

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
DEPARTAMENTO DE PROTECCIÓN AGRÍCOLA Y FORESTAL**



**TRABAJO DE DIPLOMA**

**Efecto de policultivos (Tomate: *Lycopersicon esculentum* Mill, Pipian: *Cucúrbita pepo* L, Frijol: *Phaseolus vulgaris* L.), en la incidencia poblacional de insectos plagas e insectos benéficos.**

**AUTORES**

**Br. Donal Pérez Gutiérrez  
Br. Derling Evert Sánchez Pérez**

**ASESORES**

**Dr. Edgardo Jiménez Martínez  
Ing. Msc. Víctor Manuel Sandino**

**MANAGUA, NICARAGUA**

**Abril 2006**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo muy especial a DIOS por darme la fuerza y la sabiduría de haber culminado mi carrera. También a mi Madre Nicolaza Pérez Gutiérrez y mi padre Donald Sánchez, que a pesar de nuestras dificultades siempre me instaron a seguir adelante.

A mis hermanos Elmer y Elton.

A mis hermanas, Nidia, Meyling, Yaqueling

A Doña Tere del comedor de los estudiantes por el apoyo, A Servicios estudiantiles y a Todos y Todas mis compañeros de clases que estuvieron conmigo siempre.

A la universidad Agraria en general.

A todos mis familiares y amigos quienes contribuyeron con su aliento y entusiasmo en el seguimiento de mis estudios.

**Derling Evert Sánchez Pérez**

## **DEDICATORIA**

Primeramente doy gracias a DIOS por haberme dado la salud, entendimiento, sabiduría y la satisfacción de ver concluido este trabajo.

De forma muy especial a mis padres María Gutiérrez López y Marco Pérez Mercado a mis hermanas Aurora y hermanos que siempre me tendieron la mano en mis estudios y especialmente a los amigos del grupo de solidaridad el Arenal máxima representación de amor y respeto en mi vida.

Con especial cariño a todos mis hermanos Maria Humberto, Rafael, Lázaro, Omar, Leopoldo Santos, Agustín y Nicolaza.

A todos mis familiares y amigos quienes contribuyeron con su aliento y entusiasmo en el seguimiento de mis estudios.

A mi compañero de tesis por su colaboración en la realización de este trabajo.

**Donald Pérez Gutiérrez**

## **AGRADECIMIENTO**

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento a nuestro asesor y amigo Dr. Edgardo Jiménez Martínez y MSc. Víctor Sandino Días por habernos conducidos con entusiasmo y dedicación en la realización de este trabajo.

A la Universidad Nacional Agraria como alma mater por brindarnos la oportunidad de realizarnos como profesionales en especial al DPAF (Departamento de Protección Agrícola y Forestal).

Al Gobierno de Suecia quienes financiaron el proyecto por el cual nos graduamos como nuevos profesionales.

A todas aquellas personas que de una u otra forma nos brindaron su apoyo durante el desarrollo de este trabajo.

**Donald Pérez Gutiérrez**

**Derling Evert Sánchez Pérez**

## Indice General

Sección		Página
	Dedicatoria.....	i
	Agradecimiento.....	ii
	Índice General.....	iii
	Índice de cuadros.....	iv
	Resumen.....	v
I	INTRODUCCION.....	1
II	OBJETIVOS.....	6
III	REVISION DE LITERATURA.....	7
3.1	Descripción y hábitos alimenticios de las principales plagas que atacan el cultivo del tomate ( <i>Lycopersicon esculentum</i> , L.).....	8
3.1.1	Mosca blanca: <i>Bemisia tabaci</i> , <i>Gennadius</i> , (Homóptera).....	8
3.1.2	Gusano del fruto: <i>Helicoverpa Zea</i> (Boddie) (Lepidóptero Noctuidae).....	10
3.1.3	Descripción y daños de las principales plagas en el cultivo del pipian ( <i>Cucúrbita pepo</i> , L.).....	11
3.1.4	Descripción y daños de las principales plagas encontradas en el cultivo del frijol ( <i>Phaseolus vulgaris</i> ).....	14
3.2	Descripción de insectos benéficos.....	16

<b>IV</b>	<b>MATERIALES Y METODOS.....</b>	<b>19</b>
<b>4.1</b>	<b>Localización del área de estudio.....</b>	<b>19</b>
<b>4.2</b>	<b>Material genético de los cultivos usados en el experimento.....</b>	<b>19</b>
<b>4.3</b>	<b>Selección de la parcela .....</b>	<b>19</b>
<b>4.4</b>	<b>Muestreo de insectos en tomate y frijol.....</b>	<b>20</b>
<b>4.5</b>	<b>Variables evaluadas en parcelas de frijol.....</b>	<b>20</b>
<b>4.6</b>	<b>Variables evaluadas en parcelas de tomate.....</b>	<b>20</b>
<b>4.7</b>	<b>Muestreo en pipian.....</b>	<b>20</b>
<b>4.7.1</b>	<b>Variables evaluadas en pipian.....</b>	<b>21</b>
<b>4.8</b>	<b>Análisis estadísticos.....</b>	<b>21</b>
<b>V</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>23</b>
<b>5.1</b>	<b>Comparación del numero total de insectos plagas y benéficos en monocultivo tomate versus policultivo (tomate, pipian, frijol) en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.....</b>	<b>23</b>
<b>5.2</b>	<b>Comportamiento de Mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) y Minador de la hoja del tomate (<i>Liriomiza sativae</i>) en monocultivo de tomate versus policultivo (tomate, pipían, frijol) en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.....</b>	<b>24</b>
<b>5.3</b>	<b>Comportamiento de Hormigas y Arañas en monocultivo de tomate versus policultivo (tomate, pipian, frijol) en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.....</b>	<b>24</b>

