

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA DE SANIDAD VEGETAL

TRABAJO DE DIPLOMA

EVALUACIÓN DE PRODUCTOS BOTANICOS Y BIOLOGICOS
PARA EL CONTROL DE *Plutella xylostella* EN EL CULTIVO
DEL REPOLLO (*Brassica oleraceae L.*) HIBRIDO IZALCO
EN EPOCA DE APANTE.

Autor: Br. Mercedes Ríos García

Asesor: Ing. MSc. Freddy Miranda Ortíz

Managua, Nicaragua. 1994

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA DE SANIDAD VEGETAL

TRABAJO DE DIPLOMA

**EVALUACION DE PRODUCTOS BOTANICOS Y BIOLOGICOS PARA
EL CONTROL DE *Plutella xylostella* EN EL CULTIVO DEL REPOLLO
(*Brassica oleraceae* L.) HIBRIDO IZALCO EN EPOCA DE APANTE.**

Autor: Br. Mercedes Ríos García

**Presentada a la consideración del Honorable Tribunal Examinador como
requisito final para optar al grado de Ingeniero Agrónomo.**

Managua, Nicaragua. 1994.

DEDICATORIA

A Dios

A mi madre por haberme dado la vida y la oportunidad de llegar a obtener mis metas propuestas.

A mi tía

A mis hermanos.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco especialmente a mi asesor y amigo Ing. M.Sc. Freddy Miranda Ortiz por brindarme la orientación necesaria y disponer de su tiempo y conocimientos para la realización de este trabajo.

Agradezco a la Escuela de Sanidad Vegetal-UNA por facilitar todos los recursos necesarios para realizar este trabajo y en particular al Ing. M.Sc. Gregorio Varela Ochoa.

Al Colectivo MIP-REPOLLO Ing. Martha Zamora a mis compañeros y amigos Elverth Méndez, Jeanine Pineda y Juan Ayerdis.

A la Ph.D. Khatia Gruber y a al Ing. M.Sc. Arnulfo Monzón por sus valiosas sugerencias.

Al Centro Experimental "Raúl Gonzáles" del Valle de Sébaco por permitir realizar la primera etapa de este trabajo.

Al personal de la ESAVE, Esmeralda Espinoza, Ana María Moran, Dilma López y Lorena López.

INDICE GENERAL

Contenido	Página
Agradecimientos	ii
Indice	iii
Indice de cuadros	iv
Indice de figuras	v
Resumen	vi
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVOS	6
III. MATERIALES Y METODOS	7
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	12
4.1 Incidencia de <i>Plutella xylostella</i>	12
4.2 Efecto de los tratamientos sobre <i>P. xylostella</i>	17
5. Presencia de los enemigos naturales	19
5.1 Arañas	19
5.2 Polybias	20
5.3 Diadegma sp	28
6. Efecto de los tratamientos sobre los componentes del rendimiento	32
6.1 Calidad de las cabezas	33
7. Análisis económico	34
7.1 Análisis de dominancia	37
7.2 Análisis de la Tasa de Retorno Marginal	38
V. CONCLUSIONES	41
VI. RECOMENDACIONES	42
VII. BIBLIOGRAFIA	43

INDICE DE CUADROS

Nº	Página
1. Descripción de los tratamientos botánicos y biológicos evaluados (Sébaco, 91-92).....	9
2. Incidencia de <i>P. xylostella</i> en las tres etapas fenológicas del cultivo de repollo.....	18
3. Porcentajes de parasitismo <i>Diadegma insularis</i> sobre <i>P.xylostella</i>	31
4. Análisis de datos de los componentes del rendimiento.....	32
5. Presupuesto parcial.....	36
6. Análisis de dominancia.....	37
7. Análisis de retorno marginal.....	39

INDICE DE FIGURAS

Nº	Página
1. Fluctuaciones de las poblaciones de <i>P. xylostella</i> en los diferentes tratamientos	14-16
2. Fluctuaciones de las poblaciones de <i>Arañas</i> en los diferentes tratamientos.....	21-23
3. Fluctuaciones de las poblaciones de <i>Polybia sp</i> en los diferentes tratamientos.....	24-26
4. Comportamiento del parasitoide <i>D.insularis</i> en los diferentes tratamientos.....	28-30

RESUMEN

Con el fin de encontrar el mejor producto para el control de *Plutella xylostella* en el cultivo del repollo, se llevó a cabo un ensayo a nivel de campo en época seca (Dic 91-Mar 92) en el valle de Sébaco-Matagalpa donde se evaluaron los tratamientos *Bacillus thuringiensis* nacional, Dipel comercial, Javelin, Nim, Mamey y Júpiter, con un criterio de aplicación de 0.5 larvas por plantas. Las poblaciones de *Plutella xylostella* fueron relativamente bajas en la etapa de crecimiento vegetativo disminuyendo en las últimas dos etapas formación y llenado de cabeza. Durante las tres fases del cultivo las poblaciones de *Plutella xylostella* fueron menores en los tratamientos Javelin Mamey y Júpiter. Los insecticidas Dipel, Javelin y Mamey fueron diferentes estadísticamente del testigo (sin aplicación), según el análisis económico los primeros dos insecticidas son rentables—económicamente sucediendo lo contrario con el insecticida Mamey por lo tanto su uso no es recomendado para el manejo de la plaga. El insecticida Júpiter puede ser utilizado contra la plaga ya que muestra una tasa de retorno marginal superior a la tasa comparativa. La presencia de enemigos naturales (*Arañas*, *Polybia spp* y el parasitoide *Diadegma insularis*) fue notoria en el cultivo, cabe señalar su importancia ya que intervienen en el equilibrio del ecosistema dentro del cultivo (plaga-repollo). Estos predadores no se vieron afectados por las aplicaciones de los insecticidas botánicos y biológicos evaluados en el cultivo. El uso de estos productos parecen ser una alternativa de manejo de las plagas del cultivo a largo plazo ya que el establecimiento de la fauna benéfica en el sistema y el no uso de productos sintéticos evitan los problemas de resistencia en las plagas y la contaminación ambiental.

I INTRODUCCION

Las mayores pérdidas económicas en el cultivo del repollo (*Brassica oleracea* L) son causadas por las plagas y el manejo inadecuado de éstas dejando como consecuencia altos costos de producción, aplicaciones frecuentes de plaguicidas, pérdidas en rendimiento así como degradación y contaminación del agroecosistema (Sanchez, 1989).

Las plagas defoliadoras que afectan este cultivo son *Asia monuste* (L), *Leptophobia aripa* (Boisd) (Lepidóptera: Pieridae); el barrenador *Hellula philideallis* (Walk) (Lepidóptera: Pyralidae) y *Plutella xylostella* (L) (Lepidóptera: Plutellidae) (Guharay, 1986). Esta última es considerada la plaga de mayor importancia económica que ataca este cultivo afectando severamente el rendimiento y la calidad del producto. Esta problemática ha inducido a la utilización de productos químicos como medio de control de la plaga con tendencias a la sobredosificación y mezclas de varios productos debido a la falta de asistencia técnica y a la oferta y popularidad de los insecticidas en el comercio lo que ejerce una gran influencia en el uso de los plaguicidas (Ovalle, 1989).

Según estudios realizados en varias zonas repolleras del país han reportado a varios tipos de agroquímicos inofensivos a la plaga debido posiblemente a que esta ha desarrollado resistencia hacia

estos insecticidas (Varela, 1987). También se reporta que en zonas donde la producción de repollo es continua durante el año *P. xylostella* desarrolla la capacidad de completar doce ó más generaciones lo que facilita el desarrollo de resistencia a los plaguicidas empleados para su combate (Blanco et al, 1988). El uso de estos plaguicidas provocan una severa contaminación ambiental, efectos negativos a la salud humana, y reducción de posibilidades de combate biológico de la plaga así como la resurgencia de la plaga principal y brotes de plaga secundaria (Carballo, 1989).

Esta problemática nos exige buscar nuevas alternativas que nos ayuden a reducir el uso de insecticidas químicos, mantener bajos los niveles de la plaga y nos permita aprovechar al máximo la presencia de enemigos naturales. Una de estas alternativas puede ser el uso de insecticidas botánicos y microbiales que constituyen un elemento fundamental en el manejo integrado de plagas. Estos insecticidas presentan mejor efecto contra *P. xylostella* y son más seguros y rentables para el productor durante su aplicación, además son inocuos a la fauna benéfica según Gómez (1992).

Se han registrado 1800 especies de plantas con características insecticidas reportándose 82 de estas especies como controladoras de *P. xylostella*, siendo el Nim, Mamey, Tabaco las plantas más conocidas (Morillo, 1986). El presente estudio tiene como fin evaluar el efecto de insecticidas botánicos y biológicos contra *P. xylostella* y su efecto sobre la fauna benéfica. Entre los

insecticidas botánicos tenemos el Nim (*Azadirachta indica* A. Juss) de la familia Meliaceae, originario de la India y Birmania. Fue introducido a Nicaragua en 1975 adaptándose bien a las condiciones climáticas del país. Esta planta es de gran importancia económica por constituir una fuente de insecticida botánico lo que viene a formar parte de una serie de medidas a tomar dentro de una agricultura ecológica. (Brechelt y de los Santos, 1992). Desde 1987 que se iniciaron los estudios en este país los resultados han sido continuamente positivos utilizándose contra las plagas del maíz hasta minadores de café, chinches, áfidos, nemátodos, plagas del suelo y larvas de mariposas. La principal sustancia insecticida de Nim se encuentra en las semillas que contienen el triterpenoide azadirachtina con actividad reguladora en el crecimiento de los insectos, también contienen otros limonoides con efectos de antialimentación y repelencias como salanines, melantriol y nimbidines entre otros (Gruber, 1992).

El mamey (*Mammea americana* L.) de la familia Clusiáceae, originario del Caribe y Sur América es uno de los árboles más hermosos de los trópicos por su porte y follaje alcanzando hasta 25m de altura. En Nicaragua existen plantaciones en la IV región que sirven de cortinas rompevientos en el cultivo del café por ser árboles de amplia cobertura. Se han reportado que en la semilla de mamey existen sustancias insecticidas y bactericidas (Jacobson, 1975, Grainge et al, 1984). Algunos estudios señalan que el ingrediente activo mamein es tóxico contra *Diabrotica bivitata*.

Ascia monuste, *Sithophilus oryzae* (L) (Coleóptero: Curculionidae), *Diaphania hyalinata* (L) (Lepidóptera: Pyralidae), Stoll (1989). La mayor toxicidad se muestra sobre *P. xylostella*, el extracto etérico de la semilla de mamey en la concentración de 100 ppm inhiben la oviposición de los adultos 24 horas después de su aplicación en prueba de laboratorio (Ocampo, 1991).

Bacillus thuringiensis, es una bacteria cristalífera formadora de esporas que actúa por ingestión causando parálisis intestinal y septicemia letal debido a la toxina liberada del cristal proteínico llamada delta-endotoxina. *B. thuringiensis* afecta insectos de los ordenes Coleóptera, Díptera, Hymenóptera, Orthoptera, y Lepidóptera. Actualmente esta bacteria esta disponible en el mercado bajo marcas comerciales como Thuricide, Bactospeine, Dipel, Javelin, Larvo Bt y Bactec. Estas formulaciones son basadas en los serotipos I, III, IV ó V, (raza HD-1, variedad Kurstaki) siendo el más importante el serotipo III por su mayor virulencia a lepidópteros (Hanson et al, 1993).

En nuestro estudio utilizamos tres formulaciones: *B. thuringiensis* nacional elaborado en CENAPROVE (Centro Nacional de Producción Vegetal), Dipel Comercial con 16,000 unidades internacionales de potencia por miligramo. (UI/mg), Javelin WG Subsp Kurstaki raza NDR-12 32,000 UI/mg, (Sandoz, 1990). Además de los productos bótanicos y biológicos incluimos también un producto sintético Chlorfluazuron (Júpiter), el cual es inhibidor del crecimiento.

Según Mora (1989) la rotación de productos inhibidores de quitina con insecticidas microbiológicos son efectivos contra larvas de *P. xylostella*.

Los insectos benéficos son importantes como controladores naturales de plagas entre ellos tenemos Arañas, *Polybia sp* y el parasitoide *Diadegma insularis*.

Arañas (Orden Araneae) son carnívoros insectíles que se encuentran en gran abundancia en el globo terrestre presentando amplios rangos alimenticios lo que viene a constituir un importante factor de mortalidad en los insectos (Chiri, 1989).

Polybia sp (Hymenóptero: Vespidae). La presencia de esta avispa es muy importante por ser considerado un depredador de larvas lepidópteros y ninfas homópteras. Esta especie abunda todo el año e instala sus nidos en árboles, arbustos o bajo los aleros de las contrucciones. Los adultos son depredadores voraces de plagas importantes como el cogollero y la palomilla dorso de diamante. Los nidos de esta avispa social son afectados por el sol directo, la lluvia y los enemigos naturales como pájaros y hormigas (Cave, 1990).

Diadegma insularis (Cresson) (Hymenóptero: Ichneumonidae) es un endoparásito solitario obligado que ataca larvas de *P. xylostella* del segundo y tercer estadio en las que deposita solo un huevo;

estas larvas parasitadas continúan alimentándose hasta completar su desarrollo larval. La larva del parasitoide se alimenta internamente del huésped completando su ciclo de vida dentro de este. Al final del ciclo la larva de *P. xylostella* teje su capullo pero dentro de este el parasitoide elabora su propio cocón (Ochoa et al. 1989). Los parasitoides larvales son los que muestran el mayor potencial de control siendo los géneros de mayor importancia *Aphanteles*, *Microphitis* y *Diadegma* considerando al último como el principal parasitoide de *Plutella xylostella* capaz de efectuar un control por sí mismo de esta plaga (Lim, 1985) citado por Cordero y Cave (1990).

