

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA DE SANIDAD VEGETAL

TRABAJO DE DIPLOMA

Utilización de “Microorganismos Efectivos” en el Manejo de Insectos-Plagas del Cultivo del Tomate (*Lycopersicum esculentum Mill*) Variedad UC-82 en el Valle de Sébaco, Matagalpa.

Autores

Br. Eddy Antonio Salgado Cano
Br. Eduardo José Romero Munguía

Asesores

Ing. Agr. Reynaldo Laguna Miranda
Ing. Agr. Msc. José Dolores Cisne
Ing. Agr. Thomas Laguna

MANAGUA, NICARAGUA, JUNIO 1998

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a **DIOS** por darme el espíritu y la voluntad para salir adelante y poder guiarme en la vida.

A mi madre **Rosa Cano Martínez**, quien con su arduo trabajo y sacrificio, hizo posible la conclusión de mis estudios.

Mis Abuelos **Rosa Martínez** y **Julio Cano**, por su apoyo incondicional.

Mi hija **Lisa Fernanda Salgado Martínez**, por ser uno de los motivos principales de mi Superación.

EDDY ANTONIO SALGADO CANO.

DEDICATORIA

A **Dios** por haberme puesto en el tiempo correcto y en el lugar preciso.

A mis padres:

Bernardo José Romero Romero y **Blanca María Munguía Cáceres**, por el apoyo incondicional que me han brindado toda la vida

A mi tío, **Ing. Rodolfo Munguía Cáceres** por ser inspiración a lo largo de la carrera y sobre todo por el apoyo que me brindó.

A mis hermanos:

Juan Luis y **Néstor Isaac** por todo lo bueno y lo malo que me han brindado, que esto sirva de inspiración para que sigan adelante en el camino de la vida.

EDUARDO JOSE ROMERO MUNGUIA.

AGRADECIMIENTO

A los **Ing. Reynaldo Laguna** y **José dolores Cisne**, por su tiempo y conocimientos brindados.

A “**Effective Microorganisms Research Organization**”, en especial a las siguientes personas, **Dr. Teruo Higa**, **Glenn Kozawa**, **Mónica Durand**, por darnos la oportunidad de desarrollar su tecnología en nuestro país.

Al **Programa de Recursos Genéticos Nicaragüense**, y en especial al **Ing. Alvaro Benavidez González**, por su aporte en el análisis estadístico de este trabajo.

A la **Lic. Baroska Ramírez Flores**, por su aportes técnicos.

Al personal de la **Estación Experimental "Raúl González"** del Valle de Sébaco, especialmente al **Ing. Thomas Laguna**, por el apoyo brindado al establecimiento de este trabajo.

A la **Universidad Nacional Agraria, Facultad de Agronomía**, y la **Escuela de Sanidad Vegetal**.

A todas las personas que nos brindaron su aporte a que este trabajo investigativo llegara a su conclusión.

EDDY ANTONIO SALGADO CANO
EDUARDO JOSE ROMERO MUNGUIA

INDICE DE CONTENIDO

	Página
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	iii
INDICE DE CONTENIDO	iv
INDICE DE TABLA	vi
INDICE DE FIGURA	vii
ANEXOS	ix
RESUMEN	xi
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVOS	5
III. REVISION DE LITERATURA	6
IV. MATERIALES Y METODOS	11
4.1 Descripción del Lugar	11
4.2 Diseño Experimental	12
4.3 Descripción de Tratamientos	12
4.4 Manejo Agronómico	15
Etapa de Semillero	15
Etapa de Campo	15
Fertilización	15
Control de Malezas	15
Manejo de Mosca Blanca	16
4.5 Variables Evaluadas	17
Plagas en Semilleros	17
Plagas y Enfermedades en Etapa de Campo	17
Crecimiento y Desarrollo	17
Datos de Rendimientos y Pérdidas	18
4.6 Análisis Estadístico	18
4.7 Análisis Económico	19

	Página
V. RESULTADO Y DISCUSION	20
5.1 Comportamiento de Mosca Blanca en el Semillero	20
5.2 Variable plagas y enfermedades en etapa de campo	21
Comportamiento de mosca blanca después del trasplante	21
Incidencia de <i>Diabrotica spp.</i>	23
Incidencia de Minador de la Hoja <i>Liriomyza spp.</i>	25
Porcentaje de infección viral.	26
Frutos Dañados por <i>Heliothis spp.</i>	28
5.3 Variables Crecimiento y Desarrollo.	29
Altura de la Planta.	29
Número de Hijos.	30
Floración.	31
Fructificación.	33
Diámetro Polar y Ecuatorial.	35
Datos de Rendimiento y Pérdidas	36
Análisis Económico	37
VI. CONCLUSIONES	39
VII. RECOMENDACIONES	41
VIII. BIBLIOGRAFIA	42
IX. ANEXOS	46

Indice de Tablas

TABLA N°	Página
1._ Ubicación y ecología del lugar del experimento	11
2._ Análisis de fertilidad del suelo donde se estableció el experimento. Estación experimental "Raúl González" del valle de (Sébaco 1996)	12
3._ Tratamientos, dosis y aplicaciones realizadas en las dos etapas del cultivo. . Estación experimental "Raúl González" del valle de (Sébaco 1996-1997)	14
4._ Presupuesto parcial de los diferentes compuestos microbiales, químico y botánico (Sábaco 1996-1997)	38
5._ Análisis de dominancia de los diferentes compuestos microbiales, químico y botánico (Sábaco 1996-1997)	38
6._ Análisis de retorno marginal de los beneficios netos (Sábaco 1996-1997)	38

Indices de Figuras

Figura No.	Página
1._ Comportamiento de adultos de mosca blanca ante los aplicación de compuestos microbiales, químico y botánico en diferentes fechas después de la siembra. (Sébaco 1996-1997).	20
2._ Comportamiento de adultos de mosca blanca, en aplicaciones de compuestos microbiales, químico y botánico en diferentes fechas después del trasplante. (Sébaco 1996-1997).	22
3._ Comportamiento de <i>Diabrotica spp</i> ante las aplicaciones de compuestos microbiales, químico y botánico en diferentes fechas después del trasplante(Sébaco 1996-1997).	24
4._ Comportamiento de Minadores de la hoja <i>Liriomyza spp</i> , ante aplicaciones de compuestos microbiales, químico y botánico en el diferentes fechas después del trasplante (Sébaco 1996-1997).	26
5._ Incidencia de infección viral en el cultivo de Tomate variable UC-82 ante aplicaciones de compuestos microbiales, químico y botánico en diferentes fechas después de trasplante (Sébaco 1996-1997).	27

6._	Porcentaje de Frutos dañados por <i>Heliothis spp</i> con diferentes aplicaciones de compuestos microbiales, químico y botánico en días, fechas después del trasplante(Sébaco 1996-1997).	28
7._	Efecto de aplicaciones de compuestos Microbiales, Químico y Botánico en la variable altura de plantas de tomate var.UC-82 en diferentes fechas después del trasplante (Sébaco 1996-1997)	29
8._	Efecto de los tratamientos sobre el número de hijos en plantas de tomate variedad UC-82 en diferentes días después del trasplante (Sébaco 1996-1997)	31
9._	Efecto de los tratamientos en la floración de plantas de tomate variedad UC-82 en diferentes días después del trasplante (Sébaco 1996-1997)	32
10._	Efecto de los tratamientos en la fructificación de plantas de tomate, variedad UC-82, después del trasplante. (Sébaco 1996-1997)	34
11._	Efecto de los tratamientos sobre el grosor del mesocarpio diámetro ecuatorial y polar en frutos de tomate, variedad UC-82, (Sébaco 1996-1997)	35

ANEXOS

	Página
1._ Datos climáticos de la estación experimental “ Raúl González del Valle de Sébaco (1996 - 1997)	46
2._ Separación de media para incidencia de mosca blanca en los diferentes tratamientos, en el cultivo de tomate, variedad UC-82, (Sébaco 1996-1997).	46
3._ Separación de medias para incidencia de <i>Diabrotica</i> <i>spp</i> en el cultivo de tomate, variedad UC-82 utilizando Microorganismos Benéficos y manejo tradicional (Sébaco 1996-1997)	47
4._ Separación de medias de comportamiento para minador de la hoja de <i>Liriomyza spp</i> en tomate, variedad UC-82, en diferentes tratamientos (Sébaco 1996-1997)	47
5._ Separación de medias para infección viral transmitida por mosca blanca, (Sébaco 1996-1997).	48
6._ Separación de medias para la variable altura de plantas en respuesta a los diferentes tratamientos; microbiales, químico y botánicos, en tomate variedad UC-82 (Sébaco 1996-1997).	48
7._ Separación de medias de los diferentes tratamientos utilizados en tomate industrial variedad UC-82 en relación al número de hijos (Sébaco 1996-1997).	49
8 . _ Separación de medias para los diferentes tratamientos aplicados en tomate industrial variedad UC-82, en relación al número de flores por ramas. (Sébaco 1996-1997).	49

- 9._ Separación de medias sobre la fructificación de tomate var. UC- 82 por efecto de microorganismos, químicos y productos botánicos,(Sébaco 1996-1997). 50
- 10._ Separación de medias para las variables diámetro polar y diámetro ecuatorial en las dos primeras cosechas (Sébaco 1996-1997). 50
- 11.- Separación de medias para los diferentes tratamientos en el cultivo del tomate var.UC-82 para la variable grosor de mesocarpio para las primeras dos cosechas (Sébaco 1996-1997). 51
- 12.- Separación de medias correspondiente a la variable de frutos sanos y dañados (Sébaco 1996-1997). 51

Resumen

El trabajo se realizó de Octubre de 1996 a Marzo de 1997, en la Estación Experimental "Raúl González" del valle de Sébaco, Matagalpa. Se evaluó la utilización de "Microorganismos Efectivos" en el manejo de insectos-plagas y enfermedades en el cultivo del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), variedad UC-82.

Los tratamientos utilizados fueron:

Tratamiento 1, Productos Químicos; Tratamiento 2, Neem (*Azadirachta indica*); Tratamiento 3, EM-5B (extracto de hierbas y microorganismos); Tratamiento 4, EM-5 (microorganismos); Tratamiento 5, Testigo absoluto (sin ningún tipo de aplicación).

En la etapa de semillero los tratamientos EM-5 y EM-5B mostraron un efecto reductor sobre las poblaciones de mosca blanca (*Bemisia tabaci* Genn). Después del trasplante la mayor densidad de mosca blanca se observó en el tratamiento a base de productos químicos. El mayor porcentaje de poblaciones de *Lyriomiza spp.* lo obtuvieron los tratamientos químicos y EM-5. En cuanto al porcentaje de población de *Diabrotica spp.* no se presentaron diferencias significativas a lo largo del experimento. Referente al daño causado por *Heliothis spp.* se observó a los 77 DDT (días después del trasplante), los tratamientos en los que menos daños se presentaron fueron neem y químico. Sin embargo estos mismos tratamientos mostraron mayor incidencia de virosis a los 42 DDT, así mismo no se observó diferencias estadísticas. La mayor altura la presentó el tratamiento EM-5B y el mayor número de hijos lo obtuvo el tratamiento químico y EM-5. También se presentaron resultados positivos entre los caracteres grosor del mesocarpio y diámetro polar y ecuatorial obteniendo los mejores resultados EM-5 y EM-5B. En cuanto al rendimiento comercial de producción el tratamiento que dio valores más aceptables fue el de Neem con 26,974 Kg/Ha de frutos comercializables con rendimiento total 27,979 Kg/Ha; haciendo la salvedad que este tratamiento fue fertilizado con el biofertilizante EM-Bokashi.

I. INTRODUCCION

El tomate (*Lycopersicum esculentum mill*), pertenece a la familia Solanacea, es originario del Perú y México. La producción anual a nivel mundial es aproximadamente de cincuenta millones de toneladas métricas y presenta la versatilidad que se puede consumir de forma fresca o industrializado (Bonilla, 1990).

En Nicaragua el área total para la producción hortícola es de 11,681.34 hectáreas de los cuales 1,350.7 hectáreas están destinadas para la producción de tomate (Miranda, 1990).

En Nicaragua como otros países de la región centroamericana el tomate enfrenta un complejo de plagas insectiles cuyos componentes son impredecibles en el tiempo y el espacio (aunque existen mayores problemas con insectos durante la época seca), que hacen que las estrategias de manejo sean difíciles de desarrollar (Andrew y Quezada, 1989).

La mayoría de éstas características conducen al uso exclusivo y excesivo del control químico como método de combate de plagas. La utilización de los insecticidas en la última década por parte del sector campesino de Centro América esta convirtiendo a las hortalizas, en especial al tomate, en un "Segundo Algodón", con su abuso de aplicaciones calendarizadas, resistencia creciente de las plagas a los plaguicidas y daños a la salud humana y el medio ambiente (Andrew y Quezada, 1989).

El uso excesivo de productos químicos ha llevado a un desbalance del ecosistema nativo como consecuencia ha desaparecido la fauna benéfica. Aprovechando esta situación los insectos-plagas han retomado el primer plano en persistencia en los cultivos, causando daños considerables en las cosechas como consecuencia del factor antes mencionado.

Desde entonces la producción de plaguicidas se ha incrementado ya que el éxito acentuó la tendencia a confiar demasiado en su efectividad (CATIE 1990).

Las plagas se han vuelto resistentes a los productos químicos, es claro que de no cambiarse esta situación llegará el día en que no exista ningún producto efectivo (CATIE, 1990). En Nicaragua existen un sin número de estrategias de manejo que se han puesto en práctica actualmente que han demostrado efecto, entre ellos están la desinfección de semilleros con productos químicos y métodos de Manejo Integrado de Plagas (MIP), como aplicaciones de calor seco y húmedo, aplicaciones de cal, uso de cultivos trampa, establecimientos de trampas amarillas, uso constantes de recuentos, uso de enemigos naturales, de productos botánicos, microbiables, y por supuesto el uso de productos químicos.