<b>5.4</b>	<b>Comparación del numero total de insectos plagas y benéficos en monocultivo pipian versus policultivo (tomate, pipian, fríjol) en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.....</b>	<b>25</b>
<b>5.5</b>	<b>Comportamiento de Mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>), Chrisomelidos (<i>Diabrotica sp.</i>) y Afidos (<i>Aphis sp.</i>) en monocultivo pipían versus policultivo (tomate, pipían, fríjol) en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.....</b>	<b>25</b>
<b>5.6</b>	<b>Comportamiento del Gusano del fruto (<i>Diaphania nitidalis</i>) y Barrenador de la guía del pipián (<i>Melittia sp.</i>). En monocultivo pipian versus policultivo (tomate, pipian, fríjol) en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.....</b>	<b>26</b>
<b>5.7</b>	<b>Comparación de de Abejas polinizadoras, Hormigas y Arañas en monocultivo de pipían versus policultivo (tamate, pipian y fríjol en la comarca Santa Rita Niquinohomo 2005.....</b>	<b>27</b>
<b>5.8</b>	<b>Comparación del numero total de insectos plagas y benéficos en monocultivo frijol versus frijol en policultivo en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.....</b>	<b>28</b>
<b>5.9</b>	<b>Comportamiento de Mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>), Crisomelido (<i>Diabrotica balteata</i>) y Salta hojas (<i>Empoasca kraemeri</i>), en monocultivo frijol versus frijol en policultivo en la comarca Santa Rita Niquinohomo 2005.....</b>	<b>28</b>
<b>5.10</b>	<b>Comportamiento de Hormigas y Arañas en monocultivo de fríjol versus frijol en policultivo en la comarca Santa Rita, Niquinohomo</b>	

	<b>2005.....</b>	<b>29</b>
<b>VI</b>	<b>DISCUSION.....</b>	<b>31</b>
<b>VII</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>34</b>
<b>VIII</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>35</b>
<b>IX</b>	<b>LITERATURA CITADA.....</b>	<b>36</b>

## **INDICE DE CUADROS**

<b>CUADRO</b>		<b>PAGINAS</b>
<b>1</b>	<b>Cultivos y variedades usadas en el experimento ubicado en la comarca de Santa Rita, Niquinohomo, 2005.....</b>	<b>19</b>
<b>2</b>	<b>Principales artrópodos plagas y benéficos encontrados en los cultivos de tomate, pipían y fríjol en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.....</b>	<b>38</b>

GRAFICOS	INDICE DE GRAFICOS	PAGINAS
1	<p><b>Comparación del número total de insectos plagas y benéficos en monocultivo tomate versus policultivo (tomate, pipián, fríjol) en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.....</b></p>	39
2	<p><b>Comportamiento de Mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) en monocultivo de tomate versus policultivo (tomate, pipián, fríjol) en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.....</b></p>	40
3	<p><b>Comportamiento del minador de la hoja del tomate (<i>Liriomiza sativae</i>) en monocultivo de tomate versus policultivo (tomate, pipián, fríjol) en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.....</b></p>	41
4	<p><b>Comportamiento de hormigas en monocultivo de tomate versus policultivo (tomate, pipián, fríjol) en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.....</b></p>	42
5	<p><b>Comportamiento de Arañas en monocultivo de tomate versus policultivo (tomate, pipián, fríjol) en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.....</b></p>	43
6	<p><b>Comparación del número total de insectos plagas y benéficos en monocultivo pipián versus policultivo (tomate, pipián, fríjol), en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.....</b></p>	44
7	<p><b>Comportamiento de Mosca Blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) en</b></p>	

	monocultivo de pipián versus policultivo (tomate, pipián, fríjol) en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.....	45
8	Comportamiento de <i>Diabrotica sp.</i> en monocultivo de pipián versus policultivo (tomate, pipián, fríjol) en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.....	46
9	Comportamiento de Afidos en monocultivo de pipián versus policultivo (tomate, pipián, fríjol) en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.....	47
10	Comportamiento de Gusano del fruto ( <i>Diaphania nitidalis</i> ) en monocultivo de pipián versus policultivo (tomate, pipián, fríjol) en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.....	48
11	Comportamiento del Barrenador de la guía del pipián ( <i>Melittia sp</i> ) en monocultivo de pipián versus policultivo (tomate, Pipián, fríjol) en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.....	49
12	Comportamiento de abejas en monocultivo de pipián versus policultivo (tomate, pipián, fríjol) en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.....	50
13	Comportamiento de las hormigas en monocultivo de pipián versus policultivo (tomate, pipián, fríjol) en la comarca Santa Rita Niquinomo 2005.....	51
14	Comportamiento de las arañas en monocultivo de pipián versus policultivo (tomate, pipián, fríjol) en la	

	comarca Santa Rita Niquinomo 2005.....	52
15	Comparación del número total de insectos Benéficos e insectos plagas en monocultivo fríjol versus policultivo (tomate, pipián, fríjol) en la comarca Santa Rita, Niquinomo 2005.....	53
16	Comportamiento de mosca blanca ( <i>Bemisia tabaci</i> ) en monocultivo de fríjol versus policultivo (tomate, pipián, fríjol) en la comarca Santa Rita Niquinomo 2005.....	54
17	Comportamiento de Crisomélidos ( <i>Diabrotica sp.</i> ) en monocultivo de fríjol versus policultivo (tomate, pipián, fríjol) en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.....	55
18	Comportamiento de Salta hojas ( <i>Empoasca kraemeri</i> ) en monocultivo de fríjol y policultivo (tomate, pipián, fríjol) en la comarca Santa Rita Niquinomo 2005.....	56
19	Comportamiento de las hormigas en monocultivo de fríjol versus policultivo (tomate, pipián, fríjol) en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.....	57
20	Comportamiento de arañas en monocultivo de fríjol versus policultivo (tomate, pipián, fríjol) en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.....	58

## RESUMEN

Los policultivos son asociados que permiten en los agroecosistemas que los insectos plagas y benéficos se establezcan. En Nicaragua no existe mucha información sobre los efectos de los policultivos sobre los insectos y las bondades que ellos ofrecen. Con el objetivo de generar información para los productores se realizó una investigación donde se comparó el efecto que tienen la asociación de cultivos sobre la entomofauna benéfica y no-benéfica. El estudio se realizó en la finca, Jarrón Azul, ubicada en la comarca de Santa Rica Municipio de Niquinohomo departamento de Masaya. Este trabajo se realizó de Mayo a Octubre del 2005. Para desarrollar la investigación se seleccionó una finca representativa de un productor, en donde se seleccionaron seis parcelas de 12x15m<sup>2</sup> cada una, las seis parcelas se dividieron en dos grupos, tres parcelas se sembraron con monocultivos (Frijol, Tomate y Pipian) y tres parcelas se arreglaron en forma de policultivo (Frijol, Tomate y Pipian), para realizar los muestreos en cada parcela se tomaron al azar cinco estaciones, cada estación estaba compuesta por 10 plantas, en cada estación se tomaron semanalmente las variables: número de plantas por estación, plantas sanas, insectos plagas y benéficos por planta. Al finalizar este trabajo se describió la ocurrencia poblacional de insectos plagas presentes en arreglos de policultivos y monocultivos tales como: Moscas Blancas, Diabroticas, Afidos, Melittias y *Diaphania nitidalis*, también se describió la ocurrencia poblacional de benéficos presentes en las parcelas de policultivos y monocultivos, los artrópodos mas comunes encontrados fueron: Arañas, Hormigas y abejas. En general se observó una tendencia de mayor ocurrencia de insectos plagas en monocultivo que en policultivo y además se encontró una tendencia de mayor número de artrópodos benéficos en policultivo que en monocultivo.

