

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA DE SANIDAD VEGETAL**

Trabajo de Diploma:

**EFEECTO DE POLICULTIVO REPOLLO-ZANAHORIA SOBRE
LA ENTOMOFAUNA DEL CULTIVO DE REPOLLO**

**Autor: Violeta A. Machado Escobar
Asesor: Ing. M. Sc. Gregorio Varela O**

Managua, Nicaragua

Mayo, 1992

CONTENIDO

	Página
DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
INDICE DE FIGURAS.....	iii
INDICE DE CUADROS.....	iv
INDICE DE ANEXOS.....	vi
RESUMEN.....	vii
1. INTRODUCCION.....	1
2. MATERIALES Y METODOS.....	11
2.1 Ubicación del experimento.....	11
2.2 Tratamientos evaluados.....	11
2.3 Manejo agronómico.....	14
-fase de semillero.....	14
-fase de campo.....	14
2.4 Variables evaluadas.....	15
3. RESULTADOS Y DISCUSION.....	19
3.1 Incidencia de plagas.....	19
- <i>Plutella xylostella</i>	19
- Porcentaje de plantas con daño fresco de <i>P. xylostella</i>	25
- Colonias de áfidos.....	26
- <i>Diabrotica</i> sp.....	30
- <i>Creontiades</i> sp.....	34
3.2 Incidencia de enemigos naturales.....	38
- <i>Diadegma insulare</i>	39
- Porcentaje de parasitismo.....	42
- <i>Polybia</i> sp.....	45
- Arañas.....	49
3.3 Componentes del rendimiento.....	52
- Cabezas de Repollo/Ha.....	52
- Peso por cabeza.....	53
- Daño foliar.....	54
- Sacos de zanahoria.....	55
- Precio por cabeza.....	56
- Ingreso bruto.....	57
3.4 Relación entre <i>P. xylostella</i> , sus enemigos naturales y los principales componentes del rendimiento.....	59
4. CONCLUSIONES.....	63
5. RECOMENDACIONES.....	65
6. BIBLIOGRAFIA.....	66
7. ANEXOS.....	69

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedicó principalmente a mis padres que con su apoyo moral y económico contribuyeron a la finalización de mis estudios.

A mis segundos padres Ligia Angélica y Danilo Ampié quienes también hicieron posible mi formación profesional por medio de sus esfuerzos y consejos durante los años de estudios Universitarios.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecerle principalmente a mi asesor y amigo Ing. M Sc. Gregorio Varela Ochoa por sus esfuerzos y consejos, que me ayudaron a terminar mi trabajo de tesis.

Al personal docente y administrativo de la escuela de sanidad vegetal por su cooperación durante el periodo de tiempo de mi trabajo.

Al personal del centro experimental Raúl Gonzales del Valle del Sébaco; en especial a Benito Guerrero y Julio Medrano, quienes me ayudaron arduamente durante la fase de campo.

A mis amigas Carolina Lacayo y Cristina Ayala que me apoyaron moral y físicamente durante todo este tiempo; a todas aquellas personas que en alguna medida contribuyeron para que se hiciera posible la finalización de la tesis.

INDICE DE FIGURAS

Número	Página
1. Datos climatológicos registrados en la estación experimental durante el periodo del estudio (Nov.90-Mar.91).....	12
2. Incidencia de larvas de <i>Plutella xylostella</i> en policultivos (Repollo-Zanahoria) comparadas con Repollo-Repollo. Los puntos son el promedio de larvas en 40 plantas por tratamiento, (10 plantas por parcela útil).....	21
3. Incidencia de colonias de áfidos en policultivos (Repollo-Zanahoria) comparadas con Repollo-Repollo. Los puntos son el promedio de colonias de áfidos en 40 plantas por tratamiento, (10 plantas por parcela útil).....	28
4. Incidencia de adultos de <i>Diabrotica</i> sp.en policultivos (Repollo-Zanahoria) comparadas con Repollo-Repollo. Los puntos son promedios de los adultos en 40 plantas por tratamiento, (10 plantas por parcela útil).....	32
5. Incidencia de adultos de <i>Creontiades</i> sp. en policultivos (Repollo-Zanahoria) comparadas con Repollo-Repollo. Los puntos son promedios de los adultos en 40 plantas por tratamiento, (10 plantas por parcela útil).....	36
6. Incidencia del parásito <i>Diadegma insulare</i> en policultivos (Repollo-Zanahoria) comparadas con Repollo-Repollo. Los puntos son el promedio de adultos por parcela en cada tratamiento.....	41
7. Incidencia de <i>Polybia</i> sp.en policultivos (Repollo-Zanahoria) comparadas con Repollo-Repollo. Los puntos son el promedio de adultos por parcela en cada tratamiento.....	46
8. Incidencia de Araña en policultivos (Repollo-Zanahoria) comparadas con Repollo-Repollo. Los puntos son promedios de adultos en 40 plantas por tratamiento, (10 plantas por parcela útil).....	50

INDICE DE CUADROS

Número	Página
1. Tratamientos evaluados en la asociación Repollo-Zanahoria (Nov.90 - Mar.91).....	13
2. Incidencia de <i>P. xylostella</i> por tratamientos en las diferentes etapas del cultivo de Repollo (Sébaco, Nov.90 - Mar.91).....	24
3. Porcentaje de plantas con daño fresco por <i>P. xylostella</i> en los diferentes tratamientos (Sébaco, Nov.90 - Mar.91).....	26
4. Incidencia de Colonias de Afidos por plantas en los tratamientos en las diferentes etapas del cultivo de Repollo (Sébaco, Nov.90 - Mar.91).....	30
5. Incidencia de <i>Diabrotica</i> sp. en los diferentes tratamientos en las distintas etapas del cultivo (Sébaco, Nov.90 - Mar.91).....	34
6. Incidencia de <i>Creontiades</i> sp. en los tratamientos en las diferentes etapas del cultivo de Repollo (Sébaco, Nov. 90 - Mar. 91).....	38
7. Incidencia de <i>Diadegma insulare</i> en los tratamientos en las diferentes etapas del cultivo del Repollo (Sébaco, Nov.90 - Mar.91).....	42
8. Porcentaje de parasitismo en tres diferentes fechas de recolección de larvas y pupas de <i>P. xylostella</i> en el ciclo del cultivo (Sébaco, Nov.90 - Mar.91).....	44
9. Porcentaje de parasitismo por cada tratamiento en la asociación Repollo-Zanahoria (Sébaco, Nov.90 - Mar.91).....	44
10. Incidencia de <i>Polybia</i> sp. en los tratamientos en las diferentes etapas del cultivo de repollo (Sébaco, Nov.90 - Mar.91).....	48

11. Incidencia de Araña en los tratamientos en las diferentes etapas del cultivo de Repollo (Sébaco, Nov.90 - Mar.91).....52
12. Efecto de los tratamientos sobre los componentes del rendimiento en el cultivo del repollo (Sébaco, Nov.90 - Mar.91).....56
13. Ingresos económicos en Cordobas Oro por cada tratamiento.(Sébaco, NOV.90 - MAR.91).....58
14. Poblaciones de insectos y componentes principales del rendimiento de repollo en la asociación de Rpollo-Zanahoria (Sébaco, NOV.90 - MAR.91).....62

INDICE DE ANEXOS

Número	Página
2A	Valores F de contrastes en las comparaciones de los tratamientos sobre la incidencia de <i>P. xylostella</i> (Nov.90-Mar.91).....70
3A	Valores F de contrastes en las comparaciones de los tratamientos para el porcentaje de plantas con daño fresco (Nov.90-Mar.91).....70
4A	Valores F de contrastes en las comparaciones de los tratamientos sobre la incidencia de Colonias de Afidos (Nov.90-Mar.91).....71
5A	Valores F de contrastes en las comparaciones de los tratamientos sobre la incidencia de <i>Diabrotica</i> sp. (Nov.90-Mar.91).....71
6A	Valores F de los contrastes en las comparaciones de los tratamientos sobre la incidencia de <i>Creontiades</i> sp. (Nov.90-Mar.91).....72
7A	Valores F de contrastes en las comparaciones de los tratamientos sobre la incidencia de <i>D.insulare</i> (Nov.90-Mar.91).....72
9A	Valores F de contrastes en las comparaciones de los tratamientos sobre el porcentaje de parasitismo (Nov.90-Mar.91).....73
10A	Valores F de contrastes en las comparaciones de los tratamientos sobre la incidencia de <i>Polybia</i> sp.(Nov.90-Mar.91).....73
11A	Valores F de contrastes en las comparaciones de los tratamientos sobre la incidencia de Arañas (Nov.90-Mar.91).....74
12A	Valores F de contrastes en las comparaciones de los tratamientos para los componentes de Rendimiento (Nov.90-Mar.91).....74
13A	Valores F de contrastes en las comparaciones de los tratamientos para los Ingresos económicos (Nov.90-Mar.91).....75

RESUMEN

El presente estudio se realizó con el objetivo de determinar el efecto de policultivos Repollo-Zanahoria sobre la entomofauna, rendimiento y calidad del repollo. Los cultivos asociados disminuyeron las poblaciones de la plaga *Plutella xylostella* más que en monocultivo; el porcentaje de plantas con daño fresco de *P. xylostella*, fue mayor en monocultivo existiendo una relación directa con las poblaciones de la plaga; en las otras plagas (*Afidos*, *Diabrotica* sp. y *Creontiades* sp) los policultivos no tuvieron un efecto claro sobre sus poblaciones, la dinámica de las plagas fue alta al inicio del cultivo pero descendieron conforme avanzó el desarrollo fenológico de las plantas de repollo y zanahoria.

Para los enemigos naturales de *P. xylostella* como *Diadegma insulare* y Arañas los policultivos no ejercieron ningún efecto, lo mismo ocurre para el porcentaje de parasitismo de *P. xylostella* el cual osciló con un porcentaje entre 32 y 20%; *Polybia* sp. presentó alta incidencia en los monocultivos en relación a los policultivos. En todo el ciclo del cultivo la dinámica de los enemigos naturales fue diferente al de las plagas, dándose un efecto acumulado de los enemigos naturales, esto podría ser uno de los factores que ayudaron al descenso de la plaga *P. xylostella* en las dos últimas etapas del cultivo de repollo.

El porcentaje de cabezas formadas fue igual para ambos sistemas (80%), lo que nos indica que el cultivo secundario (Zanahoria) en los policultivos no afecta la formación de las cabezas de repollo.

El área foliar dañada en las cabezas de repollo fue menor en los policultivos por ende el precio que se registró por cabeza fue mayor en este sistema. Sin embargo el ingreso bruto de repollo fue mayor en monocultivo; igual ocurre con el ingreso bruto total, esta diferencia se debió al mayor número de cabezas de repollo en monocultivo que en sistemas asociados; también se debe a que la contribución económica de Zanahoria en policultivos no compensó al ingreso obtenido en repollo.

1. INTRODUCCION

El cultivo de las hortalizas es considerado uno de los rubros de mayor riesgo en la agricultura nacional debido a las grandes fluctuaciones de precio que experimentan durante el año, al fuerte ataque de las plagas y enfermedades lo que ha aumentado los costos de producción en cultivos como el tomate, cebolla, chiltoma, papa y repollo.

Grandes áreas cultivadas de tomate han sido abandonadas por problemas de mosca blanca. Así tenemos lugares como el Valle de Sébaco, las Playitas donde las poblaciones de este insecto no han podido ser controladas aunque se han hecho sobre aplicaciones de pesticidas.

El repollo (*Brassica oleracea* L.) al igual que tomate también presenta limitaciones de producción por causa del ataque de enfermedades e insectos. En la región IV la presencia de bacteriosis y *P. xylostella* (L.) (Lepidoptera:Plutellidae) ha llevado a sustituir la siembra de repollo en postrera por granos básicos, limitándola únicamente a la época de primera. Para la región VI donde se siembra el híbrido Superrette se han perdido plantaciones completas por esta misma causa.

La nueva filosofía sobre el manejo de plaga estima que este no depende de una sola táctica de control como hasta la fecha han practicado los agricultores de las diferentes zonas productoras de repollo (control químico), mas bien es necesario la integración de diferentes tácticas en una

estrategia de manejo que permita la conservación de los recursos naturales así como la producción y productividad de los cultivos.

P. xylostellata es el principal problema de plagas en repollo. En la actualidad la frecuencia de aplicaciones de pesticidas anda cada 3 a 8 días para un promedio de 25 a 30 aplicaciones por ciclo, de productos como cipermetrina (Tambon mas propenofos) , Methamidofos (Tamaron), Methomyl (Lannate). Sin embargo los resultados de control no son tan alagadores por que parece que este insecto ya ha desarrollado resistencia a algunos insecticidas; Por lo tanto se han implementado un conjunto de medidas de manejo para esta plaga, tratando con estas de no afectar al medio ambiente, conservar la fauna y la flora que ejercen control biológico sobre la misma; tales medidas son: Uso de variedades resistentes, aplicaciones de insecticidas biológicos y botánicos mediante el uso de umbrales económicos, uso de policultivos y otras medidas de control dentro del manejo integrado de plagas.

Por tales razones se realizó un estudio en el cual se determinó el efecto de policultivos (Repollo-Zanahoria) sobre la entomofauna, la calidad y el rendimiento del cultivo del Repollo. Con esto tratamos de controlar plagas defoliadoras y proteger los enemigos naturales de las plagas del cultivo del Repollo.

Bravo en 1977, menciona que la diversidad florística puede tener uno o mas efectos sobre las poblaciones de los insectos de una área tales como; Reducirlas, disminuir sus oscilaciones a través del tiempo y conservar la fauna y la flora que ejercen control biológico sobre la misma. Una de las ventajas mas significativas de ciertas asociaciones de cultivos, es que a menudo la densidad de las poblaciones de los insectos fitófagos es mas baja que en los monocultivos (Risch, 1981).

Root (1973), planteo dos Hipótesis que sugieren el por que de las posibilidades de que las plagas de insectos pueden ser menos comunes en policultivos que en monocultivo. Hipótesis de enemigos naturales (una de las que recibe mayor énfasis) predice que el incremento de la abundancia de los insectos predadores y parásito en asociaciones de plantas ricas en especies mejoran el control de la población de herbívoros, ya que son más favorables para suplir las condiciones del depredador y parásito reduciendo la probabilidad de que ellos quieran abandonar o ir reduciendo su presencia en esta localidad. Estas condiciones incluyen 1) Gran distribución temporal y espacial en las fuentes de néctar y polen, ambos son atrayentes de enemigos naturales e incrementan su potencial reproductivo. 2) Incrementando la cobertura de tierra proveido por la diversidad del medio ambiente, particularmente importante para predadores nocturnos. 3) Incrementan la riqueza de herbívoros proveyendo alternativa hospedante/presa cuando otros hospedantes/presas

son escasos o están en un estado inapropiado de su ciclo de vida o sea se proporciona alimentación (presa) de manera ininterrumpida a través del tiempo al depredador lo que prolonga su estancia en este ambiente diverso.

La segunda hipótesis llamada "HIPOTESIS DE CONCENTRACION DE RECURSOS", la cual predice que la mayor cantidad de plantas hospedantes presentes en monocultivo permiten una rápida colonización y reproducción de la plaga ; siendo una relación entre el insecto plaga y su planta hospedante, por ende hay menos posibilidades que un insecto dañino colonice y más posibilidades que abandone su hospedante, si la planta a atacar está sembrada en policultivo que en monocultivo. Esto se debe a que el insecto encuentra un ambiente químico y uno físico en policultivo cualitativamente diferente comparado a las de un monocultivo del hospedante. También se plantea que la intensidad total del estímulo de atracción, para cualquier especie fitófaga, determina su abundancia como resultado de la interacción de los factores tales como : a) El número de especies hospedantes presentes y la preferencia relativa de cada herbívoro. b) La densidad absoluta y el arreglo espacial de cada especie hospedante. c) Efecto de interferencia por efecto de plantas hospederas. Risch (1981) encontró que la hipótesis de concentración de recurso explicó más que la Hipótesis de enemigos naturales la reducción de las poblaciones de crisomelidos en un agroecosistema tropical

(Maiz, frijol, Calabaza), comparado con los monocultivos de esta especie.

Estudios realizados por Varela y Guharay (1988), reportaron que las poblaciones de *P. xylostella* en el sistema Repollo-Zanahoria fueron más bajas que en monocultivo repollo, sin embargo no se observó ningún efecto del policultivo sobre la incidencia *Leptophobia aripa* (Boisd) (Lepidoptera:Pieridae).

La mayor parte de los trabajos que se han realizado en policultivos señalan que hay menor incidencia de plagas en este sistema que en monocultivo. (Risch et al. 1983) Informaron sobre 150 casos donde se han hecho comparaciones entre la densidad de insectos plagas en policultivo vs. monocultivo, en 53% de los casos hubo menor ataque en el policultivo, en 18% fue mayor en dicho sistema diverso, en 9% no hubo diferencia, y en un 20% la respuesta fue variable. Estos autores sostienen que en la mayoría de los casos donde el cultivo asociado reduce la densidad de la plaga, esto ocurre a través de la manipulación de las señales utilizadas por los insectos, (los otros casos se atribuyen a un incremento en la acción de los enemigos naturales en el asocio).

Biología de las plagas

Plutella xylostella pertenece al Orden Lepidoptera, Familia Plutellidae, se conoce comunmente como, palomilla de la col, o simplemente *Plutella* afecta a los cultivos de las crucíferas especialmente al repollo y el rábano. La larva

tiene movimientos bruscos cuando se toca dejándose colgar por un hilo de seda, es de color verde , en este estado dura entre 10-12 días, empupa en las hojas donde se cubre con un capullo blanco, pasando de 4-6 días; la hembra adulta pone un promedio de 100 huevos. El daño que realiza es como defoliador. Cuando la planta está en el semillero y en el periodo de establecimiento, ya que disminuye el área fotosintética y reduce el vigor de la planta.