Hoy en día se considera la agricultura alternativa como una ciencia muy amplia la cual limita las leyes y principios de los ecosistemas naturales y de los procesos productivos, junto con el hombre como una parte integral del medio ambiente y como protagonista. Por eso el agricultor es muy importante y por lo cual debe recibir más atención de parte de aquellos que proveen

de asistencia técnica y son responsables de la investigación y los programas de educación sobre agricultura orgánica o natural, agricultura alternativa, agroecológica y agricultura sostenible (Rodríguez y Solís 1997).

La experiencia ha demostrado que la transición de la agricultura convencional a la orgánica conlleva a cierto riesgo como rendimientos bajos, incrementando el ataque de plagas y enfermedades (Higa,1996). Media vez superado el período de transición el cual; puede ser de varios años, estos serán mas estables, mas productivos, libres de pesticidas y otras sustancias nocivas.

En el año de 1980 se introdujo el concepto de "Microorganismos Efectivos" (EM), a un grupo de microorganismos benéficos que fueron cultivados y utilizados para mejorar las condiciones de terrenos, pueden fijar nitrógeno atmosférico, descomponer los residuos químicos, controlar las enfermedades de las plantas, reducir o eliminar las poblaciones de microorganismos patogénicos del suelo mejorando el ciclo de los nutrientes y estimulando la síntesis de compuestos orgánicos como vitaminas, hormonas y enzimas que favorecen el desarrollo de las plantas (Higa,1996).

De igual manera se ha demostrado en países como Tailandia y Brasil la efectividad que tienen los organismos benéficos, en solución con otros compuestos como el alcohol, ácido acético, y cítrico sobre las poblaciones de insectos nocivos en los cultivos (Higa, 1996). Los compuestos EM - 5 y EM - 5B son soluciones a base de microorganismos benéficos los cuales tienen acción repelente y en algunos casos insecticidas.

Tomando en cuenta las experiencias obtenidas en otros países y con el fin de beneficiar tanto a productores como a consumidores con la obtención de un producto libre de residuos químicos.

Los Microorganismos benéficos son una alternativa de gran valor para el desarrollo de la sociedad humana, descontaminación y protección del medio.

II. OBJETIVOS

1. Evaluar la efectividad de las formulaciones a base de Microorganismos efectivos en la reducción de las poblaciones de insectos - plagas en el cultivo del tomate.
2. Determinar si las aplicaciones de este producto tienen efecto positivo sobre el rendimiento de cultivo del tomate.

III. REVISION DE LITERATURA

Generalidades de los Microorganismos Efectivos:

Estos microorganismos son seres vivos que pueden visualizarse en un simple microscopio. Se dividen básicamente en bacterias, actinomicetos, algas cianoficias, levaduras. A pesar de que estos son seres pequeños y simples, estos ejercen un papel primordial en la vida, desde la captación de energía solar hasta las diferentes transformaciones que causan a la flora del suelo (Fundación Mokiti Okada, 1994).

El "EM" está constituido por especie de microorganismos seleccionados con un predominio de bacterias ácido lácticas, levaduras y una pequeña cantidad de otros organismos incluyendo bacterias fotosintéticas y actinomicetes. Todos son compatible y coexisten en el cultivo (Higa, 1991).

Experiencias en EM en áreas de producción agrícola como inoculante de suelo han demostrado una disminución del potencial de inóculo de muchos patógenos en plantas (Higa 1991).

Se han presentado y publicado trabajos en la tercera conferencia internacional de agricultura natural realizada en Santa Barbara California Estados Unidos, en Octubre de 1993, posteriormente se presentaron conferencias sobre EM en Khon Kaen, Tailandia, Piracicaba - Brasil, Malasia, Japón con el fin de difundir la agricultura natural sostenible por todo el mundo (Fundación Mokiti Okada 1994).

En Brasil un experimento realizado en chiltomo demostró que las plantas tratadas con microorganismos benéficos (EM) desde su estado de semilleros hasta su etapa final mantuvo un bajo índice de pústula bacteriana causado por *Xanthomonas campestris pv vesicatoria* (Castro, C.M., Motta S.D., Akibaf e Ribeiro R.L.D, 1993).

El método de agricultura natural agricultura natural pretende evitar el uso de fertilizantes químicos y de pesticidas, también busca maximizar el uso de recursos de la finca y minimizar el uso de insumos para reducir los costos de producción así como producir alimentos nutritivos saludables y sin residuos tóxicos procurando revitalizar la agricultura en las áreas rurales donde se ha degradado la productividad del suelo a través del mal trato y descuido de los recursos y el uso de éste, la palabra agricultura natural se ha ganado la atención de mucha gente como un nuevo y potencial método de agricultura sostenible (Higa, 1991).

Mosca Blanca del Tomate (*Bemisia tabaci*. Genn)

Clasificación:

Este insecto pertenece al orden Homoptera, Aleyrodidae, (King y Saunders 1984).

Durante el último decenio varios de los sistemas agrícolas en las regiones tropicales y sub tropicales han sido severamente afectadas por mosca blanca, que de ser una plaga secundaria ha pasado a convertirse en la principal plaga agrícola mundial (Brown 1994).

A partir de la germinación se realizaron recuentos hasta los 29 días después de la siembra (DDS). El período crítico del cultivo al geminivirus transmitido por mosca blanca es de unos 60 días después de la germinación (Franke et al., 1983).

Diabrotica ssp.

Clasificación :

Estos insectos pertenecen al orden Coleoptera, Crisomelidae (King y Saunders 1984). Los adultos comen follaje, las flores, yemas, y vainas haciendo agujeros irregulares y pueden defoliar las plantulas.

Ramírez, B.A. et al. 1990. Informa que cuando se aplica el químico en forma desequilibrada para el combate de esta plaga adopta cierta resistencia al producto, aumentando las densidades poblacionales de éstas, pasando a convertirse en plaga primaria.

Minador de la hoja (*Liriomyza spp*)

Clasificación:

Estos insectos son perteneciente al orden Diptera, Agromyzidae y su daño principal lo causan en estado larvario formando minas espirales y galerías en las hojas. El ataque inicia en las hojas viejas y posteriormente se traslada a las hojas jóvenes (King y Saunders, 1984).

Liriomyza spp es una especie difícil de combatir, una vez que esta presente en poblaciones altas, tanto por su resistencia como por su hábito de minador que lo protege de las aspersiones de productos. Para evitar el brote, generalmente se recomienda el uso de productos selectivos contra plagas para proteger la fauna benéfica (CATIE, 1990).

Gusano del fruto (*Heliothis zea* (Boddie)).

Clasificación:

Estos insectos pertenecen al orden Lepidoptera, Noctuidae. En el tomate taladran la fruta permitiendo la entrada de patógenos y posteriormente la pudrición (King y Saunders, 1984).

Los lepidopteros del género *Heliothis* son los organismos que más daño causan debido a que se alimentan directamente del fruto, ésta situación exigen tratamientos preventivos con plaguicidas adecuados para usarlos breves semanas antes de la cosecha (Aviles, P. 1981).

Infección viral:

A mediados de los años ochentas la mosca blanca se manifestó como plaga seria y como importante vector fitovirus en el algodón, cucurbitáceas, lechuga, chile, tomate, en Centro América y el Caribe (Brown y Bird , 1992).

El gemini virus que afecta el tomate en Costa Rica se distribuye rápidamente por la planta. En menos de 24 horas de inoculado por mosca blanca, aparece en todas sus partes vegetativa, y los síntomas bien definidos son detectables a los 39 días después de la siembra (CATIE, 1994).

Los síntomas desarrollados en tomate se caracterizan por un moteado de moderado a severo según la raza. Estos aparecen de 4 a 6 semanas después de la siembra (CATIE 1990).

Algunas medidas que pueden ayudar a reducir la infestación incluye la eliminación de algunas malezas huéspedes de virus, evitar siembras cercanas de soya, tabaco, frijoles, algodón, ajustes de la época de siembra para evitar el desarrollo temprano bajo condiciones secas cálidas, rotación de cultivo, y el uso de variedades tolerantes (King y Saunders, 1984).

VI. MATERIALES Y METODOS

4.1 Descripción del lugar

El ensayo se realizó entre los meses de Octubre de 1996 a principio de Marzo de 1997, se llevó a efecto en los terrenos del Centro Experimental "Raúl González" del Valle de Sébaco en el Departamento de Matagalpa, a 117 kilómetros al Norte de Managua.

El área utilizada fue de 793.5 m². La ubicación geográfica y condiciones climáticas durante 1997 se presentaron en la tabla 1 y anexo 1.

Tabla 1. Ubicación y ecología del lugar del experimento

Latitud Norte	12° 15'
Latitud Oeste	86° 14'
Altura (m.s.n.m)	470
Temperatura media anual (c°)	24.5
Precipitación anual promedio (mm)	94.2
Humedad relativa %	69.5

Fuente: Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER 1997)

Los suelos pertenecen a la serie San Isidro clase II suelo bien drenados, profundos, planos, pH 6.0, bajos en nitrógeno y altos en fósforos y potasio y se adaptan a la mayoría de los cultivos (Pedroza, 1984).

El análisis de fertilidad de suelo donde se estableció el ensayo se presentó en la Tabla 2.

**Tabla 2. Análisis de fertilidad de suelo donde se estableció el experimento.
(Estación experimental " Raúl González " del Valle de Sébaco, 1996).**

Arcilla %	Arena %	Limo %	Clase Textura	PH	PPM	Meg/l 00g de suelo						M.O %
					P	Mg	K	Ca	Na	CIE		
32	43	25	Franco Arcilloso	6.5							3.32	
					4.97	7.38	4.6	15.5	0.3	37.4		

4.2 Diseño Experimental

Los tratamientos fueron arreglados en un diseño de bloques completamente al azar (BCA), con cuatro repeticiones y cinco tratamientos. Las dimensiones se presentan a continuación :

Area de parcela experimental : 5 m x 4.8 m = 24m²

Area de parcela útil : 10 m x 1.6 m = 16m²

Area de la repetición : 34.4 m x 5 m = 172m²

Area de cuatro repeticiones : 172 m x 4 m = 688m²

Area total del Experimento : 23 m x 34.5 m = 793.5m²

4.3 Descripción de tratamientos

Tratamiento con Químico

Para la prevención de enfermedades fungosas del suelo se aplicó Carbendazin (Bavistin). La desinfección de semillas se realizó con Gaucho 70 ws. Ingrediente activo (Imidacloprid), la forma de aplicación de éste consistió en espolvorear la semilla con producto y después de depositó en el suelo. El manejo de insectos vectores se utilizó Confidor 350 cc Ingrediente activo (Imidacloprid). Este producto se aplicó al pie de la plantula una vez éstas emergieran de la tierra. Para el manejo de plagas del fruto se aplicó M.T.D. (metamidofus) de manera asperjada. Este mismo procedimiento se utilizó para el manejo de minador de la hoja con la diferencia que el producto que se le aplicó fue Orthene (asephate).

Tratamiento Neem. (Azadirachta indica).

Para la elaboración de éste tratamiento se utilizó semilla de neem en suspensión líquida (N.S.W.S.) cuyo integrante es Azadirachtin ($C_{35} H_{44} O_{16}$) (Kraus, et. al 1987). La forma de aplicación de este producto fue asperjado por medio de bombas de mochila de 25 lts. a razón de 100 cc por bombada.

Tratamiento EM-5B

Para la elaboración de éste tratamiento se utilizó hoja de neem cortada en trozos pequeños vertidos en una cubeta de 20 lts hermetizandolo para favorecer la fermentación durante siete días. Los Ingredientes utilizados para la elaboración de este tratamiento se lo detallamos a continuación:

- 14 kg de hoja de Neem.
- 14 lts de agua.
- 420 cc de Melaza.
- 420 cc de E.M

Nota: Entre más tiempo se lleve a la fermentación del producto los resultados son mejores

Tratamiento EM-5

Para la elaboración de este tratamiento se mezclaron los ingredientes en un embace plástico de un litro. A continuación se detallan los Ingredientes que componen este tratamiento:

- 600 ml de Agua.
- 60 ml de Melaza.
- 60 ml de Vinagre Natural (de frutas)
- 60 ml de Alcohol al 40%.
- 60 ml de Jugo de Naranja.
- 60 ml de E.M.

(EM-5 y EM-5B fueron tomados de EM-Technology,1996)

La forma de aplicación de estos productos (EM5 y EM5B) fue asperjado por medio de bombas de mochila de 25 lts a razón de 125 cc por bombada.

Tratamiento testigo absoluto

Este tratamiento no se le llevó a cabo ningún tipo de aplicación con el propósito de que nos proporcione significancia en los datos que nos brindaron los demás tratamientos.

*Para ver dosis y aplicaciones de los tratamientos en el campo y en el semillero ver tabla 3.

Tabla 3. Tratamientos, dosis y aplicaciones realizadas en las dos etapas del cultivo. Valle de Sébaco 1996-1997.

TRATAMIENTOS.	PRODUCTOS.	DOSIS	ETAPA DE SEMILLERO (DDS)	DIAS DESPUES DEL TRASPLANTE (DDT)
1	Carbenda zinc.	1.5 cc/lt.	**	
	Gaucho 70 ws	1gr/10gr de Semilla	**	
	Confidor 350 sc	1cc/lt	7	7,28,
	Orthene	2cc/lt		14,21,
	M.T.D.	2.5cc/lt		42,50,56,63,70,77,84.
2	NEEM	4cc/lt	4,10,17,24,29	7,14,21,28,35,42,50,56,63,70,77, 84,
3	EM-5B	5cc/lt	4,10,17,24,29,	7,14,21,28,35,42,50,56,63,70,77, 84,
4	EM-5	5cc/lt	4,10,17,24,29,	7,14,21,28,35,42,50,56,63,70,77, 84,
5	TESTIGO	----	----	----

** Aplicaciones efectuadas antes de la siembra.

- El Tratamiento testigo no se utilizó ningún producto.

4.4 Manejo Agronómico

Etapa de semillero

En esta etapa del ensayo se utilizó semilla certificada Var. UC-82. Para la realización del trabajo se prepararon cinco semilleros con una longitud de 1.5 m de largo x 1 m de ancho con una separación de 10 cm entre surcos. Se constituyeron 5 semilleros donde cada uno, constituyó un tratamiento. Se depositó la semilla de forma individual y posteriormente se tapó con palma para evitar el lavado de semillas en el semillero por culpa de las lluvias.