## I. INTRODUCCIÓN

La siembra de cultivos asociados se practica a gran escala por agricultores de subsistencia en zonas tropicales y subtropicales para un mayor uso de la tierra disponible y para reducir la incidencia de insectos plagas y enfermedades. Los asociados de cultivos son una practica común en muchos países en diversas partes del mundo como por ejemplo muchos países latino americanos, Africanos, y algunas partes de Asia como la India (Gisper et al., 2005). Es importante destacar que el 90 por ciento del fríjol común en Colombia, el 73 por ciento del fríjol común en Guatemala y el 80 por ciento del fríjol común en Brasil y el 60 por ciento del maíz en estos países latinoamericanos se producen en sistemas asociados (Torrez, et al., 2004) .

En Nicaragua, el asocio de cultivos se ha practicado a pequeña escala en la parte norte del país, donde el 80 por ciento de las variedades criollas de fríjol se siembran en asocio con maíz. Los pequeños productores siembran algunas plantas de maíz en campos de fríjol común sin hacer uso de un patrón definido. La forma más común de asociado de cultivos es el establecimiento de un cultivo de grano (poaceae) y una fabacea. El maíz y el sorgo se utilizan principalmente como el componente poaceae de los culivos asociados, mientras que el fríjol de vaina, el garbanzo, el fríjol común y la arveja constituyen las fabaceas. Los cultivos en asocio presentan muchas ventajas en comparación con los monocultivos, por ejemplo en los policultivos generalmente se hace menos uso de productos químicos; ya que muchas veces los insectos benéficos reducen las poblaciones de insectos plagas, por otro lado los policultivos aumentan los rendimientos por unidad de área. Éstos asocios permiten en los agroecosistemas que los insectos plagas e insectos benéficos se estabilicen al mismo tiempo, lo que permite una mayor interacción entre las plantas, plagas y los enemigos naturales, además generalmente permite un mejor manejo de las malezas y enfermedades.

Los cultivos asociados muestran menor variabilidad en términos de producción, en comparación con los monocultivos. Los policultivos producen mayor biomasa total y rendimiento de grano, esto con relación a la producción total del sistema comparado a las producciones individuales de cada componente. La causa de mayor estabilidad que existe entre los policultivos, esta relacionada con la menor incidencia de plagas, enfermedades y malezas, que ocurre como resultado de la diversidad vegetativa y del temprano cubrimiento del suelo (Pamela et al., 2005).

A pesar de las grandes ventajas de los policultivos en el manejo de las plagas, la mayoría de las investigaciones se ha centrado en tecnologías que aseguren la producción de los monocultivos, ocasionando mayor incidencia de plagas que obliga a los agricultores al uso de insecticidas químicos sintéticos, como la principal alternativa para el manejo de plagas. Esta forma de manejo de las plagas ha tenido sus beneficios a corto plazo en el aumento de los rendimientos, pero a largo plazo ha ocasionado el deterioro de los agro ecosistemas. Durante la época de la revolución verde, se introdujo a Nicaragua una gran cantidad de productos químicos para el manejo de plagas, que en su momento tuvo sus beneficios, pero que a largo plazo ha ocasionado en la mayoría de las zonas del país un deterioro de la salud humana y una fuerte contaminación de suelos, agua y generalmente una contaminación del medio ambiente.

En la actualidad la tendencia de la agricultura a nivel mundial, es producir alimento con mayor calidad, esto implica producir alimentos cada día con menos residuos de plaguicidas. Para producir este tipo de alimento que demanda la sociedad moderna existen muchas alternativas generadas mediante un proceso de investigación, como los sistemas de cultivos y uso de insecticidas biológicos y botánicos. Los policultivos es el desarrollo en la misma parcela de dos o mas cultivos, coincidiendo al menos durante parte de su ciclo, generalmente, estos se disponen en filas o pequeñas franjas alternas. Los policultivos muchas veces son acompañados por coberturas vegetales entre calles, usualmente se practican en cultivos como frutales y cultivos herbáceos anuales. Estas

coberturas son fuente de nutrientes para los cultivos al ser incorporadas, y además son reservorios de insectos benéficos que ayudan al manejo de las plagas (García et al., 1974).

Los policultivos son menos dañados por las plagas en comparación con los monocultivos, estos también pueden ser exitosos en el control de algunas enfermedades, algunas de las ventajas de los policultivos ante el ataque de las plagas son: existe un incremento en la variedad y cantidad de fuentes disponibles de alimento para los organismos benéficos, mejores condiciones del micro hábitat; confusión para las plagas insectiles mediante señales químicas emitidas por los socios de cultivos que afectan la ubicación de las plantas por las especies de plagas, mayor estabilidad de sus componentes. Estos factores pueden ayudar a mejorar el éxito en la reproducción y sobrevivencia e eficacia de los enemigos naturales (Root, 1973).

Las poblaciones de insectos en los agroecosistemas pueden ser estabilizadas al construir arquitecturas vegetales que sustenten enemigos naturales o indirectamente inhiban el ataque de las plagas. Se debe evaluar separadamente las estrategias de manejo de largo plazo de la vegetación. De este modo, las mezclas de cultivos pueden servir para suplir las necesidades y preferencias de los agricultores locales y al mismo tiempo, aumentar la calidad del medio ambiente (Root, 1973).

Los estudios sobre diversificación demuestran que en los policultivos u otros arreglos vegetacionales ocurren interacciones complementarias que pueden tener efectos positivos o negativos, directos o indirectos en el control biológico de plagas específicas de cultivos. La explotación de estas interacciones en situaciones reales envuelve el diseño y manejo de los agroecosistemas y requiere de un entendimiento de los numerosos sinergismos entre las plantas, los herbívoros y sus enemigos naturales. El tema central en la agricultura sustentable no es alcanzar un rendimiento máximo sino una estabilidad de largo plazo. La sustentación de la productividad agrícola requerirá más que una simple modificación de las técnicas tradicionales (Altieri & Letourneau, 1982).