Al inicio de la formación de cabeza ataca la yema apical de la planta pudiendo evitar la formación de la cabeza. En la cabeza formada la plaga barrena el tallo en busca de protección y las hojas más tiernas, dejando un producto agujereado y de baja calidad. (Secaira y Andrews, 1987).

***Diabrotica* sp.**

Pertenece al Orden Coleoptera, Familia Chrysomelidae , se conoce comunmente como tortuguilla sus huéspedes son Maíz, Sorgo, Arroz, Frijol Solanaceaeas, Crucíferas, Gramíneas y Malezas.

En el estado de huevo dura de 5-7 días, las larvas son blancas crema pálidas, delgadas como un hilo cuando esta pequeña. Pasando por 3 estadios. La pupa dura aproximadamente 7 días, es blanca, el adulto mide de 4-6mm de largo, es amarillo con bandas transversales verdes, la cabeza es roja, el protorax y el abdomen son amarillo.

El daño del adulto es comerse el follaje, las flores, las yemas y las vainas, haciendo agujeros irregulares, pueden defoliar las plántulas, transmiten el mosaico rugoso del frijol, el mosiaco del caupi y otras enfermedades virosas. En general es un defoliador generalista. (King y Saunders, 1984).

Afidos

Estos chupadores (Homopteras; Aphididae) suelen aparecer en las hojas mas externas del repollo tanto en el híz como en el envéz. En casos de infestaciones muy elevadas suelen encontrarse las hojas que envuelven la cabeza causando serias deformaciones de la planta. En pocos sitios se han observado poblaciones elevadas atacando el cultivo de Repollo, apesar que se les encuentra en casi todas las zonas de producción. (Secaira, Andrews, 1987).

Los áfidos alcanzan poblaciones numerosas en corto tiempo, debido a que poseen la capacidad de reproducirse rápidamente por partenogénesis, tienen la capacidad de alimentarse de diferentes hospederos. (Holman 1974). El ciclo de vida de los áfidos es influenciado por factores como, temperatura, humedad relativa, fotoperiodo, condiciones fisiológicas y microclimáticas de la planta hospedante. Las formas pueden ser ápteros o alados, machos o hembras, ovíparas o partenogénéticas vivíparas. (Meneses, 1990).

***Creontiades* sp.**

Pertenece al Orden Hemiptera, Familia Miridae, son huéspedes del Maíz, frijol papa, ajonjolí, soya, cucurbitáceas y malezas. La ninfa es de color verde pálido; se encuentra en el envés de las hojas y en los brotes. El adulto mide de 7-9 mm de largo, es verde pálido con una banda rojiza a lo largo del margen posterior del pronoto y el margen satural de las alas, las antenas y las patas son café pálido. El daño tanto de adultos y ninfas es chupar savia de las hojas, de los brotes jóvenes y de las flores, su situación como plaga es de menor a insignificante (King Saunder 1984)

Biología de los enemigos naturales.

Entre los enemigos naturales de *Plutella xylostella* se encuentran los parasitoides larvales de la familia Ichneumonidae y Braconidae (Lim 1985) y los depredadores como *Polybia* sp. y las Arañas (Barahona 1990; Chiri, 1989).

Diadegma insulare (Cresson)(Himenoptera: Ichneumonidae).

Es un endoparásitoide larval solitario obligado que ataca larvas de *Plutella xylostella*, preferiblemente de segundo y tercer estadio que esten emergiendo de la prepupa. El ciclo de vida se divide en la siguiente forma; de huevo a pupa dura aproximadamente de 9-11 días, de pupa a adulto de 4-7 días siendo un total de aproximadamente 16 días Ochoa et al. 1989.

La hembra del parasitoide, copula inmediatamente después de emerger del cocón y busca entre las hojas del repollo a su hospedante, una vez parasitada la larva de *P. xylostella* continúa alimentándose hasta completar su desarrollo larval, al final del ciclo la larva de *P. xylostella* teje su capullo, pero, dentro de este el parasitoide teje su propio cocón. (Carballo y Quezada 1986).

Diadegma insulare ha sido reportada en muchos países parasitando *Plutella xylostella* en crucíferas. En Canadá, fue reportada por Harcourt (1960), en Estados Unidos por Datman y Plather (1969), en Honduras por Secaira y Andrews (1987), en Costa Rica por (Carballo et al. 1987).

Estudios realizados en Costa Rica sobre parasitismo, (Ochoa et al. 1989), encontraron 7.6 - 16 % de parasitismo en diferentes localidades.

Arañas

Las arañas al alimentarse inyecta un veneno que ayuda a subyugar a la presa.

Algunas arañas trituran su presa con las queliceras y las énditas coxales, a la vez que absorben todo el material líquido, dejando al terminar una masa compacta del material quitinoso, no digerible. Otras simplemente absorben el contenido líquido de su presa, dejando el exoesqueleto intacto y vacío.

Debido a su gran abundancia y a que su dieta consiste casi exclusivamente de insectos, constituyen un

importante factor de mortalidad de estos. Su contribución al control natural de las plagas agrícolas se está reconociendo cada día más en diversas partes del mundo, lo que a su vez ha motivado en los últimos años un creciente interés en el estudio del grupo (Chiri A. 1989).

2.MATERIALES Y METODOS

2.1 Ubicacion del experimento

El estudio se realizó en la estación experimental Raúl Gonzalez del Valle de Sébaco, departamento de Matagalpa; está situada en el noroeste de Sébaco a una latitud de 12 °C 15' norte y longitud 86 °C 14' oeste. Se encuentra a 470 metros sobre el nivel del mar (msnm). Durante el ciclo del cultivo (Dic.1990-Már.1991) la precipitación fue mínima (0-0.5)mm/semana, La temperatura media por semana fue de 25°C, con humedad relativa máxima entre 90-100 %, mínima 40-60 %, y media 65-80 %, la velocidad del viento osciló entre 1 a 3.8 m/seg en todo el ciclo del cultivo (figura 1).

Los suelos de la estación se caracterizan por ser planos, pertenecen a la serie San Isidro, clase II, profundos, bien drenados (Pedroza 1984). El ensayo se llevó a cabo durante la época de apante del 21 de noviembre de 1990 al 30 de marzo de 1991, aplicándose riego por aspersión dos veces por semana con periodos de 2 horas por día en cada riego.

2.2 Tratamientos evaluados

Los tratamientos evaluados fueron diferentes combinaciones de los arreglos espaciales (cama o surco) y temporales (10 o 30 dias antes del transplante) del cultivo

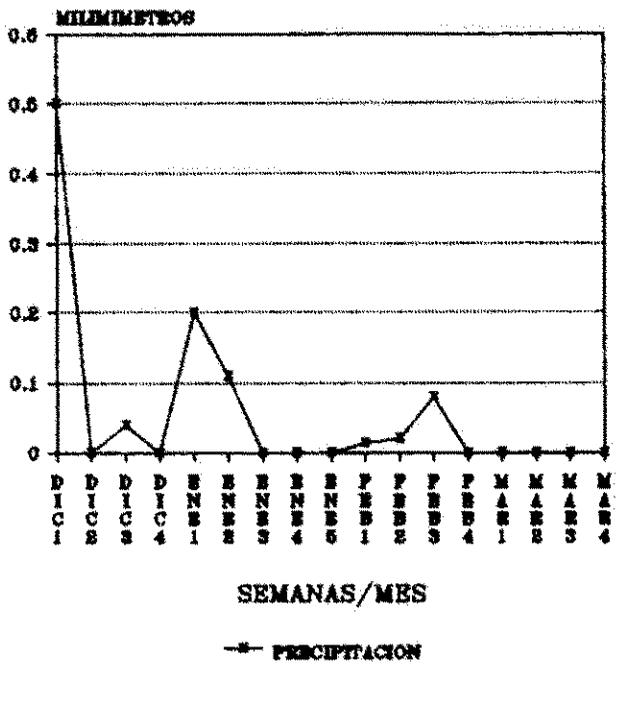
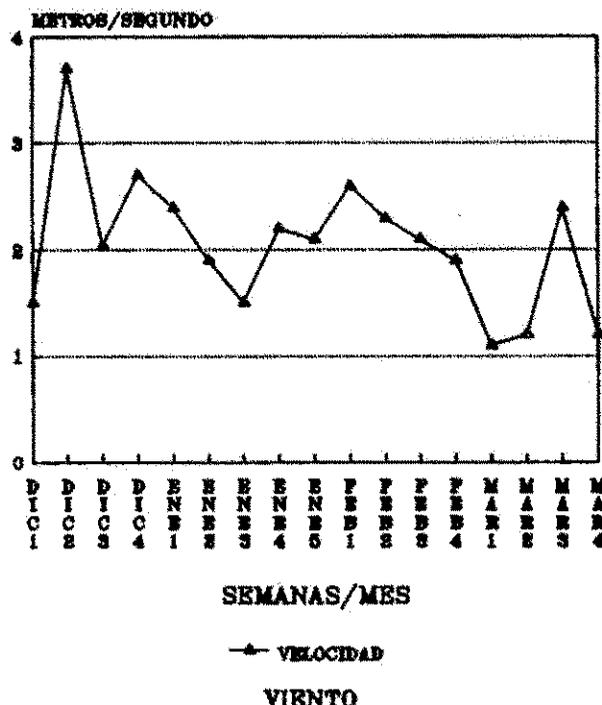
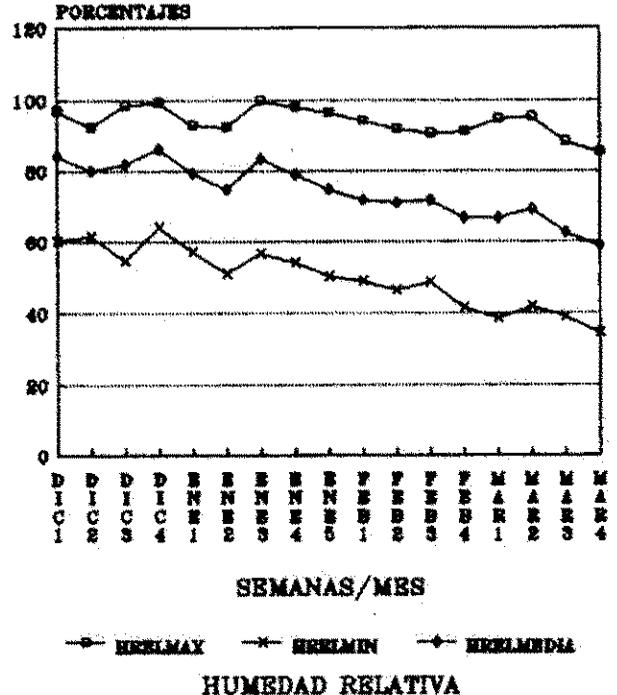
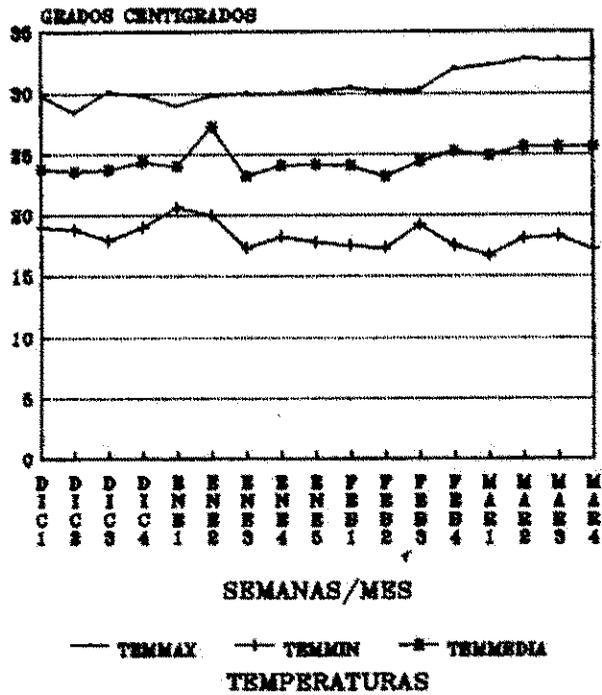


Figura 1. Datos climatológicos de temperatura, humedad relativa, velocidad de viento y precipitación registrados en la estación experimental durante el periodo del estudio (Nov.90-Mar.91).

del repollo, mas un tratamiento de monocultivo (Repollo -Repollo). (Cuadro 1).

Los cinco tratamientos se distribuyeron en el campo en un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones, cada parcela experimental constó de 6 camas de ancho por 6 metros de largo y cada una tenia un ancho de 1.5 metros.

Ancho de parcela experimental: $1.5\text{m} \times 6 = 9\text{m}$

Area parcela experimental = $9\text{ m} \times 6\text{m} = 54\text{ m}^2$

Tamaño de 1 bloque: $54\text{ m}^2 \times 5\text{ (trat)} = 270\text{ m}^2$

Area entre bloques: $45 \times 1 \times 3 = 135\text{ m}^2$

Area de bloques: $270 \times 4 = 1080\text{ m}^2$

Area total del experimento: $1080\text{ m}^2 + 135\text{ m}^2 = 1215\text{ m}^2$

Parcela útil: Las dos camas centrales (4 metros centrales/cama)

Cuadro 1. Tratamientos evaluados en la asociación Repollo-Zanahoria (Nov.90-Mar.91).

CULTIVOS	ARREGLO ESPACIAL	ARREGLO TEMPORAL
REPOLLO	Monocultivo de repollo	Transplante 0 días
REP-ZAN	1 Surco de repollo 1 Surco de zanahoria	Transplante 0 días Siembra 10 DAT
REP-ZAN	1 Cama de repollo 1 Cama de zanahoria	Transplante 0 días Siembra 10 DAT
REP-ZAN	1 Surco de repollo 1 Surco de zanahoria	Transplante 0 días Siembra 30 DAT
REP-ZAN	1 Cama de repollo 1 Cama de zanahoria	Transplante 0 días Siembra 30 DAT

2.3 Manejo agronómico

fase de semillero

La semilla de repollo utilizada fue el híbrido Izalco; las plantas se obtuvieron de un semillero el que se desinfectó un día antes de la siembra con Clorothalonil (Bravo-500) a razón de 50 gramos/bomba de 20 litros de agua, utilizando bombas manuales, la siembra se realizó a surcos espaciados de 10 cm. Después de la siembra se fertilizó con completo 10-30-10 a dosis de 129 gr/cama de 5 metros, el control de malezas se realizó de forma manual. Durante la fase de semillero se mantuvo un control de plagas y enfermedades.

fase de campo

El campo definitivo se preparó 15 días antes de la siembra de la zanahoria (*Daucus carota* L.) de los tratamientos que correspondían a 30 días antes del transplante del repollo, realizando un pase de arado, dos de grada, nivelación y encamado, el suelo se mulló con una cultivadora, por último se rayaron 2 surcos por cama a una distancia de 0.5 mt entre surco.

El repollo se transplantó 30 días después de su siembra a 0.5mt entre planta y planta. Se aplicó riego pretransplante, las plántulas se desinfectaron con Clorothalonil a razón de 50 gr/20litro de agua, 8 DDT se fertilizó con completo a 258.64 Kg/Ha, la urea se aplicó fraccionada 129.32Kg/Ha a los 25 y 45 DDT coincidiendo con

las actividades de aporque, primera y segunda limpia, fue necesario una tercera limpia a los 60 DDT para evitar el efecto del factor maleza sobre los insectos. No se realizaron aplicaciones de insecticidas en el ensayo para poder medir únicamente el efecto del policultivo sobre la entomofauna del Repollo.

La zanahoria se sembró directa a chorrillo fino, utilizando la variedad Chantaney Red, raleándose a los 25 días después de la siembra, para garantizar la distancia de 0.05 mt entre planta y planta; se fertilizó con completo 10-30-10 al momento de la siembra aplicándose al fondo del surco a una dosis de 258.64 Kg/Ha, la urea se aplicó de la misma forma que para el repollo a los 25 y 45 días después de la siembra. fue necesario una aplicación de Benomil para el control de enfermedades a una dosis de 30 gr/bomba de 20 litros de agua.

2.4 Variables evaluadas

Después de los ocho días del transplante hasta la cosecha se realizaron dos recuentos semanales, registrándose 10 plantas por parcela útil, las cuales se escogieron al azar para ser marcadas, manteniéndose como unidades fijas durante todo el tiempo de estudio evaluándose:

- Estado fenológico de la planta
- Número de larvas de *P. xylostella* por planta
- Número de adultos de *Diabrotica* sp. por planta
- Número de colonias de áfidos por planta
- Número de *Creontiades* sp. por planta

- Número de arañas por planta
- Número de *Diadegma insulare* por parcela
- Número de *Polybia* sp. por parcela
- Porcentaje de plantas con daño fresco de *P. xylostella*
- Porcentaje de parasitismo de *P. xylostella* a los 55, 75 y 85 días después del trasplante, recolectándose 10 larvas del cuarto instar o pupas de los bordes de cada parcela experimental, se llevaron a laboratorio colocándose una larva o pupa por vaso plástico, registrando si emergía un adulto de *P. xylostella* o un adulto del parasitoide.

Para evaluar los rendimientos se cosechó la parcela útil anotándose:

- Número de plantas de repollo
- Número de cabezas de repollo formadas
- Peso por cabeza
- Número de sacos de zanahorias
- Rendimiento
- Precio por cabeza, se determinó tomando 3 cabezas al azar por parcela útil calculándose su precio a nivel del mercado de Sébaco.
- El daño foliar se estimó de 2 formas: una tomando 3 cabezas por parcela útil, a cada cabeza se le cortaron 5 hojas, se dibujaron en un papel determinando el área dañada de la hoja de la siguiente forma:

Área foliar dañada=

$$\frac{(\text{Área del papel} - \text{Área de la hoja}) \times 100}{\text{Área del papel}}$$

Esto se realizó mediante el uso de una máquina de medir el área foliar, (LI-3100 Area Meter) (LI-COR)

La segunda forma fue tomando 10 cabezas de repollo por parcela útil a las que se les midió su nivel de daño foliar por medio de la escala propuesta por Chalfant y Brett (1965).