El control de enfermedades fungosas en el semillero se realizó aplicando Fungicida Carbendazim (Bavistin) en dosis de 1.5 cc en 1 litro de agua al suelo, y Gaucho 70 WS a las semillas a razón de 1 gr por cada 10 gr de semillas para prevenir ataque de insectos vectores de enfermedades, la aplicación de estos productos se llevó a cabo solamente en el tratamiento químico, ya que los otros tres tratamientos se fertilizaron con abono orgánico inoculados con EM- Bokashi. El semillero restante fue el testigo absoluto. El control de malezas se realizó de forma manual y para garantizar la demanda de agua del cultivo se suministro riego diario hasta el día trasplante.

Etapa de campo

Preparación del suelo fue realizada de forma tradicional, levantando 30 surcos con 22 m de largo, 25 cm de altura y 80 cm entre surco.

Fertilización química.

Tratamiento químico : Se realizó de la siguiente manera; aplicación de fertilizante completo 10-30-10 en dosis de 6 quintales por manzana al momento de preparar el suelo y Urea 46% en igual dosis, a los 28 DDT,(al momento de realizar el aporque, como lo realizan los productores de la zona).

Fertilización orgánica: En tres tratamientos se utilizó EM-Bokashi (Biofertilizante) cuyos componentes fueron gallinaza, aserrín y granza de arroz ,en proporciones iguales 1:1:1 e inoculados con una solución de EM, agua y melaza a razón de 1:50:1 respectivamente, este

fertilizante se aplicó una semana antes del trasplante utilizando 400 gr/m² y a los 28 DDT a 200 gr/m². (Bokashi, fue tomado de EM Technology,1996). El testigo absoluto no fue fertilizado. La demanda de riego para el cultivo se suministro por gravedad cada tres días.

Control de Maleza

Fue realizado de forma manual, con machete y azadón a los 21 DDT y 33 DDT.

Manejo de Mosca Blanca

Etapa de semillero : Se realizo con aplicaciones de Carbendazin y Gaucho 70 ws a los 17 DDS. (días después de la siembra). Esto en caso de tratamiento químico. Se hizo muestreos de adultos de mosca blanca, realizando cinco estaciones, cada estación consistió de 10 plantas seleccionadas al azar en cada uno de los semilleros.

En el caso de los tratamientos Neen, EM-5, EM-5B, se mantuvieron las aplicaciones desde los 4 DDS. (ver tabla 3).

Etapa de campo

El muestreo de mosca blanca se realizó una vez por semana hasta los 50 DDT. El muestreo de virosis se realizó desde los primeros 15 DDT y manteniéndose hasta los 50 DDT. En cada uno de los tratamientos se muestrearon 15 plantas por parcela ubicados a una distancia de 45cm entre planta y 80cm entre surco. El total de planta muestreadas por tratamiento fue de 60 y fueron escogidas aleatoriamente manteniéndolas como estaciones fijas en el muestreo.

Las aplicaciones de productos químicos (Confidor) que se realizaron para el manejo de mosca blanca en el tratamiento químico fue bajo recomendaciones de la etiqueta del producto, los tratamientos de microorganismos benéficos y neem se aplicaron semanalmente, y en el testigo no se realizó ninguna aplicación. Para el control de otros insectos se utilizó como químico M.T.D. 800 en dosis de 2.5 cc/lts de agua y Orthene con la misma dosis en el tratamiento químico. (ver Tabla 3).

4.5 Variables Evaluadas

Para una mejor organización de los resultados, los datos se agruparon en variables de incidencia de plagas y enfermedades, variables de crecimiento y desarrollo y variables de rendimiento.

Plagas en etapa de semillero

a) - Comportamiento de adultos de Mosca blanca. En los canteros se escogieron cinco puntos aleatorios de diez plantas para un total de cincuenta. Para cada uno de los diferentes tratamientos.

Plagas y Enfermedades en etapa de campo

Para el muestreo de adultos de Mosca blanca se escogieron quince plantas de la parcela útil, para otros insectos como : Crysomelidos, Minadores de la hoja, y porcentaje de frutos dañados por *Heliothis sp.* se escogieron diez plantas aleatoriamente de la parcela útil. De igual manera se procedió para cuantificar los efectos de infección viral

Crecimiento y desarrollo

Los datos de crecimiento y desarrollo se efectuaron en 10 plantas tomadas al azar en el área útil de cada tratamiento.

Las variables evaluadas fueron :

a) - Altura de plantas. tomadas en cm desde la base del tallo hasta el ápice del tallo.

b) - Número de hijos por planta.

c) - Días a floración inicial y masiva. Son los días transcurridos desde el trasplante hasta cuando un 40% de las plantas han presentado por lo menos una flor abierta, y un 80% de plantas con flores abiertas.

d) - Días a fructificación inicial y masiva. Son los días transcurridos desde el trasplante hasta cuando un 40% de las plantas han presentado por lo menos un fruto de un cm de diámetro polar, y un 80% de plantas con fruto de un cm o más de diámetro ecuatorial.

Datos de Rendimientos y pérdidas

La primera cosecha se realizó cuando alrededor del 45% de los frutos estaban completamente maduros, cosechando solo frutos con madurez comercial. Posteriormente se realizaron cuatro cosechas con intervalos de ocho días entre cada una y se evaluó:

- a) Número y peso total de frutos sanos.
- b) Número y peso total de frutos desechados. Se tomaron los frutos atacados por insectos, podridos y dañados.
- c) Número y peso total de frutos cosechados.
- d) Diámetro polar y ecuatorial del fruto.
- e) Grosor del Mesocarpio. En milímetro, cinco frutos por tratamiento.

4.6 Análisis Estadístico

La incidencia de virosis se calcula en base de la siguiente fórmula expresada en porcentaje.

$$\text{incidencia} = \frac{\text{Número de plantas enfermas}}{\text{Número de plantas evaluadas}} \times 100$$

Una vez que se obtuvieron los datos de las variables medidas, fueron sometidas a los respectivos análisis de varianza y a la prueba de rangos múltiples de Tuckey al 0.05% de significancia, en algunos casos se realizó transformación de datos.

Si los valores corresponden a conteos con ceros o valores pequeños, puede ser preferible emplear, $Y = x+1$ ó $Y = x+0.5$ esta transformación es útil, por ejemplo para casos en que se tiene datos de recuento de insectos por hoja (Oñoro, 1996).

4.7 Análisis Económico

Los resultados agronómicos se sometieron a un análisis económico para evaluar la rentabilidad de los tratamientos estudiados para lo cual, se consideraron los siguientes parámetros :

- a) - Costos fijos. Incluyen los costos de la preparación de los suelos, siembra, semilla, mano de obra, cosecha.
- b) - Costos variables. Incluye fertilizante, control de plagas y enfermedades y costos de aplicación.
- c) - Costos totales. Suma de los costos fijos y costos variables.
- d) - Rendimientos. La producción de cada uno de los tratamientos expresados en kg/ha. Y cajas de 25 Lbs,(11.36 Kg).
- e) - Ingreso bruto. Producto del rendimiento de cada tratamiento por el precio al momento de la cosecha.
- f) - Ingreso neto. Ingreso bruto menos los costos totales de producción.
- g) - Tasa de retorno marginal. El ingreso neto sobre los costos totales de producción por cien.

V. RESULTADOS Y DISCUSION

5.1. Comportamiento de Mosca Blanca en el Semillero

A partir de la germinación se realizaron recuentos hasta los 29 días después de la siembra (DDS). El período crítico del cultivo al geminivirus transmitido por Mosca Blanca es de unos 60 días después de la germinación (Franke *et al.*, 1983).

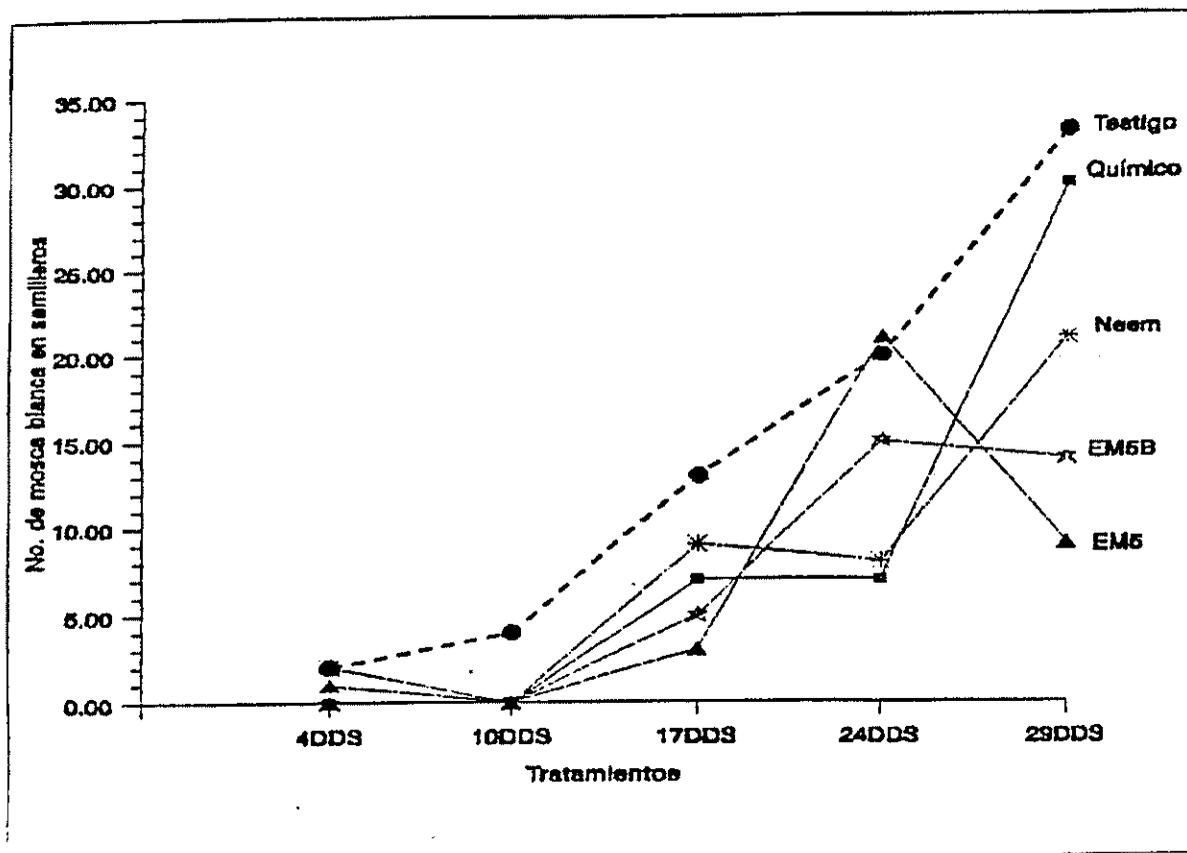


Figura 1. Comportamiento de adultos de mosca blanca ante las aplicaciones de compuestos microbiales, químico y botánico en diferentes fechas después de la siembra (Sébaco 1996 - 1997).

En la primera fecha de evaluación los tratamientos mostraron un comportamiento similar (Figura 1), no obstante 10 DDS, se observó que el testigo presenta mayor densidad de moscas que el resto de los tratamientos en estudio.

Es a partir de los 17 DDS donde se aprecia una notable reducción en el número de insectos - plagas , tanto en los tratamientos como el testigo en donde la menor densidad es mostrada por el tratamiento EM-5. Sin embargo y a pesar de que en esta etapa los productos presentaron un buen efecto sobre mosca blanca. A los 24 DDS se observó un incremento mayor de las poblaciones en los tratamientos EM-5 y testigo manteniéndose debajo de estos los productos neem y químico (Confidor).

En la última fecha de muestreo 29 DDS pudo apreciarse que los tratamientos EM-5 y EM-5B presentaron un efecto reductor de las poblaciones de mosca blanca con sólo 9 y 14 adultos, respectivamente y los tratamientos químicos y testigo con 30 y 33 adultos respectivamente.

Dicho efecto reductor se cree que se incrementó debido al número de aplicaciones que se realizaron por parte de los tratamientos EM-5, EM-5B, neem que en comparación con el tratamiento químico fueron mayores.

5.2 Variable plagas y enfermedades en etapa de campo

Comportamiento de mosca blanca después del trasplante

No todos los adultos de mosca blanca que invaden un cultivo son peligrosos pues esto depende de que porten geminivirus. (Mehta, P Wytman J.A, Nakhla M.K, Maxwell, D.P, 1994).