El desarrollo de los agroecosistemas autosuficientes, diversificados, económicamente viables y en pequeña escala provienen de diseños nuevos de sistemas de cultivos manejados con tecnologías adaptadas al medio ambiente local; que se encuentran dentro del alcance de los recursos del agricultor. En los agroecosistemas del agricultor se busca, la calidad ambiental, la salud pública y el desarrollo socioeconómico equitativo. Debe considerarse al tomar decisiones sobre las especies de cultivo, las rotaciones, los espaciamientos de hileras, la fertilización, el control de plagas y la cosecha. Muchos agricultores no cambiarán hacia los sistemas alternativos a menos que exista una buena posibilidad de ganancia monetaria, a través de una producción aumentada y costos de producción disminuidos (Gispert et al., 2004).

La restauración del control natural en los agroecosistemas mediante el manejo de la vegetación no sólo regula a las plagas, sino también ayuda a conservar energía, mejora la fertilidad del suelo, minimiza los riesgos y reduce la dependencia en recursos externos. Esto es particularmente importante en países en desarrollo donde las inversiones sofisticadas no son disponibles o pueden no ser aconsejables ecológicamente. Más investigación en esta área debería proveer de una base ecológica para el diseño de agroecosistemas autosustentables diversos y estables con relación a las plagas. Estos sistemas se necesitan urgentemente en todo el mundo, para evitar una era de más deterioro de la calidad ambiental, situación energética empeorada y costos de inversión cada vez más crecientes. Este punto de vista para la agricultura sólo será práctico si es económicamente sensible y puede ser llevado a cabo dentro de los límites de un sistema de manejo agrícola normal (Altieri, 1983).

Aunque los asociados de cultivos se han practicado desde hace muchos años, la investigación con este sistema de siembra es relativamente reciente. Esto se debe, probablemente a la complejidad de manejar más de un cultivo de forma simultánea, la dificultad de introducir maquinaria en el sistema y la problemática que constituye la evaluación de los resultados de dicha investigación. Los cultivos

asociados constituyen un tema frecuente en investigaciones agroecológicas, especialmente en áreas tropicales, los pequeños y medianos productores practican de forma tradicional sistemas de cultivos múltiples, de esta forma minimizan los riesgos por factores bióticos y abióticos; además de dar a la familia una variedad de alimentos, maximizan los ingresos en condiciones de bajas tecnología, se utiliza la mano de obra familiar y dan uso extensivo al poco terreno disponible (Saunders et al., 1998). Por lo antes expuesto, en el presente estudio se investigó la influencia de diferentes asociados de cultivos y su efecto en el comportamiento de las poblaciones de insectos plagas e insectos benéficos.

## II OBJETIVOS

### **Objetivo general:**

Comparar el efecto que tiene la asociación de cultivos versus monocultivos en la ocurrencia poblacional de insectos plagas y sus enemigos naturales.

### **Objetivos específicos:**

- 1- Comparar la ocurrencia poblacional de los principales insectos plagas en policultivos versus monocultivos.
- 2- Comparar la ocurrencia poblacional de los enemigos naturales de insectos plagas en policultivos versus monocultivos.

### III. REVISIÓN DE LITERATURA

Las asociaciones de cultivos son sistemas agrícolas en donde dos o más especies vegetales son plantadas con suficiente proximidad, dando como resultado una competencia ínter específico o complementario. Estas interacciones pueden tener unos efectos inhibidores o estimuladores en el rendimiento de los cultivos (Altieri, 1983). El término policultivo es bien amplio, este incluye además el intercalado del cultivo, la combinación de cultivos con otras malezas, cultivos con otros cultivos o cultivos con cobertura viva. Estos sistemas se arreglan de manera intencional con diferentes fines o propósitos agrícolas (Andow 1991). En áreas agrícolas donde el trabajo es el principal recurso y la reducción de riesgos es la primera inquietud, el uso de sistemas de cultivos ha sido desarrollado para dar mayor y más seguridad en la producción agrícola (Perrin, 1977).

Los policultivos han sido exitosos y beneficiosos por que ofrecen una gran eficiencia en el uso del suelo, uso de la radiación solar, nutrientes y humedad del suelo, en comparación con los monocultivos bajo las mismas condiciones, (Perrin, 1977; Kass, 1978; Andow, 1991).

Trabajando en la India, Aiyer en 1949 propuso dos maneras de cómo los policultivos pueden reducir el daño de las plagas, 1) Las plantas individuales son mucho más fáciles de encontrar por los insectos plagas en comparación con los policultivos, por que ellas se encuentran usualmente mas dispersas en sistemas de poli cultivos que en monocultivos donde estas están agrupadas; 2) algunas especies de plantas sirven como cultivos trampas ya que distraen a los insectos plagas evitando el daño a los cultivos hospederos cultivados por el hombre.

Root (1973) propone que las plantas hospedantes presentes en monocultivo proporcionan recursos concentrados y condiciones físicas uniformes que permiten una rápida colonización y reproducción de la plaga, en comparación con los policultivos.

### **3.1. Descripción y hábitos alimenticios de las principales plagas que atacan el cultivo del tomate (*Lycopersicon esculentum*, L.)**

#### **3.1.1. Mosca blanca:** *Bemisia tabaci*, *Gennadius*, (Homóptera: Aleyrodidae)

Algunos cultivos que afecta este insecto son, tomate, chiltoma, frijol común, pipian entre otros. *B. tabaci* es posiblemente la principal plaga de estos cultivos arriba mencionados ya que ataca en toda las etapas vegetativas de la planta. *B. tabaci* es vector de virus, entre ellos geminivirus. La mosca blanca en el proceso de metamorfosis, pasa por diferentes estados, huevo, larva de 1ra edad, larva de 2da edad, larva de 3ra edad, larva de 4ta edad, ninfa y adulto (Trabanino,1998).

**El huevo:** tiene un pedicelo que le permite sujetarse al sustrato, casi siempre por el envés de la hoja, pero también puede sujetarse en el haz y en los frutos. El huevo a partir del noveno día de desarrollo puede eclosionar dependiendo de las condiciones climáticas.