II OBJETIVOS

1. Determinar el efecto de los insecticidas botánicos Nim y Mamey sobre el defoliador *Plutella xylostella* en el cultivo de repollo.
2. Determinar el efecto de los insecticidas biológicos *Bacillus thuringiensis* nacional, Dipel comercial y Javelin sobre el defoliador *Plutella xylostella*
3. Estimar el efecto de los insecticidas botánicos y biológicos sobre los enemigos naturales presentes en el cultivo.

III MATERIALES Y METODOS

Ubicación del Experimento

Este experimento se realizó en el Centro Experimental "Raúl González" del valle de Sébaco, Matagalpa (Región VI, ubicada a 470 msnm. En la estación predominan suelos que pertenecen a la serie San Isidro Clase III, con perfil tipo AC, profundos, drenados, planos con pendientes menores del 8% y PH 6.4. Este trabajo se efectuó en época seca en los meses de Diciembre 1991 - Marzo 1992 por lo que fué necesario aplicar semanalmente dos horas de riego por aspersión.

Manejo del Cultivo

Para este ensayo se utilizaron semillas del híbrido Izalco las que fueron sembradas en semilleros de 10 metros de largo por 1 metro de ancho, en los cuales se aplicó Clorotalonil (Bravo 500; 50 gr/bomba de 20 l) al momento de la siembra como preventivo hacia las enfermedades fungosas. A partir de los 25 días después de la siembra se aplicó Dithane M-45, 20 gr + Rydomil, 20 gr/bomba de 20 litros de agua semanalmente para evitar rebrotes de *Damping off*.

Al momento de la siembra se fertilizó con completo NPK 10-30-10 (5 gr/m lineal), 20 días después de la siembra (DDS) se utilizó fertilizante foliar Sandoflor (2cc por litro de agua) para lograr

un desarrollo uniforme en las posturas.

El terreno para el trasplante se preparó con un pase de arado, gradeo y nivelado con tractor, llevándose a cabo a los 30 DDS cuando las plantas completaron de 6-8 hojas verdaderas, seleccionando las plántulas sanas y vigorosas; utilizando la distancia de siembra de 0.5 metros entre surco y entre plantas. A los 8 días después del transplante DDT se aplicó completo 12-30-10 (5.7 qq/ha). La fertilización nitrogenada se realizó fraccionada en dos momentos durante el ciclo a los 25 y 45 DDT aplicando un total equivalente a 4 qq/ha realizandose al mismo tiempo el aporque y limpieza de malezas.

Diseño Experimental

El diseño experimental empleado fué de bloques completos al azar con cuatro repeticiones; con un área experimental útil de 630 metros cuadrados distribuyendo los siete tratamientos en parcelas de 22.5 metros cuadrados, cada parcela constaba de 3 camas y cada cama medía 5 metros de largo y 1.5 metros de ancho (7.5 metros cuadrados) siendo la parcela útil la cama central.

Los tratamientos evaluados en este experimento fueron siete; dos botánicos (Nim y Mamey), tres microbiales (Bt, Dipel y Javelin), un sintético (Júpiter) y un Testigo (sin aplicación). El insecticida Júpiter fue incluido en este trabajo como un comparador químico respecto a los otros tratamientos. En el Cuadro

1 se muestran estos tratamientos con sus respectivas dosis y el número de aplicaciones realizadas en cada uno durante todo el período del cultivo.

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos evaluados en este estudio realizado en época seca (Sébacko, Mar 91-Dic 92).

Tratamientos	Dosis	Nº de aplicaciones
B. thuringiensis	1.5 l/ha	8
Dipel	1 kg/ha	7
Javelin	0.78 kg/ha	6
Nim	0.04 kg/l ha ⁰	7
Mamey	0.06 kg/l ha ⁰	5
Júpiter	0.133 l/ha	4
Testigo	Sin aplicación	

Muestreo y Análisis

La toma de datos se inició a los 8 DDT continuándose dos veces por semana a lo largo del ciclo del cultivo. Para el conteo de la plaga se escogieron 10 plantas al azar por parcela útil anotando el número de larvas defoliadoras por planta, utilizando como criterio de aplicación el nivel 0.5 larvas por plantas propuesto por Rodríguez (1992). Para los enemigos naturales *Polybia sp* y *Araña* se utilizó la misma metodología del conteo de plaga; no así

en el caso del parasitoide *D. insularis* que debido a su biología se realizaron cuatro recuentos durante todo el ciclo del cultivo donde cada recuento se tomó al finalizar cada una de las etapas del cultivo. La muestra consistía en 10 pupas de *Plutella* por parcela útil para cada uno de los tratamientos y luego registrar las pupas parasitadas y las no parasitadas. Para el depredador *Polybia sp* se contaron las avispas por parcela útil. Con el propósito de estimar la relación entre la incidencia de la plaga, la calidad y rentabilidad del repollo, al momento de la cosecha se consideraron las siguientes variables:

- 1- Número de cabezas formadas por hectárea.
- 2- Peso de cabezas (Promedio de 3 cabezas)
- 3- Precio por cabeza en dólares (promedio de 3 cabezas)
- 4- Daño foliar

El precio por cabezas se obtuvo en el mercado municipal del valle de Sébaco.

La metodología utilizada para estimar el porcentaje de area foliar dañada fué la de la lámina graduada de 2 cm² propuesta por Den Belder y Sediles (1985), realizado en el laboratorio del colectivo MIP-REPOLLO. Se tomaron tres cabezas de repollo en cada parcela útil en todos los tratamientos; luego se tomaron tres hojas de cada cabeza de repollo y se coloca la lámina de manera al azar en cada una de las hojas, se cuentan los puntos que cubren el área sana y área dañada para calcular el porcentaje de daño mediante la

siguiente fórmula:

$$\% \text{ de daño foliar} = \frac{\text{Area foliar dañada}}{\text{Area foliar total}} \times 100$$

Los análisis estadísticos efectuados consistieron en análisis de varianza con transformación raíz cuadrada de $x + 0.5$, y pruebas de separaciones de medias por Duncan. De igual forma se realizó análisis económico mediante presupuestos parciales, análisis de dominancia, tasa de retorno marginal (TRM) y tasa de retorno (TR) para determinar la rentabilidad de los productos. Parte de estos análisis fueron elaborados en el Centro de Computo de la Escuela de Sanidad Vegetal.

También se registraron semanalmente los datos climáticos del centro experimental donde se llevó a cabo el ensayo. Las variables registradas fueron temperatura, humedad relativa y precipitación.

IV RESULTADOS Y DISCUSION

Durante la etapa de muestreo se reconocieron varios insectos plagas: *Creontiades sp.*, *Diabrotica sp* y *Plutella xylostella*, siendo esta última la principal plaga defoliadora. Cabe destacar la presencia de enemigos naturales los cuales nos ayudan a mantener la estabilidad de los ecosistemas, entre los que se mencionan al parasitoide *Diadegma sp.* y los depredadores *Polybia sp* y Arañas; esta última no pertenece a la clase insecta pero existen reportes donde se consideran controladores naturales de ciertas plagas agrícolas. Las condiciones climáticas registradas durante el ensayo fueron temperatura de 20 a 24°C, humedad relativa 65 a 70% y precipitaciones de 0.2 a 0.6 mm/semana, ya que el ensayo fué en época seca se utilizó el sistema de riego por aspersión.

4.1 Incidencia de *Plutella xylostella*

Las poblaciones de *P. xylostella* sobrepasaron el nivel crítico a los 14 días después del transplante (DDT) con promedios de 0.55 larvas por planta alcanzando su mayor población a los 40 (DDT) con niveles de 1.2 larvas por planta; posteriormente a los 56 (DDT) estas poblaciones disminuyen hasta 0.45 larvas por plantas incrementándose nuevamente 1.1 larvas por planta a los 70 (DDT) (Fig 1). Se observó que los menores niveles de plaga corresponden a la etapa de crecimiento vegetativo (0-30 DDT), y los mayores a

la etapa de preformación y formación de cabeza (30-50, 50-85 DDT), estas dos últimas son considerados los períodos críticos del cultivo.

En los tratamientos Javelin, Mamey y Júpiter se observan menores poblaciones de *P. xylostella* con respecto a los demás tratamientos. Los resultados de este trabajo son similares a los obtenidos por Miranda (1989), Barahona (1990) y Gómez (1992) quienes afirman que el comportamiento de la plaga es de manera ascendente.

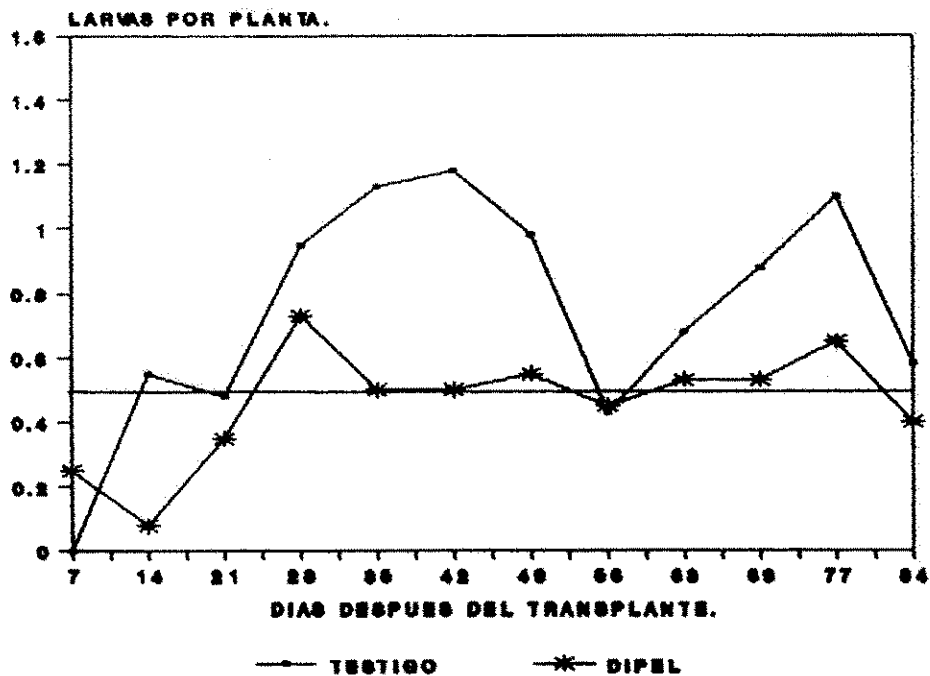
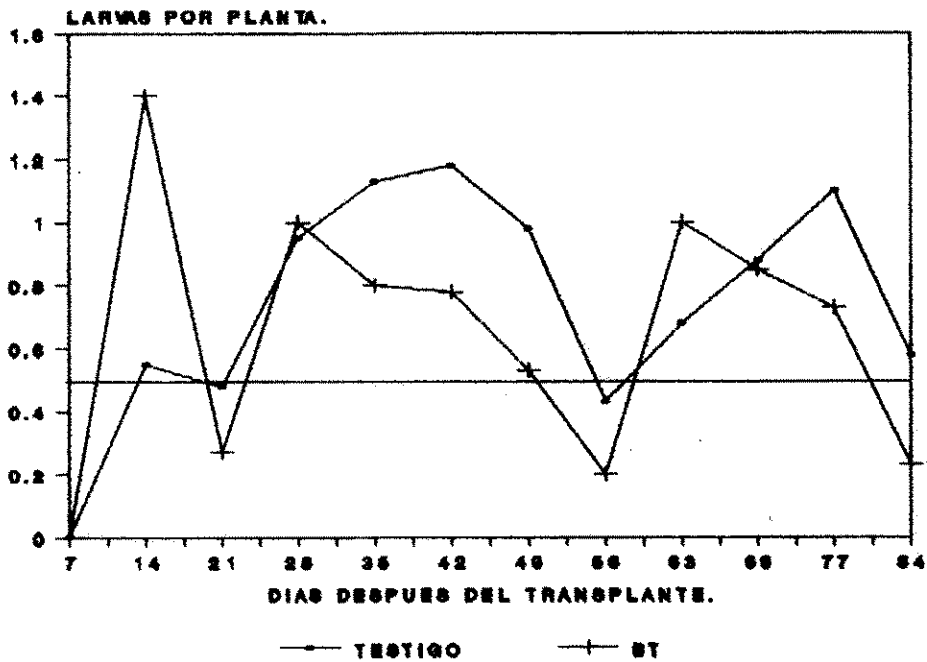


Figura 1. Fluctuaciones de poblaciones de *P. xylostella* (L) diferentes tratamientos comparado con el testigo. La línea trazada indica el criterio de aplicación 0.5 larvas/planta.