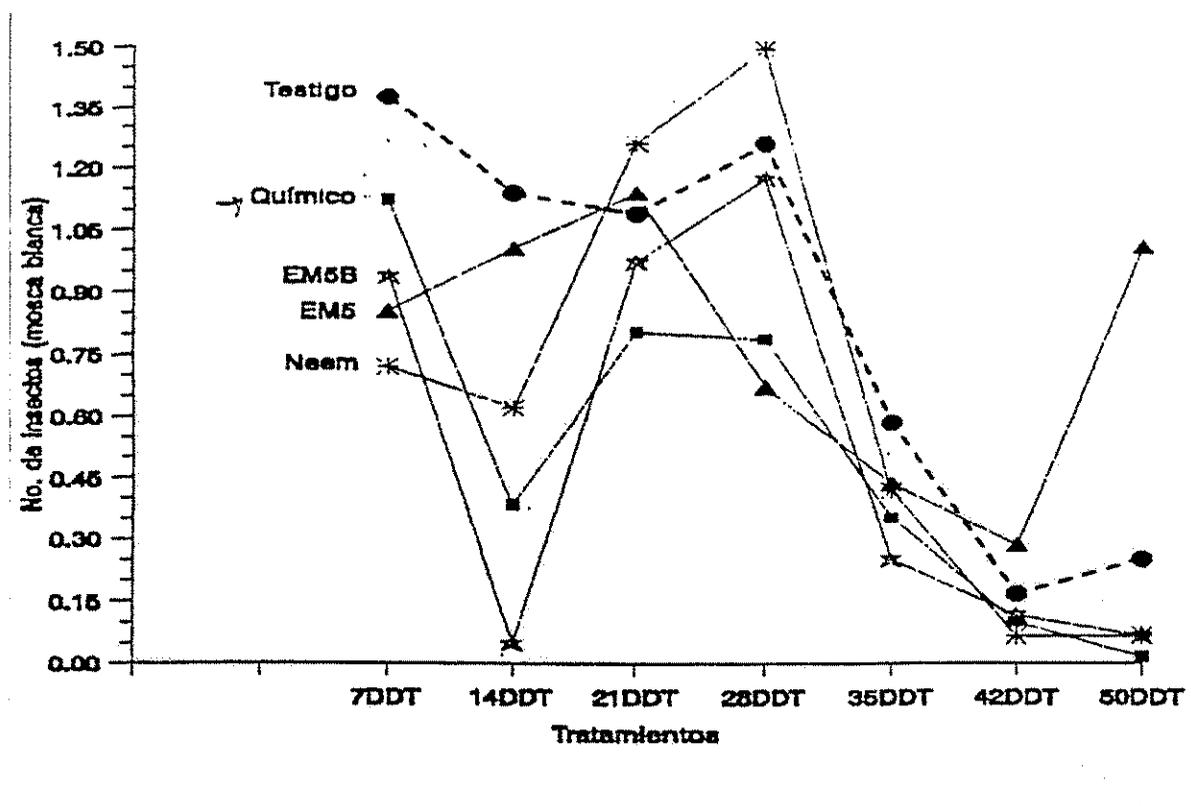


Figura 2. Comportamiento de adultos de mosca blanca en aplicaciones de compuestos microbiales, químicos y botánicos en diferentes fechas después del trasplante (Sébaco 1996 - 1997).

La incidencia de mosca blanca a los 7 DDT varió en relación a los tratamientos donde fue posible observar que las mayores poblaciones de insectos se presentaron en el testigo absoluto con un promedio de 1.26 moscas blancas por hoja, seguido por el tratamiento químico el cual presentó 1.19 al que no se le había efectuado ninguna aplicación, alcanzando los mayores índices de población los tratamientos en el período comprendido entre los 14 DDT y 35DDT, teniendo los menores índices el tratamiento EM-5B, seguido por el químico y superados todos por el testigo. Se observó un incremento de mosca blanca en el tratamiento neem en el período 21-28 DDT, sin embargo su comportamiento disminuyó en los días posteriores.

Analizando los datos que nos brindó la separación de media para esta variable se observó que a los 14 DDT el testigo absoluto continuo mostrando el promedio más alto de 1.20, seguido del EM-5 y EM-5B y neem con 0.94 a esta fecha la menor densidad fue registrada por el tratamiento químico. A los 21 DDT no se observaron diferencias estadísticas para los tratamientos sin embargo el tratamiento neem presenta el menor promedio de 1.07 al igual que el testigo. A los 28 días se registró diferencias significativas en donde el neem continuó presentando la mayor densidad de insectos por hoja seguido por el testigo con 1.22 y EM-5B con 1.16. Los tratamientos con menor presencia a esta fecha son: EM-5 y químico .

A los 35 DDT no se mostró diferencias pero las poblaciones van disminuyendo en todos los tratamientos, aunque se mostró claramente que el testigo presentó las mayores poblaciones 0.583 moscas por hoja y el menor EM-5B en la que se presentaron 0.250 insectos por hoja, en los 42 y 50 también se observó diferencias estadísticas (Ver anexo 2)

Incidencia de *Diabrotica spp*

Generalmente el daño es provocado por los adultos los cuales hacen orificios en las hojas mientras que las larvas blancuzcas en forma de gusano alambre ataca las raíces.
(Schmutterer, 1990)

Los resultados obtenidos en esta variable (figura 3,Tabla 5), mostró que a los 7 días después de trasplante el testigo presentó el mayor promedio de adultos y el neem el menor con 0.72 .

Dicho efecto se presentó debido a que el insecto es sensible al efecto repelente de los productos utilizados, ya que como se pudo apreciar en la figura 3 la mayor incidencia siempre se manifestó en el tratamiento que no se le hizo ningún tipo de aplicación.

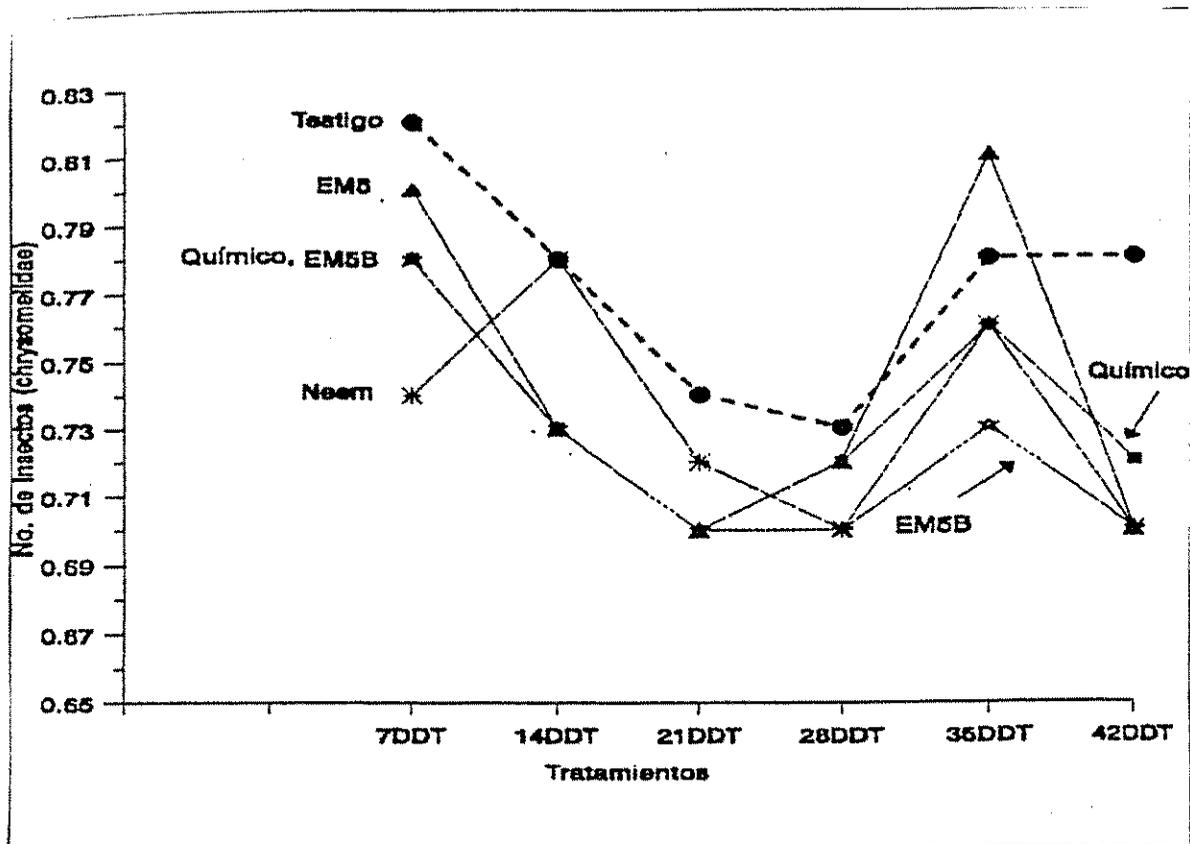


Figura 3. Comportamiento de *Diabrotica spp.* ante las aplicaciones de compuestos microbiales, químico y botánico en diferentes fechas después del trasplante.(Sébaco 1996 - 1997).

A los 14, 21, 28 DDT el testigo es el que presentó la mayor densidad ante el resto de tratamientos. El EM-5 presentó el mayor número a los 35 DDT no así el EM-5B que en este caso es el menor promedio, el testigo mantiene mayor población a los 42 DDT no así el EM-5B que en este caso es el de menor densidad, el testigo mantiene sus mayores poblaciones a los 42 DDT en lo que el resto presentan una baja incidencia. Hilje, 1997. Citado por Ramírez, B.A. *et-al* (1990). Informa que cuando se aplican químicos en forma desequilibrada para el combate de una plaga primaria, estas sustancias eliminan los enemigos naturales de las plagas secundarias, por lo que estas alcanzan densidades anormales y se convierten en plagas primarias.

Los resultados obtenidos en el análisis de varianza indican que a los 7, 14, 21, 28, 35 DDT no se observaron diferencias estadísticas, sin embargo a los 42 DDT el testigo presentó la mayor densidad de insectos en el cultivo lo cual evidencia un efecto positivo de los tratamientos en especial en los que se utilizó EM (Ver anexo 3).

5.2.3 Incidencia de Minador de la Hoja del Tomate (*Liriomyza spp*)

Según Pohronezny *et. al* 1986. El Minador de la hoja del tomate es considerado como una plaga secundaria.

Durante el experimento las poblaciones de *Liriomyza* (Figura 4.) se mostraron fluctuantes; observándose mayores brotes en el periodo comprendido entre los 14 y 21 DDT. En esta etapa los menores índice de minas por hoja fueron registrados en los tratamientos de Neen, EM5B, y EM5.

Posteriormente a esta fecha las poblaciones se redujeron considerablemente en las dos últimos recuentos (28 y 35 DDT), donde todos los tratamientos incluyendo el testigo presenta un comportamiento similar.

Dicho comportamiento de este insecto se debió a dos razones básicas: la efectividad del producto o la falta de hospederos alternos en el lugar del ensayo.

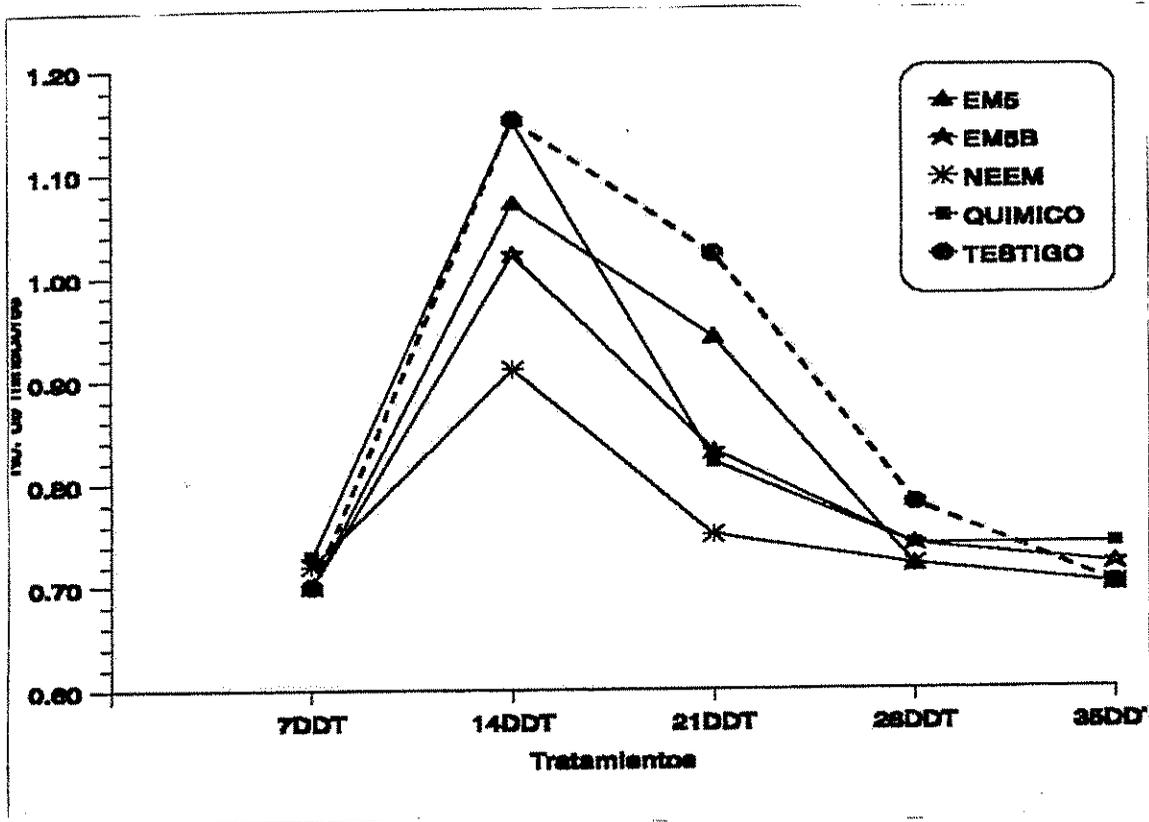


Fig. 4. Comportamiento de minadores de la hoja *Liriomyza spp.* ante aplicaciones de compuestos microbiales, químicos y botánicos en diferentes fechas después del trasplante. (Sébaco 1996 - 1997.)

Porcentaje de infección viral.

(Figura 5, Anexo 5), durante el experimento muestra que la infección inicial a los 28 y a los 35 DDT es no significativo entre tratamientos. Sin embargo, a los 42 DDT los niveles de infección aumentan considerablemente a porcentajes entre 75% para EM5 y 100% para el testigo.