**Ninfas:** Son de color amarillo pálido o amarillo verdoso y pasan por 4 estadios. El primer estadio posee apéndice y es el único móvil, los demás son redondos ovalados y sesiles (Trabanino, 1998).

**Adultos:** Son de color blanco miden aproximadamente 1 mm., tiene dos pares de alas, vuelan rápidamente cuando son perturbadas y generalmente viven en el envés de las hojas (Sáenz & Dela llana, 1990). Los adultos habitan en el envés de las hojas nuevas, vuelan poco y el viento los arrastra con facilidad, constituyendo el medio principal de invasión de nuevas zonas, el número de generaciones por año es de 5 a 6 completándose su ciclo biológico entre 30-120 días, según la época del año (CATIE, 1990).

**Daño:** El daño directo es causado por la ninfa al succionar los nutrientes del follaje, esto provoca un amarillamiento, moteado y encrespamiento de las hojas, seguido de necrosis y defoliación. Además se desarrolla fumagina sobre las excreciones azucaradas (Trabanino, 1998).

El daño indirecto es causado por la transmisión de geminivirus, como el virus del enrollamiento amarillo del tomate y virus del moteado del tomate. Los ataques son más severos durante la época seca y caliente. Si las plantas jóvenes son atacadas como por ejemplo en la etapa de semillero, estas pierden vigor y producen muy poco o ningún fruto comercial (Trabanino, 1998).

### **3.1.1.2. Minador de la hoja del tomate.**

*Liriomyza sativae* (Blanchard) (**Lepidoptera: Gelechiidae**)

García et al, 1974 describen la biología de *S. absoluta* de la siguiente manera:

**Huevo:** Los huevos son ovalados de color blanquecinos muy pequeños, son puestos entre la epidermis y a medida que van madurando se puede distinguir el esqueleto cefalofaríngeal. Su tamaño aproximado es de 0.18 mm, de largo x 0.11 mm de ancho.

**Larvas:** Las larvas son de tipo vermiforme, de forma cilíndrica y de color amarillo pálido. Estas presentan 3 instares, el primero mide 0.55 mm, el segundo 0.81 y el tercero 0.94 mm. La larva al eclosionar empieza a alimentarse del mesófilo de la hoja (entre las epidermis) dejando una especie de serpentina que se va engrosando a medida que la larva se va desarrollando. La larva dura un promedio de 3.8 días a 25 °C. En el primer instar duran 1.38 días, 0.80 días en el segundo instar y 1.62 días en el tercero, cuando la larva se encuentra próxima a pupar, hace un corte en la epidermis del folíolo y mediante movimientos peristálticos, abandona el folíolo y pupa en el suelo, algunas veces pueden encontrar algunas pupas sobre los folíolos. Este proceso ocurre entre las 8 am y 12 m, con un pico máximo a las 10.30 am.

**Pupa:** La larva busca el suelo para empupar o lo hace sobre las hojas, la pupa es de color amarillo anaranjado, tornándose chocolate en su etapa mas avanzada. La temperatura tiene una gran influencia sobre el tiempo de desarrollo de la pupa, a 25 °C, la fase de pupa dura de 9 a 41 días y la

de adulto machos de 201 a 171 días, y 227 días las hembras. La tasa promedio de fecundidad es de 11.79 huevos por hembra.

**Adulto:** El adulto es una mosca pequeña de unos 2 mm de longitud, de color negro con manchas amarillas en el escutelo y en la parte de las patas y el abdomen (Cañizo, 1981).

**Daños:** Es una especie ampliamente conocida como plaga secundaria, se ha demostrado que se producen brotes de la misma plaga por el uso indiscriminado de insecticidas, especialmente de amplio espectro. El daño principal es ocasionado por la larva que forma minas y galerías al alimentarse y desarrollarse dentro de la hoja. Las hojas mas viejas a menudo son atacadas primero, ataques severos provocan que las hojas se sequen y se caigan. Los adultos también pueden causar daños al alimentarse del follaje, lo que se manifiesta con puntos sobre la superficie de las hojas, que sirve de entrada a bacterias y hongos (Trabanino, 1998).

### **3.1.2. Gusano del fruto: *Helicoverpa Zea* (Bobdie) (Lepidóptero: Noctuidae)**

**Cultivos afectados.** Tomate Maíz fríjol común, hortalizas y otros.

**Huevo:** Son cupuliformes de 0,5 mm de diámetro y 0,5 mm de largo con la superficie estriada radialmente; de color blanco cremoso el primer día de su oviposición y antes de eclosionar se ponen de color gris amarillento con un anillo castaño a mitad de su altura. Estos huevos tienen un diámetro menor de 1 mm, son blancos al principio y muestran un anillo rojo oscuro o marrón a partir de las 24 horas después de haber sido ovipositados. Se caracterizan por su forma esférica que van desde la base hasta el ápice, estos son depositados individualmente sobre las hojas.

**Larvas.** Estas presentan 5 a 6 instares, las larvas de *Helicoverpa sp* se distinguen de otros géneros como *Spodoptera*, por sus filas de espinas o setas en el dorso y por tener numerosas setas mucho más pequeñas. Esto es de gran ayuda en su identificación dado que el color varía, desde verde o

amarillo hasta rojo marrón o negro. Las larvas tienen una longevidad según las condiciones ambientales entre 14 y 28 días, estas en sus últimos estadios pueden llegar a medir hasta 40 mm.

**Pupa:** Las pupas pueden durar entre 10 a 18 días con un promedio de 15 días, pero se han comprobado períodos de latencia que van desde 40 hasta 204 días. Las pupas se caracterizan por tener un color marrón claro u oscuro brillante. Miden entre 15 y 18 mm de longitud, estas son del tipo obtectas típicas del orden lepidóptera, (Trabanino, 1998).

**Adulto:** El adulto mide de 35 a 40 mm con alas extendidas, las alas delanteras son color marrón claro a verdoso o marrón con marcas transversales más oscuras. Las alas traseras son pálidas, oscurecidas en los márgenes. Las hembras ponen unos 2,000 huevos durante su vida, colocando la mayor parte en un período entre 5 y 8 días sobre las hojas, pero después de la primera aspersion química pueden hacerlo en los terminales de las ramas vegetativas y estructuras reproductivas tiernas. El período de incubación es de 2 a 5 días y la hembra puede poner huevos durante 18 días depositando un promedio de 1,700 huevos (CATIE, 1990).