1. Sin daño aparente del insecto.

2. Con ataque menor del insecto en hojas envolventes y (0-10 %) de la hoja dañada.

3. Con ataque moderado del insecto en hojas envolventes pero sin daño en la cabeza (2-5 %) de daño en la hoja.

4. Con ataque moderado del insectos en las hojas envolventes y ataque menor en la cabeza (6-10 %) de daño en la hoja.

5. Moderado o fuerte ataque del insecto en hojas envolventes y en hojas de la cabeza de (11-30%) de daño en la hoja.

6. Considerable ataque de insectos en las hojas envolventes y en las hojas de la cabeza, representando numerosas raspaduras en la cabeza (más del 30% de daño).

De la zanahoria, se midió el número de sacos de zanahoria por hectárea y su precio obtenido por cada saco a nivel del intermediario en Sébaco.

Los datos fueron procesados en los programas Lotus y Basic en el centro de cómputo de la ESAVE. Para los datos de insectos se analizaron en parcelas divididas en el tiempo donde los tratamientos son las parcelas grandes y los niveles de insectos en cada fecha (recuento) eran las subparcelas, los datos de rendimiento se procesaron en un diseño unifactorial en B.C.A. A todos los datos se les aplicó una prueba de normalidad y cuando fue necesario se hizo la transformación de Raíz cuadrada de $x+0.5$. Tanto los tratamientos como los factores espaciales y temporales fueron comparados por medio de contrastes ortogonales.

3.RESULTADOS Y DISCUSION

3.1 Incidencia de plagas

En el presente estudio, se analizó la incidencia de plagas defoliadoras del repollo, encontrándose *P. xylostella* con mayor población, seguida por áfidos y en menor presencia *Creontiades* sp. y *Diabrotica* sp.

Plutella xylostella

En la etapa de crecimiento vegetativo (0-40 DDT), la incidencia de *P. xylostella* en el tratamiento monocultivo repollo, registró los mayores niveles con un promedio de 1.68 larvas/planta a los 28 DDT; disminuyendo sus poblaciones en la etapa de preformación de cabeza con niveles inferiores a 0.62 larvas/planta a los 46 DDT; de los 49 DDT hasta los 60 DDT las poblaciones incrementan con niveles de 1.3 larvas/planta, las cuales disminuyen en la etapa de formación de cabeza registrando niveles inferiores a las etapas anteriores (0.45 larvas/planta); luego las poblaciones vuelven a incrementarse y se mantienen fluctuando entre 0.6 y 0.8 larvas/planta hasta la cosecha. Al comparar la dinámica de esta plaga en los tratamientos de monocultivo y policultivo, en los primeros 20 DDT las poblaciones en policultivos sobrepasan a las de monocultivo; pero a partir de esta fecha en forma general las poblaciones se incrementan en todos los tratamientos; con una clara superioridad de los niveles de la plaga en el sistema repollo-repollo. A los 25

DDT los tratamientos (Rep-Zan;10DAT;Surco) y (Rep-Zan;30DAT;Cama) aumentan sus poblaciones con niveles de 1 larva/planta; de los 40-60 DDT los policultivos mantienen siempre poblaciones inferiores al monocultivo solo que los tratamientos (Rep-Zan;10DAT;Surco) y (Rep-Zan;10DAT;Cama) a los 46 DDT registraron niveles superiores al monocultivo con un promedio de 0.8 larvas/planta; en la etapa formación de cabeza la dinámica de la *P. xylostella* tendió a mantener niveles inferiores en policultivo en comparación a monocultivo; a excepción de los tratamientos (Rep-Zan;10DAT;Surco) y (Rep-Zan;30DAT;Surco) que a los 70 DDT superan a monocultivo con un valor de 1 larva/planta. Después de los 74 DDT hasta la cosecha se mantuvo un comportamiento similar para todos los tratamientos.(figura 2).

En general la dinámica de *P. xylostella* registró los niveles máximos en la etapa de crecimiento vegetativo, alcanzando el monocultivo mayor nivel de la plaga en relación al policultivo, en el resto de las etapas los niveles poblacionales bajan hasta la cosecha; este comportamiento no se corresponde a los resultados que tradicionalmente se han obtenido con respecto a la dinámica de esta plaga, no coincidiendo con lo afirmado por Varela (1987), Varela y Guharay (1988), Miranda (1989), Rueda (1990), los que reportaron que las mayores poblaciones de *P. xylostella* están muy relacionadas con las etapas de ~~pro~~formación y formación de cabeza, las cuales se consideran como los periodos críticos

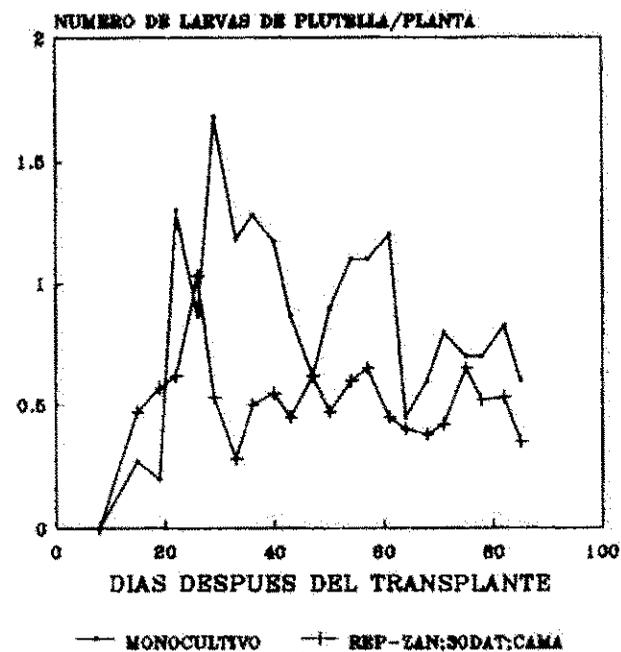
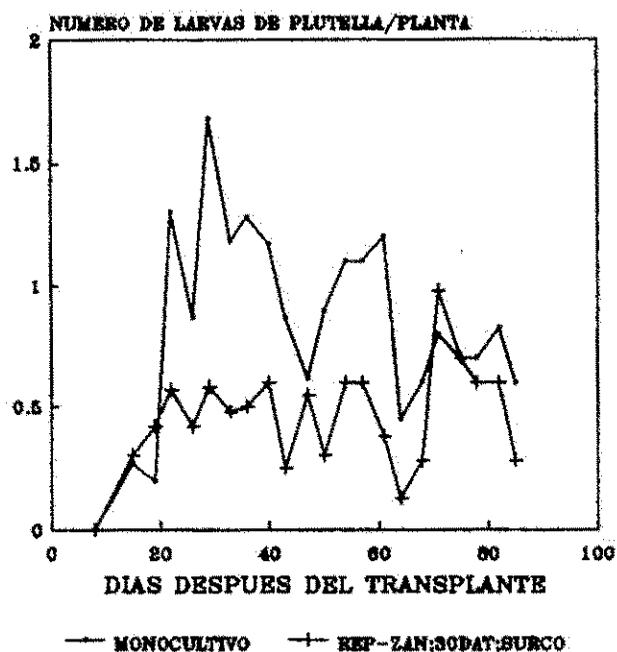
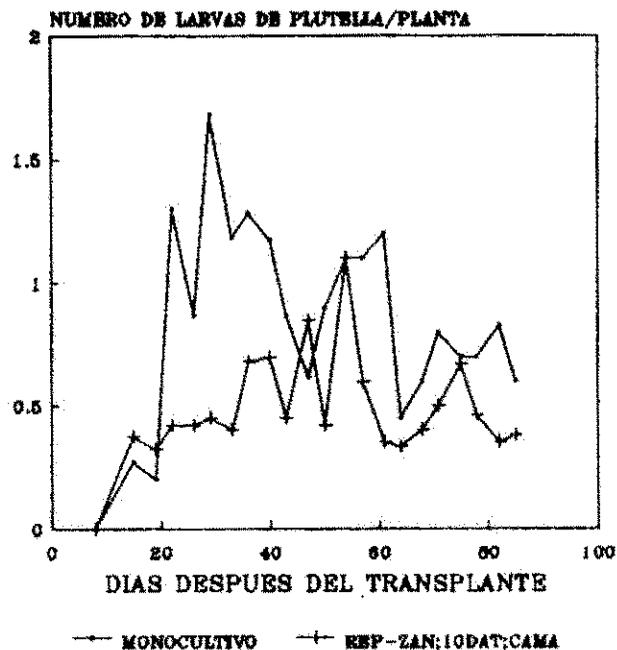
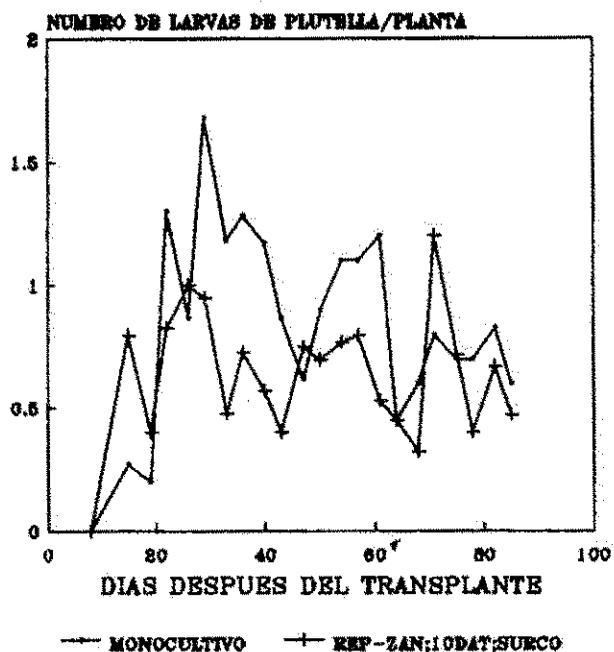


Figura 2. Incidencia de larvas de *Plutella xylostella* en policultivos (Repollo-Zanahoria) comparadas con Repollo-Repollo. Los puntos son el promedio de larvas en 40 plantas por tratamiento, (10 plantas por parcela útil).

para el ataque de esta larva. Las poblaciones son mayores en monocultivo y menores en policultivo, probablemente sea el efecto de la presencia del cultivo secundario en el policultivo o a la mayor cantidad de plantas hospedantes (repollo) presentes en monocultivo, lo que podría permitir una rápida colonización y reproducción de la plaga comparada a la de policultivo.

Al analizarse las poblaciones de *P. xylostella* por etapa fenológica según cada tratamiento, en crecimiento vegetativo se encontró alta diferencia significativa al comparar monocultivo vs. policultivos obteniendo un promedio mayor el monocultivo con 0.88 larvas/planta y policultivos 0.48 larvas/planta (Cuadro 2 y 2A); la interacción de los factores espaciales y temporales resultó significativa, obteniendo el menor promedio el tratamiento (Rep-Zan;30DAT;Surco) con 0.41 larvas /planta. Sin embargo aunque este tratamiento adquirió el menor promedio de larvas es menos rentable ya que requiere de un mayor número de limpiezas que el sembrado a los 10DAT.en cama, cuyo promedio fue de 0.43 larvas/planta. En la etapa de preformación y formación de cabeza siempre se presenta un nivel significativamente mayor de *P. xylostella* en monocultivo en comparación al policultivo (Cuadro 2 y 2A); al mismo tiempo en estas dos etapas no se encontró diferencia para el factor espacial y la interacción. En la etapa de preformación de cabeza para el factor temporal, los tratamientos sembrados a los 30 DAT mantuvieron promedios significativamente menores

en comparación a los sembrados a los 10 DAT con poblaciones de 0.5 y 0.65 larvas/planta respectivamente (Cuadro 2 y 2A). Esto se justifica por las distintas fechas de siembra de la zanahoria, ya que la sembrada a los 30 DAT por estar más desarrolladas las plantas, la zanahoria ejerció mejor protección por su efecto como barrera física; también el tamaño del follaje de la zanahoria pudo afectar el movimiento de los adultos de *P. xylostella* al tratar de pasar de una planta a otra de repollo. Varela (1991) indicó que el cultivo de zanahoria altera el comportamiento de los adultos de este insecto al afectar la distancia de vuelo, el tiempo de permanencia de *P. xylostella* en las plantas de repollo; reduce la posibilidad de que termine su vuelo en una planta de repollo al disminuir los tipos de vuelo de repollo a repollo y aumentar los de repollo a zanahoria. Todos estos factores podrían tener un efecto directo sobre la capacidad de establecimiento y reproducción de la plaga y así reducir la cantidad de larvas/planta como se muestra en nuestros resultados. También Rossett (1988) indica que cultivos asociados pueden actuar como barrera al movimiento de un insecto que es plaga del otro cultivo. El análisis de varianza de las 22 fechas de recuento registró diferencias significativas entre los tratamientos, notándose siempre un promedio mayor de *P. xylostella* para monocultivo (0.83 larvas/planta).

Estos resultados coinciden con los de Guaharay y Varela (1988), quienes reportaron que el policultivo Repollo-

Zanahoria reduce significativamente las poblaciones de *P. xylostella* en repollo; así mismo estudios realizados por Risch (1987); Guadamuz (1989); Basch y Tabashnik (1990), encontraron que las poblaciones de herbívoros eran menores en sistemas diversos que los sembrados en monocultivo.

Cuadro 2. Incidencia de *P. xylostella* por tratamientos en las diferentes etapas del cultivo de Repollo (Sébaco, Nov.90 - Mar.91).

TRATAMIENTO	ETAPA FENOLOGICA			Promedio General
	Crecimiento Vegetativo	Preformación de Cabeza	Formación de Cabeza	
Repollo-Repollo	0,88	0,96	0,65	0,83
Repollo-Zanahoria 10 DAT; Surco	0,61	0,67	0,60	0,63
Repollo-Zanahoria 10 DAT; Cama	0,43	0,64	0,44	0,49
Repollo-Zanahoria 30 DAT; Surco	0,41	0,45	0,50	0,45
Repollo-Zanahoria 30 DAT; Cama	0,50	0,54	0,47	0,49
ANDEVA	S	S	NS	S
% C.V.	17	14	15	12

S= Significativo; $P \leq 0.05$

NS= No significativo

Porcentaje de plantas con daño fresco por *P. xylostella* en los diferentes tratamientos.

En las etapas de crecimiento vegetativo y formación de cabeza el porcentaje de plantas con daño fresco no registró diferencias significativas para las distintas comparaciones de los factores espaciales, temporales y su interacción, así como monocultivo vs policultivos (Cuadro 3 y 3A). En la etapa de preformación de cabeza el monocultivo presentó un mayor porcentaje de plantas con daño fresco 50% y los policultivos 26.4% existiendo diferencia entre ambos sistemas; esto se justifica por el mayor número de larvas de *P. xylostella* en el monocultivo, por ende es mayor el porcentaje de plantas con daño; en la comparación de los factores espaciales y temporales de esta misma etapa existe diferencia significativa (Cuadro 3 y 3A), teniendo promedios los factores espaciales de 24.5% para los tratamientos sembrados en surco y 28.3% para los sembrados en cama ; en los factores temporales se registraron promedios de 27.2% para los tratamientos sembrados a los 10 DAT y 25.6% en los sembrados a los 30 DAT.

Estos resultados se justifican por la mayor presencia de *P. xylostella* en los tratamientos de los 10 DAT (Cuadro 2 y 2A). Sin embargo en el caso de la diferencia de porcentaje de plantas dañadas en el factor espacial (surco vs cama) en esta etapa, no se le puede atribuir a las diferencias de poblaciones ya que esos niveles no fueron

significativamente diferentes (Surco 0.56 y Cama 0.59), quizás se debe a otros factores como confundimiento de daño de *P. xylostella* con el de otro insecto.

Cuadro 3. Porcentaje de plantas con daño fresco por *P. xylostella* en los diferentes tratamientos (Sébaco, Nov.90 - Mar.91).