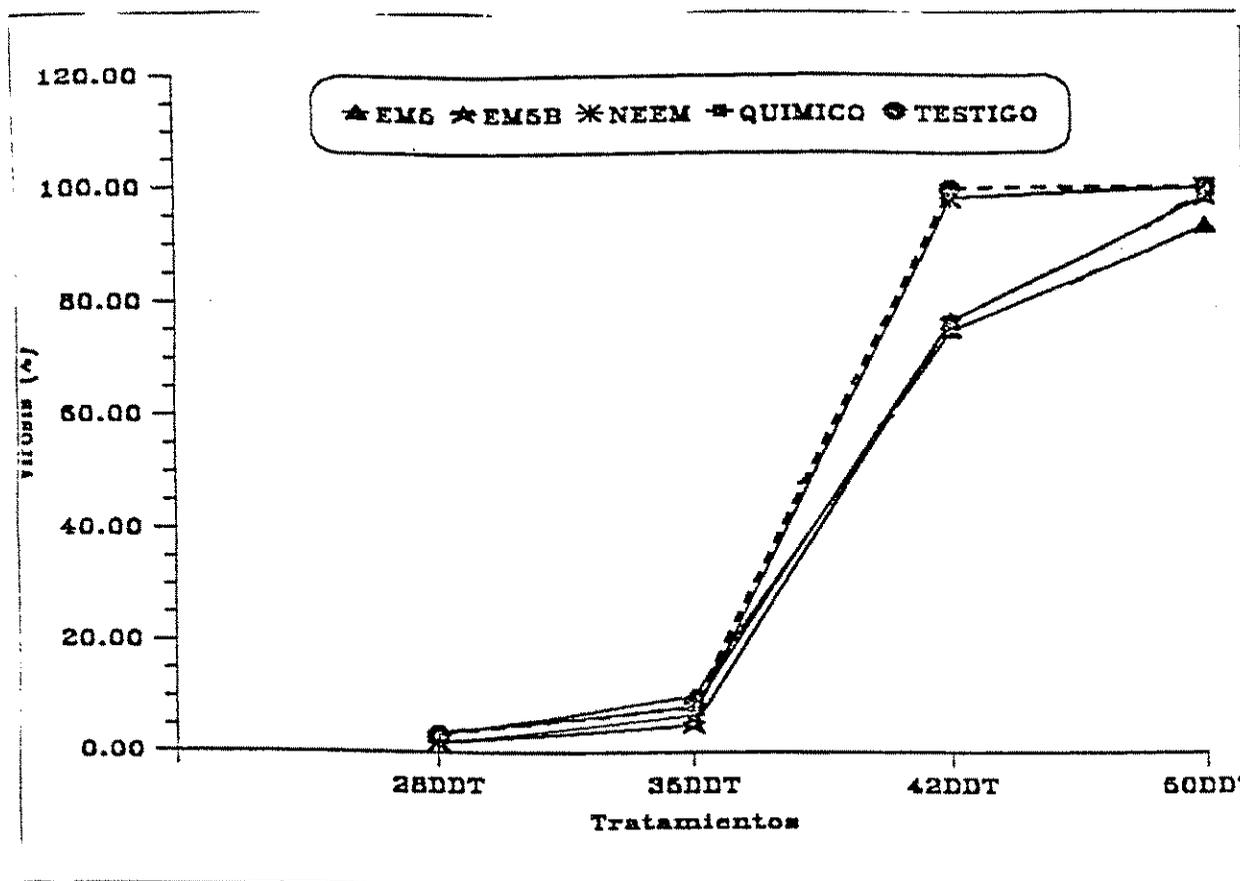


Fig. 5. Incidencia de infección viral en el cultivo de Tomate var. UC-32 con aplicaciones de compuestos microbiales, químico y botánico en diferentes fechas después del trasplante. (Sébaco 1996 - 1997.)

Los síntomas desarrollados en tomate se caracterizan por un moteado de moderado a severo según la raza. Estos aparecen de 4 a 6 semanas después de la siembra (CATIE, 1990).

En lo que respecta a la incidencia de virosis según el análisis estadístico encontraron diferencias significativas a los 42 DDT. En las fechas 28, 35, 50 no hubieron diferencias significativas pero el tratamiento testigo presentó los mayores porcentajes de infección. En las fechas 42 DDT el testigo resulta ser diferente con el 100% de plantas infectadas, Neem con 93.3% y el más bajo EM-5 con 75% (Ver anexo 5)

Frutos Dañados por *Heliothis* spp.

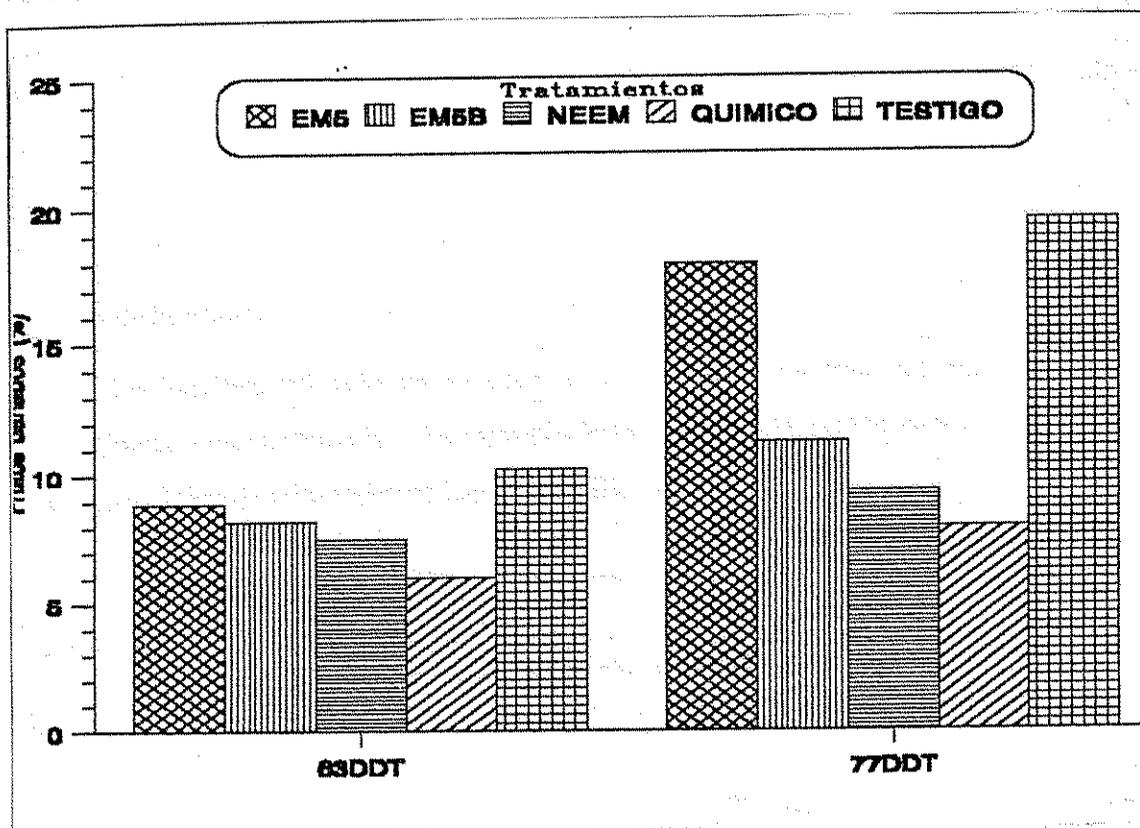


Fig.6. Porcentaje de frutos dañados por *Heliothis* spp con diferentes aplicaciones de diferentes compuestos microbiales, químico y botánico en dos fechas después del trasplante. (Sébaco 1996 - 1997.)

En resultados obtenidos a 63 días después del trasplante (DDT) el porcentaje de frutos dañados osciló entre (6-8.2%) comportándose similares entre si los tratamientos químico, EM-5B, Neem (Figura. 6). El porcentaje más alto lo presentaban EM-5B y testigo (8.9-10.2%). A los 77 DDT los tratamientos con porcentajes más altos fueron, testigo, EM-5, EM-5B (11.2-19.5%) el químico y Neem con rangos de (7.9-9.3%). Lagos . (1996), reporta a los 78 días después del trasplante las variedades con porcentajes, más alto fueron silverados y UC-82 B(13-17.2%) en estudio realizado en el centro experimental "Raúl González" del Valle de Sébaco.

De los productos tratados se cree que hubo mejores resultados en EM-5B, y neem debido a

que el EM-5B es fabricado con extracto de hojas neem fermentado y el neem propiamente es fabricado a base de aceite del mismo. Es por eso que se puede decir que al apreciar la gráfica los productos a base de neem si poseen efectos repelentes en las plagas de fruto del tomate en comparación con los demás tratamientos sin descartar el efecto que presento el tratamiento químico.

5.3. Variables, crecimiento y desarrollo

Altura de la Planta.

La longitud del tallo va a estar en dependencia del tipo del tallo ya sea ésta determinada o indeterminada. La mayoría de los cultivos de tomate para consumo fresco presentan el tipo de tallo indeterminado (CATIE, 1990).

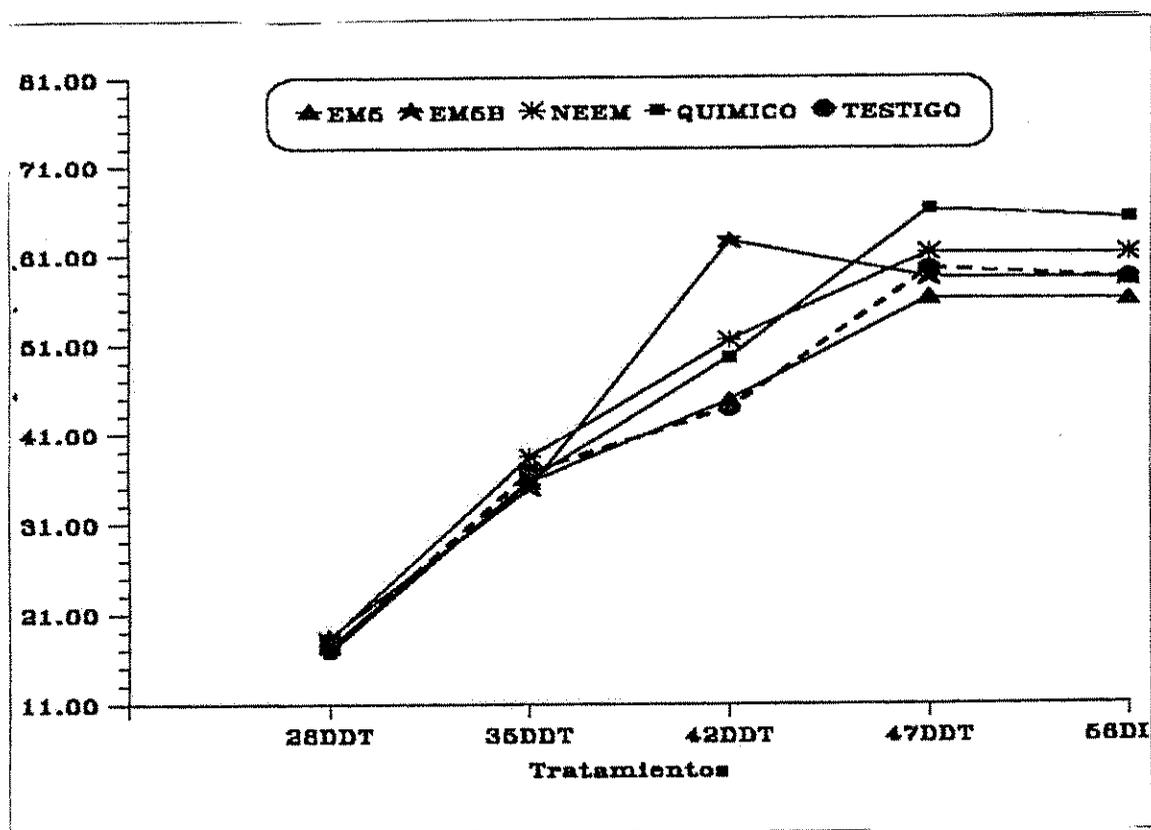


Fig. 7. Efecto de aplicaciones de compuestos microbiales, químicos y botánicos en la variable altura de plantas de tomate var. UC-82 en diferentes fechas después del transplante. (Sébaco 1996 - 1997.)

En el período comprendido entre los 28-35 DDT (Tabla 7, Figura 7) el crecimiento se de las plantas se mostró bastante uniforme, sin embargo a la 42 DDT ya se pudo apreciar las primeras diferencias en cuanto a la altura entre los tratamientos; observándose claramente que el tratamiento EM-5B marca una gran diferencia con respecto a los demás tratamientos estudiados.

A los 47 DDT se incrementa la altura , pudiéndose decir que en este período los plantas alcanzan su mayor punto de crecimiento adquiriendo mejores resultados el tratamiento químico seguido de Neem, EM-5B testigo , contrario a ello, el tratamiento EM-5. registró menor altura de planta.

Pedroza 1984, reporta que la variedad UC-82 alcanza su mayor altura en los 75 DDS siendo estos de 54 y 76 cm respectivamente.

En el experimento se observó que el inicio el crecimiento fue lento hasta los 30 DDT. A los 42 DDT el tratamiento EM-5B muestra la plantas con mayor crecimiento de 62.57 centímetros en la que podemos decir que es su mayor etapa de crecimiento siendo superada solamente por el tratamiento químico hasta los 47 y 56 DDT (Ver anexo 6).

Se cree que dicho efecto del crecimiento a través de todo el experimento ^y tubo que ver con el tipo de fertilización que se le aplicó a cada tratamiento con excepción del testigo que no se le aplicó absolutamente nada.

Número de Hijos.