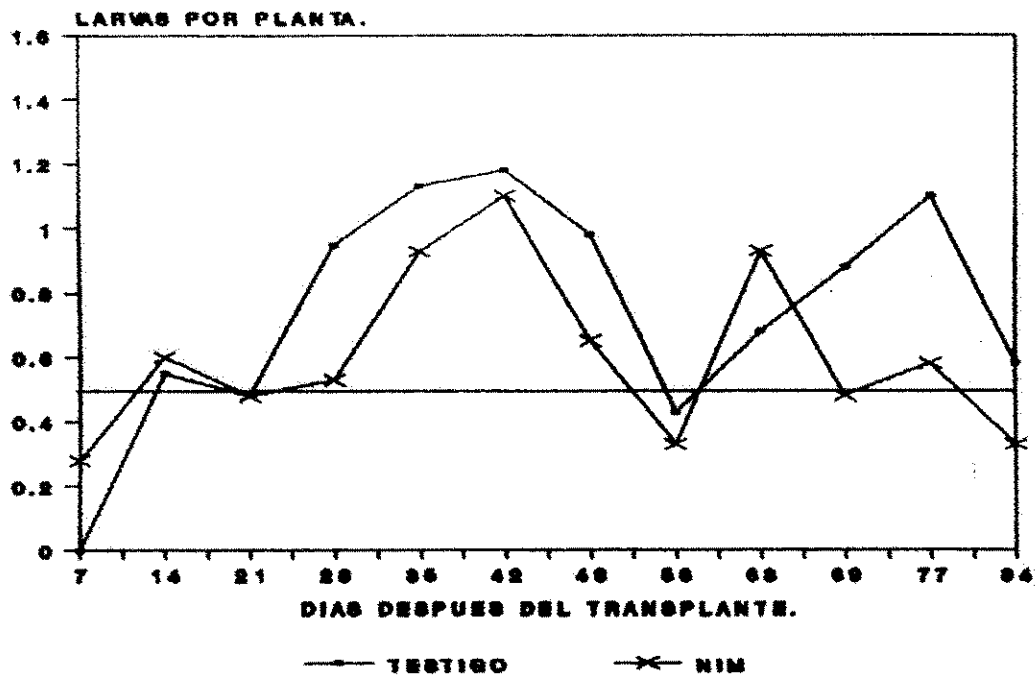
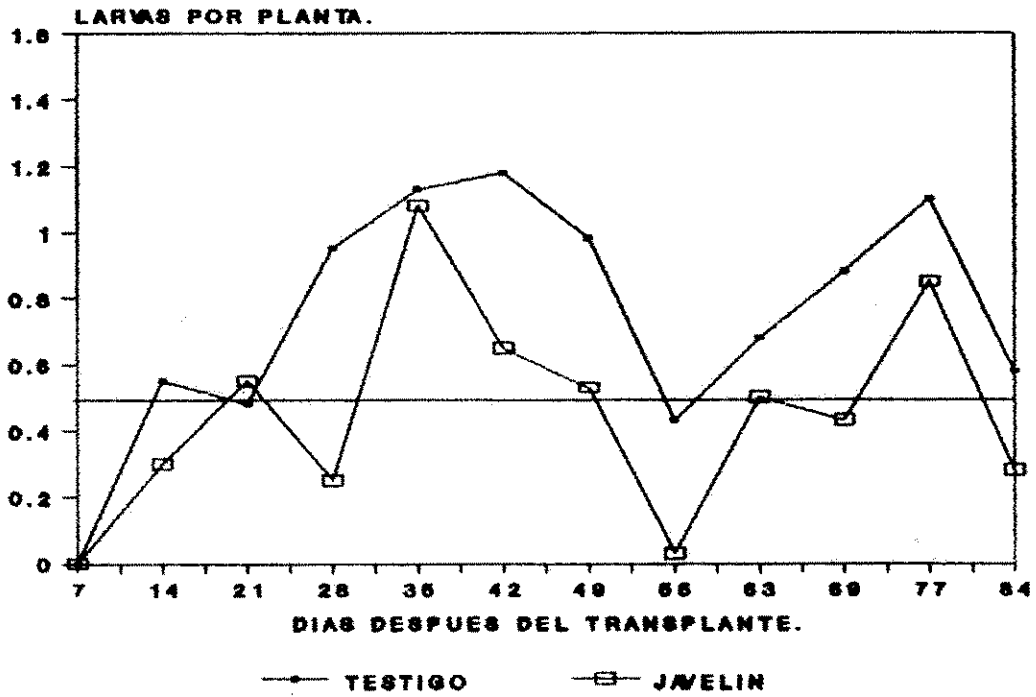


Figura 1: Fluctuaciones de poblaciones de *P. xylostella* (L) en los diferentes tratamientos comparados con el testigo. La línea trazada indica el criterio de aplicación 0.5 larvas/plantas.

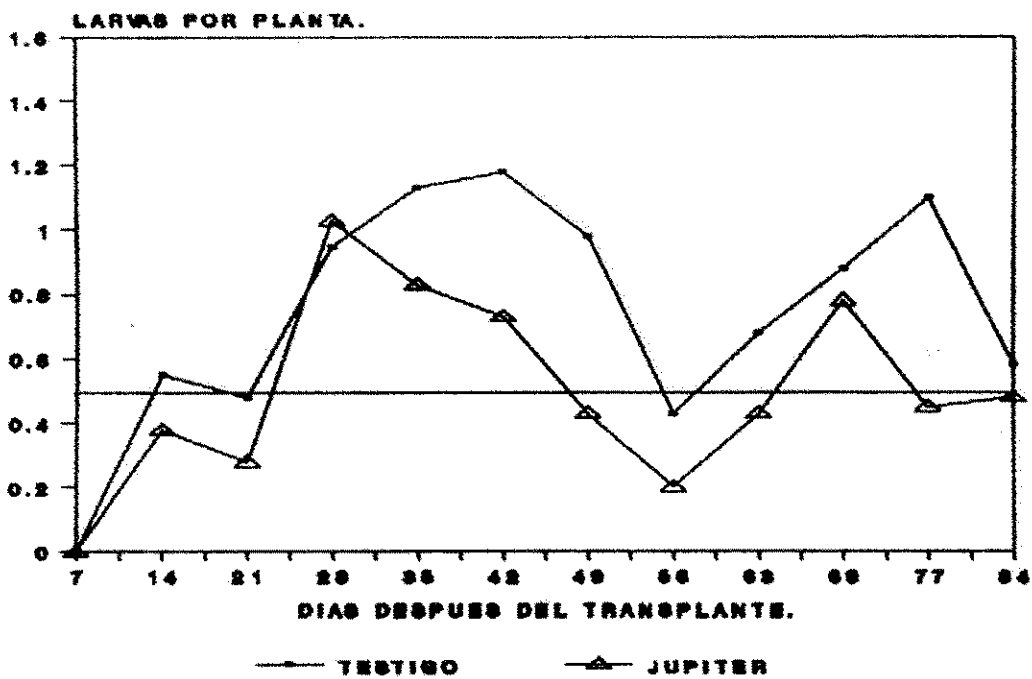
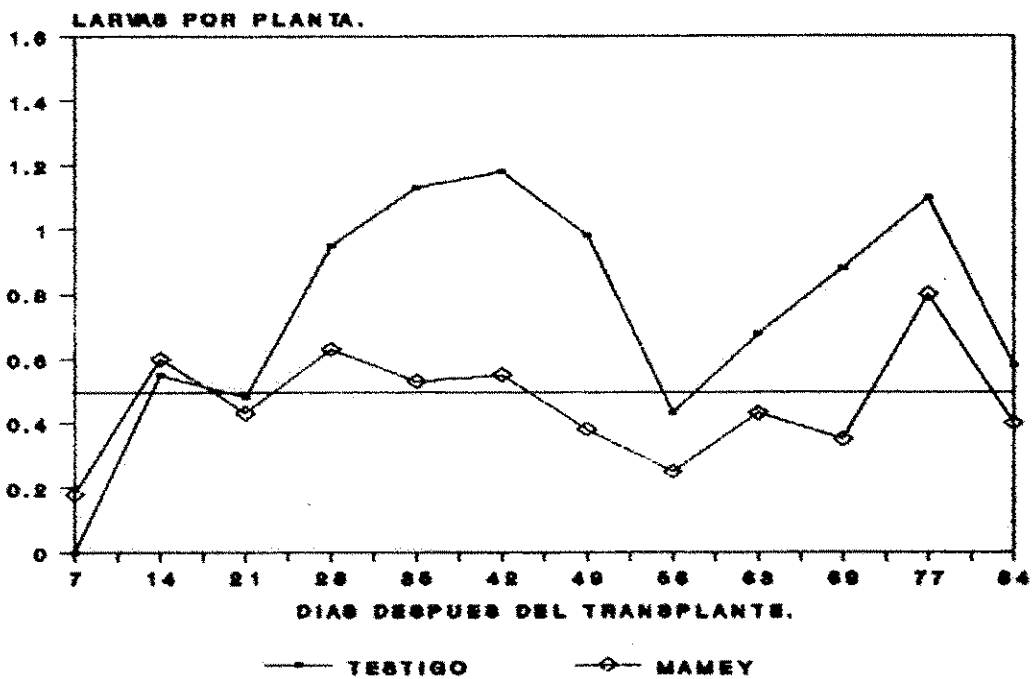


Figura 1: Fluctuaciones de poblaciones de *P. xylosteella* (L.) en los diferentes tratamientos comparados con el testigo. La línea trazada indica el criterio de aplicación 0.5 larvas/planta.

4.2 Efecto de los tratamientos sobre la incidencia de *Plutella xylostella*.

En el Cuadro 2 se presentan los resultados de los análisis de varianza realizados a las tres etapas fenológicas del cultivo en base a los tratamientos mostrándose diferencia significativa en cada una de estas etapas, siendo el tratamiento testigo el que presenta los mayores niveles de plaga durante las tres etapas.

Durante la etapa de establecimiento del cultivo (0-30 DDT) los tratamientos Dipel, Javelin y Mamey fueron estadísticamente diferentes con respecto al testigo, y los tratamientos *B. thuringiensis*, Nim y Júpiter no son diferentes en comparación al testigo.

En la segunda etapa preformación de cabeza (30-50 DDT) encontramos que existe diferencia significativa entre los tratamientos con respecto al testigo donde los tratamientos Javelin y Nim son diferentes entre ellos pero similares al *B. thuringiensis*, Dipel, Mamey y Júpiter.

En la última etapa formación de cabeza (50-80 DDT) se presentó la misma tendencia; todos los tratamientos fueron similares entre si pero estadísticamente diferentes al testigo.

Cuadro 2. Incidencia de *Plutella xylostella* en las tres etapas fenológicas del cultivo de repollo.

Tratamientos	Promedio de larvas de <i>P. xylostella</i> por planta		
	0-30 DDT	30-60 DDT	60-84 DDT
B.thuringiensis	0.68 b	0.52 ab	0.53 a
Dipel	0.39 a	0.54 ab	0.41 a
Javelin	0.38 a	0.37 a	0.43 a
Nim	0.54 ab	0.6 b	0.51 a
Mamey	0.41 a	0.43 ab	0.46 a
Júpiter	0.48 ab	0.49 ab	0.48 a
Testigo	0.68 b	0.82 c	0.84 b
F.c	3.51	4.65	4.18
F.t	2.66	2.66	2.66
%cv	19.53	15.44	19.04

F.c: valor de f calculado, f.t: valor de f tabulado al 5% Análisis estadístico basado en valores transformados $\sqrt{x+0.5}$. medias seguidas con las mismas letras representan una misma categoría y se consideran iguales 5% según pruebas de Duncan.

Miranda (1989), Barahona (1990) y Gómez (1992) en estudios anteriores se refieren a Dipel y a Nim como buenos controladores de larvas de *P. xylostella*, sucediendo lo mismo en este trabajo en el caso del Dipel y contrario con el tratamiento Nim; ya que los tratamientos Dipel, Javelin y Mamey muestran los menores promedios de plagas. El Nim no mostró los resultados esperados por reflejar poblaciones superiores de larvas en comparación con los tratamientos anteriores. Gruber (1992) menciona que las

condiciones de almacenamiento del nim y el momento de su aplicación son factores que interfieren en la estabilidad de su ingrediente activo; ya que este producto es muy susceptible a algunas condiciones ambientales como la insolación y el viento.

5. Presencia de los enemigos naturales bajo el efecto de los insecticidas.

En este ensayo es muy importante señalar la presencia de enemigos naturales y la función positiva de estos como control natural de insectos plagas; destacándose los depredadores *Arañas*, *Polybia sp* y el parasitoide *D. insularis*.

5.1 Arañas

En este estudio las poblaciones de arañas registran promedios de 0.03 a 0.23 arañas por planta durante la etapa de crecimiento vegetativo (0-30 DDT), en las siguientes dos etapas los promedios oscilaron entre 0.02 hasta 0.18 arañas por planta. Esto pudo ser causado por la aplicación de riego por aspersion lo que provoca la destrucción de los nidos y la muerte de las arañas por ahogamiento (Fig 2). Según Chiri (1989) estos artrópodos son incapaces de incrementar sus poblaciones en respuesta a un aumento en la densidad poblacional de una especie de insecto pero si pueden actuar como un mecanismo de amortiguación el cual contribuye a evitar desequilibrios que conduzcan al incremento de las especies

de insectos consideradas como plagas secundarias.

Se realizó un análisis de varianza para esta variable y no se encontró diferencias significativas en ninguna de las tres etapas del cultivo. Cuadro A (Anexo). Gómez (1992) señala la no toxicidad de los insecticidas botánicos y biológicos sobre las poblaciones de arañas.

5.2 *Polybia sp*

Las poblaciones de este depredador fueron relativamente bajas en todos los tratamientos registrándose promedios de 1 a 7 polybias por parcela durante todo el ciclo del cultivo (Fig 3). Varela (1991) registró 8.8 polybias por parcela.

Según el análisis de varianza no existe diferencia significativa en ninguna de las tres etapas fenológicas del cultivo, Cuadro B (Anexo). Barahona (1990) reporta que los insecticidas Nim, Mamey y *B. thuringiensis* no afectan la biología y la actividad de esta avispa depredadora.