TRATAMIENTO	ETAPA FENOLOGICA			Promedio General
	Crecimiento Vegetativo	Preformación de Cabeza	Formación de Cabeza	
Repollo-Repollo	28,3	50	20,3	31,7
Repollo-Zanahoria 10 DAT; Surco	26,31	26,2	17,14	23,4
Repollo-Zanahoria 10 DAT; Cama	21,9	28,3	11,42	20,3
Repollo-Zanahoria 30 DAT; Surco	21,11	22,9	16,78	20,11
Repollo-Zanahoria 30 DAT; Cama	23,3	28,3	16,42	22,5
ANDEVA	NS	S	NS	NS
% C.V.	49	32	59	53

S= Significativo; $P \leq 0.05$

NS= No significativo

Colonias de áfidos

La incidencia de áfidos en monocultivo fluctuó con un nivel máximo de 1 Colonias de áfidos/planta en la etapa de crecimiento vegetativo, disminuyendo en la etapa de preformación de cabeza a un nivel mínimo de 0.07 Colonias de áfidos/planta a los 49 DDT; en la etapa de formación de cabeza las poblaciones de áfidos bajan aún más que en las

etapas anteriores llegando a obtener niveles de casi cero hasta la cosecha. En la etapa de crecimiento vegetativo el tratamiento (Rep-Zan;30DAT;Cama) registró poblaciones superiores a las de monocultivo con un nivel máximo de 1.6 Colonias de áfidos/planta a los 25 DDT, el resto de los policultivos mantuvo poblaciones más bajas que las de monocultivo. En la etapa de preformación de cabeza, de los 40 a los 53 DDT los tratamientos (Rep-Zan;10DAT;Cama) y (Rep-Zan;30DAT;Cama) mantienen poblaciones más bajas que las de monocultivo. El tratamiento (Rep-Zan;10DAT;Surco) sobrepasó al monocultivo con un nivel de 0.55 Colonias de áfidos/planta a los 42 DDT al igual que el tratamiento (Rep-Zan;30DAT;Surco) con un promedio de 1.22 Colonias de áfidos/planta a los 46 DDT. En la etapa de formación de cabeza las poblaciones en policultivo mantuvieron un comportamiento similar al monocultivo pero con poblaciones inferiores; a excepción del tratamiento (Rep-Zan;30DAT;Surco) que sus poblaciones oscilaron con niveles un poco superiores al de monocultivo en esta etapa (figura 3). En general el comportamiento de la plaga en la primera etapa registró niveles superiores al resto del ciclo del cultivo, esto se justifica por la presencia de Colonias de áfidos en la fase de semillero que al ser llevadas las plantas al campo definitivo ya estaban infectadas con áfidos. Barahona *et al.* (1990), encontraron que poblaciones de áfidos en época seca eran mayores durante las dos primeras etapas del cultivo esto podría ser otra causa de la mayor presencia de áfidos en las

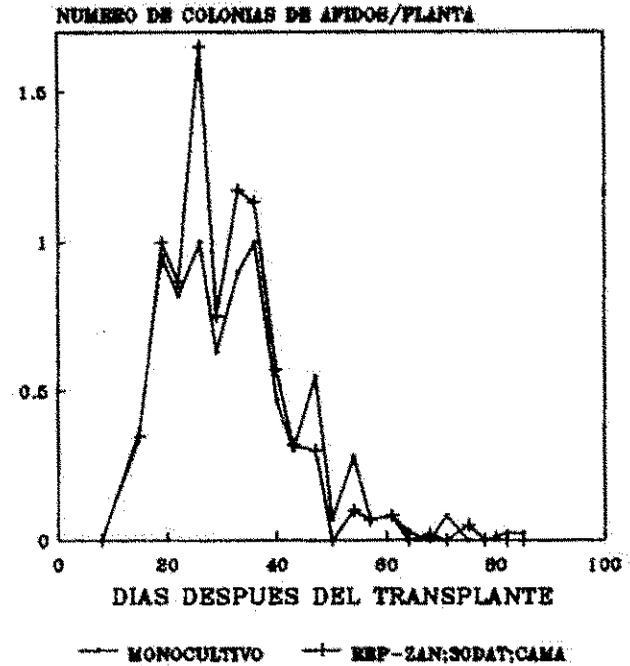
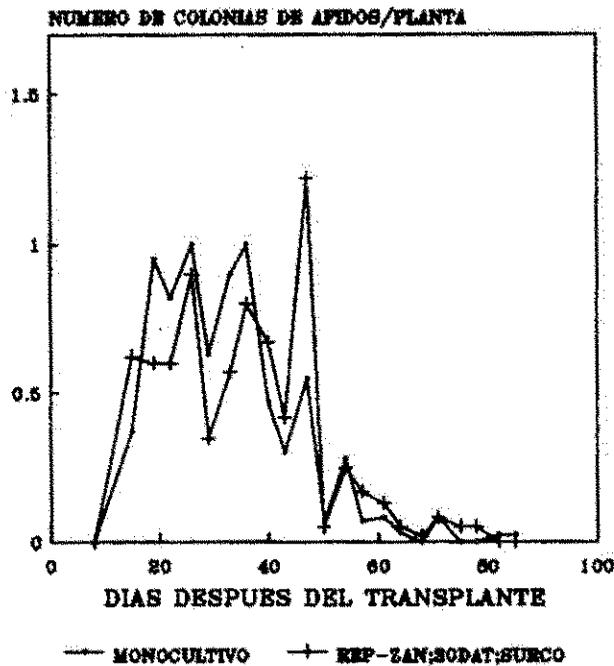
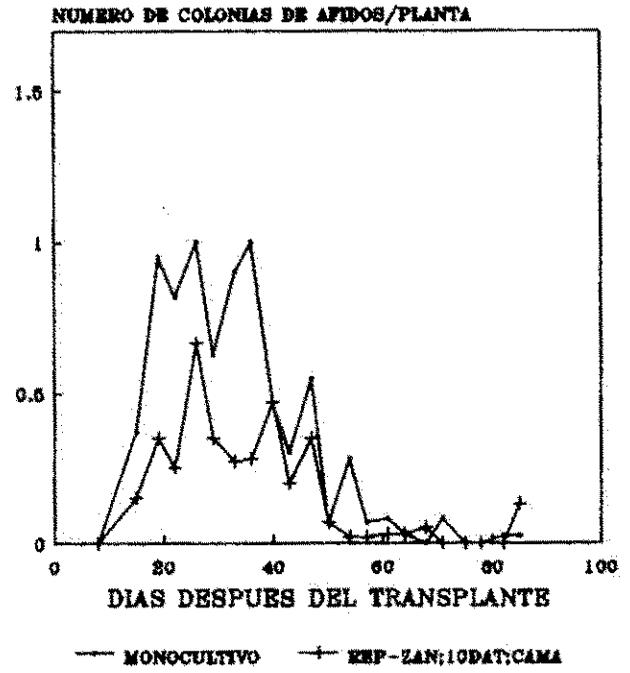
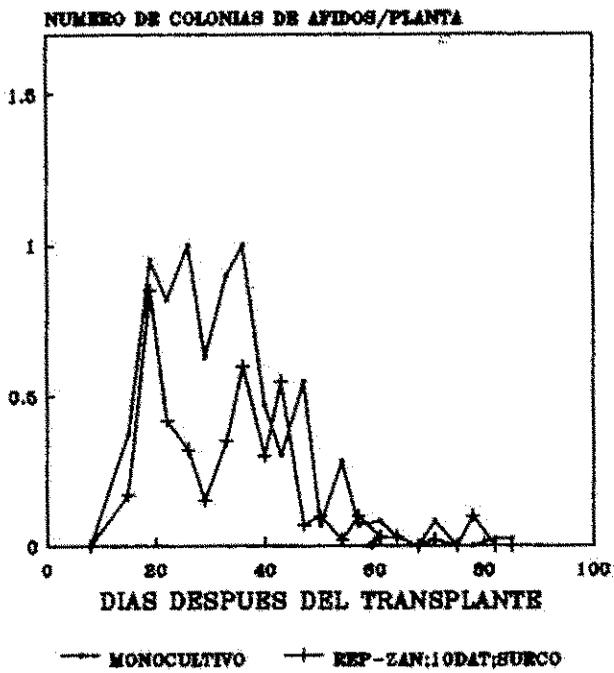


Figura 3. Incidencia de colonias de áfidos en policultivos (Repollo-Zanahoria) comparadas con Repollo-Repollo. Los puntos son el promedio de colonias de áfidos en 40 plantas por tratamiento, (10 plantas por parcela útil).

primeras etapas del cultivo , ya que el repollo también fue sembrado en época de apante.

Para las etapas de crecimiento vegetativo y preformación de cabeza, de acuerdo a los análisis estadísticos, no existe diferencia significativa en las comparaciones de monocultivo vs policultivo, en los factores espaciales, temporales y en la interacción (Cuadro 4 y 4A). En la última etapa, en las comparaciones de monocultivo vs policultivo, el factor temporal y en la interacción, no existe diferencia significativa. Sin embargo para el factor espacial, los tratamientos sembrados en cama registran un promedio menor 0.01 Colonias de **áfidos**/planta que los sembrados en surco (0.04 Colonias de **áfidos**/planta) (Cuadro 4 y 4A). Concluyendo que los mayores niveles se registraron en la primer etapa, las que fueron disminuyendo conforme avanzó el desarrollo del cultivo hasta la cosecha. En alguna medida en este caso ambos sistemas no favorecieron el desarrollo de las poblaciones de áfidos, ya que sus promedios no mostraron diferencias estadísticas. Kennedy et al. (1961) predice que los áfidos son atraídos visualmente a la parcela cultivada por el contraste entre el color verde del cultivo y el color distinto de suelo desnudo entre las hileras. (Staton,1983) encontró que el cultivo asociado ofrece mayor cobertura del suelo, hay menos contraste y así es un fenómeno común observar menos densidad de áfidos en los sistemas de cultivos asociados; en nuestro caso esto no fue tan evidente.

Cuadro 4. Incidencia de Colonias de Afidos por plantas en los tratamientos en las diferentes etapas del cultivo de Repollo (Sébaco, Nov.90 - Mar.91).

TRATAMIENTO	ETAPA FENOLOGICA			Promedio General
	Crecimiento Vegetativo	Preformación de Cabeza	Formación de Cabeza	
Repollo-Repollo	0,68	0,22	0,02	0,346
Repollo-Zanahoria 10 DAT; Surco	0,36	0,14	0,02	0,197
Repollo-Zanahoria 10 DAT; Cama	0,31	0,11	0,01	0,156
Repollo-Zanahoria 30 DAT; Surco	0,56	0,37	0,05	0,350
Repollo-Zanahoria 30 DAT; Cama	0,84	0,14	0,01	0,387
ANDEVA	NS	NS	S	NS
% C.V.	51	23	3	44

S= Significativo; $P \leq 0.05$

NS= No significativo

Diabrotica sp.

La dinámica poblacional de *Diabrotica* sp. en monocultivo presentó alta incidencia desde el inicio de la etapa de crecimiento vegetativo, alcanzando un promedio mínimo de 0.1 *Diabrotica*/planta a los 20 DDT y un máximo de 0.4 *Diabrotica*/planta a los 28 DDT; las poblaciones empezaron a descender de los 32 DDT hasta la etapa de preformación de cabeza donde se registraron niveles bien bajos aproximándose a cero. 60 DDT las poblaciones comienzan a incrementarse pero a menor escala llegando a obtener un promedio máximo de

0.08 *Diabrotica*/planta a los 63 DDT, luego bajan hasta la cosecha. Los policultivos al inicio de la etapa de crecimiento vegetativo mantienen poblaciones superiores al monocultivo, no considerando al tratamiento (Rep-Zan;30DAT;Cama) que registró promedios inferiores; a los 20 DDT las poblaciones de policultivo bajan drásticamente, volviéndose a incrementar a los 25 DDT donde el tratamiento (Rep-Zan;10DAT;Cama) sobrepasa a las poblaciones de monocultivo con un promedio de 0.5 *Diabrotica*/planta; en los primeros días de la etapa de preformación de cabeza los niveles de la plaga en policultivo se mantienen inferiores a los de monocultivo; pero, a partir de los 49 DDT hasta los 60 DDT las poblaciones en policultivo incrementan sobrepasando a monocultivo. En la etapa formación de cabeza los niveles de *Diabrotica* sp. fluctúan con promedios similares en los policultivos y monocultivo (figura 4). En conclusión las poblaciones de *Diabrotica* sp. fueron mayores en la primera etapa del cultivo y bajas en el resto del ciclo del cultivo; lo que se puede explicar por la presencia del cultivo de tomate que es un hospedante de la plaga muy cerca del ensayo al momento del trasplante del repollo, lo que podría haber provocado su migración hacia las plantas de repollo de nuestro ensayo.

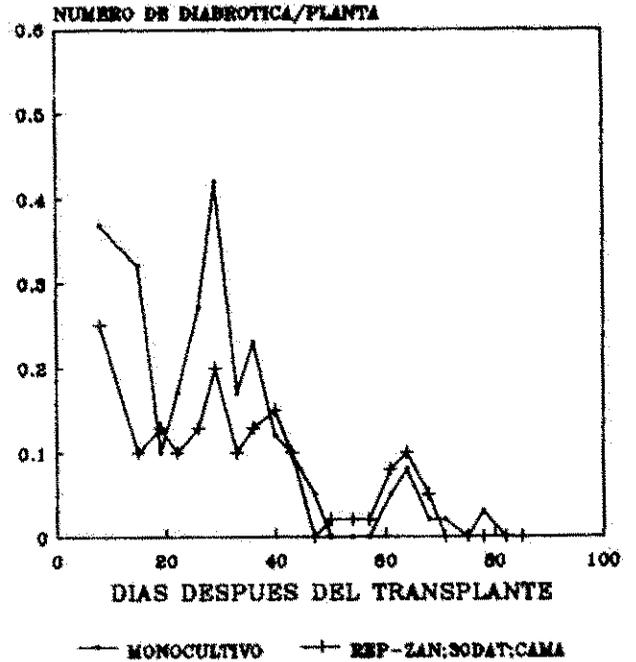
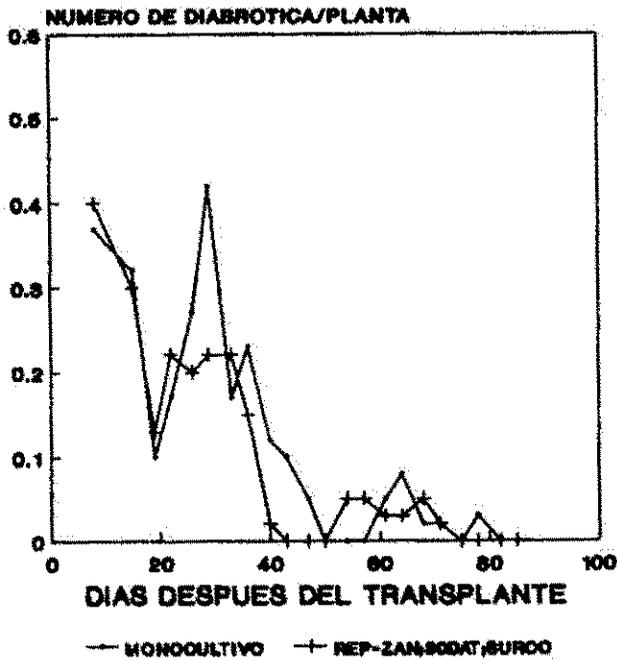
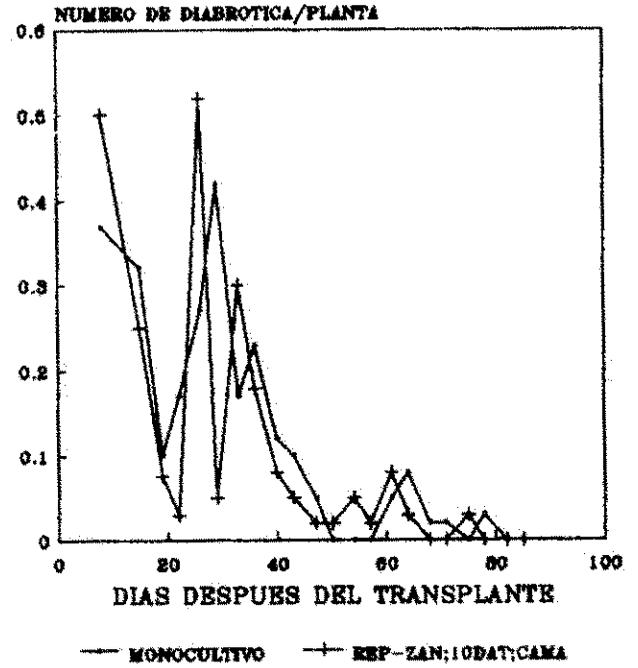
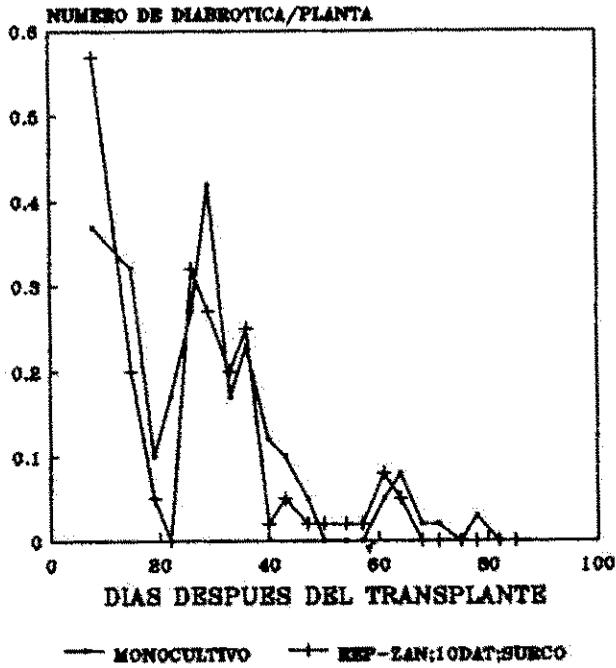


Figura 4. Incidencia de adultos de *Diabrotica* sp. en policultivos (Repollo-Zanahoria) comparadas con Repollo-Repollo. Los puntos son promedios de los adultos en 40 plantas por tratamiento, (10 plantas por parcela útil).

Los análisis estadísticos que se efectuaron para los distintos factores en el ciclo del cultivo, no se encontró diferencias significativas para las comparaciones de monocultivo vs policultivo; los arreglos de los factores espaciales y temporales, así como para la interacción en las distintas etapas del cultivo. (Cuadro 5 y 5A). Estos resultados de acuerdo a sus análisis no concuerdan con los de (Stephen y Risch 1981) quienes encontraron que un sistema en *asocio Maíz-Frijol-Calabaza, contienen menor número de plagas, donde el número de escarabajos o Chrysomelidae por planta hospedante; en Calabaza-frijol las poblaciones fueron significativamente bajas en relación a los monocultivos. También se sabe que cultivos en asocio pueden actuar como barrera al movimiento de un insecto que es plaga de otro cultivo. En un estudio realizado por Shannon y King (1980) encontraron que una barrera de Yuca redujo la colonización del caupi por Chrysomelidae; de acuerdo a estos resultados podemos concluir que en nuestro estudio repollo no fue tan atractivo para que las poblaciones de Chrysomelidos se lograran establecer y reproducirse, ya que las poblaciones fueron similares en monocultivo y policultivo; por otro lado es posible también que la Zanahoria no actuó como una barrera efectiva para evitar la colonización de la plaga en las plantas de repollo en todos los tratamientos. Quizas la zanahoria no tenga la altura suficiente como barrera que permita alterar el movimiento de estos Chrysomelidos a como

sucede con la yuca ó el grado de atracción que ejerce el caupi sobre estos Coleopteros.