El tallo del tomate ramifica con profusión las ramificaciones que se forman de los senos de las hojas se denominan hijos (Guenkov, 1983)

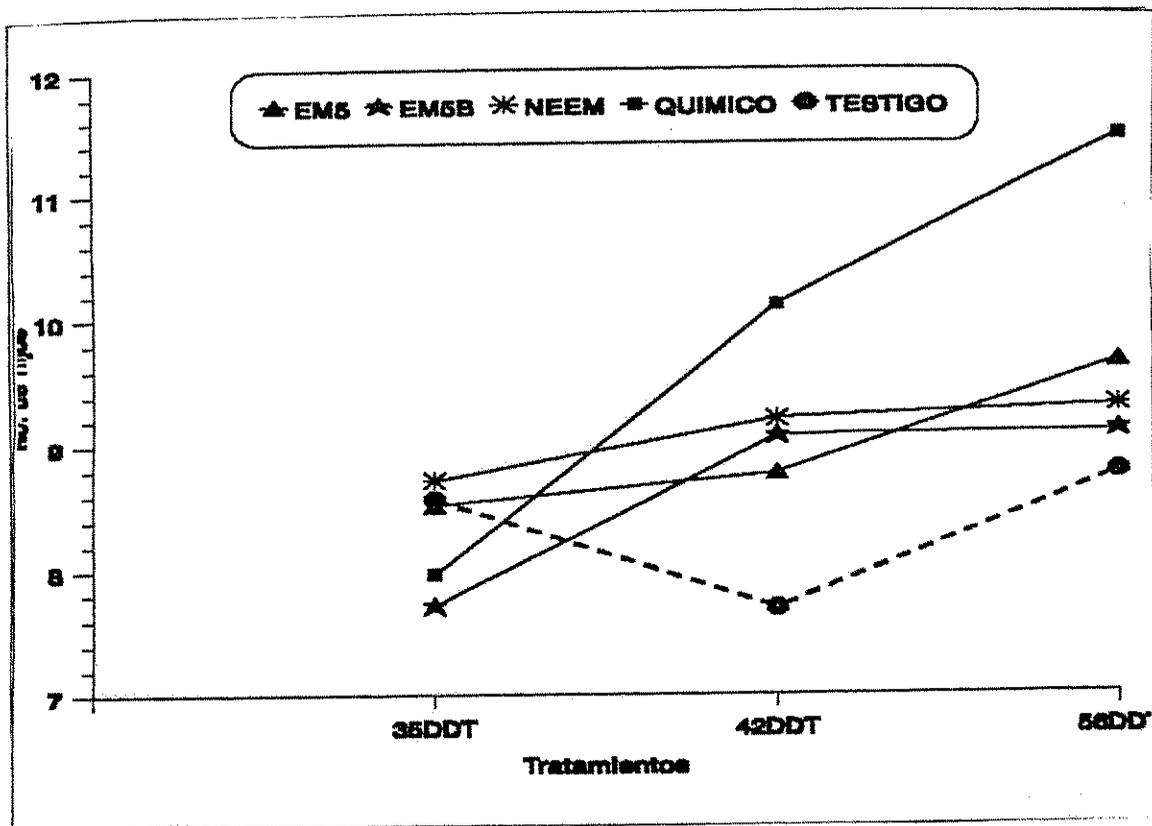


Fig. 8. Efecto de los tratamientos sobre el número de hijos en las plantas de Tomate var. UC-82 en diferentes días después del trasplante. (Sébaco 1996 - 1997.)

Pedroza (1984), en estudios realizados con diferentes variedades de tomate, observó que la variedad UC-82 alcanzó el mayor número de hijos a los 49 DDT.

En este experimento el mejor comportamiento se observó a los 42 y 56 DDT por el tratamiento químico, ante los demás tratamientos, siendo en este caso el más bajo el testigo absoluto. (Ver anexo 7). Dicho efecto tiene estrecha relación con el comentario hecho en la variable anterior.

Floración

La floración es una de las actividades importantes en la etapa fenológica de éste cultivo ya que determinan en gran parte la productividad y el rendimiento. En algunas plantas, los plaguicidas pueden modificarlas indirectamente (National Academy of Sciences, 1990).

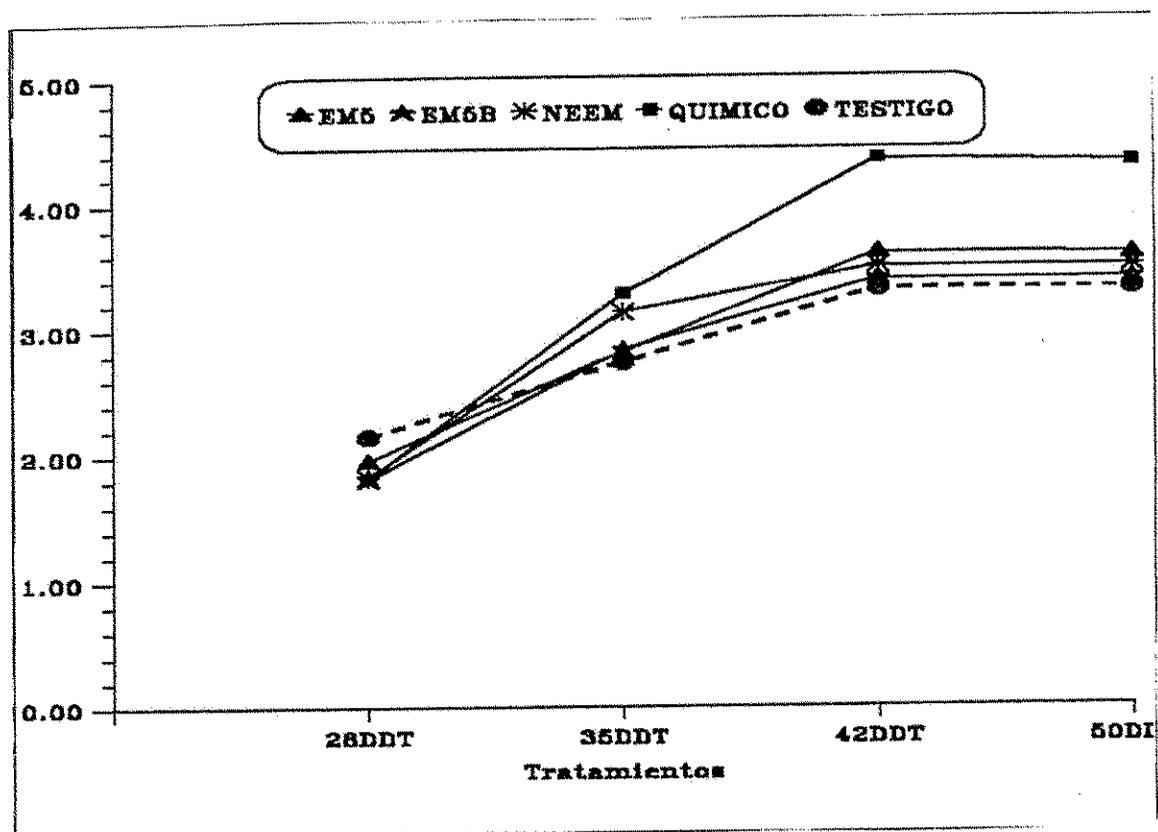


Figura 9 Efecto de los tratamientos en la floración de las plantas de Tomate var. UC-82 en diferentes días después del trasplante. (Sébaco 1996 - 1997.)

Pedroza, (1984) obtuvo que la variedad UC-82 expresa su mayor número de floración a los 63 días después de la siembra (DDS).

Miranda, (1990), determinó que la variedad UC-82 a los 68 (DDS) logró su más alto índice de floración.

Los resultados obtenidos en el comportamiento del desarrollo floral en cada tratamiento demostró que en el período de 35 días después del trasplante (DDT) el presentó el menor número de flores que los demás y la mayor floración se alcanzó a los 42 DDT, siendo el tratamiento químico el que expresó el mayor número de flores idéntico al comportamiento del resto de los tratamientos estudiados. (figura 9)

Según la separación de medias los resultados en relación al número de flores en cada tratamiento mostró que en el periodo 28, 35 DDT no se observó diferencias significativas sin embargo a los 42, 50 DDT los tratamientos mostraron diferencia en las que el tratamiento químico presentó un promedio de 4.34 flores por ramas, seguido por EM-5 con 3.60 y el que presentó menos valor fue el testigo con 3.31 de promedio (Ver anexo 8).

Fructificación

El fruto del tomate es una baya, se compone de lóculos y estos presentan una sustancias gelatinosa en donde se encuentran las semillas, los tabiques del ovario limitan los lóculos del fruto (Gallo *et-al*, 1979).

Pedroza, (1984), reportó que la variedad UC-82 expresa su mayor número de fructificación a los 78 días después de la siembra.

Vallecillo, (1987), obtuvo resultados en lo que expresa que la variedad UC-82 alcanza su mayor fructificación a los 83 DDS.

Los resultados obtenidos nos muestran que en el periodo 42 días después de trasplante el tratamiento químico presentó el mayor promedio de frutos 2.64 por rama (Tabla 12) presentaron el mayor número promedio de frutos por rama y, por el contrario el menor índice fue mostrado por EM-5 (Ver anexo 9).

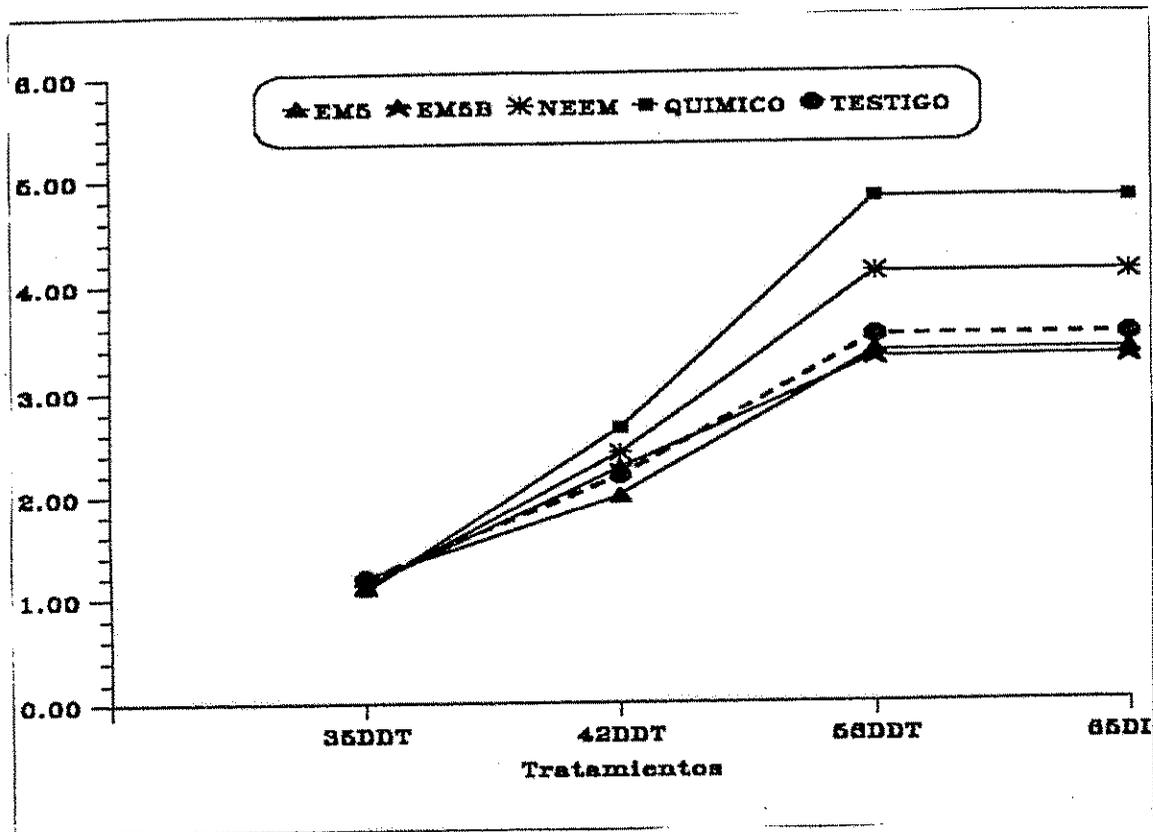


Fig.10. Efecto de los tratamientos en la fructificación de plantas de Tomate var. UC-82. en diferentes días después del trasplante. (Sébaco 1996 - 1997).

A los 56 DDT el tratamiento químico presenta 4.79 frutos/rama Neem con 4.09 que son los de mayor presentación los otros tratamientos presentan menos como el EM-5B 3.30 frutos, es para estas fechas en la que se observó su mayores fructificaciones en todos los tratamientos estudiados.

Según la separación de medias para estas variables nos indicó que a los 35 DDT no existió diferencia significativa entre los tratamientos no así en los días subsiguientes 42, 56, 65 DDT en los que el tratamiento que más sobre salieron fueron el químico con el mayor número de frutos seguido del tratamiento neem.

Diámetro Polar y Ecuatorial

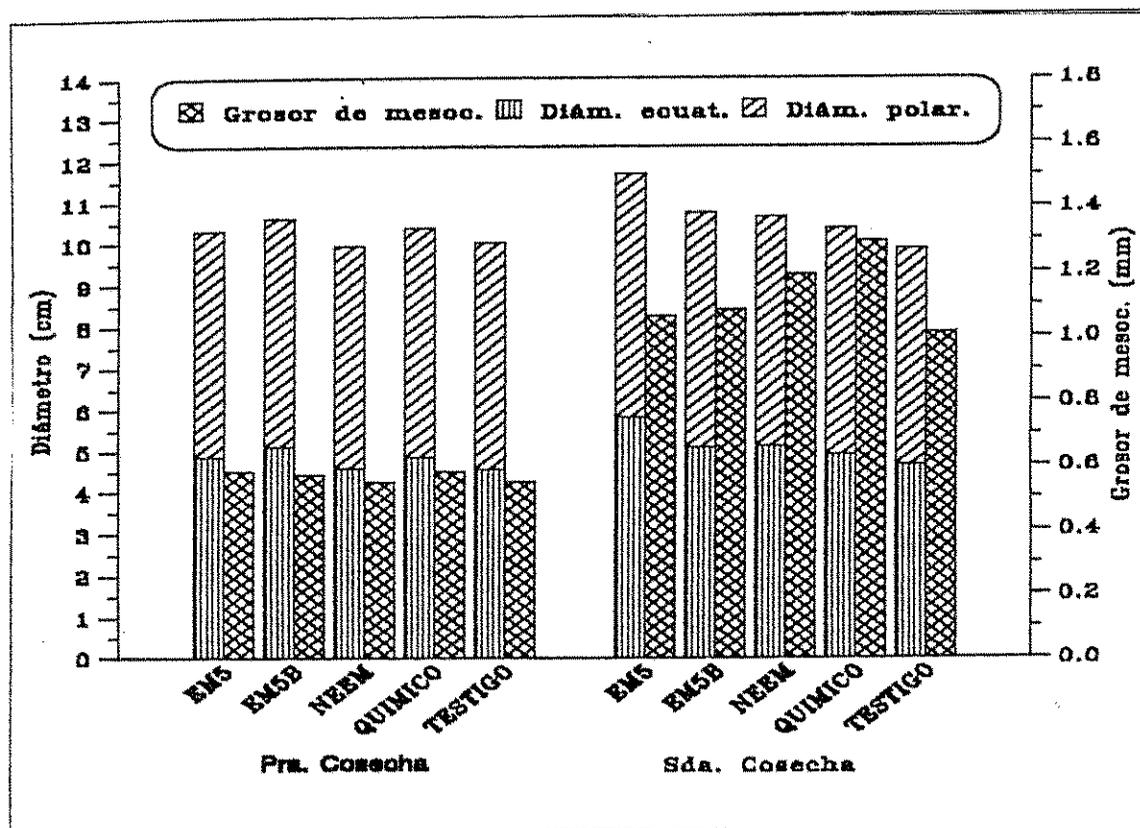


Figura 11 Efecto de los tratamientos sobre el grosor del mesocarpio, diámetro ecuatorial y polar en frutos de Tomate var. UC-82. (Sébaco 1996-1997).