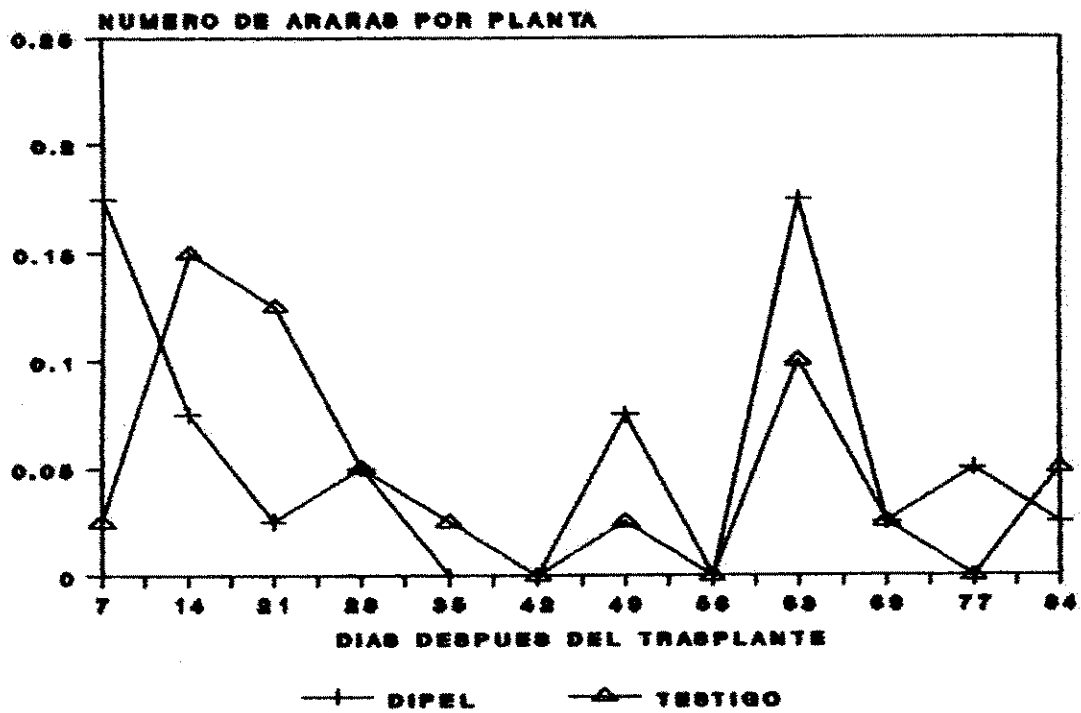
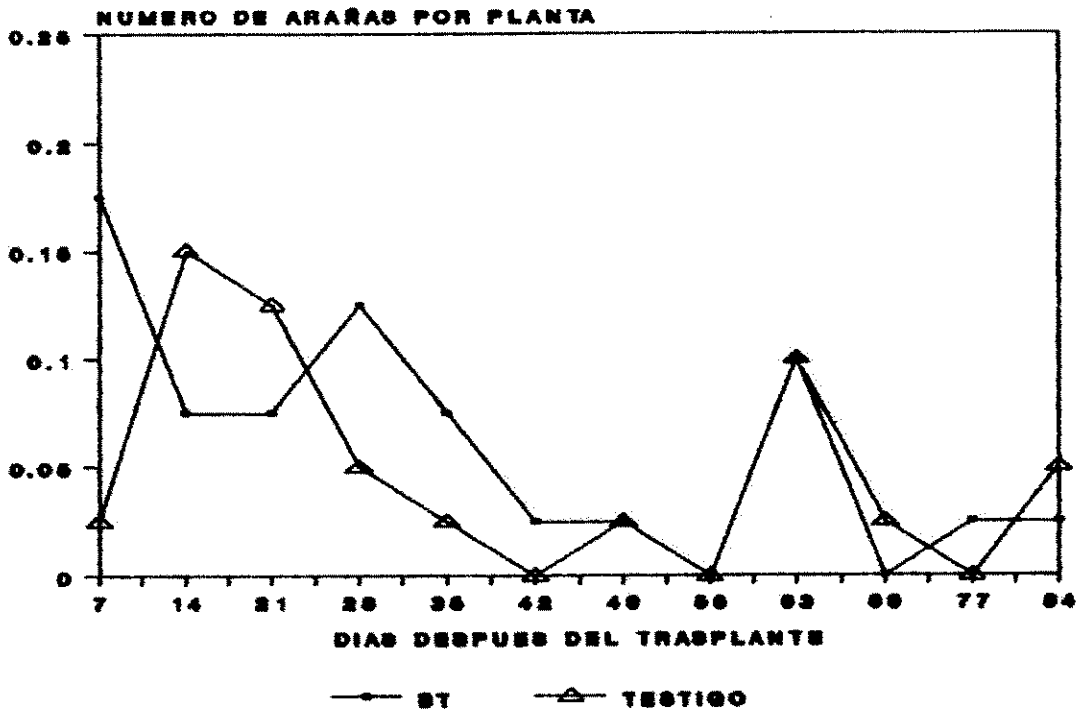


Figura 2: Fluctuaciones de poblaciones de *arañas* en los diferentes tratamientos comparados con el testigo.

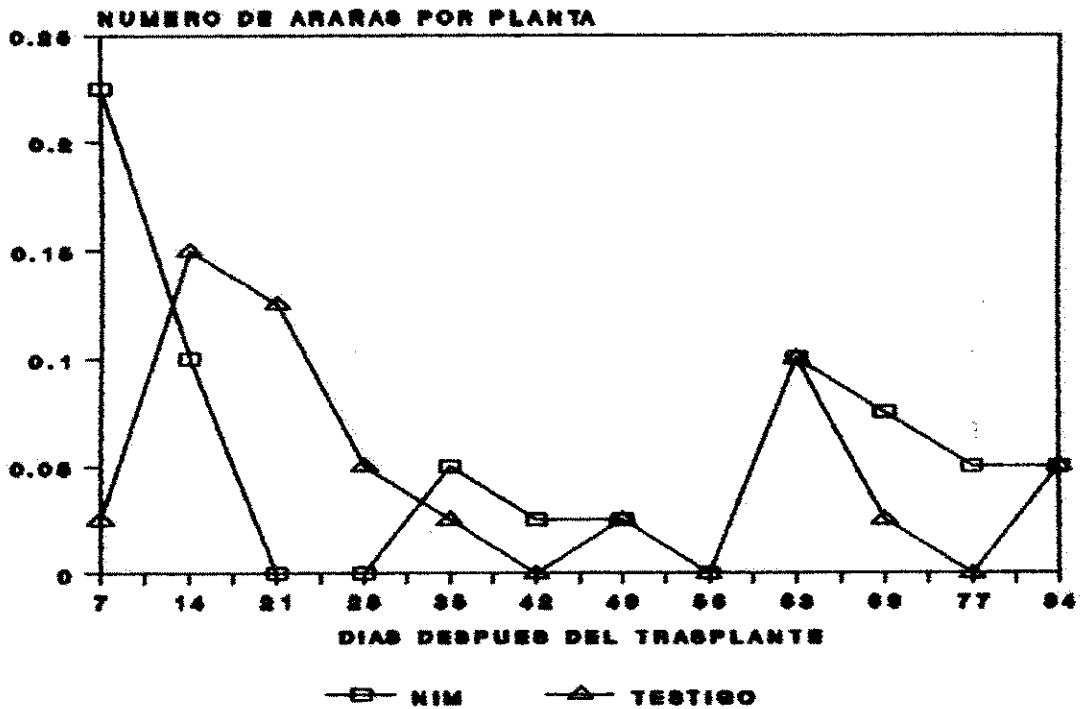
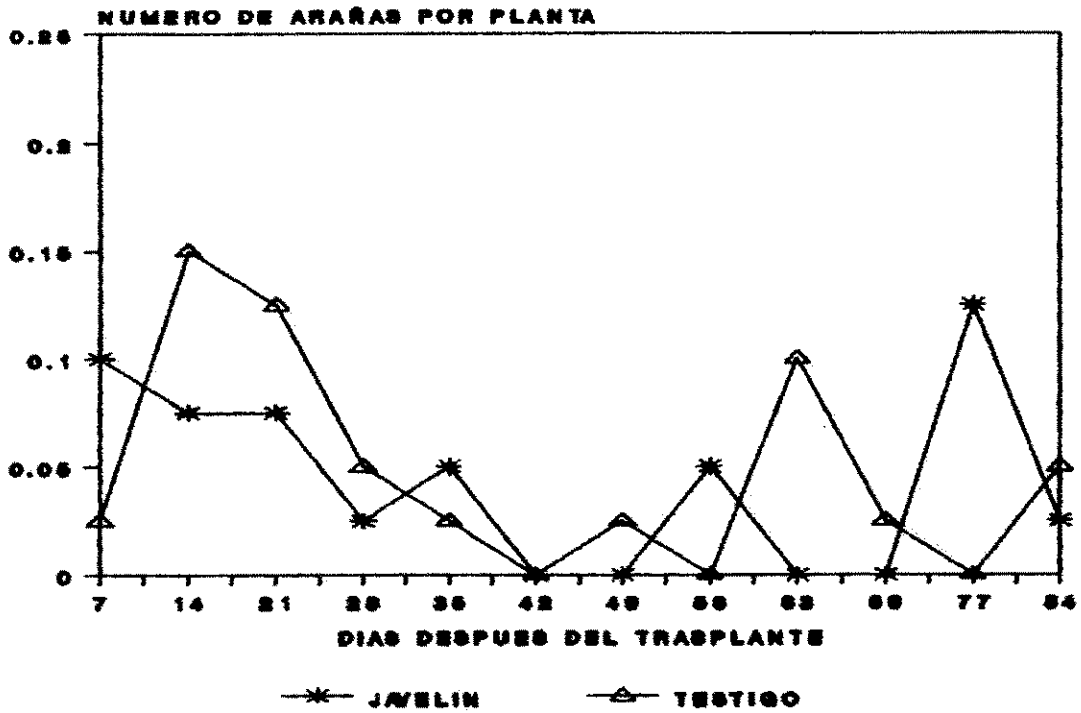


Figura 2: Fluctuaciones de poblaciones de *Araña* en los diferentes tratamientos.

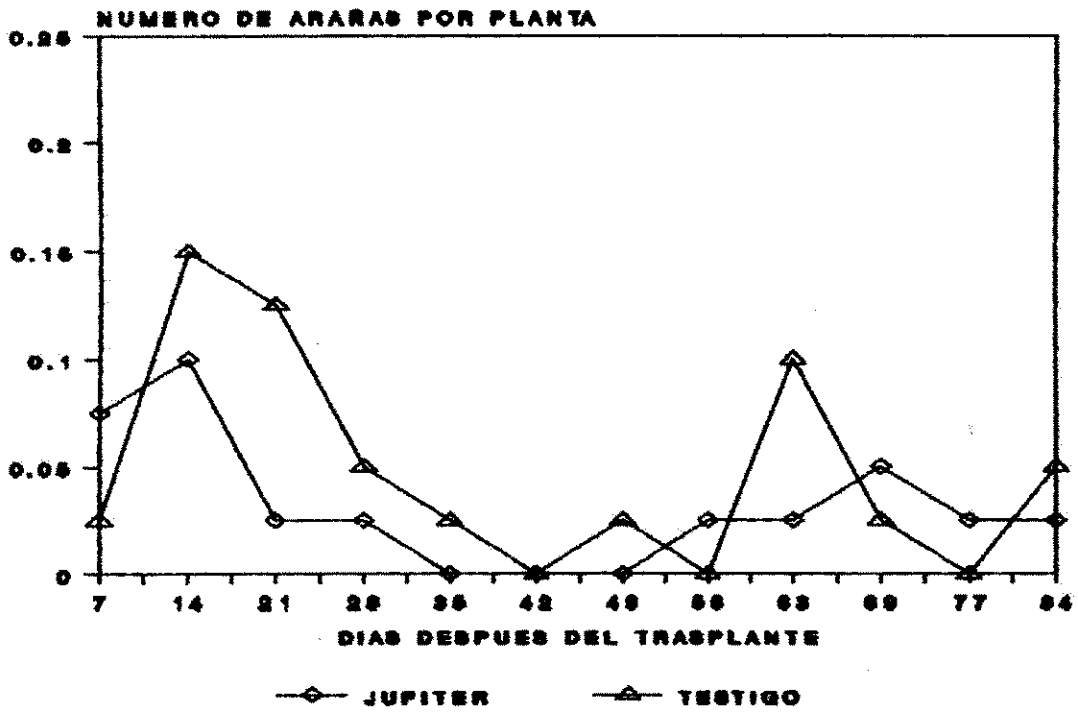
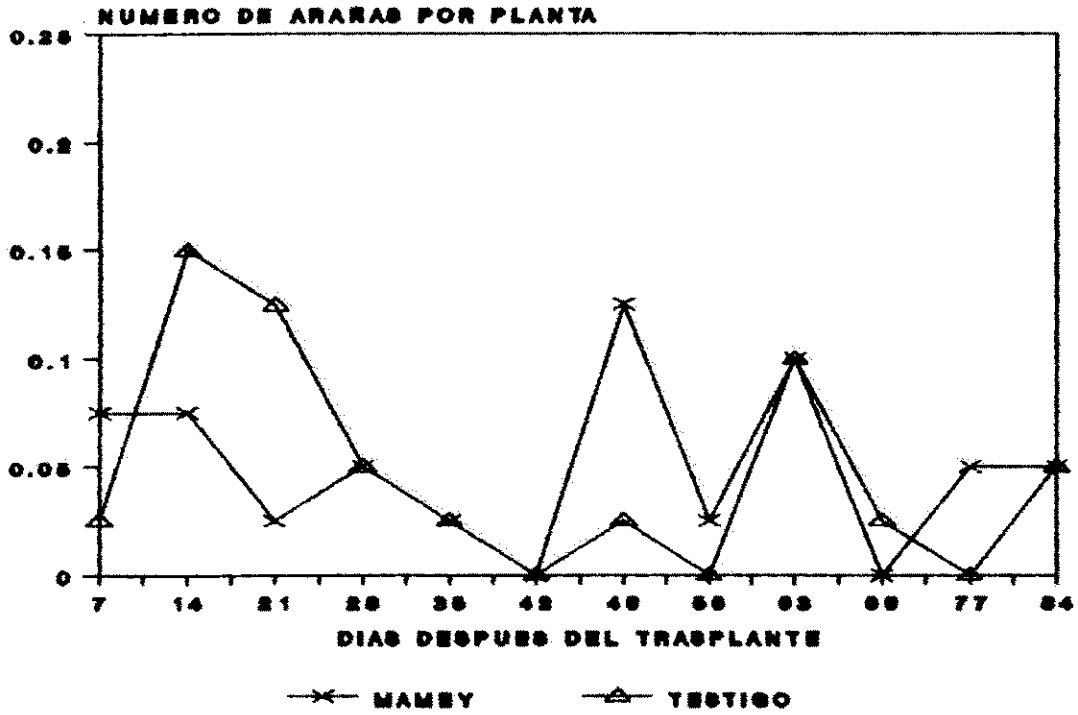


Figura 2: Fluctuaciones de poblaciones de *Araña* en los diferentes tratamientos.