**Daño:** Son plagas generalistas que dañan los botones florales, flores y frutos, las larvas perforan los frutos, los que se contaminan por la presencia de las heces de las larvas o por sus mudas. Los frutos dañados generalmente se pudren y caen de la planta en menos de 4 semanas (CATIE, 1990).

### **3.1.3. DESCRIPCION Y DAÑOS DE LAS PRINCIPALES PLAGAS EN EL CULTIVO DEL PIPIAN (*Cucúrbita pepo*)**

#### **3.1.3.1. Gusano de las cucúrbitaceas, *Diaphania nitidalis*, (Stoll), (Lepidoptera: Pyralidae)**

**Cultivos afectados.** Este insecto ataca las cucúrbitas como el pepino y/o pepinillo, melón, sandía, calabacita, pipian, ayote, pataste y algunos árboles como *Cordia adentata*.

**Huevos:** Son aplastados de color amarillo y son puestos de uno en uno en los brotes terminales de las guías.

**Larva:** Las larvas jóvenes son de color amarillo pálido a blanco verdoso con puntos negros hasta el 4to. estadio, las larvas ya desarrolladas miden hasta 18 mm y son de color verde pálido o casi rosada sin puntos. La cabeza y el protórax presentan coloración café y estas larvas tienen una mancha negra al lado de la cabeza.

**Pupa:** Es de color café y por lo general empupan en el follaje u hojarasca seca.

**Adulto:** El adulto mide aproximadamente 25 mm de envergadura, presenta una banda de forma irregular y de color café, se extiende por el perímetro de las alas alrededor de un área transparente o blanco amarillento, el extremo caudal del abdomen tiene una brocha prominente de escamas oscuras y largas (Trabanino, 1998).

### **3.1.3.2. *Melittia cucúrbitae* (Harris) (Lepidóptero: Sesiidae)**

**Huevos:** Son rojos aplastados la hembra pone los huevos en las plantas jóvenes de uno en uno en la base del tallo o en la guía gruesa cuando la planta empieza a formar guías.

**Larva:** Mide aproximadamente tres centímetros de largo, cuando está bien desarrollada es de color blanco cremoso, la cabeza es café y vive dentro de los tallos o guías (Laster et al., 2004).

**Pupa:** La larva sale del tallo y forma una pupa en el suelo donde permanece por 12 días. Esta es de color café oscuro envuelta en un capullo negro.

**Adulto:** Después de 12 días de permanecer en el estado de pupa nace el adulto que es una mariposa que presenta una coloración naranja en la parte abdominal, presenta el lomo amarillo, las alas grisáceas y las patas tienen pelos rojos. Los adultos vuelan en el día hacia los cultivos en busca de alimento y refugio, estos barrenadores tienen las antenas filiformes y capitadas en la punta sin frenulo ni ocelos (Nunes et al., 2004).

**Daño:** Son principalmente barrenadores de brotes. Los cultivos afectados son; Ayote y pipián. (Zamorano, 1996)

### **3.1.3.3. Afidos *Myzus persicae* (Sulzer) (Homóptera: Aphididae)**

Dependiendo de las especies, los áfidos pueden variar de color, desde amarillo, verde amarillo, rosado gris, verde azulado a negro verdoso. Las ninfas y el adulto son pequeños, de cuerpo suave en forma de pera con un par de sifones en la parte posterior (final del abdomen) y antenas moderadamente largas. Los adultos pueden ser alados o sin alas y se reproducen por partenogénesis en climas calientes, pero también sexualmente en regiones templadas (Holman, 1974).

**Daño:** La ninfa y el adulto chupan sabia de las hojas, brotes, tallos y flores; al mismo tiempo inyectan salivas tóxicas que producen encrespamiento en las hojas. Este daño causa una reducción en el vigor de la planta, achaparamiento, marchites y caída de las hojas. Los áfidos excretan mielecillas, que es producido por el exceso de sabia ingerida. Estas mielecillas causan ennegrecimiento del follaje debido al crecimiento del hongo fumagina. Además los áfidos son vectores importantes de varios virus, entre ellos los de tipo no persistentes como el CMV (*Cucumber mosaic virus*) (Trabanino, 1998).

### **3.1.3.4 Crisomélido: *Diabrotica balteata* (Leconte). (Coleóptero: Chrysomelidae)**

*Diabrotica balteata* frecuentemente este insecto se encuentra en el cultivo de pìpiàn, frijol, y otras leguminosas. Este insecto es llamado por diferentes nombres según la zona del país donde se encuentre Se le conoce como maya, o vaquita; es una plaga importante ya que además de causar daños mecánicos a la planta, también es transmisora de enfermedades virales a los cultivos afectados.

**Huevo:** El huevo es ovalado, de color amarillo y depositado en el suelo cerca de las plantas hospederas, después de la oviposición tarda aproximadamente entre 5 á 8 días en eclosionar.

**Larva:** Son de color anaranjado y ovalados en sus estadios iniciales con la superficie reticulada, viven en el suelo alimentándose de las raíces. Cuando están completamente desarrolladas llegan a medir entre 7 a 10 milímetros de largo, son delgadas y de color blancas, con la cabeza café y el ultimo segmento de color café. Tienen tres pares de patas torácicas y carecen de propatas. En estado de larva tardan aproximadamente entre 21 á 30 días

**Pupa:** La pupa es cremosa con ojos café, en la pupa se pueden observar las características del adulto, esta se encuentra en una celdita de tierra, cerca de la superficie del suelo, tarda en emerger aproximadamente de 5 á 8 días (Trabanino, 1998).

**Adulto.** Son insectos voladores y defoliadores que miden entre 4.5 a 5.5 mm de largo, ambos sexos tienen antenas filiformes, distinguiéndose el macho de la hembra por tener el cuarto segmento antenal alargado y videntado. El patrón de manchas negras puede ir desde una sola mancha cubriendo toda la superficie de los élitros hasta una ausencia completa de manchas. (Trabanino, 1998).

**Daños:** Es una plaga importante ya que transmite enfermedades virales (Sequeira, 1978). Los adultos se alimentan de las hojas haciendo perforaciones redondeadas y cuando las hojas son jóvenes se comen los cotiledones y los tallos jóvenes (Trabanino, 1998).