En la figura 11 se observó que el tratamiento con mayor diámetro polar en la primera cosecha lo obtuvo EM-5B, seguido del EM-5 y químico superando así mismo al testigo. Sin embargo, en la segunda cosecha lo obtuvo el tratamiento EM-5 seguido por el EM-5B y neem respectivamente, superando al testigo. En cuanto al diámetro Ecuatorial el tratamiento que obtuvo mejores resultados en la primera cosecha fue EM-5B seguido de EM-5 y químico respectivamente, superando estos a los tratamientos de neem y testigo. En la segunda cosecha el tratamiento con mejores resultados fue el EM-5 seguido del EM-5B y neem superando al químico y al testigo absoluto.

Analizando la variable grosor de mesocarpio en la primera cosecha no se observaron muchas diferencias entre los tratamientos. Sin embargo, en la segunda cosecha si se observó diferencia, obteniendo los mejores resultados los tratamientos neem y químico seguido por EM-5B y EM-5 superando al testigo.

Esta variable en la primera y segunda cosecha mostró diferencia entre los tratamientos teniendo un mayor diámetro ecuatorial en la primera cosecha, el tratamiento EM-5B con un promedio de 5.11 centímetros, y el menor diámetro lo presentó el testigo con 4.5 centímetros. En la segunda cosecha el tratamiento con mayor diámetro ecuatorial fue el EM-5 con 5.82 centímetros de promedio.

Van Haeff (1990), plantea que para el consumo fresco se prefieren frutos que sean lisos, resistentes, redondos y de buen tamaño.

Según los resultados para esta variable muestran que no hubo diferencias significativas entre los tratamientos, no obstante se incrementaron los valores al realizarse la toma de datos en la segunda cosecha.

Datos de Rendimiento y Pérdidas

Para analizar debidamente esta variable se procedió a clasificar los frutos en comercializables y no comercializables (Sanos y Dañados).

En cuanto a frutos sanos el mayor número de frutos sanos lo obtuvo EM-5B: 297,348 (66.62%); EM-5: 283,460 (65.99%) superando al testigo con 252,256 obteniendo el mayor rendimiento de frutos sanos, los tratamientos neem con 26,974 kg/ha y químico con 24,535 seguido del EM-5 con 18,365 y EM-5B 16,500 superando al testigo 13,774 kg/ha.

Respecto a frutos dañados el mayor número de frutos dañados lo obtuvo el tratamiento en químico 170,139 seguido del EM-5 obteniendo los mejores resultados el Neem con 1,004.4, EM-5 y EM-5B con 1721.8 junto con el testigo.

Con respecto al rendimiento total Kg/Ha el mayor rendimiento lo obtuvo el tratamiento neem con 27,975 Kg/Ha seguido por los tratamientos químicos con 26,400 y EM-5B 20,087 superando al tratamiento EM-5 con 18,222 y el testigo absoluto que alcanza un rendimiento de 15,639.2 Kg/Ha.

Debido a que es un producto de origen botánico el tratamiento neem fue fertilizado en su totalidad con EM- Bokashi (biofertilizante) (Ver anexo 12).

Análisis Económico

En los resultados agronómicos que se obtuvieron fue necesario un análisis económico por la diferencia de los tratamientos debido a la tecnología usada en cada uno de ellos, esto se realiza con el objetivo de determinar cual de los tratamientos es el más adecuado. La metodología empleada fue la de presupuesto parcial y análisis marginal de los beneficios netos, utilizando como tasa mínima de comparación 100 por ciento.

Presupuesto Parcial:

En la tabla 4, se muestran los costos variables, beneficios netos de cada uno de los tratamientos los que nos permite, su evaluación. Los tratamientos químicos y Nim presentan los costos variables más altos. La diferencia entre los costos variables se debe al tipo de productos utilizados para el control de plagas y enfermedades, y también al tipo de fertilizantes aplicados, los mayores beneficios netos se obtuvieron en los tratamientos Nim y químico. Los precios de estos productos que se clasifican según su calidad, varían dependiendo del mercado y la época (Calvo 1996).

Análisis de dominancia:

Con los beneficios netos y costos variables de cada tratamiento se practicó un análisis de dominancia, ordenando los tratamientos de menores a mayores, totales que varían (ver tabla 5). El tratamiento que presentó los menores costos variables fue el testigo debido a que a este no se le realizó ningún tipo de aplicación de productos, seguido por los tratamientos EM – 5 y EM – 5B. Al realizar este análisis quedan determinados los tratamientos EM – 5 y químico. Ya que estos presentan menores beneficios netos y costos variables menores que el tratamiento inmediato superior con que se comparan.

Análisis marginal:

En la tabla 6. Se pueden observar los resultados del análisis marginal donde el tratamiento Nim y EM – 5B presentan altas tasas de retorno marginal, se debe decir que el capital se debe invertir en función al aumento y que se calcula a través de la tasa de retorno marginal al utilizar una nueva tecnología. El incremento del dinero se justifica desde el punto de vista financiero, si la tasa de retorno marginal, (TRM) es suficientemente alta para compensar el dinero gastado en la tasa de interés bancario y un factor de riesgo cuando se emplea un producto nuevo. En este caso la tasa de retorno mínima aceptable es 100 por ciento de los cuales el 30 por ciento pertenece a los intereses bancarios y el 70 por ciento respalda al riesgo que el productor asume al emplear dinero extra para cambiar de una

tecnología a otra, esto sucede en el país debido a fluctuaciones constantes en el precio de tomate en la tasa de interés del sistema financiero nacional.

De pasar a utilizar EM - 5B al tratamiento Nim que también es rentable con un aumento de C\$/ha 242 en los costos que varían se obtiene un incremento en el beneficio neto de C\$/ha 17756 y un TRM de 7337.19 por ciento, que está muy por encima de la tasa mínima de comparación esto indica que el productor recibirá C\$ 73.3719 por cada córdoba invertido en la nueva opción.

Tabla 4. Presupuesto parcial de los diferentes compuestos microbiales químicos y botánicos. Sébaco 1996-97.

	Testigo	Químico	Nim	EM-5	EM-5B
Rend. Tomate (Kg/ha)	15,639.2	26,400.00	27,979.00	18,222.00	27,979.00
Ajuste al 5%	781.96	1320.00	1398.95	911.1	1004.35
Rend. Ajustado	13,085.3	23,308.25	25,625.3	15,675.00	17,446.75
Rend. Ajustado cajilla de 11.36 kg/ha	1,151.875	2,051.78	2,255.74	1,379.84	1,535.80
Precio \$/cajilla 11.36 kg	25	25	25	25	25
Ingreso Bruto \$/ha	28,796.875	51,294.5	56,393.5	34,496.00	38,395.00
Costo variable	-	2,883.50	1,323.00	1,083.00	1,081.00
Costo fijo	9,775.00	9,775.00	9,775.00	9,775.00	9,775.00
Costo Total	9,775.00	12,658.50	11,098.00	10,858.00	10,856.00
Ingreso Neto	19,021.87	38,636.00	45,295.5	23,638.00	27,539.00

Tabla 5. Análisis de dominancia de los diferentes compuestos microbiales químico y botánicos Sébaco 1996-97

	CV	BN	Dominancia
Testigo	0	19,021.87	ND
EM- 5B	1,081	27,539.00	ND
EM- 5	1,083	23,638.00	D
Nim	1,323	45,295.50	ND
Químico	2,883.50	38,636.00	D

Tabla 6. Análisis de retorno marginal de los beneficios netos Sébaco 1996-97

	CV	BN	C.V.M	B.N.M	TRM (%)
Testigo	0	19,021.87			
EM-5B	1,081	27,539.00	1,081	8,517.13	787.89
Nim	1,323	45,295.00	242	17,756	7,337.19

CV : Costos Variables
 BN : Beneficios Netos
 CVM : Costos Variable Marginal (Incremento)
 BNM : Beneficio Neto Marginal
 TRM : Tasa de Retorno Marginal

VI. CONCLUSIONES.

1. En la etapa de semillero los mejores resultados para el combate de mosca blanca fueron obtenidos por los tratamientos EM-5 y seguido del tratamiento EM-5B.
2. Las mayores poblaciones de adulto de mosca blanca se presentaron durante las fechas (21 - 28) días después del trasplante (DDT), y presentaron los menores promedios los tratamientos EM - 5 y Químico.
3. Las mayores poblaciones de *Diabrotica sp* se reportaron en las fechas (7 DDT) bajando gradualmente durante las fechas posteriores e incrementándose nuevamente en la fecha 35 DDT demostrando que el testigo siempre estuvo con el mayor número de insectos.
4. Los mayores daños por minador de la hoja se registraron en la fecha 14 DDT, obteniendo los mejores resultados los tratamientos neem y EM - 5B.
5. La incidencia de virosis en todos los tratamientos, llegó a alcanzar un 100 % a los 56 DDT.

- 6.- El porcentaje de frutos dañados por larvas de *Heliothis sp* para los tratamientos en estudios fue menor en neem y químico debido a su efecto repelente en comparación con los demás tratamientos.
- 7.- Los tratamientos evaluados no presentaron pérdidas económicas, los mejores rendimientos fueron obtenidos por los tratamientos neem y químico.
- 8.- Desde el punto de vista económico la mejor opción es pasar de EM-5B a usar Nim ya que se obtiene una tasa de retorno marginal de 7,337.19 por ciento.

VII. RECOMENDACIONES

1. Realizar estas mismas pruebas y condiciones donde las densidades poblacionales de insectos sean mayores.
2. Para obtener resultados más óptimos es aconsejable realizar las aplicaciones del producto desde el momento que la planta emerge hasta la fructificación.
3. Es prudente que las aplicaciones dirigidas a mosca blanca se realicen en las primeras horas del día o por la tarde para tener un mejor efecto del producto debido al hábito de la especie.
4. Probar estos mismos productos en otros cultivos hortícolas y evaluar su efecto en las insectos- plagas y enfermedades que les afectan..

VIII. BIBLIOGRAFIA

- ANDREW K, QUEZADA R. 1989. Manejo Integrado de Plagas Insectiles en la Agricultura: Estado Actual y Futuro, ZAMORANO, (Honduras). Pags. 508, 509, 512, 513.
- AVILES, P.R. 1981. Aspectos Metodológicos de la prueba de productos fitosanitarias contra plagas de insectos. En: Informe final del trabajo de la asesoría en la dirección general de técnicas agropecuarias del MIDINRA. (25 de Junio, 1981. Managua). Misión técnica Cubana de la Agricultura, Area de Investigaciones Agrícolas, Nicaragua; Managua, Nicaragua. Pág. 18.
- BONILLA BIRD NESTOR J. 1990. Caracterización y Evaluación Preliminar de los Cultivares de Tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill), y aspectos Agronómicos utilizados en Tisma, Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. Pag 1.
- BROWN, J.K 1994. Current Status of Bemisia tabaci as a plant pest and virus vector in agroecosystem worldwide .FAO Plant - protection Bulletin 42 (1-2):3-32.
- BROWN, J.K & J.BIRD. (1992) . White fly-transmitted Geminiviruses and associated disorders and the Americas and the Caribbean Basin. Plant- Disease 76(3):220-
- CATIE; 1990. Guía para el Manejo Integrado de Plagas del Cultivo del Tomate, 1993 (Guatemala); Pág.46.
- CATIE; 1994. Boletín Informativo No. 34., Mosca Blanca al Día. Turrialba, Costa Rica Pags. 1,3.

- CALVO,G. 1996. Análisis de datos Económicos. En: Metodologías para el estudio y manejo de mosca blanca y geminivirus. Hilje,L.(Edit) CATIE-PRIAG. Turrialba, Costa Rica. p.105 (Materiales de enseñanza/CATIE.no.37)
- CASSERES, E. 1984. Producción de hortalizas, IICA, San José, Costa Rica pags;71;79.
- CASTRO, C.M., MOTTA S.D., AKIBAF e RIBEIRO R.L.D., 1993. Effective Microorganims for control of phytopathogenic, fungi and bacteria. 3rd International Conference on Kyusei Nature Farming. 210 P.
- FRANKE, E.G; VANBALEN, L; DEBROT, E. 1983. Efecto de la época de infección por el mosaico amarillo sobre el rendimiento del tomate. Rev. Fac. Agronomía, Universidad Zulia (Venezuela) 6(2); 741-743.
- FUNDACION MOKITI OKADA. 1994. Manual sobre uso de Microorganismos eficaces (E.M) en agricultura. San Pablo - SP Brasil. 15 Pag.
- GALLO, J.; CORDERO, S. ; LINARES, E. 1979, Cultivo de algunos vegetales en Cuba. Editorial Pueblo y Educación. Primera parte. La Habana Cuba, Pág. 579-588.
- HIGA, T. 1996. EM: The complete solution to all food problems. En: An Earth Savin Revolution. Kanal, A. (trad) Sumark plubishing Inc. Tokyo, Japan Pág. 78.
- HIGA, T. 1991. Microorganismos Efectivos, una biotecnología para la humanidad. U.S. Departament de Agricultura, Washington, D.C. U.S.A. 814 P.
- HILJE, L. 1996. Metodologías para el estudio y manejo de moscas blancas y geminivirus. CATIE, PRIAG; Turrialba, Costa Rica, Pags. 1,3,4,5,6.