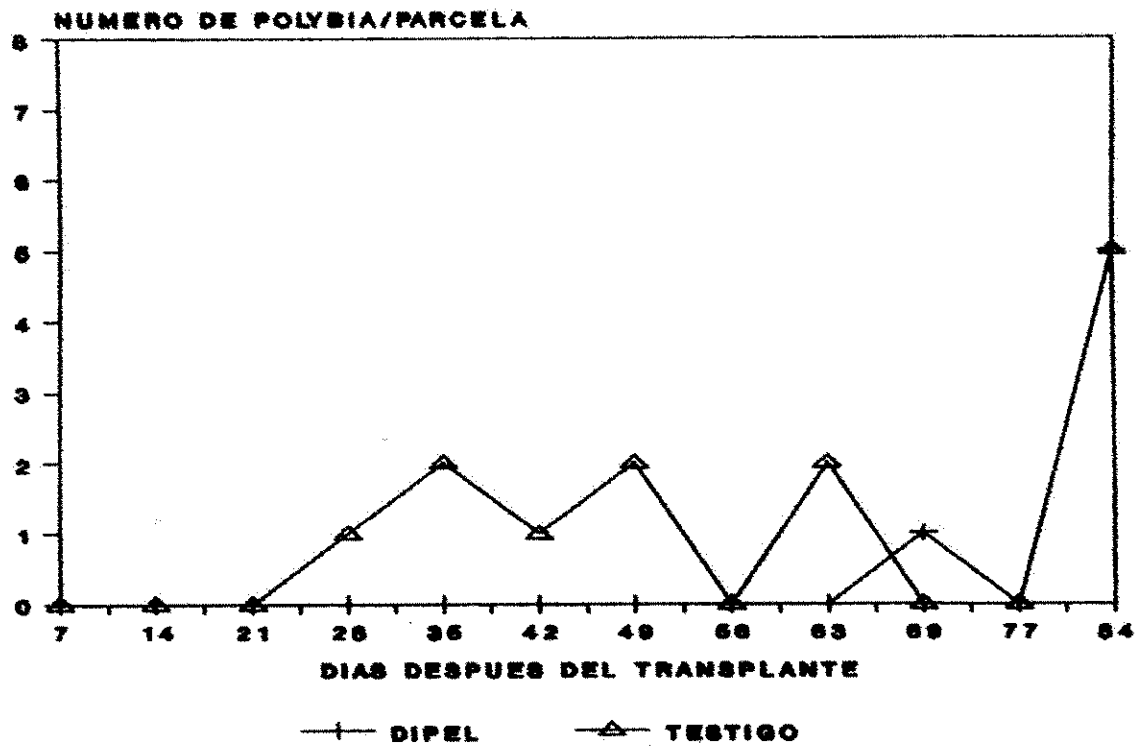
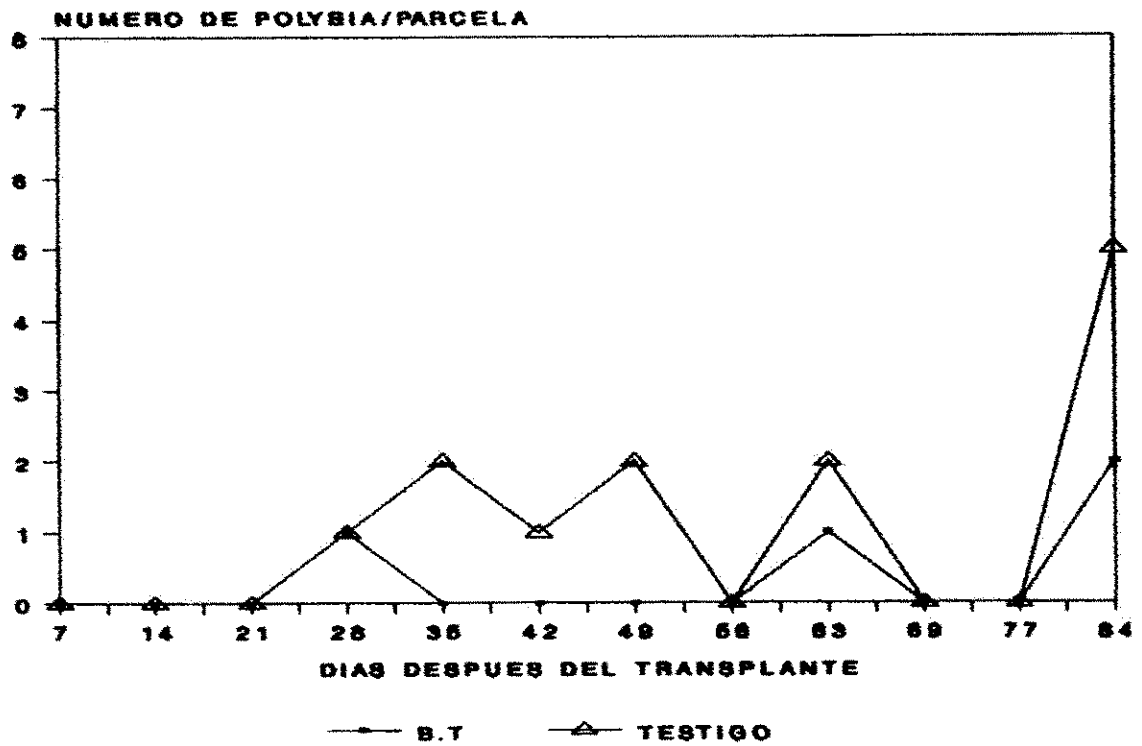


Figura 3: Fluctuaciones de poblaciones de *Polybia sp* en los diferentes tratamientos comparados con el testigo.

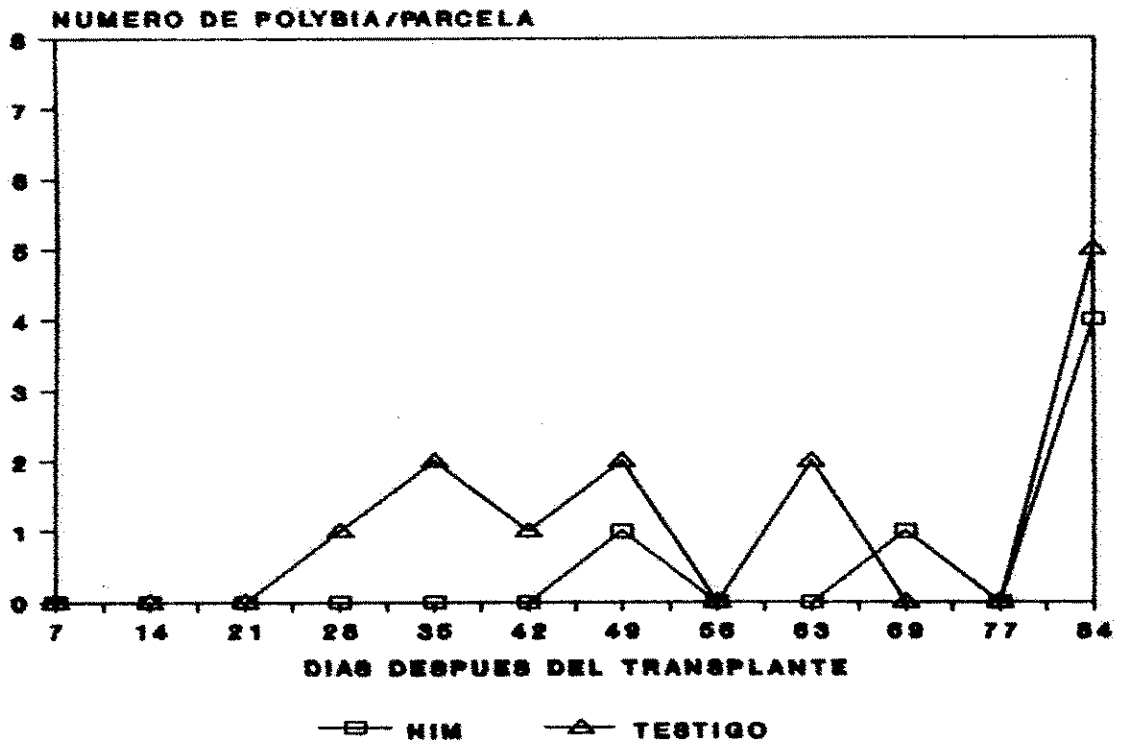
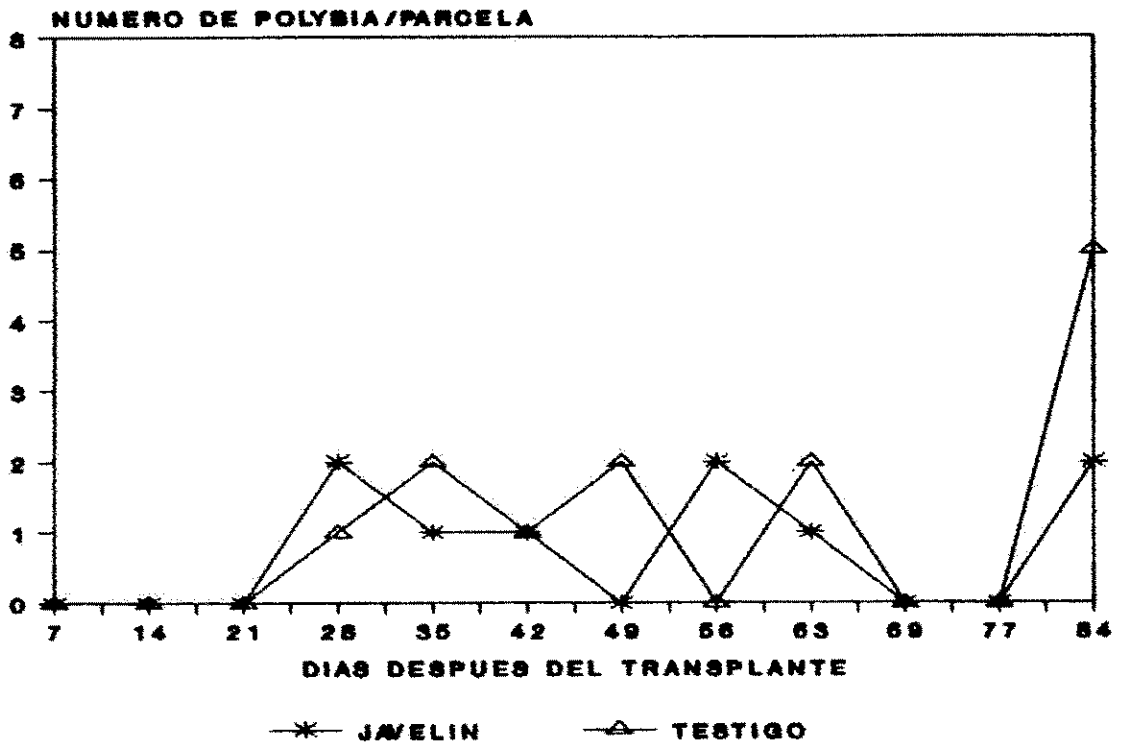


Figura 3: Fluctuaciones de poblaciones de *Polybia sp* en los diferentes tratamientos comparados con el testigo.