### **3.1.4. DESCRIPCIÓN Y DAÑOS DE LAS PRINCIPALES PLAGAS ENCONTRADAS EN EL CULTIVO DEL FRIJOL (*Phaseolus vulgaris*).**

#### **3.1.4.1. *Empoaska sp.* (Homóptera: Cicadellidae).**

**Huevo:** Las hembras ponen individualmente huevos diminutos dentro del tejido foliar, a veces entre las laminas de las hojas y eclosionan entre los 4 a 19 días.

**Ninfa:** Son amarillentas traslucidas y carecen de alas, pasan por 5 estadios, y se alimentan de las bases de las hojas y generalmente habitan en el envés de las hojas.

**Adulto:** Los adultos miden de 3 a 4 mm de largo, son de color amarillos paja con manchas redondas negras sobre el vértice de las hojas, las alas delanteras son traslucidas, estas se extienden, mas haya de la punta del abdomen, los adultos pueden encontrarse en colonias con los diferentes estadios, tanto los adultos y ninfas al caminar lo hacen de lado (Trabanino, 1998).

**Daños:** Las ninfas y adultos se alimentan de los líquidos del floema, y probablemente inyectan toxinas salivares. Los primeros síntomas de daño se presentan con un encrespamiento de las hojas de abajo o arriba, posteriormente las hojas presentan enrollamiento y clorosis foliar, crecimiento raquítico o enanismo y todos estos daños ocasionan disminución en los rendimientos. El daño es más severo durante la época seca cuando hay estrés por la falta de agua (Sequeira, 1978).

#### **3.1.4.2. El crisomélido del frijol *Diabrotica sp.* (Coleoptera: Chrisomelidae)**

**Huevo:** Los huevos son ovalados, de color amarillo anaranjados, miden aproximadamente un milímetro de largo con la superficie reticulada, depositado en el suelo cerca de las plantas hospederas, después de la oviposición tardan entre 5 á 8 días en eclosionar.

**Larva:** Las larvas son blancas, y alargadas, miden de 7 a 10 milímetros en su máximo desarrollo, con cabeza café y una placa café terminal, tienen tres pares de patas torácicas y carecen de propatas. Tardan de 21 a 30 días en estado de larva. La larva vive por debajo de la superficie del suelo cerca de las raíces de las plantas hospederas (Trabanino, 1998).

**Pupa:** La pupa es cremosa con ojos café, se pueden ver en las pupas las características del adulto, la pupa se desarrolla en una celdita de tierra, cerca de la superficie del suelo. Esta tarda en emerger de su estado pupal entre de 5 á 8 días.

**Adulto.** Son insectos voladores y defoliadores que miden entre 4.5 a 5.5 mm de largo, ambos sexos tienen antenas filiformes, distinguiéndose el macho de la hembra por tener el cuarto segmento antenal alargado y videntado (Trabanino, 1998). La coloración de los adultos es variable, el patrón

de coloración es compuesto de manchas negras sobre un fondo amarillo o rojo anaranjado. El patrón de manchas negras puede ir desde una sola mancha cubriendo toda la superficie de los élitros, hasta una ausencia completa de manchas. La parte frontal de la cabeza es amarilla en el macho y negra en la hembra. Los machos presentan una especie de pinza en las antenas (Sequeira, 1978).

**Daños:** Esta es una plaga importante, ya que transmite enfermedades virales (Sequeira, 1978). Los adultos se alimentan de las hojas haciendo perforaciones redondeadas, cuando las hojas son jóvenes estos insectos se comen los cotiledones y los tallos jóvenes (Trabanino, 1998). Las larvas se alimentan de raíces causando debilitamiento en las plantas.

## **3.2. DESCRIPCION DE INSECTOS BENEFICOS**

### **3.2.1. Hormigas (*Solenopsis sp.*)**

#### **Taxonomía**

Estos insectos pertenecen al Orden Himenóptera, División Acuelata, Súper familia Formocoidea, Familia Formicidae, (Sáenz, De La Llana, 1990).

#### **Importancia**

Las hormigas son depredadores naturales generalistas de muchos insectos plagas, entre las cuales tenemos a *Spodoptera frugiperda*. Según Perfecto (1994) las hormigas reducen significativamente las poblaciones del gusano cogollero del maíz *S. frugiperda* y de la chicharrita del maíz *Dalbulus maidis*. Este depredador tiene que ser más grande que su presa (Den balder et al., 1985).

### **3.2.2. Abejas (*Apis mellifera*, L.)**

#### **Taxonomía.**

Este insecto pertenece al orden Himenópteros, división Artiozuaros, Familia Apidos, ( Reet et al., 2005). Las abejas son por lo general benéficas ya que son polinizadoras de flores en los cultivos.

Estos insectos tienen el cuerpo cubierto de pelos plumosos de color leonado excepto en el abdomen, donde se disponen a manera de bandas que nacen del borde anterior de cada terguito. Las tibias posteriores son lisas y cóncavas, con pelos largos y curvos en sus márgenes (corbículas) que les sirven para transportar el polen recolectado. Envergadura alar de las obreras: 22 mm. Está considerado como el insecto de comportamiento más complejo: fundación de colonias, subdivisión y organización del trabajo, sentidos del gusto y del olfato, capacidad de orientación y comunicación, regulación de sexos y castas, etc., son prácticas habituales en sus enjambres.

### **La abeja como polinizador**

La abeja representa al insecto polinizador manejable más abundante que se dispone en la agricultura. El principal papel de la abeja mellífera debería ser la polinización de los numerosos cultivos agrícolas, que para la producción de semillas y frutos necesitan de su intervención. Estos insectos juegan un papel importante en la polinización de las cucúrbitas entre otros cultivos a nivel mundial, ya que a través de ellas llevan el polen de una planta a otra en los cultivos, dándose de esta manera la polinización.

### **3.2.3. Arañas.**

#### **Taxonomía.**

Las arañas pertenecen al Filo Artrópodo, Subfilo Chelicerata, Clase Arácnida, Orden Araneae, Subórdenes Orthognatha y Labiodognatha (Chiri, 1989).

### **3.2.4. Importancia.**

Las arañas tienen hábitos carnívoros, para la captura inyectan a veces veneno que paraliza a las presas, lo que facilita su acción y evita su escape (Cave, 1994). Debido a su abundancia y a que su

dieta consiste casi exclusivamente de insectos, las arañas constituyen un importante factor de mortalidad de larvas de insectos. Generalmente las arañas se pueden adaptar a cualquier hábitat y sobrevivir en condiciones adversas; son depredadores polífagos que capturan prácticamente todo lo que puedan atrapar, incluyendo plagas, parasitoides, depredadores y polinizadores etc. (Chiri, 1989).