Cuadro 5. Incidencia de *Diabrotica* sp. en los diferentes tratamientos en las distintas etapas del cultivo (Sébaco, Nov.90 - Mar.91).

TRATAMIENTO	ETAPA FENOLOGICA			Promedio General
	Crecimiento Vegetativo	Preformación de Cabeza	Formación de Cabeza	
Repollo-Repollo	0,24	0,07	0,02	0,114
Repollo-Zanahoria 10 DAT; Surco	0,20	0,03	0,007	0,09
Repollo-Zanahoria 10 DAT; Cama	0,21	0,04	0,007	0,10
Repollo-Zanahoria 30 DAT; Surco	0,21	0,02	0,01	0,09
Repollo-Zanahoria 30 DAT; Cama	0,15	0,03	0,01	0,07
ANDEVA	NS	NS	NS	NS
% C.V.	13	5	3	11

NS= No significativo; $P \leq 0.05$

Creontiades sp.

En la etapa de crecimiento vegetativo, las poblaciones de *Creontiades* sp. en monocultivo presentaron alta incidencia a los 21 DDT, con un promedio máximo de 1.2 *Creontiades*/planta, luego sus poblaciones bajaron drásticamente a los 32 DDT hasta un nivel de 0.47 *Creontiades*/planta. En la etapa de preformación de cabeza las poblaciones bajan aún más que la etapa anterior manteniendo niveles mínimos de 0.1 *Creontiades*/planta; de los 60 DDT

hasta la cosecha la plaga fluctúa con niveles bajos aproximándose a cero.

El comportamiento de las poblaciones en policultivo en comparación al monocultivo, en la etapa de crecimiento vegetativo fue similar pero, con niveles inferiores en los primeros 20 DDT; luego los tratamientos (Rep-Zan;10DAT;Surco) y (Rep-Zan;30DAT;Cama) sobrepasan al monocultivo con un nivel máximo de 0.9 y 1.4 *Creontiades*/planta respectivamente; los demás tratamientos se mantienen con niveles inferiores, en preformación de cabeza, de los 40-46 DDT mantiene fluctuaciones similares al monocultivo; a partir de los 49-67 DDT las poblaciones aumentan aún más que el tratamiento de monocultivo; a excepción del tratamiento (Rep-zan;30DAT;Cama) que obtiene nivel de cero a los 63 DDT; de los 70 DDT hasta la cosecha el policultivo tiene un comportamiento similar al monocultivo, obteniendo niveles aproximados a cero. El comportamiento en general de esta plaga en la etapa de crecimiento vegetativo fue alta para todos los tratamientos, luego bajan conforme avanza el desarrollo fenológico del cultivo, llegando a obtener niveles de casi cero cuando se aproximaba a la cosecha. A pesar de esta descripción detallada de las fluctuaciones poblacionales de *Creontiades* sp. en cada uno de los tratamientos, no se registró una tendencia clara ó diferencia clara que permita decir cual de los tratamientos es el que mantuvo los menores

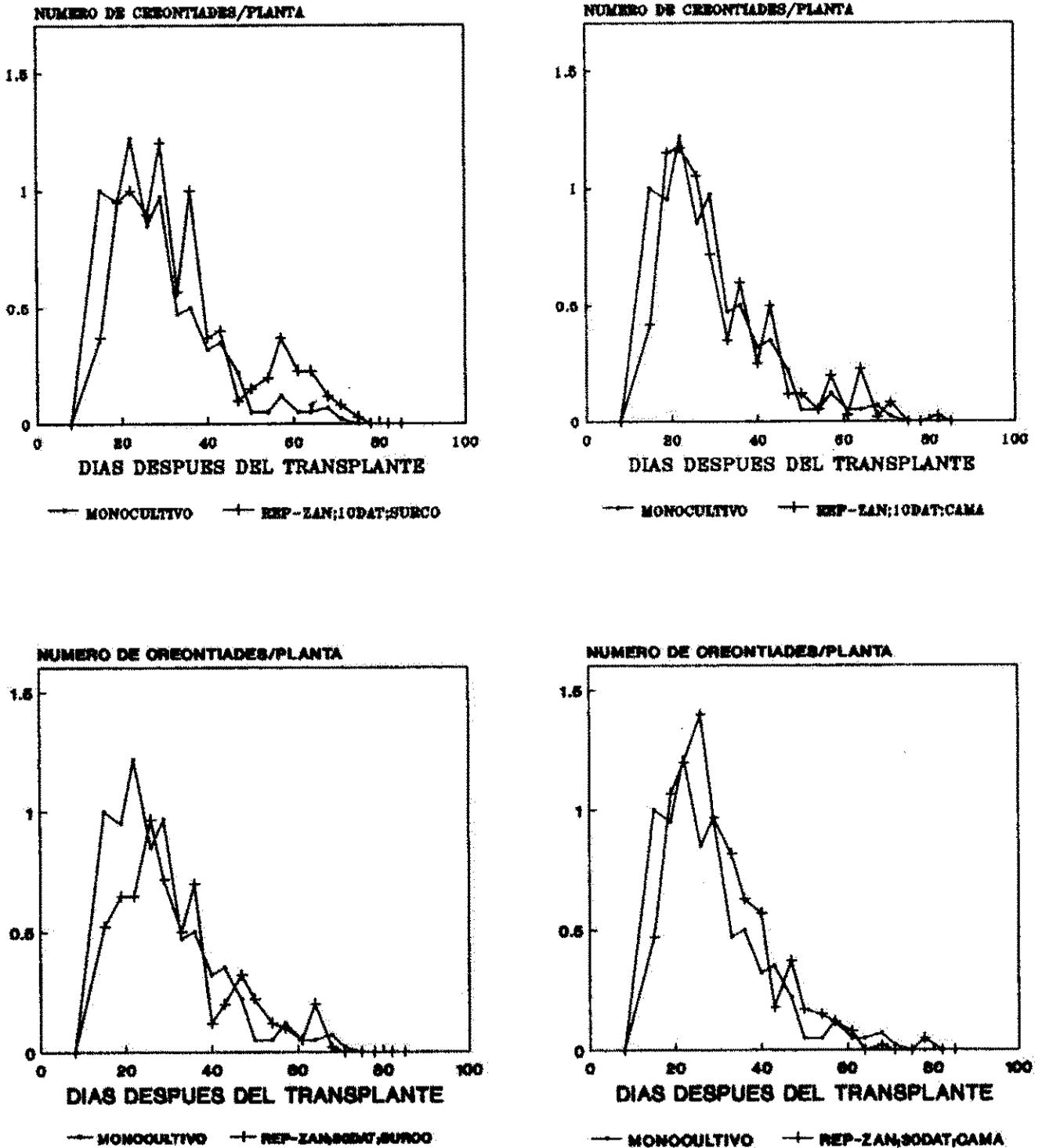


Figura 5. Incidencia de adultos de *Creontiades* sp. en policultivos (Repollo-Zanahoria) comparadas con Repollo-Repollo. Los puntos son promedios de los adultos en 40 plantas por tratamiento, (10 plantas por parcela útil).

niveles de población ya sea por etapa o durante todo el ciclo del cultivo (figura 5).

De acuerdo a las comparaciones los tratamientos de monocultivo vs policultivo, en los factores espaciales y temporales; no se encontró diferencias significativas en la etapa de crecimiento vegetativo. Sin embargo la interacción de ambos factores indica que el tratamiento (Rep-Zan;10DAT;Cama) registró el menor nivel con 0.55 *Creontiades*/planta (Cuadro 6 y 6A).

En las etapas de preformación y formación de cabezas no existe diferencia entre los tratamientos según los contrastes para las distintas comparaciones, con excepción del factor temporal que en la última etapa difieren los tratamientos sembrados a los 10 DAT, registrando un mayor promedio con 0.04 *Creontiades*/planta con los tratamientos sembrados a los 30 DAT 0.008 *Creontiades*/planta (Cuadro 6 y 6A).

La tendencia de las poblaciones de *Creontiades* sp. es que fueron mayores en las etapas de crecimiento vegetativo y preformación de cabeza; es importante mencionar que la presencia de este insecto en la primera etapa podría interferir en la cantidad de cabezas formadas, debido a su forma de daño, ya que inyecta toxinas en las yemas apicales, no permitiendo su desarrollo normal. Si consideramos que sus poblaciones fueron mayores en la primera etapa y no mostraron grandes diferencias entre los tratamientos; también el

porcentaje de cabezas sin formar fue similar en monocultivo y policultivo (20%) por lo que no se descartaría una posible relación con la presencia de este insecto.

Cuadro 6. Incidencia de *Creontiades* sp. en los tratamientos en las diferentes etapas del cultivo de Repollo (Sébaco, Nov. 90 - Mar. 91).

TRATAMIENTO	ETAPA FENOLOGICA			Promedio General
	Crecimiento Vegetativo	Preformación de Cabeza	Formación de Cabeza	
Repollo-Repollo	0,70	0,14	0,02	0,33
Repollo-Zanahoria 10 DAT; Surco	0,75	0,24	0,035	0,38
Repollo-Zanahoria 10 DAT; Cama	0,55	0,21	0,05	0,33
Repollo-Zanahoria 30 DAT; Surco	0,56	0,17	0,007	0,28
Repollo-Zanahoria 30 DAT; Cama	0,76	0,17	0,01	0,36
ANDEVA	NS	NS	NS	NS
% C.V.	23	16	5	24

NS= No significativo; $P \leq 0.05$

3.2 Incidencia de enemigos naturales

En este estudio se analiza también la incidencia de los diferentes enemigos naturales de la plaga defoliadora *P. xylostella*, encontrándose el parasitoide larval *D. insulare* y los depredadores *Polybia* sp. y Arañas.

Diadegma insulare

Durante los primeros 28 DDT el parasitoide *D. insulare* no estuvo presente; a partir de los 32 DDT comienzan a incrementar las poblaciones con niveles bajos, llegando a obtener el monocultivo un promedio máximo de 1.15 *Diadegma*/parcela a los 40 DDT; en la etapa de preformación de cabeza para este mismo tratamiento las poblaciones fluctúan con promedios entre 0 y 1.5 *Diadegma*/parcela, llegando a incrementarse a los 60 DDT, hasta un promedio de 4.5 *Diadegma*/parcela, a partir de esta fecha hasta los 70 DDT las poblaciones descienden drásticamente, luego fluctúan hasta la cosecha manteniendo casi siempre el monocultivo las mayores poblaciones. Las fluctuaciones de las poblaciones en policultivos en comparación con monocultivo presentan un comportamiento similar en la etapa de crecimiento vegetativo, sólo que las poblaciones de policultivo a los 32 DDT sobrepasan a las de monocultivo, a excepción del tratamiento (Rep-Zan;10DAT;Cama) que siempre mantuvo niveles bajos. En preformación de cabeza el tratamiento (Rep-Zan;10DAT;Cama) obtiene un nivel máximo de 3.5 *Diadegma*/parcela a los 46 DDT, sobrepasando los niveles de monocultivo, 49 DDT las poblaciones bajan a niveles de cero, volviendo a incrementar a los 56 DDT; en el resto de los policultivos a los 60 DDT el parasitoide fluctúa con niveles mas bajos que en monocultivo y a partir de esta fecha hasta la cosecha las poblaciones tienen un comportamiento similar al monocultivo, sólo que a los 70 DDT el tratamiento (Rep-Zan;10DAT;Surco) sobrepasa a

monocultivo con un promedio de 1.5 *Diadegma*/parcela (figura 6). En general la presencia de *D. insulare* fue baja en la primer etapa del cultivo, empezando a incrementarse en preformación de cabeza hasta la cosecha. Según la figura 6 los niveles de *D. insulare* entre recuento y recuento durante todo el ciclo en los tratamientos, muestra una gran variabilidad y no hay una tendencia clara, que establezca una mayor población para determinado tratamiento. A pesar de esto, los resultados coinciden con los de Cordero y Cave (1990), en el sentido de que las poblaciones del parasitoide aumenta conforme avanza el ciclo del cultivo teniendo mayores niveles de este enemigo natural en las dos últimas etapas del cultivo de Repollo.

Los análisis estadísticos para los diferentes tratamientos en las etapas fenológicas del cultivo, de acuerdo a sus comparaciones, para monocultivo vs policultivo, en los arreglos de los factores espaciales y temporales lo mismo que para la interacción no se encontró diferencias significativas (Cuadro 7 y 7A). Sin embargo al realizarse los contrastes para los tratamientos en las 22 fechas de recuento (ciclo del cultivo), en el factor temporal registraron diferencias, teniendo los tratamientos sembrados a los 10 DAT un mayor promedio (0.80 *Diadegma*/parcela) que los sembrados a los 30 DAT (0.66 *Diadegma*/parcela), coincidiendo con la presencia de la plaga *P. xylostella*, teniendo el parásito mayor posibilidad de parasitar a los 10 DAT debido a la mayor presencia de su hospedante.

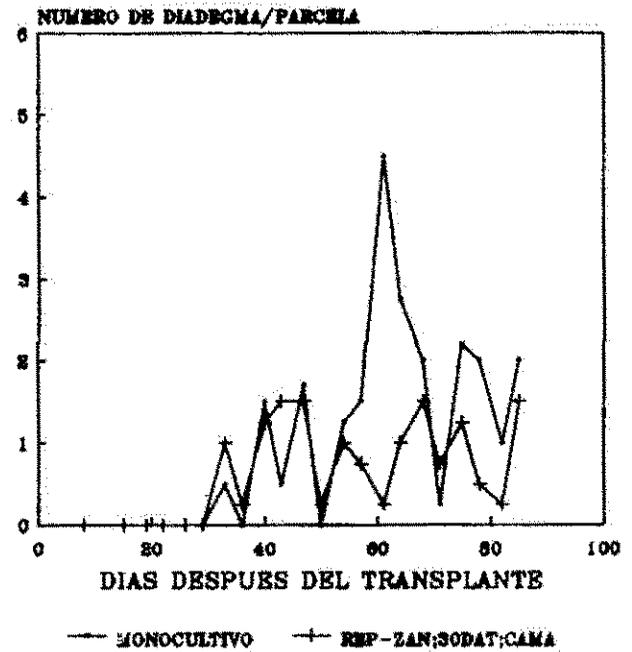
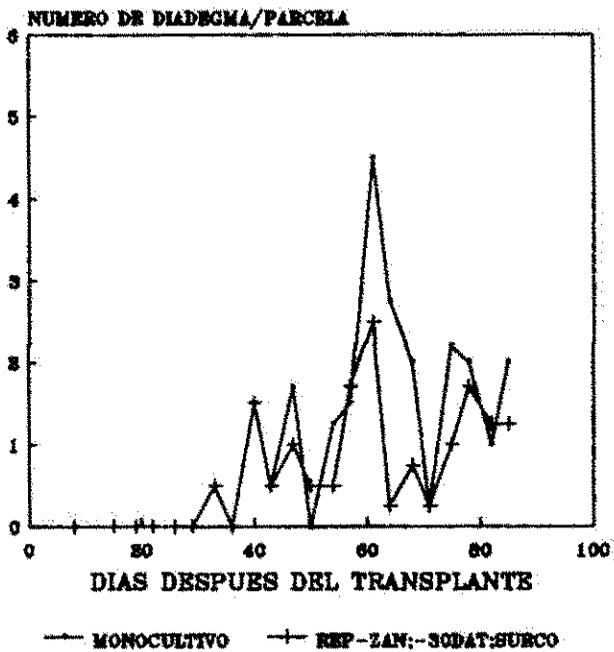
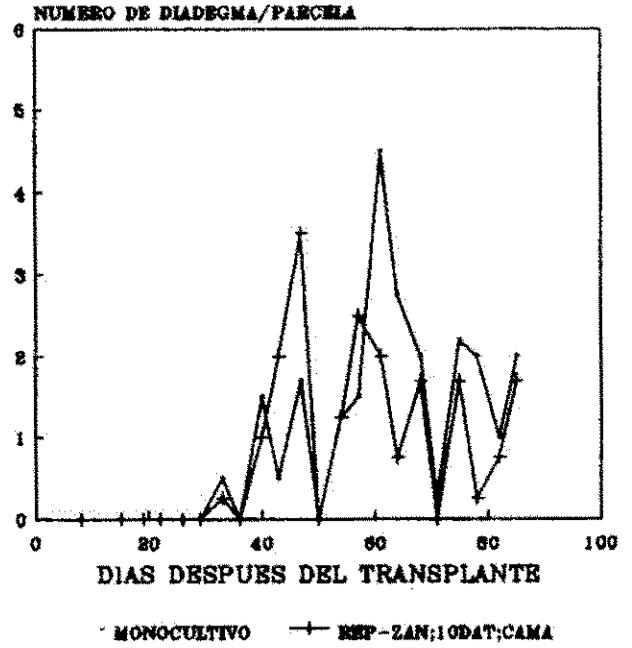
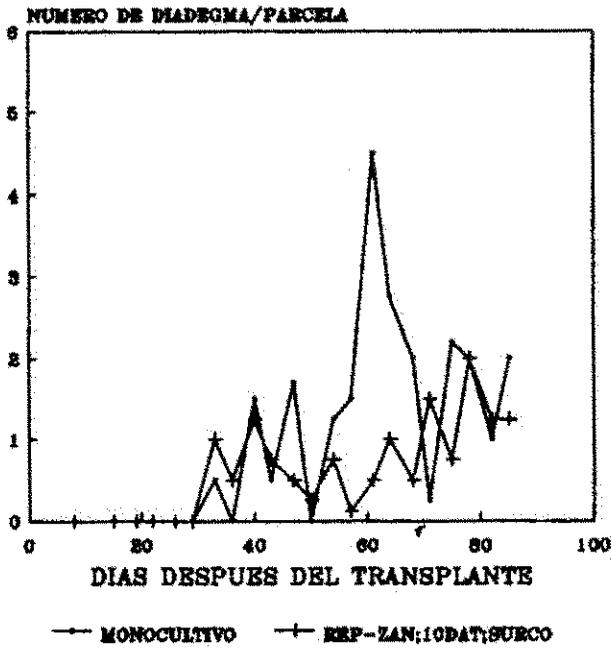


Figura 6. Incidencia del parásito *Diadegma insulare* en policultivos (Repollo-Zanahoria) comparadas con Repollo-Repollo. Los puntos son el promedio de adultos por parcela en cada tratamiento.