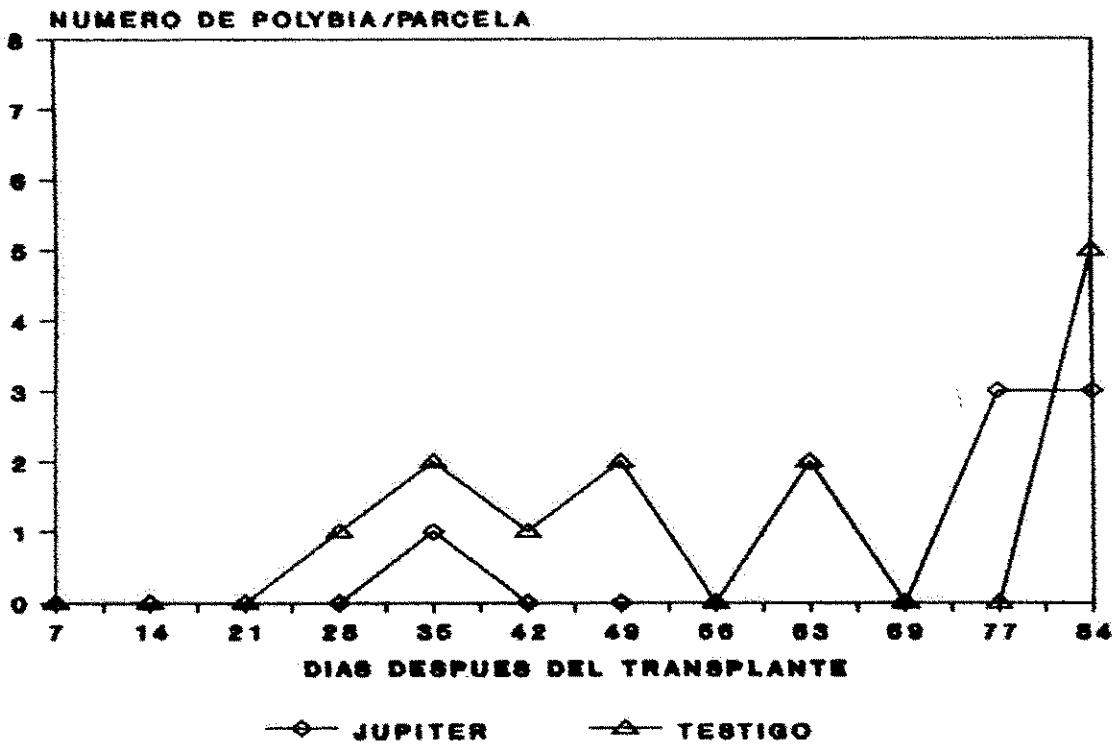
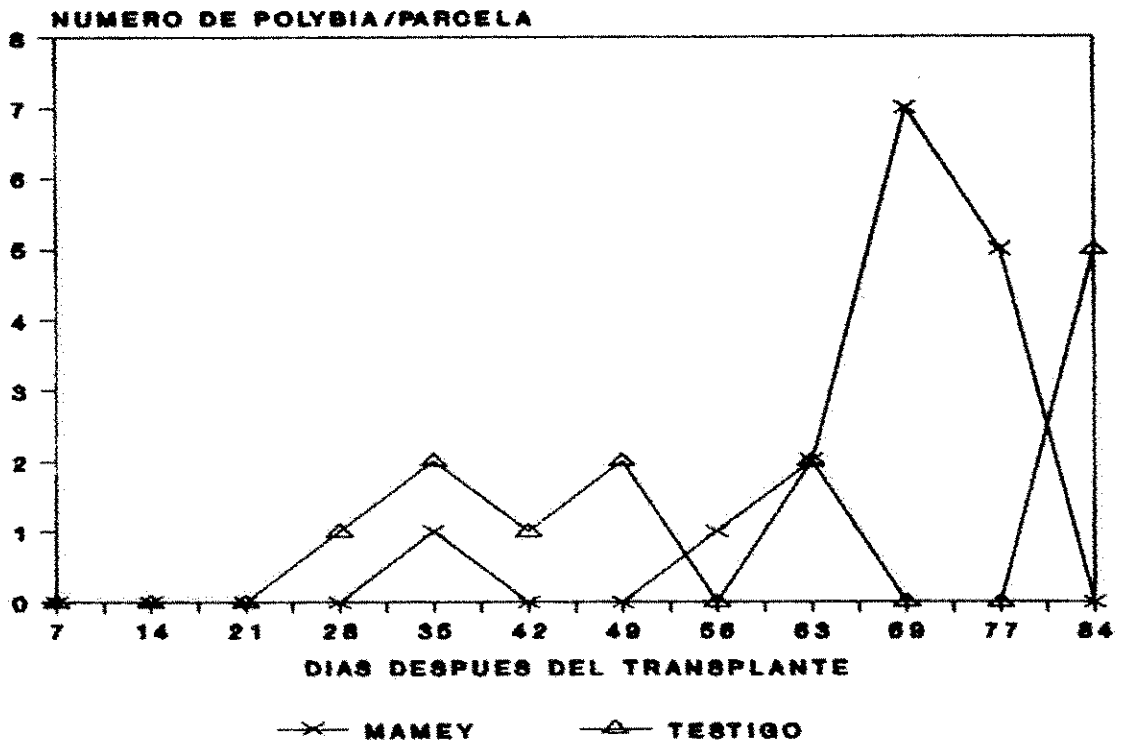


Figura 3: Fluctuaciones de poblaciones de *Polybia* sp en los diferentes tratamientos comparados con el testigo.

5.3 *Diadegma insularis*

De acuerdo a los recuentos realizados del parásitoide *D. insularis* obtuvimos como resultados promedios entre 12-25% de parasitismo en el tratamiento testigo durante las cuatro fechas de recuento; el tratamiento Nim mostró 7 a 27% de parasitismo y en los tratamientos Mamey y Júpiter se encontraron 22 y 19 % de parasitismo respectivamente. Estos porcentajes son similares a los encontrados por Cordero y Cave (1990) en Honduras con 23%, 28% y 29% de parasitismo y 18.5% a 29% en Tatumbla, también Varela (1991) en nuestro país obtuvo 24% y 37% de parasitismo en época seca (Fig 4).

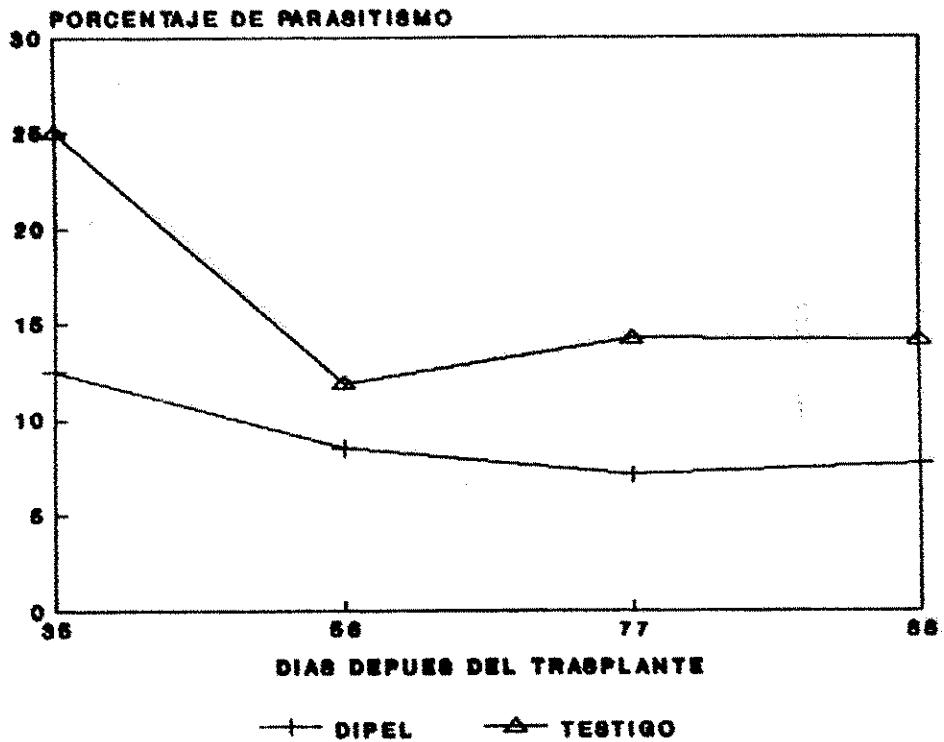
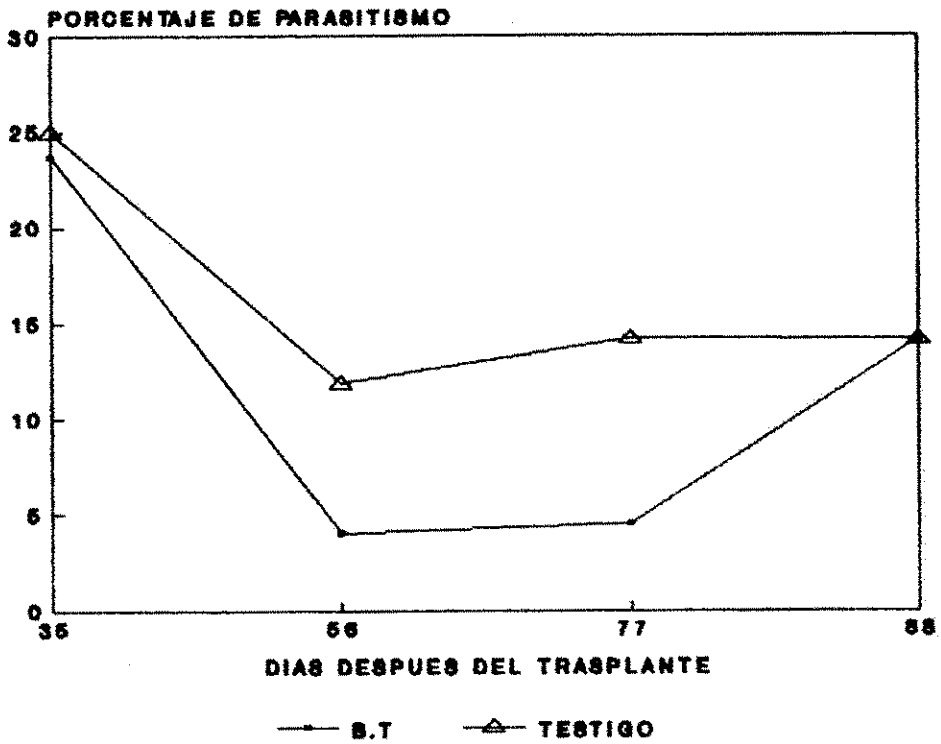


Figura 4. Comportamiento del parasitoide *Diadegma insularis* en los diferentes tratamientos comparados con el testigo.

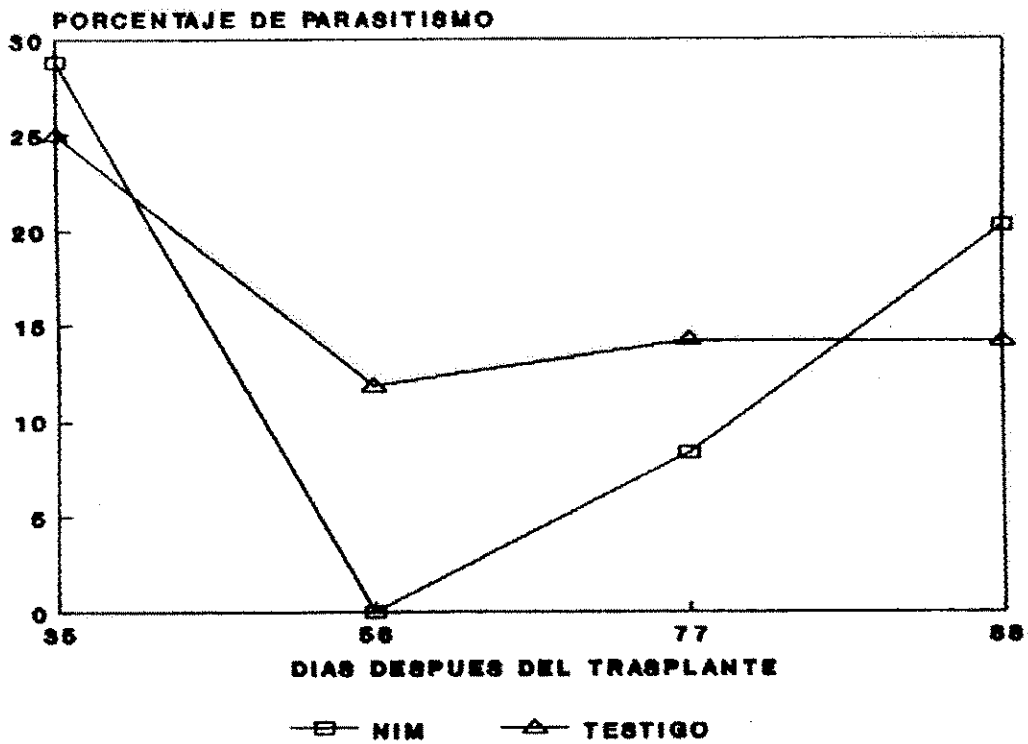
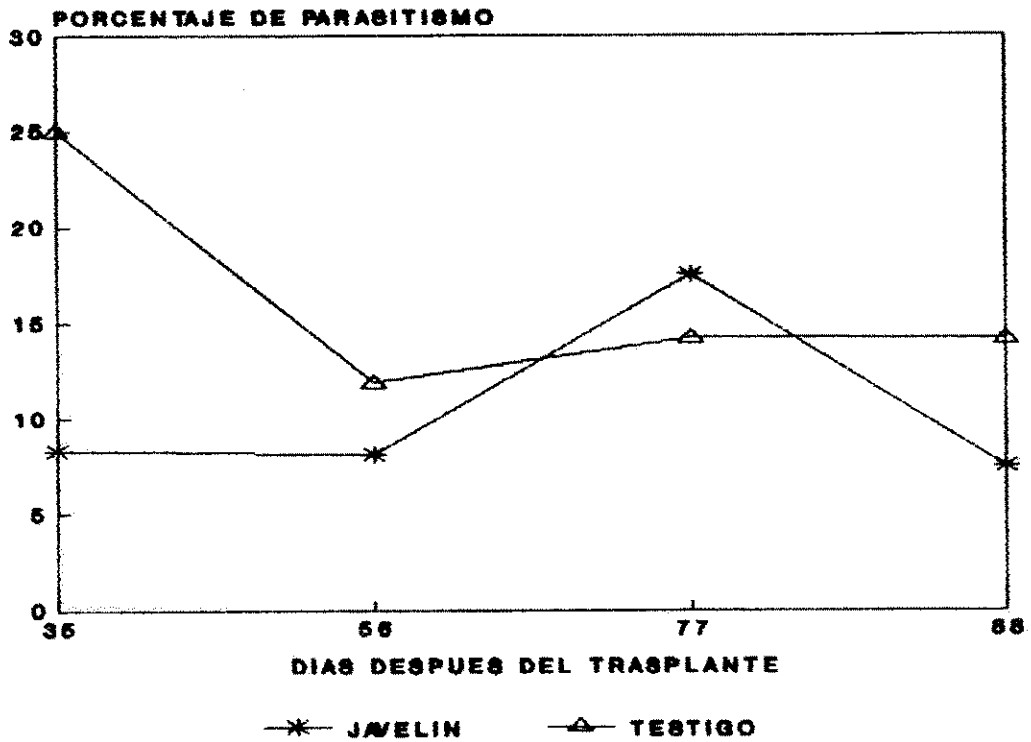


Figura 4: Comportamiento del parasitoide *Diadegma insularis* en los diferentes tratamientos comparados con el testigo.