- KRAUS, W; BOKEL, M; CRAMER, R; KLAIBER, I; KLENK, A; NOGL, G; POHNL, H; SADLO, H; VOGLER, B. 1987. Structure determination by NMR of azadirachtin and related compounds from *Azadirachta indica* A. juss (Meliaceae), 43,2817
- KING A.B.S, SAUNDERS J. L., 1984. Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. Turrialba, Costa Rica. C.A. 182 P.
- LAGOS, M.B. 1996. Evaluación de seis variedades de tomate (*Lycopersicum esculentum Mill*), bajo un manejo MIP para el complejo mosca blanca geminivirus, en el valle de Sébaco. Tesis Ing Agr. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. Pág. 42.
- MEHTA, P.; WYTMAN, J.A.; NAKHLA, M.K; MAXWELL D.P. ; 1994. Citado de mosca blanca al día No . 9 ; Boletín Informativo No. 34; MIP/CATIE; Turrialba, Costa Rica, 12 Pags.
- MIRANDA, DIAZ, A. 1990. Comportamiento agronómico e Industrial de cinco variedades de tomate (*Lycopersicum esculentum Mill*), en el valle de Sébaco, Matagalpa. Tesis, Ing. Agr. ISCA. Managua, Nicaragua. Pag 1.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. 1990. Reproducción Sexual. En: Efectos plaguicidas en la fisiología de frutos y hortalizas . Palenzuela, J. (trad) Limusa, México. Pág. 59 (Vol. 6 Control de Plantas y Animales).
- OÑORO, P.R. 1996. Diseño y Análisis Estadísticas. En: Metodología para el estudio y manejo de mosca blanca y geminivirus. Hilje, L. (Edit) CATIE-PRIAG. Turrialba, Costa Rica, Pág. 123(Material de Enseñanza/CATIE, No.37)
- PEDROZA, P.H. 1984. Influencia de la Fertilización Nitrogenada y la densidad de

- Siembra sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento del tomate industrial. Tesis, F.C.C.A-UNAN, 54 Pags.
- POHRONEZNY, K.L. ; JAND V . VADDIL. 1986. Tomate pest management program-guidelines for scouts. Universidad Florida. Extension Plant Pathology Rept. No. Pags. 28, 10.
- RAMIREZ, B.A.; CARBALLO, U.M.; MENESES, V.R. 1990. Combate químico de *Liriomyza sp.* en pacayas, Cartago, Costa Rica . En: Congreso Nacional MIP., Congreso Internacional (Memorias) (4^{to}, 3^{ro}; Octubre, 1990-Managua) Pags. 44.
- RODRIGUEZ J.L., SOLIS J.A., 1997. Evaluación de 4 tipos de biofertilizantes (EM BOKASHI) sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento en el cultivo de maíz (*Zea mays L.*) Tesis de Ing. Agr. Managua, Nicaragua. 45 P.
- SCHMUTTERER, H. 1990. Crops. pests in the Caribbean with particular references to the Dominican Republic (Plagas de las Plantas Cultivadas en el Caribe). Cruz, R.R.; Sícero, J.; Koch, K. (Trads). GTZ, Federal Republic of Germany pág. 526.
- EM-TECHNOLOGIES.1996. The APNAN user's manual EM nature farming guide "Kyusei nature farming with effective microorganisms. (EM- Technology)". PHILLIPS,J.M; PHILLIPS,S.R (TECHS).EM Technologies,INC. Tucson, Arizona. 33p.
- VAN HAEFF J. N., 1990. Tomates, Segunda Edición. Trillas. México. 54p.
- VALLECILLO S. R. 1987. Comportamiento agronómico e industrial de catorce genotipos de tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*), en el valle de Sébaco, Matagalpa. Tesis Ing agr. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias. Managua-Nicaragua. 71p.

IX. ANEXO.

Anexo 1. Datos Climáticos de la Estación experimental "Raúl González del Valle de Sebaco (1996-1997)

MES	TEMP. MAX.	TEMP. MIN	TEMP. MED.	H. REL MAX	H.REL MIN	H. REL MED	DIR VIENT	VIENT MED m/s	PRECIPITAC mm	EVAP TANQ	VIENTO MAX m/s
Oct 96	30.0	20.3	24.4	98	56	85	SB	2.1	340.4	44	8
Nov 96	29.0	20.0	24.3	96	56	80	NW	3.1	221.8	3.8	14
Dic 96	29.2	19.1	24.0	98	46	70	NW	5.2	0.6	5.7	16
Ene 97	29.6	18.2	23.9	92	42	70	SB	3.8	2.5	5.4	16
Feb 97	30.8	19.7	25.2	85	40	63	NW	4.7	0.0	6.9	17
Mar 97	30.6	19.9	25.2	77	38	60	SB	5.0	0.0	7.6	14
— X	29.8	19.5	24.5	91	46.3	71.3		3.9	94.2	5.6	14.1

Anexo 2. Separación de medias para incidencia de mosca blanca en diferentes tratamientos, en el cultivo de Tomate ,variedad UC-82 (Sébaco 1996-1997).

Tratamiento	7DDT	14DDT	21DDT	28DDT	35DDT	42DDT	50DDT
Testigo	1.26 a	1.20 a	1.07 a	1.22 ab	0.583 a	0.79 ab	0.83 a
Químico	1.19 a	0.88 c	1.05 a	0.98 b	0.350 a	0.76 b	0.71 b
EM-5	1.10 ab	1.14 ab	1.11 a	1.01 b	0.433 a	0.85 a	0.76 ab
EM-5B	1.13 ab	1.00 abc	1.11 a	1.16 ab	0.250 a	0.77 ab	0.74 ab
Neem	0.95 b	.94 bc	1.07 a	1.31 a	0.417 a	0.74 b	0.74 ab
F	**	**		**		*	*
C.V.%	40	39	45.5	47.4	40.0	26.49	23.00

- Promedios seguidos por la misma letra no son significativamente diferentes por Tukey (0.05).

Anexo 3. Separación de medias para la incidencia de *Diabrotica sp* .en el cultivo de tomate variedad UC-82 utilizando Microorganismos Benéficos y manejo tradicional (Sébaco 1996-1997).

Tratamiento	7 DDT	14DDT	21DDT	28DDT	35DDT	42DDT
Químico	0.78 a	0.73 a	0.70 a	0.72 a	0.76 a	0.72 b
N neem	0.74 a	0.78 a	0.72 a	0.70 a	0.76 a	0.70 b
EM-5B	0.78 a	0.73 a	0.70 a	0.70 a	0.73 a	0.70 b
EM-5	0.80 a	0.73 a	0.70 a	0.72 a	0.81 a	0.70 b
Testigo	0.82 a	0.78 a	0.74 a	0.73 a	0.78 a	0.78 a

C.V.% 23.5 19.9 10.10 10.3 21.60 12.86

* Promedios seguidos por la misma letra no son significativamente diferentes por Tukey (0.05).

Anexo 4. Separación de medias del comportamiento de minador de la hoja *Liriomyza spp.* en Tomate, Variedad UC-82, en diferentes tratamientos. (Sebaco 1996-1997.)

Tratamientos	7DDT	14DDT	21DDt	28DDT	35DDT
QUIMICOS	0.73 a	1.15 a	0.82 bc	0.74 a	0.74 a
NEEM	0.72 a	0.91 b	0.75 c	0.72 a	0.70 a
EM-5B	0.70 a	1.02 ab	0.83 abc	0.74 a	0.72 a
EM-5	0.70 a	1.07 ab	0.94 ab	0.72 a	0.70 a
TESTIGO	0.70 a	1.15 a	1.02 a	0.78 a	0.70 a
%C.V.	8.80	29.04	34.23	19.95	10.23

**Anexo 5. Separación de medias para infección viral transmitida por mosca blanca .
(Sébaco 1996-1997.)**

TRATAMIENTOS	28DDT	35DDT	42DDT	50DDT
TESTIGO	3.3 a	8.3 a	100 a	100 a
EM-5	3.3 a	10 a	75.0 b	93.3 a
QUIMICO	3.6 a	8.3 a	76.7 b	98.3 a
EM- 5B	1.7 a	5.0 a	76.7 b	98.3 a
NEEM	1.7 a	6.7 a	98.3 b	100. a
C.V.	12.64	24.4	10.97	7.03

**Anexo 6. Separación de medias para la variable altura de plantas en respuesta
a los diferentes tratamiento microbiales, químicos, botánicos en
tomate, variedad UC-82. (Sébaco 1996-1997.)**

TRATAMIENTOS	28DDT	35DDT	42DDT	47DDT	56DDT
QUIMICOS	16.89 a	35.87 a	49.57 a	66.15 a	65.15 a
NEEM	18.15 a	38.40 a	51.48 a	61.20 ab	61.20 a
EM-5	17.39 a	35.62 a	44.82 a	56.20 b	56.1 b
EM-5B	18.43 a	35.05 a	62.57 a	58.42 b	58.41 b
TESTIGO	17.10 a	36.70 a	43.94 a	59.34 ab	56.33 b
C.V.%	21.80	17.58	75.00	18.50	18.48

Anexo 7. Separación de medias de los diferentes tratamientos utilizados en tomate industrial, variedad UC-82, en relación al número de hijos . (Sébaco 1996-1997.)

TRATAMIENTOS	35DDT	42DDT	56DDT
QUIMICOS	7.97 a	10.1 a	11.47 a
NEEM	8.72 a	9.2 a	9.3 b
EM-5	8.52 a	8.77a	9.65 ab
EM-5B	7.72 a	9.07 a	9.1 b
TESTIGO	8.57 a	7.70 a	8.77 b
C.V.%	18.41	19.09	15.74

Anexo 8. Separación de medias para los diferentes tratamientos aplicados en Tomate Industrial, variedad UC-82, en su relación número de flores por ramas. (Sébaco 1996-1997.)

TRATAMIENTOS	28DDT	35DDT	42DDT	50DDT
QUIMICOS	1.82 a	3.28 a	4.34 a	4.30 a
NEEM	1.83 a	3.13 a	3.49 b	3.48 b
EM-5B	1.82 a	2.83 a	3.39 b	3.38 b
EM-5	1.96 a	2.82 a	3.60 a	3.58 b
TESTIGO	2.15 a	2.74 a	3.31 b	3.30 b
C.V.%	15.74	34.04	28.84	28.82

* Promedios seguidos con la misma letra no son significativos por Tukey (0.05)

Anexo 9. Separación de medias sobre la fructificación del tomate variedad UC-82 por efecto microorganismos, químicos y productos botánicos. (Sébaco 1996- 1997).

TRATAMIENTO	35DDT	42DDT	56DDT	65DDT
QUIMICOS	1.08 a	2.64 a	4.79 a	4.77 a
NEEM	1.12 a	2.40 ab	4.09 ab	4.08 ab
EM-5B	1.13 a	2.25 a	3.30 b	3.29 b
EM-5	1.20 a	1.99 b	3.36 b	3.25 b
TESTIGO	1.19 a	2.18 ab	3.50 b	3.49 b
C. V. %	52.8	43.7	41.7	41.6

* Promedio seguido por la misma letra no son significativamente diferentes por Tukey (0.05)

Anexo 10 . Separación de medias para las variables diámetro polar y diámetro Ecuatorial en las dos primeras cosechas . (Sébaco 1996-1997).

TRATAMIENTOS	DIAMETRO ECUATORIAL 1 COSECHA.	DIAMETRO ECUATORIAL 2 COSECHA	DIAMETRO POLAR I COSECHA	DIAMETRO POLAR 2 COSECHA
QUIMICOS	4.86 abc	4.92 bc	5.52 a	5.42 bc
NEEM	4.60 bc	5.12 ab	5.35 a	5.49 bc
EM-5B	5.11 ab	5.10 ab	5.49 a	5.63 ab
EM-5	4.88 ab	5.82 a	5.42 a	5.85 a
TESTIGO	4.58 c	4.67 c	5.42 a	5.19 c
C.V.%	9.43	8.74	8.28	8.85

* Promedio seguidos por la misma letra no son significativamente diferentes por Tukley (0.05)

Anexo 11. Separación de medias de los diferentes tratamientos utilizados en la variedad UC-82 en su variable grosor de mesocarpio para las primeras dos cosechas. (Sébaco 1996-1997).

TRATAMIENTOS	PRIMERA COSECHA	SEGUNDA COSECHA
QUIMICOS	0.58 a	1.29 a
NEEM	0.55 a	1.19 a
EM-5B	0.57 a	1.08 a
EM-5	0.58 a	1.06 a
TESTIGO	0.55 a	1.01 a
C.V.%	20.03	24.60

* Promedios seguidos por la misma letra no son significativamente diferentes por Tukley (0.05)

Anexo 12. Separación de medias correspondiente a la variable de Frutos sanos y dañados. (Sébaco 1996-1997).

TRATAMIENTOS	FRUTOS SANOS				FRUTOS DAÑADOS				REND. TOTAL Kg/Ha
	# FT. SANOS/ Ha	% FRUTO S SANOS	REND. FT. S Kg/Ha	% FRUTO S SANOS	# FRUTO S DAÑAD	% FRUTO S DAÑAD	REND. FT.D Kh/Ha	% FRUTO S DAÑAD	
NEEM	455,808 a	88.72	26,974 a	96.44	61,237 b	11.28	1,004.4 b	3.56	27,979 a
QUIMICOS	440,972 ab	71.82	24,535 ab	92.79	170,139 a	28.18	1,865.2 a	7.21	26,400 ab
EM-5B	297,348 bc	66.62	18,365 ab	91.19	148,043 a	33.76	1,721.8 ab	8.81	20,087 ab
EMS	283,460 bc	65.99	16,500 b	89.94	151,831 a	34.00	1,721.8 ab	10.06	18,222 b
TESTIGO	252,526 c	66.36	13,774 bc	88.07	138,563 a	33.64	1,865.2 ab	11.93	15,639.2 b

* Promedios seguidos por la misma letra no son significativamente diferentes por Tukey (0.05)