Cuadro 7. Incidencia de *Diadegma insulare* en los tratamientos en las diferentes etapas del cultivo del Repollo (Sébaco, Nov.90 - Mar.91).

TRATAMIENTO	ETAPA FENOLOGICA			
	Crecimiento Vegetativo	Preformación de Cabeza	Formación de Cabeza	Promedio General
Repollo-Repollo	0,22	1,58	1,67	1,08
Repollo-Zanahoria 10 DAT; Surco	0,31	0,67	1,14	0,67
Repollo-Zanahoria 10 DAT; Cama	0,14	1,83	1,21	0,94
Repollo-Zanahoria 30 DAT; Surco	0,22	1,12	0,82	0,66
Repollo-Zanahoria 30 DAT; Cama	0,28	0,92	0,96	0,67
ANDEVA	NS	NS	NS	NS
% C.V.	40	42	33	38

NS= No significativo; $P \leq 0.05$

Porcentaje de parasitismo

De acuerdo a las diferentes fechas de recuento, no existe diferencia significativa entre los niveles de parasitismo causado por *D. insulare* en *P. xylostella* en las tres fechas (Cuadro 8); encontrándose un porcentaje de 31.72% para los 55 DDT, 30.10% a los 75 DDT y 20.3% a los 85 DDT.

De acuerdo al análisis para el porcentaje de parasitismo en los diferentes tratamientos, no existe diferencia significativa en las distintas comparaciones (Cuadro 9 y 9A); en nuestros resultados el nivel de parasitismo osciló entre 24 y 31 %, valores que son más altos que los reportados por

Carballo et al. (1987) quienes registraron menores porcentajes de parasitismo en esta misma época alcanzando tan solo 9 y 7 % durante el ciclo en un estudio sobre el efecto de control químico en combinación con distintos manejos de malezas en el repollo en Santa Cruz Costa Rica.

Tanto el porcentaje de parasitismo como el número de *Diadegma*/parcela no mostraron diferencias significativas entre los tratamientos. Sin embargo las poblaciones de *P. xylostella* son mayores en monocultivo que en policultivo, por lo que podríamos concluir que la menor población en cultivos asociados no solamente se debe al efecto de *Diadegma* si no al efecto acumulado de los demás enemigos naturales o a la alteración misma del comportamiento de los adultos de *Plutella xylostella* que no permite en este sistema una buena colonización y reproducción de la plaga; por otro lado es importante recordar que *D. insulare* es efectiva en su parasitismo solo a ciertos niveles de presencia de su hospedante, cuando estas poblaciones aumentan disminuye su capacidad de control debido a la interferencia que existe entre las hembras del parásito por buscar su hospedante (plaga). Resultados similares se reportaron en estudios realizados por Bach y Tabashnik (1990) los que encontraron que no existía diferencia en el porcentaje de parasitismo entre parcelas de monocultivo y policultivo.

Cuadro 8. Porcentaje de parasitismo en tres diferentes fechas de recolección de larvas y pupas de *P. xylostella* en el ciclo del cultivo (Sébaco, Nov.90 - Mar.91).

FECHAS	% DE PARASITISMO
50-55	31,72
70-75	30,10
85-90	20,31
ANDEVA % C.V.	NS 46

NS= No significativo; $P \leq 0.05$

Cuadro 9. Porcentaje de parasitismo por cada tratamiento en la asociación Repollo-Zanahoria (Sébaco, Nov.90 - Mar.91).

TRATAMIENTOS	% DE PARASITISMO
REPOLLO-REPOLLO	24.14
REPOLLO-ZANAHORIA 10 DAT;SURCO	31.58
REPOLLO-ZANAHORIA 10 DAT;CAMA	27.5
REPOLLO-ZANAHORIA 30 DAT;SURCO	29.58
REPOLLO-ZANAHORIA 30 DAT;CAMA	24.08
ANDEVA % C.V.	NS 62

NS= No significativo; $P \leq 0.05$

***Polybia* sp.**

En la etapa de crecimiento vegetativo la dinámica poblacional del depredador *Polybia* sp. para monocultivo, presenta niveles de casi cero; en preformación de cabeza los niveles del depredador comienzan a incrementar obteniendo un máximo de 6 *Polybia*/parcela a los 56 DDT, luego descienden llegando a obtener un promedio de 1.2 *Polybia*/parcela a los 70 DDT, después las poblaciones aumentan hasta la cosecha con un promedio máximo de 7.8 *Polybia*/parcela a los 77 DDT. Las poblaciones de *Polybia* sp. en policultivos registraron un comportamiento similar al monocultivo en la etapa de crecimiento vegetativo; en preformación de cabeza la presencia del depredador a los 46 DDT es mayor en policultivo que en monocultivo, luego existió un comportamiento similar para todos los tratamientos hasta los 53 DDT; solo que el tratamiento (Rep-Zan;30DAT;Cama) a los 49 DDT sobrepasa las poblaciones de todos los tratamientos con un nivel de 7 *Polybia*/parcela. De los 56 DDT hasta la cosecha las poblaciones en los policultivos tienen un comportamiento similar al monocultivo pero con promedios inferiores; a excepción del tratamiento (Rep-Zan;30DAT;Surco) donde sus poblaciones descienden drásticamente a partir de los 80 DDT hasta la cosecha (figura 7). El comportamiento en general de *Polybia* sp. en todo el ciclo del cultivo es similar al de *D. insulare* donde las poblaciones son bajas al inicio del cultivo y aumentan conforme avanza el desarrollo del cultivo; existiendo mayor presencia del depredador en monocultivo que

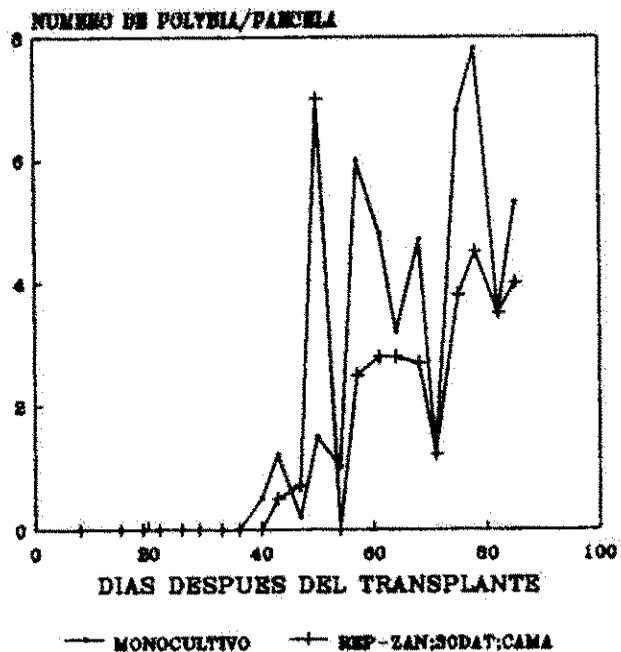
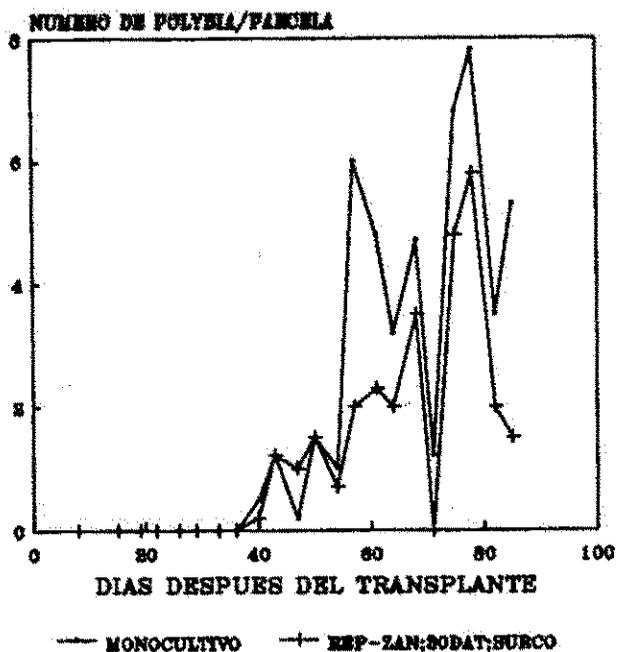
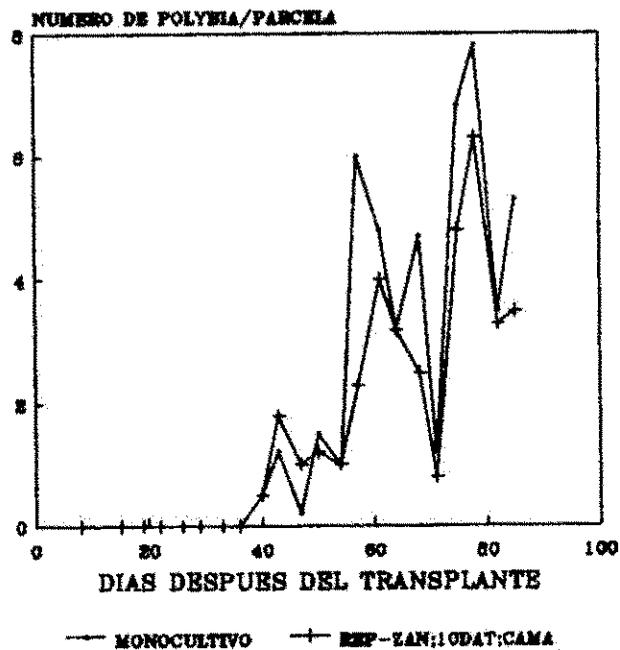
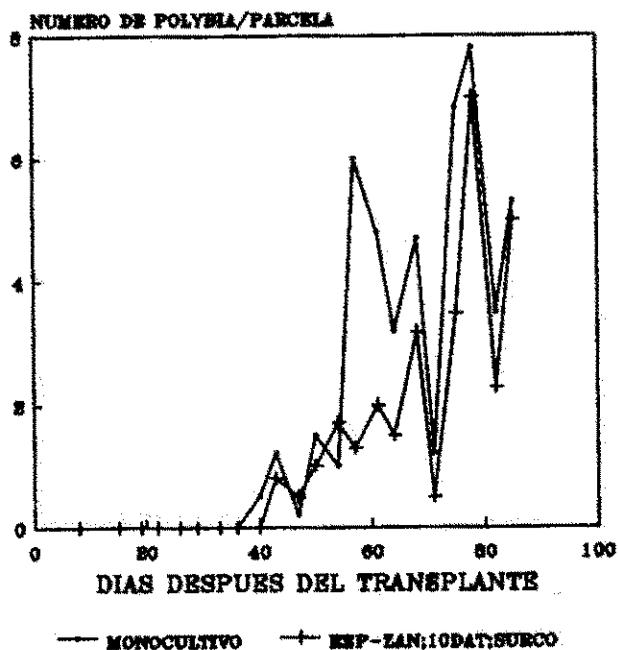


Figura 7. Incidencia de *Polybia* sp. en policultivos (Repollo-Zanahoria) comparadas con Repollo-Repollo. Los puntos son el promedio de adultos por parcela en cada tratamiento.

en policultivo, este comportamiento es aceptable si consideramos que *Polybia* es un depredador y tenderá a ir donde exista mayor cantidad de su presa *P. xylostella*; así, se siente más atraído a monocultivo que a policultivo.

Los análisis estadísticos realizados para los tratamientos en la etapa de crecimiento vegetativo no encontraron diferencias entre los tratamientos de monocultivo vs policultivos; ni en el arreglo del factor espacial y para la interacción del factor espacial y temporal. Sin embargo para el factor temporal presentan promedios significativamente mayores los tratamientos sembrados a los 10 DAT con 0.04 *Polybia*/parcela que los sembrados a los 30 DAT con 0.01 *Polybia*/parcela. (Cuadro 10 y 10A). En la etapa de preformación de cabeza no se encontró diferencias cuando se comparó monocultivo vs policultivo; en el factor temporal ocurre lo mismo que en la etapa anterior con promedios 1.53 *Polybia*/parcela para los tratamientos de los 10 DAT y 1.3 *Polybia*/parcela para los de 30 DAT; en el resto de las comparaciones no existe diferencia significativas. En la etapa formación de cabeza se registró diferencias significativas; el monocultivo presenta los mayores promedios en comparación al policultivo con 4.78 y 3 *Polybia*/parcela respectivamente; en cuanto a la interacción de los factores espaciales y temporales el tratamiento (Rep-Zan;10DAT;Surco) registra los mayores niveles poblacionales que el resto de los policultivos con 3.35 *Polybia*/parcela (Cuadro 10 y 10A).

Para todo el ciclo del cultivo presentó siempre las mayores poblaciones el monocultivo que el policultivo, en las comparaciones del factor temporal siempre presentó mayores poblaciones los tratamientos de los 10 DAT en comparación con los tratamientos de los 30 DAT, estos resultados coinciden con los niveles del parasitoide para las 22 fechas de recuento al registrar mayores poblaciones en los 10 DAT; esta tendencia podría explicarse por la mayor presencia de la plaga *P. xylostella* en los tratamientos de los 10 DAT; proporcionándole en este caso mayor alimento a los enemigos naturales (figura 7).

Cuadro 10. Incidencia de *Polybia* sp. en los tratamientos en las diferentes etapas del cultivo de repollo (Sébaco, Nov.90 - Mar.91).

TRATAMIENTO	ETAPA FENOLOGICA			
	Crecimiento Vegetativo	Preformación de Cabeza	Formación de Cabeza	Promedio General
Repollo-Repollo	0,08	2,54	4,78	2,21
Repollo-Zanahoria 10 DAT; Surco	0	1,20	3,35	1,39
Repollo-Zanahoria 10 DAT; Cama	0,08	1,87	3,10	1,53
Repollo-Zanahoria 30 DAT; Surco	0,02	1,46	2,42	1,26
Repollo-Zanahoria 30 DAT; Cama	0	1,20	3,14	1,32
<u>ANDEVA</u>	NS	NS	S	S
% C.V.	12	30	15	27

S= Significativo; $P \leq 0.05$
 NS= No significativo

Araña

Las poblaciones de Arañas en el tratamiento de monocultivo registra baja incidencia en la etapa de crecimiento vegetativo fluctuando con promedio de 0.1-0.2 araña/planta; en las primeras fechas de preformación de cabezas presenta un comportamiento similar a la etapa anterior, incrementándose a los 56 DDT con un promedio de 0.4 araña/planta. En la etapa formación de cabeza las poblaciones decrecen, llegando a obtener un incremento a los 81 DDT con un promedio de 0.5 araña/planta; a partir de aquí hasta la cosecha las poblaciones bajan drásticamente. Las poblaciones en policultivo en los primeros 20 DDT poseen niveles mas bajos que monocultivo; luego fluctúan con un comportamiento similar al monocultivo pero con niveles superiores teniendo un promedio máximo de 0.3 arañas/planta en el tratamiento (Rep-Zan;10DAT;Surco) a los 30 DDT (figura 8); En la etapa preformación de cabeza los policultivos incrementan sus poblaciones aún más que en la etapa anterior, sobrepasando siempre a monocultivo, llegando a obtener promedios superiores de 0.5 arañas/planta a los 56 DDT, en el tratamiento (Rep-Zan;30DAT;Surco) y 0.6 arañas/planta para el tratamiento (Rep-Zan;30DAT;Cama); en la etapa formación de cabeza el tratamiento (Rep-Zan;30DAT;Surco) a los 67 DDT baja los niveles de araña a 0.15 arañas/planta, incrementándose a partir de ésta fecha hasta la cosecha teniendo un comportamiento similar el tratamiento