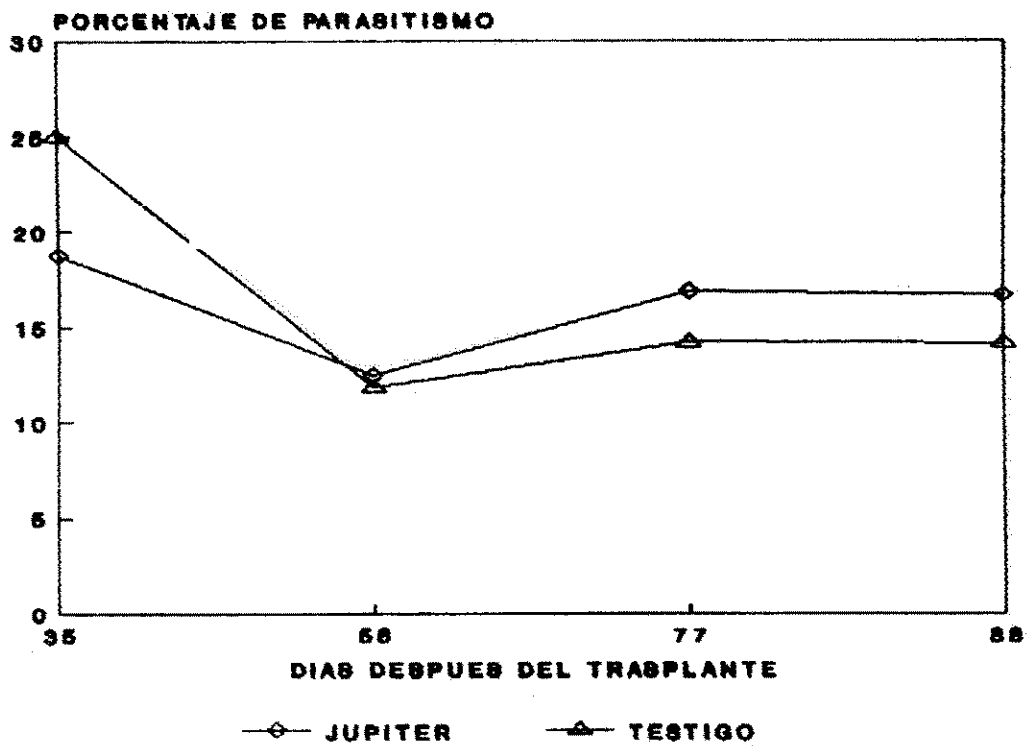
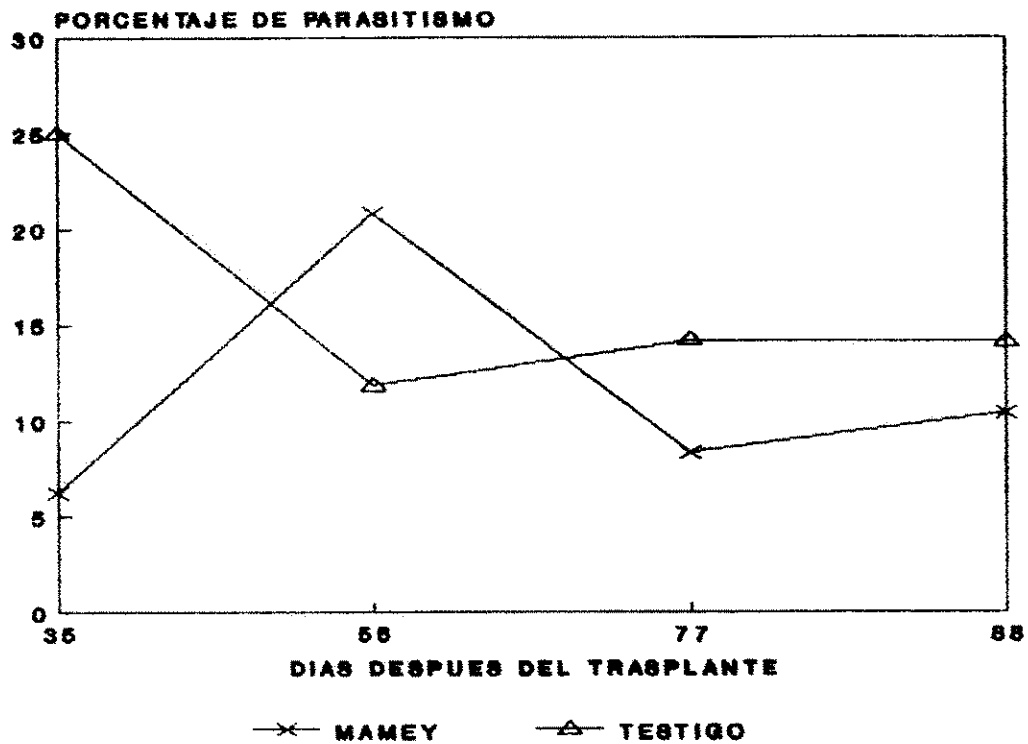


Figura 4: Comportamiento del parasitoide *Diadegma insularis* en los diferentes tratamientos comparados con el testigo.

En el análisis realizado a la variable *D. insularis* no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos, estos tratamientos no provocan reducción en los porcentajes de parasitismo (Cuadro 3). Cordero y Cave (1990) señalan que Dipel no ocasiona mortalidad directa a los parasitoides.

Cuadro 3. Porcentajes de parasitismo *Diadegma insularis* sobre *P. xylostella* durante el ciclo del cultivo.

Tratamientos	Porcentajes (%) de parasitismo
B. thuringiensis	11.66
Dipel	8.87
Javelin	10.36
Nim	12.33
Mamey	11.45
Júpiter	16.19
Testigo	16.31
F.c	0.12
F.t	2.66
%cv	19.2

En las columnas se representan los promedios de cuatro collecciones registrados a los (25-45-75 DDT y a la cosecha) tomados de 10 plantas al azar por parcela útil para cada tratamiento; estas medias son ns según pruebas de Duncan.

6. Efecto de los tratamientos sobre los componentes del rendimiento y la calidad del repollo.

El rendimiento se calculó en base al número de cabezas formadas por parcela útil y al peso de las cabezas de repollo; al realizar el análisis de varianza no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos de estas dos variables, existiendo rangos de 19,999 a 24,166 cabezas formadas por hectárea y pesos de 2 a

Cuadro 4. Análisis de datos de los componentes del rendimiento en base a los tratamientos utilizados en el cultivo.

Tratamientos	Cabeza Formada (ha)	Peso (kg/c)	(%) Daño Foliar	Precio (U.S.D/c)	Ingreso Bruto (U.S.D/ha)
B. thuringiensis	22082	2.06	15.37 ab	0.624	13779 a
Dipel	24166	2.42	12.31 a	0.734	17738 b
Javelin	23332	2.23	14.39 ab	0.682	15912 ab
Nim	22082	2.05	13.81 ab	0.682	15060 ab
Mamey	19999	2	13.18 a	0.666	13319 a
Júpiter	22916	2	13.10 a	0.642	14712 ab
Testigo	21665	2.23	19.87 b	0.592	12826 a
F.c	0.658	1.02	12.43	2.58	2.68
F.f	2.66	2.66	2.66	2.66	2.66
%cv	7.61	6.38	19.28	11.58	7.60

Fc: valor de f calculado, ft: valor de f tabulado al 5%. Análisis estadístico unifactorial en bloques completos al azar, medias seguidas con las mismas letras representan una misma categoría según pruebas de Duncan. Clave: ha: hectárea, kg: kilogramo, c: cabeza, U.S.D: dólar.

2.42 Kg por cabeza de repollo. Podemos notar que la incidencia de la plaga no afectan estos dos parámetros (Cuadro 4). Varela (1992) en estudios de *P. xylostella* en policultivos y Gómez (1992) obtuvieron resultados similares a éstos, donde el número de cabezas formadas y peso de las cabezas no son afectadas por las poblaciones de *Plutella xylostella*.

6.1 Calidad de las cabezas

Para la evaluación de la calidad del repollo se estimó el porcentaje de área foliar dañada. Se efectuó un análisis de varianza resultando diferencia significativa entre los tratamientos, y al realizar la prueba de separación de medias los tratamientos Dipel, Mamey y Júpiter resultaron ser diferentes al Testigo; se encontró también que los tratamientos B.t, Javelin y Nim no son diferentes con respecto al testigo (Cuadro 4). Es posible que la incidencia de *P. xylostella* tenga cierta influencia según los niveles de daño presentados en estos tratamientos, ya que algunos de estos tratamientos presentan poblaciones altas y los niveles de daño también son altos.

Los precios de las cabezas fueron similares estadísticamente, sin embargo los promedios son diferentes; como puede observarse el tratamiento Dipel con menor porcentaje de área foliar dañada, registró el mejor precio y como consecuencia su ingreso bruto fue significativamente superior. Relativamente sucedió lo mismo en el

tratamiento Testigo quien al presentar un mayor nivel de daño obtiene un bajo precio y menor ingreso bruto por hectárea. Es importante tomar en cuenta el número de cabezas por hectárea cuando se determinan los ingresos brutos de cada tratamiento por una posible influencia de esta variable. Posiblemente esto es debido a la época de cosecha y venta de las cabezas tomando en cuenta que en el mercado los precios de los productos perecederos están condicionados por la oferta y la demanda debido a la inexistencia de un precio establecido por el gobierno. También podría influir la forma en que se evaluaron los tratamientos y además a la apariencia, color de las cabezas de cada tratamiento.

7. Análisis económico

Con el fin de evaluar la rentabilidad económica de los insecticidas y buscar nuevas alternativas orientadas a los productores se efectuó un análisis económico a través de la técnica de análisis de presupuestos parciales, análisis marginal de los beneficios netos, utilizando la tasa de comparación de 125%. Esta comparación se realiza por las constantes fluctuaciones en la moneda nacional y en las tasas de interés del Sistema Financiero Nacional donde este 125% refleja un 40% a los intereses bancarios y el 85% restante representa el riesgo de los productores al emplear dinero extra para pasar de una tecnología a otra.

Mediante el presupuesto parcial (Cuadro 5) se determina cual de las alternativas evaluadas produce el máximo ingreso neto sin embargo no se logra mostrar si las actividades correspondientes son económicamente aceptables, el presupuesto parcial se basa en los costos variables y los beneficios netos de cada tratamiento para valorar correctamente los factores y productos. Este análisis nos señala a los productos Dipel, Javelin y Júpiter como las mejores alternativas para el control de la plaga ya que su uso no requiere de mucha inversión considerando sus beneficios netos y costos variables, tambien nos muestra al insecticida bótanico Nim por presentar los costos variables superiores y bajos beneficios netos en relación a los tratamientos anteriores aunque estos beneficios netos son superiores a los del testigo. Las diferencias entre estos dos componentes deben estar influenciadas por el rendimiento de cabezas por hectárea, el número y el precio de cada jornal para realizar las aplicaciones de cada insecticida y su respectivo valor monetario en el mercado; estos parámetros son determinantes en los beneficios netos de ahí la decisión de los productores a incluirlo como alternativa de control. Estos resultados son similares a los obtenidos por Gómez (1991) quien señala la influencia de varios factores en el valor de los beneficios netos y costos variables.

Cuadro 5. Presupuesto parcial de los beneficios netos y costos variables por cada tipo de insecticida aplicado (valores dados en dólares).

Beneficio	B.t	Dipel	Javelin	Nim	Mamey	Júpiter	Testigo
Cf/ha	22082	24166	23332	22082	19999	22916	21666
Precio	0.624	0.734	0.682	0.682	0.666	0.642	0.592
I.Bruto	13779	17738	15912	15060	13319	14712	12826
Costos Variables							
# de aplic	8	7	6	7	5	4	0
Cant pdto usado/ha	12 (lt)	7 (kg)	4.68 (kg)	59.6 (kg)	63.9 (kg)	0.75 (lt)	0
Costo/und	6	19.5	28	4	2	135	0
Costo total	72	136.5	131	238	128	101.2	
Cant/adh	4.4 (lts)	3.85 (lts)	3.3 (lts)	3.85 (lts)	2.75 (lts)	2.2 (lts)	0
Valor/adh	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	
Costo/T/adh	19.36	16.94	14.52	16.94	12.1	9.68	0
Mano de Obra							
Cant/jorn	45.52	39.83	34.14	39.83	28.45	22.76	0
Precio/jorn	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	0
Valor total	114	99.5	85.3	99.5	71.1	57	0
T/Cos/Var	205	253	231	354	211	168	0
B.Netto	13574	17485	15681	14802	13108	14544	12826

Clave: cf=cabeza formada, I=ingreso, cant=cantidad, pdto=producto, und=unidad, adh=adherente, T-total, ha=hectárea, aplic=aplicaciones, jorn=jornales, Cos=costo, Var=variables, B=beneficio.