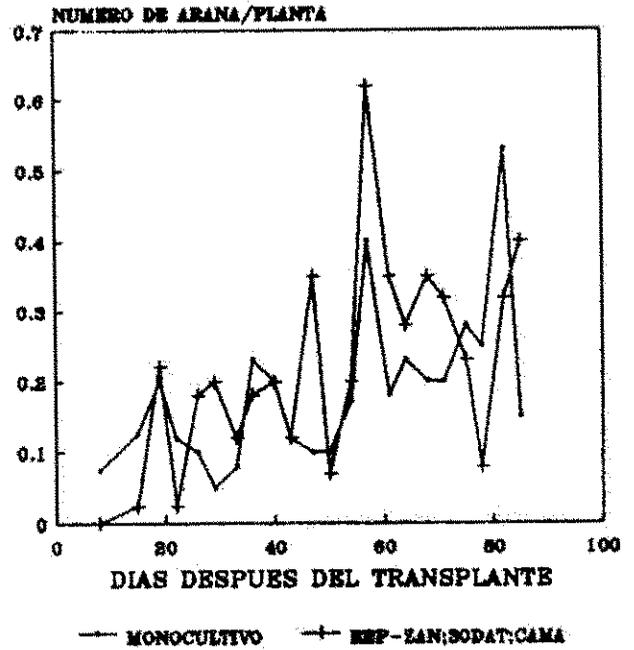
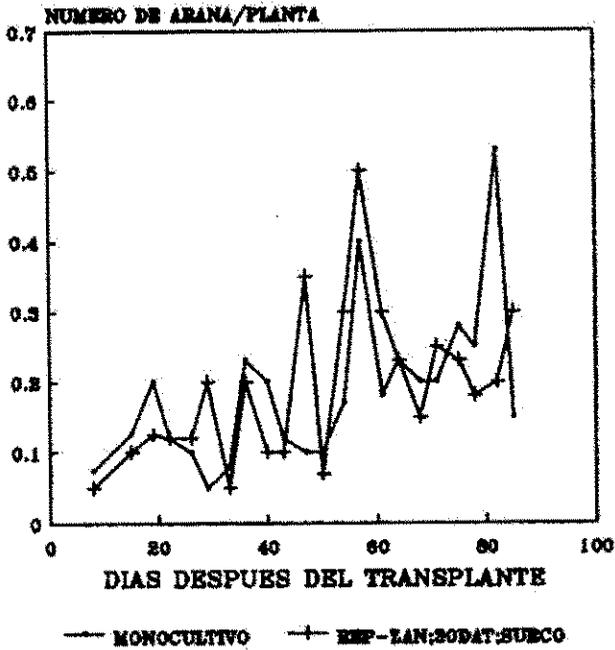
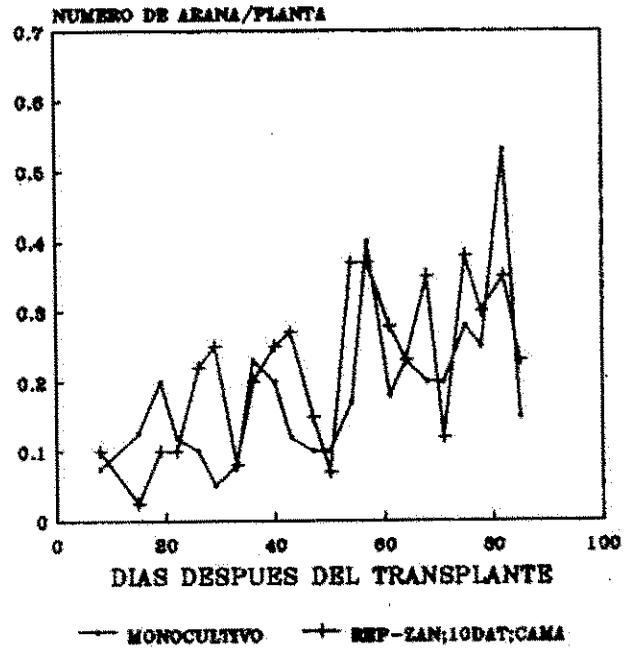
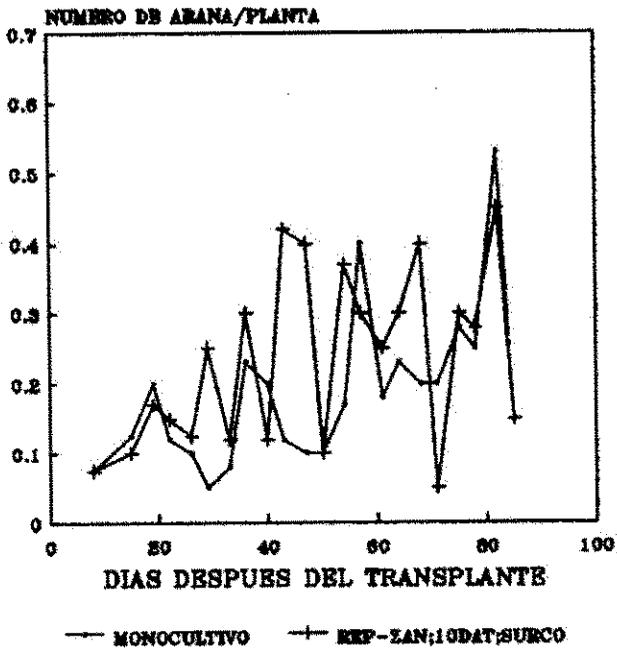


Figura 8. Incidencia de Araña en policultivos (Repollo-Zanahoria) comparadas con Repollo-Repollo. Los puntos son el promedio de adultos en 40 plantas por tratamiento, (10 plantas por parcela útil).

(Rep-Zan;30DAT;Cama) el cual se incrementa a los 70 DDT, el resto de los tratamientos tienen un comportamiento similar al monocultivo pero con niveles superiores de los 60-70 DDT, luego decrecen hasta la cosecha. En conclusión el comportamiento de Araña en monocultivo y en policultivo fue muy variable, así podemos observar como suben y bajan drásticamente los niveles de población entre una fecha de recuento y otro, lo que podría explicarse por el efecto del riego sobre las poblaciones de este depredador.

Los análisis estadísticos realizados para los tratamientos, en la etapa preformación de cabeza monocultivo registra un promedio menor de 0.17 arañas/planta y policultivos un promedio de 0.28 arañas/planta existiendo diferencias significativas (Cuadro 11 y 11A). Para el resto de las etapas del ciclo del cultivo no existe diferencias significativas entre las diferentes comparaciones. (Cuadro 11 y 11A). El comportamiento de araña en la etapa de preformación de cabeza sigue lo planteado en la hipótesis de los enemigos naturales, la que indica que en una comunidad diversa las poblaciones de insectos benéficos son mayores que en una comunidad simple de monocultivo (Root, 1973). Aunque todavía no se conoce que Araña sea un depredador principal de *P. xylostella*, en alguna medida este depredador pudo tener un efecto en la reducción de la plaga antes mencionada.

Cuadro 11. Incidencia de Araña en los tratamientos en las diferentes etapas del cultivo de Repollo (Sébaco, Nov.90 - Mar.91).

TRATAMIENTO	ETAPA FENOLOGICA			Promedio General
	Crecimiento Vegetativo	Preformación de Cabeza	Formación de Cabeza	
Repollo-Repollo	0,13	0,17	0,26	0,18
Repollo-Zanahoria 10 DAT; Surco	0,16	0,32	0,27	0,24
Repollo-Zanahoria 10 DAT; Cama	0,15	0,25	0,27	0,22
Repollo-Zanahoria 30 DAT; Surco	0,12	0,27	0,22	0,19
Repollo-Zanahoria 30 DAT; Cama	0,12	0,29	0,31	0,23
ANDEVA	NS	NS	NS	NS
% C.V.	11	12	11	16

S= Significativo; $P \leq 0.05$

NS= No significativo

3.3 Componentes del rendimiento

En el presente estudio se analizaron los componentes del rendimiento, para determinar si policultivo (Repollo-Zanahoria) tiene efecto o no sobre el rendimiento y calidad del Repollo, llegando a los siguientes resultados:

Cabezas de Repollo/ha.

El número de cabezas de Repollo fue estadísticamente superior en monocultivo con 21,356 cabezas/ha que en policultivo 10,730 (Cuadro 12 y 12A); la

superioridad de las cabezas en el monocultivo se explica por el doble del área sembrada bajo este sistema, ya que en policultivo el 50% del área lo ocupa el cultivo secundario; por esta razón las variables número de cabezas no es el mejor parámetro para comparar estos tratamientos, lo mejor es el porcentaje de cabeza que se cosecharon en cada sistema.

Al hacer esta comparación el porcentaje de cabezas formadas fue igual en monocultivo que en policultivo con un 80%, esto podría explicar que el 20% de las cabezas que no se formaron se debió a otras causas y no al efecto de competencia del cultivo secundario. Cuando se hicieron las comparaciones para la variable cabezas de Repollo/ha bajo distintos arreglos del policultivo no se encontró diferencia cuando se sembró en surco o en cama, tampoco cuando se sembró el cultivo secundario a los 10 DAT o 30 DAT del Repollo, en la interacción no se encontró diferencia; esto refuerza la teoría que el cultivo secundario no afecta la formación de cabeza en el cultivo de repollo.

Peso por cabeza.

El peso por cabeza no fue diferente entre los tratamientos monocultivo y policultivo tampoco mostró diferencia cuando se hicieron las comparaciones entre los factores espaciales y temporales lo mismo que para la interacción. Esto es muy importante por que también descarta cualquier efecto del cultivo secundario sobre el desarrollo y peso de las cabezas de Repollo.

Estos resultados son consistentes por los encontrados por (Varela 1987; Miranda 1989; Guadamuz 1989) los que reportaron igual peso por cabeza en diferentes tratamientos de policultivo o aplicación de producto. Sin embargo no son muy consistente como los reportados por (Carballo et al. 1987) quienes informaron que en Costa Rica se registró un mejor peso por cabeza en un experimento realizados en época lluviosa que en época seca.

Daño foliar.

El precio es muy afectado por la calidad del Repollo, y se entiende por la calidad del Repollo, la tonalidad, el tamaño, peso y principalmente el grado de daño que presenta la cabeza.

En este caso cuando se estimó el porcentaje de daño foliar a través del planimetro foliar no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos monocultivo y policultivos oscilando el porcentaje de daño en la cabeza entre un 18 y 22%; se cree que el daño medido en esta forma no fue lo más preciso ya que el planimetro mide únicamente el daño foliar por orificio y no detecta las raspaduras hechas por el daño característico de *P. xylostella* lo que podría sugerir una revisión en la aplicación de esta metodología.

Cuando se estimó el grado de daño en la cabeza de Repollo a través de la escala de Chaffan y Brett (1965) se encontró que el monocultivo obtuvo un grado de daño (3.63) estadísticamente superior al de policultivo (3.2), en el

resto de las comparaciones para esta variable no resultaron significativas. Es importante mencionar que parece que existe una relación entre el precio por cabeza y el daño foliar ya que a mayor daño foliar menor precio recibido por la cabeza, esto se muestra claro en el tratamiento (Rep-Rep) que es el que obtuvo menor precio por cabeza y el mayor daño foliar según Chaffan y Brett (1965).

Sacos de zanahoria.

La Zanahoria se comercializó por saco con un costo de C\$ 24. Se encontró diferencia en el factor temporal para esta variable al registrar un rendimiento promedio de 171 sacos para la Zanahoria sembrada 10 DAT y 271 sacos para la Zanahoria sembrada 30 DAT; la diferencia en el número de sacos se explica por que con la Zanahoria sembrada 30 DAT se requiere un menor número para llenar un saco que la de 10 DAT, al tener la primera un mayor tamaño de raíz y follaje (Cuadro 12 y 12A).

Cuadro 12. Efecto de los tratamientos sobre los componentes del rendimiento en el cultivo del REPOLLO (Sébaco, Nov.90 - Mar.91).

TRATAMIENTO	Cabezas repollo/Ha #	Peso/ cabeza % (Kg)	% área foliar dañada ¹	área foliar dañada ²	# sacos Zanahoria / Ha	
Repollo-Repollo	21356	80 1,21	21,74	3,63	---	
Repollo-Zanahoria 10 DAT; Surco	11515	87 1,50	22,15	3,33	188,5	
Repollo-Zanahoria 10 DAT; Cama	10887	82 1,37	19,1	3,1	152,7	
Repollo-Zanahoria 30 DAT; Surco	9840	73 1,40	18,33	3,2	268,5	
Repollo-Zanahoria 30 DAT; Cama	10678	80 1,47	21,93	3,4	272,5	
ANDEVA	S	NS	NS	NS	NS	S
% C.V.	7	14	19	10	4	10

¹= Área foliar dañada medida en la máquina

²= Área foliar dañada medida según la escala de Chalfant y Brett (1965)

S= Significativo; $P \leq 0.05$

NS= No significativo

Precio por cabeza.

Con respecto al precio por cabeza de Repollo el monocultivo registró el valor estadísticamente más inferior con C\$5.31 en relación a los policultivos C\$ 6.19 (Cuadro 13 y 13A). La diferencia encontrada en los contrastes entre los promedios fue de 0.88 centavos/cabeza, valor que es de mucho significado a nivel del productor ya que presenta un ingreso de casi un córdoba más por cabeza cuando es cosechada en un sistema de policultivo, nuestros resultados coinciden con los de (Guadamuz 1989) el que determinó que los menores precios

se presentaron en el monocultivo en comparación a policultivo.

Ingreso bruto.

El ingreso bruto de Zanahoria que se obtuvo fue mínimo en los tratamientos sembrados a los 10 DAT con C\$ 4,095 que los sembrados a los 30 DAT con 6,492 cordobas/ha, presentando diferencia significativa entre los policultivos, esto tiene su origen en la variable número de saco de Zanahoria obtenidos por hectárea, ya que fue mayor en el tratamiento de 30 DAT; en el factor espacial y en la interacción no se encontró diferencias.

En el ingreso debido solamente a Repollo se obtuvo un ingreso significativamente mayor en monocultivo (C\$ 113,208.9) y policultivo con (C\$ 66,540.2) (Cuadro 13 y 13A); el mayor ingreso en monocultivo se explica por el mayor número de cabeza de Repollo en este sistema; en los arreglos de los factores espaciales, temporales y la interacción de ambos factores no se registró diferencias significativas.

El ingreso bruto total presentó diferencia significativa entre monocultivo C\$ 113,208.9 y policultivo con un ingreso menor C\$ 71,833.7; esta diferencia es el resultado del buen precio recibido por repollo ya que el aporte económico de Zanahoria al ingreso bruto total en los policultivos es mucho menor al que hace Repollo en este mismo sistema; es importante mencionar que el precio del Repollo muchas veces no obedece a los parámetros normales (tamaño y

calidad de la cabeza) sino que esta determinado por el grado de abundancia de este en los mercados (en tiempos de escases del producto una cabeza con un daño fuerte puede tener un buen precio en términos de rentabilidad para el productor). Las comparaciones de los factores espaciales, temporales y la interacción no fue significativa para el ingreso bruto.

Cuadro 13. Ingresos económicos en Cordobas Oro por cada tratamiento en la asociación Repollo-Zanahoria (Sébaco, NOV.90 - MAR.91).

TRATAMIENTO	Precio/ cabeza repollo	Ingreso/ Ha repollo	Precio/ saco zanahoria	Ingreso/ Ha zanahoria	Ingreso bruto total/Ha
Repollo-Repollo	5,31	113208,9	--	--	113208,9
Repollo-Zanahoria 10 DAT; Surco	6,28	72179,6	24	4524	76703,6
Repollo-Zanahoria 10 DAT; Cama	6,25	68256,2	24	3666	71922,2
Repollo-Zanahoria 30 DAT; Surco	5,87	57994,7	24	6444	64438,7
Repollo-Zanahoria 30 DAT; Cama	6,37	67730,5	24	6540	74270,5
ANDEVA	NS	S		S	S
% C.V.	10	17		19	15

S= Significativo; $P \leq 0.05$

NS= No significativo

3.4 Relación entre *P. xylostella*, sus enemigos naturales y los componentes del rendimiento en monocultivo y policultivos.

Considerando que el efecto de los policultivos sobre las poblaciones de *P. xylostella* y sus enemigos naturales es uno de nuestros principales objetivos en este estudio ; el cuadro 14 nos demuestra que la asociación Repollo-Zanahoria es capaz de reducir considerablemente las poblaciones de *P. xylostella* al registrar 0.52 larvas/planta en este sistema mientras que en Monocultivo (0.83 larvas/planta); la diferencia de 0.31 larvas/planta menos en policultivo puede ser considerable si tomamos en cuenta que durante últimos años, estudios realizados por el colectivo MIP-Repollo de la ESAVE han demostrado que el nivel crítico de aplicación para esta plaga es de 0.5 larvas/planta. De manera que la reducción de los niveles de plaga causados por la asociación Repollo-Zanahoria unido a otras táctica de control podrían generar una excelente estrategia de manejo de esta plaga.

En cuanto a los enemigos naturales, los niveles de *Polybia* fueron superiores en monocultivo (2.21 *Polybia*/parcela) que en policultivo (1.41 *Polybia*/parcela); en todos los análisis se reflejó que siempre se encontraban mayores poblaciones de este depredador precisamente donde existían las mayores poblaciones de su presa, y es que por lo general cualquier depredador tiende a seguir este comportamiento ya que así se asegura mayores posibilidades de

alimentación. Las poblaciones de *Diadegma insulare* fueron ligeramente superiores en monocultivo que en policultivos con (1.07 y 0.73 *Diadegma insulare*/parcela) respectivamente. Sin embargo el porcentaje de parasitismo causado por este parasitoide en *P. xylostella* fue 4% mayor en policultivo .

Las poblaciones de Arañas tampoco fueron tan diferentes en los dos sistemas. Al establecer la relación entre la cantidad de cada insecto benéfico por *P. xylostella* se encontró una mayor proporción en el sistema Repollo-Zanahoria con 1.4 *Diadegma/Plutella* , 0.42 *Arañas/Plutella*, a excepción de *Polybia/Plutella* que registró el mismo nivel en ambos sistemas (2.71 *Polybia/Plutella*). Nuestros resultados de encontrar una mayor cantidad de *P. xylostella* en monocultivo podría explicarse por la teoría de concentración de recursos, lo que permite una mayor colonización y reproducción de la plaga debido a la mayor cantidad de plantas hospedantes (repollo) en este sistema que en comunidad diversa (Root,1973). El menor número de *Plutella*/planta podría ser el resultado de varios factores ; por ejemplo es posible que la presencia del cultivo secundario (Zanahoria), altere el comportamiento de los adultos de *Plutella* obligandolos a gastar más energía y/o para encontrar su planta hospedante lo que puede tener un efecto directo sobre la oviposición, establecimiento y reproducción de la plaga (Varela, 1991). además también el nivel inferior de *Plutella* en policultivo podría ser el resultado del efecto de los enemigos naturales (Root,1973),

ya que el número de cada enemigo natural/ *Plutella* tendió a ser mayor en policultivo que monocultivo. En los componentes del rendimiento existe un igual porcentaje de cabezas formadas tanto en monocultivo y policultivo lo que indica que el cultivo secundario no afecta la formación de la cabeza descartando cualquier efecto de competencia del cultivo secundario. El precio por cabeza fué mayor en policultivo (C\$ 6.19) que en monocultivo (C\$ 5.31), explicándose esto por el mayor porcentaje de daño en la cabeza de Repollo en monocultivo y menor en policultivo, esto se justifica por la mayor presencia de plaga *P. xylostella* en monocultivo (0.83 larvas /planta) y menor en policultivo (0.52 larvas/planta) (Cuadro 14). El ingreso bruto total fue mayor en monocultivo debido al mayor número de cabezas de repollo bajo este sistema y también que el ingreso bruto de la Zanahoria fue muy bajo lo que no compensa el valor del Repollo al ser sembrado solo, por lo que sería interesante buscar cual es la mínima combinación de surcos o camas de zanahoria con repollo que logra mantener los niveles de plaga bajo y aumenta la rentabilidad del sistema al aumentar el número de cabezas de repollo, las que son mejor pagadas que la Zanahoria.

Cuadro 14.

Cuadro 14. Poblaciones de insectos y componentes principales del rendimiento de repollo en la asociación de Repollo-Zanahoria (Sébaco, Nov.90 - Mar.91).

PARCELA	Larvas Plutella/ planta	I N C I D E N C I A					Porcentaje de Parasitismo	arañas/ planta	arañas/ Plutella	%	Precio/ cabeza C\$	%	Ingreso Total/ha C\$
		Polybia/ parcela	Polybia/ Plutella	Diadegma/ parcela	Diadegma/ Plutella	Formadas							
REP-REP	0,83	2,21	2,71	1,07	1,28	24,14	0,18	0,21	80	5,31	3,63	21,74	113208,9
REP-ZAN	0,52	1,41	2,71	0,73	1,4	28,19	0,22	0,42	80	6,19	3,22	20,37	71833,8

4. CONCLUSIONES

1. Los policultivos Repollo-Zanahoria mantuvieron menores niveles de *Plutella xylostella* que el monocultivo Repollo durante todo el ciclo del cultivo.
2. El policultivo Repollo-Zanahoria puede ser sembrado tanto en cama como en surco, debido a que el efecto reductor del cultivo secundario sobre plaga *Plutella xylostella* es el mismo.
3. Los niveles de *P. xylostella* tienden a ser menores cuando el cultivo secundario es sembrado 30 DAT. Sin embargo habría que considerar si la diferencia de niveles de plaga obtenido en relación a los 10 DAT es económicamente rentable.
4. El porcentaje con daño fresco de *Plutella* fue menor en policultivo que en monocultivo existiendo una clara relación entre los niveles de la plaga y esta variable.
5. Policultivo Repollo-Zanahoria no mantuvo un control significativo sobre las poblaciones de Afidos, *Creontiades* y *Diabrotica* durante el ciclo del cultivo.
6. La incidencia de *Polybia* fue superior en monocultivo que en policultivo, lo mismo que para los tratamientos sembrados 10 DAT, posiblemente por la mayor presencia de su hospedante *P. xylostella* en estos tratamientos.

7. Los policultivos no tuvieron ningún efecto sobre las poblaciones de *D. insulare* y el porcentaje de parasitismo que este parasitoide causó en *P. xylostella*.

⑧ No existe una diferencia clara del efecto de los policultivos sobre las poblaciones del depredador araña.

9. El cultivo de zanahoria no afectó el porcentaje de cabezas formadas al igual que el peso por cabeza de repollo, lo que podría significar que no existe una competencia entre la zanahoria y el repollo.

10. El área foliar dañada en la cabeza fue menor en policultivo que en monocultivo, lo que contribuyó a obtener un mayor precio/cabeza en Repollo-Zanahoria que en Repollo-Repollo.

11. El ingreso bruto de Zanahoria fue mayor en los tratamientos sembrados a los 30 DAT, al igual ocurre en el número de sacos de zanahoria.

12. El ingreso bruto total fue mayor en monocultivo que en policultivo al igual que el ingreso bruto de repollo, debido al mayor número de cabezas de repollo, la diferencia en el ingreso debido a repollo no fue compensada por la contribución económica de zanahoria en policultivo.

5. RECOMENDACIONES

Darle un seguimiento a este estudio, por medio de parcelas de validación utilizando los tratamientos de los 10 DAT.

Estimar el nivel crítico tanto para surco y cama que garantice la disminución de las poblaciones de *Plutella xylostella* y aumente la rentabilidad del policultivo a través del ingreso de repollo.

Realizar estudios ecológicos que puedan explicar el comportamiento de *P. xylostella* y el de sus enemigos naturales en cultivos asociados Repollo-Zanahoria.

6. BIBLIOGRAFIA

- ALTIERI, M. ; TRUJILLO, J. y Campos, L. 1989. El control biológico clásico en América Latina en su contexto histórico. Manejo Integrado de plagas, Revista.
- BACH, C. ; TABASHNIK, B. E. 1990. Effects neighbors on population densities and parasitism rates of the diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae). Department of Entomology, University of Hawaii, Honolulu, Hawaii. Environmental Entomology (EEUU). 19(4): 987-994.
- BARAHONA, Z. L. 1990. Efecto de insecticidas botánicos y biológicos sobre la entomofauna presente en el cultivo de repollo Var. Superette. Tesis de Ingeniero Agrónomo.
- BRAVO, M. H. 1977. Combate de plagas insectiles y su efecto en los componentes de los agroecosistemas. En agrosistemas de México. Contribuciones a la enseñanza, investigación y divulgación agrícola, Hernandez X.E. editor pág 119-138.
- CARBALLO M. ; HERNANDEZ M. Y J. QUEZADA. 1987. Variación en la incidencia de *Plutella xylostella* bajo diferentes tratamientos de insecticidas y malezas. V Congreso Nacional y I Centro Americano, México y el Caribe de MIP. 1987. pág 131- 144.
- CARBALLO, M. ; QUEZADA J. 1986. Estudio del parasitoide (*Diadegma insularis*) de *Plutella xylostella* en Costa Rica. V Congreso Nacional y I Centro Americano y del Caribe de MIP. 1987. pág 146-153.
- CHALFANT, R. B. ; BRETT, C. H. 1965. Cabbage growth stages New York food and life sciences bull. número 101.
- CHIRI, A. 1989. Las arañas: Biología, Hábitos alimenticios e importancia como depredadores generalizados. MIP. Número 12. pág 67-81.
- CORDERO Y CAVE R. 1990. Parasitismo de *plutella xylostella* (Lepidoptera:Plutellidae) por *Diadegma insularis* (cresson) (Hymenoptera:Ichneumonidae) en el cultivo de repollo, en Honduras. MIP. Número 16. pág 19-22.
- GUADAMUZ, A. 1989. Efecto de policultivo (Repollo-Tomate; Repollo- zanahoria) sobre la incidencia de defoliadores del cultivo de repollo Var. Superette. Tesis de Ingeniero Agrónomo I.S.C.A.

- HOLMAN, J. 1974. Los Afidos de Cuba. Ed. Organismos. La Habana Cuba. pág 304.
- KENNEDY, J. S.; BOOT, C. D.; KERSHNAW, W. J. 1961. Host finding by aphids in the field. III. visual attraction. *Annals of applied Biology* 49:1-21.
- KING, A. Y J. SAUNDERS. 1984. Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central.
- LIM, G. S. 1985. Biological control of diamond back moth. In Diamond back moth manage met, N. S. Talekar y T.D. Briggs Ed. frist international workshop .proceedings. Taiwan. pág 159-171.
- MENESES, R. 1990. Monitoreo de Afidos y su relación con el programa de semilla de papa en Costa Rica . M.I.P. Número 15. pág 45-52. MIP/CATIE número 12 Junio 1989. pág 82-95.
- MIRANDA, O. F. 1989. Estimación del nivel de daño económico de la palomilla de la col (*Plutella xylostella*) en el cultivo de repollo (*Brassica oleracea*) Var. Superette. Tesis de Ingeniero Agrónomo. I.S.C.A.
- MIRANDA, F.; GUHARAY, F. 1990. Incidencia de Enemigos naturales de *P. xylostella* en el cultivo de Repollo en el Valle de Sébaco , Nicaragua.
- OCHOA, R.; CARBALLO, V. Y QUEZADA, J. 1989. Algunos aspectos de la biología y comportamiento de *Plutella xylostella* (Lep. Plutellidae) y su superparasitoides *Diadegma* (Himenoptera: Ichneumonidae). MIP. Número 11. pág 21-30.
- PEDROZA, H. 1984. Influencia de fertilización y densidad de siembra en el crecimiento, desarrollo y rendimiento del Tomate industrial (*Lycopersicon esculentum*) c.v. UC-82 en el Valle de Sébaco. Tesis de ingeniero agrónomo UNAN, Managua.
- RISCH, S. J. 1981. Insect herbivore abundance in tropical monocultures and policultures an experimental test of two hypotheses. *Ecology* 62 (5): 1325-1340.
- RISCH, S. J.; ANDOW, D.; ALTIERI, M. A. 1983. Agroecosystem diversity and pest control: data tentative conclusions and new research direction. *Enviromental Entomology* 12:625-629.

- ROOT, R. B. 1973. Organisation of a plant - arthropod association in simple and diverse habitats: the fauna of collards (*Brassica oleracea*) Ecol. monogr. 43: 95-124.
- ROSSET, P. 1988. Aprovechamiento de la Ecología y el comportamiento de los insectos mediante las técnicas de control cultural en el Manejo Integrado de Plagas.
- RUEDA, P. A. 1990. Determinación de periodo crítico de *Plutella xylostella* en el cultivo de repollo durante la época de apante. Tesis de Ingeniero Agrónomo. I.S.C.A.
- SECAIRA, E. Y ANDREWS, K. 1987. El cultivo de Repollo en Honduras, la necesidad de Manejo Integrado de Plagas. V Congreso Nacional y I Centro Americano, México y del Caribe de MIP. 1987. Pág 272-286.
- SHANNON, P. J.; KING, S. 1980. El efecto de barreras y del Carbofuran en la incidencia de los vectores *Diabrotica balteata* y *Ceratoma ruficornis*, y la difusión del virus del Mosaico del Frijol de Costa (vfmc) en Turrialba Costa Rica XXVI Reunión Anual del PCCMCA, Guatemala, 24-28 Marzo, 1980.
- STANTON, M. L. 1983. Spatial patterns in the plant community and their effects upon insect search. In: Ahmoind, S. (ed), Herbivorous Insects: Host Seeking Behavior and Mechanisms. N. Y. PP 125-157.
- VARELA, G. Y GUHARAY, F. 1988. Uso de policultivos (Repollo- Zanahoria) como un componente del Manejo Integrado de defoliadores de Repollo. Revista Entomológica de Nicaragua.
- VARELA, O. G. 1987. Efectividad de cuatro insecticida en el control de las larvas de *Plutella xylostella* y *Leptophobia arifa* en el cultivo de Repollo. Tesis de Ingeniero Agrónomo. I.S.C.A.

7. ANEXOS

Cuadro 2A. Valores F de contrastes en las comparaciones de los tratamientos sobre la incidencia de *P. xylostella* (Nov.90-Mar.91).

COMPARACION	ETAPA FENOLOGICA		
	Crecimiento Vegetativo	Preformación de Cabeza	Formación de Cabeza
Monocultivo Vs. Policultivos	24,2 S	24,5 S	5,22 S
Surco Vs. Cama	0,34 NS	0,56 NS	2,14 NS
10 DAT Vs. 30 DAT	1,04 NS	5,69 S	0,39 NS
Interacción	4,58 S	1,11 NS	1,15 NS

NS= No significativo S= Significativo P<= 0.05

Cuadro 3A. Valores F de contrastes en las comparaciones de los tratamientos para el porcentaje de plantas con daño fresco (Nov.90-Mar.91).

COMPARACION	ETAPA FENOLOGICA		
	Crecimiento Vegetativo	Preformación de Cabeza	Formación de Cabeza
Monocultivo Vs. Policultivos	0,68 NS	7,44 S	2,09 NS
Surco Vs. Cama	0,20 NS	8,11 S	0,78 NS
10 DAT Vs. 30 DAT	1,23 NS	8,41 S	0,91 NS
Interacción	0,03 NS	4,45 NS	0,29 NS

NS= No significativo S= Significativo P<= 0.05

Cuadro 4A. Valores F de contrastes en las comparaciones de los tratamientos sobre la incidencia de Colonias de Afidos (Nov.90-Mar.91).

COMPARACION	ETAPA FENOLOGICA		
	Crecimiento Vegetativo	Preformación de Cabeza	Formación de Cabeza
Monocultivo Vs. Policultivos	0,35 NS	0,13 NS	0,05 NS
Surco Vs. Cama	0,35 NS	2,51 NS	11,33 S
10 DAT Vs. 30 DAT	3,21 NS	2,88 NS	3,96 NS
Interacción	0,89 NS	1,54 NS	4,10 NS
NS= No significativo		S= Significativo	P<= 0.05

Cuadro 5A. Valores F de contrastes en las comparaciones de los tratamientos sobre la incidencia de *Diabrotica* sp. (Nov.90-Mar.91).

COMPARACION	ETAPA FENOLOGICA		
	Crecimiento Vegetativo	Preformación de Cabeza	Formación de Cabeza
Monocultivo Vs. Policultivos	1,79 NS	0,03 NS	1,98 NS
Surco Vs. Cama	0,52 NS	0,74 NS	0,25 NS
10 DAT Vs. 30 DAT	0,54 NS	0,79 NS	1,09 NS
Interacción	1,38 NS	0,25 NS	0,25 NS
NS= No significativo		S= Significativo	P<= 0.05

Cuadro 6A. Valores F de contrastes en las comparaciones de los tratamientos sobre la incidencia de *Creontiades* sp. (Nov.90-Mar.91).

COMPARACION	ETAPA FENOLOGICA		
	Crecimiento Vegetativo	Preformación de Cabeza	Formación de Cabeza
Monocultivo Vs. Policultivos	0,04 NS	1,30 NS	0,004 NS
Surco Vs. Cama	0,01 NS	0,056 NS	0,42 NS
10 DAT Vs. 30 DAT	0,06 NS	1,04 NS	7,83 S
Interacción	5,19 S	0,07 NS	0,13 NS

NS= No significativo S= Significativo P<= 0.05

Cuadro 7A. Valores F de contrastes en las comparaciones de los tratamientos sobre la incidencia de *D.insulare* (Nov.90-Mar.91).

COMPARACION	ETAPA FENOLOGICA		
	Crecimiento Vegetativo	Preformación de Cabeza	Formación de Cabeza
Monocultivo Vs. Policultivos	0,70 NS	3,85 NS	3,57 NS
Surco Vs. Cama	0,022 NS	1,12 NS	2,31 NS
10 DAT Vs. 30 DAT	0,41 NS	3,41 NS	2,89 NS
Interacción	0,010 NS	0,022 NS	0,49 NS

NS= No significativo P<= 0.05

Cuadro 9A. Valores F de contrastes en las comparaciones de los tratamientos sobre el porcentaje de parasitismo (Nov.90-Mar.91).

COMPARACION	Porcentaje de Parasitismo (%)
Monocultivo Vs. Policultivos	0,23 NS
Surco Vs. Cama	0,37 NS
10 DAT Vs. 30 DAT	0,43 NS
Interacción	0,038 NS

NS= No significativo

S= Significativo P<= 0.05

Cuadro 10A. Valores F de contrastes en las comparaciones de los tratamientos sobre la incidencia de *Polybia* sp. (Nov.90-Mar.91).

COMPARACION	ETAPA FENOLOGICA		
	Crecimiento Vegetativo	Preformación de Cabeza	Formación de Cabeza
Monocultivo Vs. Policultivos	1,53 NS	3,92 NS	29,51 S
Surco Vs. Cama	0,02 NS	2,49 NS	10,94 S
10 DAT Vs. 30 DAT	7,66 S	6,29 S	11,78 S
Interacción	0,02 NS	0,017 NS	9 S

NS= No significativo

S= Significativo P<= 0.05

Cuadro 11A. Valores F de contrastes en las comparaciones de los tratamientos sobre la incidencia de Arañas (Nov.90-Mar.91).

COMPARACION	ETAPA FENOLOGICA		
	Crecimiento Vegetativo	Preformación de Cabeza	Formación de Cabeza
Monocultivo Vs. Policultivos	0,15 NS	6,04 S	0,21 NS
Surco Vs. Cama	0,01 NS	0,49 NS	2,33 NS
10 DAT Vs. 30 DAT	1,85 NS	0 NS	0,02 NS
Interacción	0,01 NS	1,07 NS	1,69 NS

NS= No significativo

S= Significativo $P \leq 0.05$

Cuadro 12A. Valores F de contrastes en las comparaciones de los tratamientos para los componentes de Rendimiento (Nov.90-Mar.91).

COMPARACION	Cabezas repollo/ Ha	Peso/ cabeza (Kg)	% área foliar dañada ¹	área foliar dañada ²	# sacos zanah/ Ha
Monocultivo Vs. Policultivos	77,8 S	2,3 NS	0,37 NS	4 S	—
Surco Vs. Cama	0,01 NS	0,05 NS	0,001 NS	0,02 NS	0,55 NS
10 DAT Vs. 30 DAT	0,99 NS	0,08 NS	0,1 NS	0,06 NS	21,7 S
Interacción	0,69 NS	0,58 NS	2,12 NS	0,01 NS	0,85 NS

¹= Área foliar dañada medida en la máquina

²= Área foliar dañada medida según la escala de Chaff (1963)

NS= No significativo S= Significativo $P \leq 0.05$

Cuadro 13A. Valores F de contrastes en las comparaciones de los tratamientos para los Ingresos económicos (Nov.90-Mar.91).

COMPARACION	Precio/ cabeza Repollo	Ingreso/ Ha repollo	Ingreso/ Ha Zanahoria	Ingreso bruto Total/Ha
Monocultivo Vs. policultivos	6,64 S	42,4 S	--	34,70 S
Surco Vs. Cama	0,56 NS	0,20 NS	0,54 NS	0,16 NS
10 DAT Vs. 30 DAT	0,08 NS	1,31 NS	21,70 S	0,62 NS
Interacción	0,76 NS	1,13 NS	0,85 NS	1,35 NS
NS= No significativo S= Significativo P<= 0.05				