7.1 Análisis de dominancia

El análisis de dominancia tiene como objetivo eliminar aquellos tratamientos que no son rentables económicamente para esto se toman los beneficios netos y costos variables de cada uno de los tratamientos de manera ascendente de menores a mayores costos variables. Se domina a un tratamiento cuando este tiene beneficios netos menores o iguales a los de un tratamiento de costos variables más bajos (Cimmyt, 1988).

Cuadro 6. Análisis de dominancia de los tratamientos utilizados en el Centro Experimental del Valle de Sébaco.

Tratamientos	Costos variable (U.S.D/ha)	Beneficio neto (U.S.D/ha)
Testigo	0	12826 *
Júpiter	168	14544 *
B. thuringiensis	205	13574 D
Mamey	211	13108 D
Javelin	231	15681 *
Dipel	253	17485 *
Nim	354	14802 D

D= tratamientos dominados, *= tratamientos no dominados, U.S.D= dólares, ha= hectárea

Al practicar el análisis de dominancia (Cuadro 6) quedaron dominados los tratamientos Mamey, B.t y Nim por mostrar altos costos variables y menores beneficios netos en relación al tratamiento inmediato superior que sirvió de comparador. El resultado de este análisis permite suponer que existe una influencia desde la no aplicación, hasta el usar Júpiter, Javelin y Dipel. Gómez (1991) encontró resultados similares donde estos productos microbiales ejercen buen efecto sobre la plaga y son rentables. Algunos productores de la IV región mencionan que actualmente realizan pocas aplicaciones de estos insecticidas microbiales lo cual repercute en la disminución de los costos de producción (Guharay, F¹; Comunicación personal). Según Thurston (1992) esta práctica está en miras de una agricultura sostenible, en el que a largo plazo se pretende mejorar el medio ambiente y la base de recursos naturales sobre la cual depende la agricultura.

7.2 Análisis marginal

La tasa de retorno marginal TRM (Cuadro 7) muestra el retorno que el productor tendrá del incremento que el hace para la aplicación de una técnica diferente a la que está utilizando. Debido a esto es necesario utilizar una tasa de retorno mínima en este caso es de 125% donde solamente uno de los tratamientos analizados presentó una tasa menor de la tasa comparativa.

¹Entomólogo MIP-CATIE

Cuadro 7. Análisis de retorno marginal de los beneficio netos.

Tratamiento	C.V	B.N	▲ C.V	▲ B.N	TRM (%)	TR (%)
Testigo	0	12826	-----	-----	-----	-----
Júpiter	168	14544	168	1718	1023	1023
Javelin	231	15681	63	1137	1804	1235
Dipel	253	17485	22	1804	8200	1841

▲=Incremento C.V= Costos Variables, B.N= Beneficios Netos, TRM= Tasa de Retorno Marginal y TR= Tasa de Retorno.

La técnica de pasar de la no aplicación a utilizar Júpiter genera una tasa de retorno marginal TRM de 1023%, siendo superior a la tasa comparativa de 125%; es decir que el productor obtendrá 10.23 dólares por cada dólar invertido de no aplicar a aplicar este insecticida. De pasar del uso del Júpiter a emplear Javelin se obtiene una tasa de retorno de 1804% esta es mayor que la anterior ya que por cada dólar invertido el productor recupera 18.04 dólares, aunque sus costos variables aumentan en relación a los del tratamiento Júpiter.

En el último caso al utilizar Dipel y no Javelin los costos variables del Dipel aumentan poco pero su TRM es superior en comparación con la tasa establecida y también a las obtenidas anteriormente con un valor de 8200 %; por lo tanto según este análisis el uso de este insecticida proporciona un mayor margen de

ganancia dada su rentabilidad.

Al efectuar el análisis de retorno TR (Cuadro 7) se refleja que al decidir aplicar Júpiter en vez de no aplicar (testigo) el productor tiene que invertir 168 dólares y la tasa de retorno es de 1023%; o sea que el productor recibirá 10.23 dólares por cada dólar invertido. En cambio al pasar del testigo a aplicar Javelin la inversión es de 231 dólares y se recibirá 12.35 dólares por cada dólar que invierta.

Al pasar del uso del testigo al Dipel se invertirán 253 dólares y en este caso el productor obtendrá 18.41 dólares por cada uno que invierta; este análisis muestra que la mejor alternativa es aplicar Dipel ya que proporciona al productor un mayor margen de ganancia. Es posible que se descarte la posibilidad del uso del insecticida hormonal Júpiter optándose por aplicar los dos últimos debido al uso restringido por su característica tóxica. La utilización del insecticida Javelin esta en dependencia de la decisión del productor, por lo tanto estas condiciones son optativas y el productor decidirá cual tratamiento se ajusta a sus condiciones.

V CONCLUSIONES

Las poblaciones de *P. xylostella* fueron menores en la etapa de crecimiento vegetativo y mayores en las etapas siguientes.

Los insecticidas microbiales Dipel y Javelin ejercieron buen control sobre *P. xylostella* reflejándose en la menor incidencia de la plaga, buena calidad de las cabezas y una mejor rentabilidad.

El insecticida botánico Nim y el microbial *B. thuringiensis* nacional mostraron bajo control sobre *P. xylostella*.

El insecticida hormonal Júpiter presentó buen efecto sobre *P. xylostella* y su Tasa de Retorno Marginal fue superior a la tasa comparativa.

El insecticida bótanico Mamey mantuvo bajas las poblaciones de *P. xylostella* sin embargo éste no es rentable.

Los enemigos naturales encontrados en el ensayo no fueron afectados por los insecticidas botánicos y biológicos aplicados.

VI RECOMENDACIONES

Realizar más estudios sobre el parasitoide *Diadegma insularis* donde los recuentos sean cada 15 días para observar mas claro su comportamiento sobre la plaga.

Realizar estudios más específicos sobre los enemigos naturales *Arañas y Polybias sp.*

Realizar experimentos sobre las horas de aplicaciones con el insecticida Nim.

VII BIBLIOGRAFIA

- APPEL J., 1991. Uso, manejo y riesgos asociados a plaguicidas en Nicaragua. Proyecto Regional de Plaguicidas CSUCA, Nicaragua.
- BLANCO ET AL., 1988. Resistencia de *Plutella xylostella* (Lep: Plutellidae) a tres Piretroides Sintéticos en Costa Rica. Revista Interamericana de Ciencias Agrícolas. Turrialba: Vol.40, Num.2, Trimestre Abril-Junio 1990. PP-159-164.
- BARAHONA, L. 1990. Efecto de insecticidas botánicos y biológicos sobre la entomofauna presente en el cultivo de repollo (*Brassica oleracea*) var. Superette. Trabajo de Diploma. ISCA, Managua.
- CATIE, 1990. Guía para el manejo integrado de plagas del cultivo del repollo. CATIE. Proyecto Regional MIP. Turrialba, Costa Rica. 80 pp.
- CIMMYT, 1988. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos: Un manual metodológico de evaluación económica. Edición revisada. México D.F., México.
- CORDERO, J.R., Y CAVE, D.R. 1990. Parasitismo de *Plutella xylostella* L. (Lepidóptero: Plutellidae) (Hymenóptero:

Ichneumonidae) en el cultivo del repollo (*Brassica oleracea*) variedad capitata en Honduras. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica) N. 16:19-22

CHIRI, A.A., 1989. Las Arañas: Biología, hábitos alimenticios e importancia como depredadores generalizados. Revista Nº 12 MIP-CATIE.

DEN BELDER, E., Y SEDILES, A., 1985. Manual de laboratorio para las prácticas del curso control integrado de plagas. UNAN/Facultad de Ciencias Agropecuarias, Managua.

DE PAZ R., 1991. Estudio del ciclo de vida de la Palomilla Dorso de Diamante (*Plutella xylostella*) durante un ciclo de cultivo de repollo comercial y bajo dos ambientes (campo y laboratorio). ICTA, Guatemala.

GÓMEZ, C. 1992. Evaluación de productos botánicos y biológicos para el control de plagas defoliadoras en el cultivo del repollo (*Brassica oleracea*) híbrido Izalco. Trabajo de diploma. UNA, Managua.

GUHARAY, F. 1986. Problemática de la producción hortícola en la VI Región y sugerencias para su superación. Informe técnico DGEIA. Managua.

- GRUBER, K. 1992. Perspectivas del cultivo y uso del árbol Nim (*Azadirachta indica* A. Juss) en América Latina. Memoria del primer taller sobre el cultivo del árbol de Nim en América Latina realizado del 2 al 6 de Nov de 1992 en el Centro Juvenil Olof Palme. Managua, Nicaragua.
- HANSON, P. Y HILJE, L. 1993. Control biológico de insectos. CATIE. Turrialba, Costa Rica. PP 17-18 (Colección Temas de Fitoprotección para Extensionistas No 208).
- JACOBSON, M Y CROSBY, O.G., 1971. Naturally Occuring insecticides Marcel, Dekker, Inc. N.Y. 1971.
- MIRANDA, F. 1989. Estimación del nivel de daño económico de la palomilla de la col *Plutella xylostella* L. en el cultivo del repollo (*Brassica oleracea*) variedad Superette. Tesis Ingeniero Agrónomo. ISCA, Managua.
- MORAIIO-REJESUS, B., 1986. Botanical insecticides, against diamond back moth, in Diamond Moth Management Griggs, T.D.(ed). Asia Vegetable Research and Development center, Shangua. Taiwan.
- MORA, M. 1987. Evaluación de alternativas de manejo de *Plutella xylostella* L. en el cultivo de repollo (*Brassica oleracea* var Capitata) en Honduras. Tesis Ing. Agr. El Zamorano,

Honduras.

OCAMPO, H. 1991. Toxicidad del extracto etérico de semilla mamey de (*Mammea americana L.*) y su efecto sobre la oviposición de *Plutella xylostella L.* Tesis Ing. Agr. UNA, Managua.

OCHOA ET AL., 1989. Algunos aspectos de la biología y comportamiento de *Plutella xylostella* (Lepidóptero: Plutellidae) y de su parasitoide *Diadegma insularis* (Hymenóptero: Ichneumonidae). Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica) N° 11: 21-30.

OVALLE, O.E. 1989. Determinación de resistencia de *Plutella xylostella* (L) (Lepidóptera: Plutellidae) a insecticidas comunes en Honduras. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras.

RODRÍGUEZ, C. 1992. Evaluación de criterios de aplicación para el manejo de *Plutella xylostella* L en repollo (*Brassica oleracea L.*). Tesis Ing. Agr. UNA, Managua.

SANCHEZ, R. 1989. Control natural y cultural de la palomilla dorso de diamante (*Plutella xylostella*) en el cultivo de repollo. Memoria Resumen 3º y 4º Congreso Internacional "Humberto Tapia Barquero" Centro de convenciones "César Augusto Silva" 23-26 de octubre de 1990, Managua.

- SANDOZ. 1990. Biological insecticide for control of insect pest of vegetables, fruit and crops. (Javelin WG is registered Trademark of Sandoz Ltd).
- THURSTON, D. 1992. Prácticas sostenibles para el manejo de las plagas en sistemas tradicionales de agricultura. Revista de la Escuela de Sanidad Vegetal (2)3: 25-36.
- VARELA, G. 1987. Efectividad de cuatro insecticidas sobre la incidencia de defoliadores de repollo. Tesis Ing. Agr. ISCA. Managua.
- VARELA, G. 1991. Policultivos (Repollo-Tomate; Repollo-Zanahoria) y la incidencia de *Plutella xylostella* (L.) y sus enemigos naturales en el repollo. Programa de Posgrado CATIE, Costa Rica.

A N E X O

Cuadro A. Incidencia de Arañas en las en las tres etapas fenológicas del cultivo de repollo.

Tratamientos	Promedio de arañas por planta		
	0-30 DDT	30-60 DDT	60-84 DDT
B.t nacional	0.075	0.008	0.021
Dipel	0.004	0.008	0.034
Javelin	0.052	0.002	0.018
Nim	0.006	0.012	0.021
Mamey	0.006	0.012	0.005
Júpiter	0.004	0.012	0.004
Testigo	0.055	0.002	0.034
F.c	0.69	0.72	1.11
F.t	2.66	2.66	2.66
%cv	7.5	4.00	6.65

F.c: valor de f calculado, f.t: valor de f tabulado al 5%. Análisis estadísticos basado en valores transformados $\sqrt{(x+0.5)}$. Según pruebas de Duncan las medias son no significativas.

Cuadro B. Incidencia de *Polybia sp* en las tres etapas fenológicas del cultivo de repollo.

Tratamientos	Promedio de <i>Polybia</i> por parcela		
	0-30 DDT	30-60 DDT	60-84 DDT
B.t nacional	0.075	0.008	0.21
Dipel	0.125	0.008	0.34
Javelin	0.125	0.20	0.18
Nim	0.1	0.125	0.21
Mamey	0.15	0.125	0.59
Júpiter	0.1	0.125	0.43
Testigo	0.1	0.29	0.34
F.c	1.26	0.78	1.11
F.t	2.66	2.66	2.66
%cv	18.94	27.84	36.47

El análisis estadístico fué basado en los valores transformados de raíz cuadrada de $(x+0.5)$. Según prueba de Duncan las medias no son significativa.