## IV. MATERIALES Y METODOS

### 4.1 LOCALIZACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

El ensayo se realizó en la finca Jarrón Azul ubicada en la comarca Santa Rita del municipio de Niquinohomo, departamento de Masaya con coordenadas de 11°54' latitud norte y 85 ° 05' longitud oeste, y a una altura de 440 msnm. Es una zona tropical seca con precipitaciones promedio de 750-900 mm al año y humedad relativa promedio de 90-95% durante la época lluviosa según (MARENA, 2003). Los suelos son arcillo-limoso, con pendientes del 12-15%. Es una zona donde su economía depende de la agricultura y sus productos se comercializan principalmente en el mercado de Masaya Masatepe, Niquinomo, y Nandasmo.

### 4.2 MATERIAL GENETICO DE LOS CULTIVOS USADOS EN EL EXPERIMENTO

El material genético se seleccionó de acuerdo al más utilizado por los productores de la zona, este se describe en el Cuadro 1.

**Cuadro 1. Cultivos y variedades usadas en el experimento ubicado en la comarca de Santa Rita, Niquinohomo, 2005.**

CULTIVO	VARIEDADES
Tomate ( <i>Lycopersicum sculentum</i> )	UC- 82
Frijol ( <i>phaseolus vulgaris</i> )	INTA Masatepe
Pipian ( <i>cucúrbita pepo</i> )	Blanco nacional

### 4.3. Selección de la parcela

Para el establecimiento del experimento se seleccionó una finca de un productor representativa de la zona. En la finca seleccionada se establecieron 4 parcelas, tres parcelas de 12x15 m<sup>2</sup> fueron sembradas de manera individual con monocultivos de frijol, tomate y pipian. Además, se sembró una parcela de 540m<sup>2</sup> en forma de policultivo en bandas. Esta parcela fue sembrada con frijol, tomate y pipian.

#### **4.4. Muestreo de insectos en tomate y frijol**

En cada parcela de monocultivos y policultivos se seleccionaron cinco estaciones de muestreos, en cada punto se tomaron 10 plantas para un total de 50 plantas muestreadas por parcelas. En cada planta se revisaban las hojas, tallos, flores y frutos y se apuntaban en una hoja de muestreo todas las especies de insectos tanto plagas como benéficos encontradas. La toma de datos en cada parcela de monocultivo y policultivo se realizaron semanalmente.

#### **4.5 Variables evaluadas en parcelas de frijol**

Número de plantas por estación

Número de insectos plagas por plantas

Número de insectos benéficos por plantas

#### **4.6 Variables evaluadas en parcelas de tomate.**

Número de plantas por estación

Número de insectos plagas por plantas

Número de insectos benéficos por plantas

#### **4.7 Muestreo en pipian**

Para evaluar la incidencia de plagas del follaje y perforadores de guía en pipian, se seleccionaron 5 estaciones al azar por parcela, (monocultivo y policultivo), cada estación estaba compuesta por 10 plantas, revisándose un total de 50 plantas por parcelas. De cada planta muestreada, se anotaron el numero de insectos perforadores de hojas, durante las primeras etapas iniciales de desarrollo del cultivo. Cuando las plantas iniciaron a formar guías, resultaba difícil continuar con el muestreo por la acumulación de guías, entonces para continuar con la toma de datos se tomaron dos guías por planta para un total de 20 guías por estación y un total de 100 guías por parcela. En cada guía se revisaba la presencia de perforadores, se revisaban dos hojas maduras, dos hojas medianas, dos brotes terminales y dos flores, donde se revisaban la presencia de crisomélidos, presencia de áfidos, presencia de mosca blanca, presencia de larvas de perforadores y presencia de benéficos. Cuando las plantas fructificaron se tomaron dos frutos por planta para un total de 20 frutos por estación y un total de 100 frutos por parcela, en cada fruto se revisaban los daños por perforadores.

##### **4.7.1. Variables evaluadas en pipian**

1. Incidencia de plagas del follaje
2. Incidencia de perforadores por guías
3. Incidencia de perforadores por botones florales
4. Incidencia de perforadores por frutos
5. Incidencia de perforadores en las yemas terminales.
6. Comportamiento de benéficos.

#### **4.8. Análisis estadísticos**

Los datos de cada variable fueron comparadas usando un análisis de varianza (ANDEVA) (PROC GLM en SAS) seguido de un análisis de diferencia mínima significativa (SAS instituto, 1990) si se encontraba diferencia significativa en el ANDEVA. El nivel de significancia usado en el análisis fue de ( $P \leq 0.05$ ). No se encontró diferencia significativa en ninguna de las variables evaluadas tanto en monocultivo como en policultivo. Creemos que el número de muestras tomadas de insectos en el campo fue muy pequeño para detectar diferencias estadísticas.

## V. Resultados

Las principales plagas insectiles y los principales benéficos encontrados en este estudio son presentados en el Cuadro 1. *Bemisia tabaci*, *Liriomiza sativae*, y *Empoasca kraemeri* fueron las principales plagas encontradas en el cultivo de tomate. Los benéficos depredadores de insectos encontrados fueron hormigas y arañas. En el cultivo de pipian, las principales plagas encontradas fueron, *Bemisia tabaci*, *Diabrotica balteata*, *Aphis sp*, *Melittia sp*, y *Diaphania sp*. Los principales benéficos fueron abejas como polinizadoras y como depredadores encontramos arañas y hormigas. En el cultivo de frijol, las principales plagas encontradas fueron, *Diabrotica balteata*, y *Empoasca kraemeri*. Los depredadores encontrados en este cultivo fueron hormigas y arañas (Cuadro 2).

### **5.1 Comparación del numero total de insectos plagas y benéficos en monocultivo tomate versus policultivo (tomate, pipian, fríjol) en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.**

Se comparò el numero total de insectos plagas y benéficos en las parcelas de monocultivo versus policultivo (Gráfico 1). Se encontrò que el número total de insectos plagas fue similar en las parcelas de monocultivo y policultivo, también se encontró que el numero total de benéficos fue bastante similar en ambas parcelas, aunque el número total de benéficos fue un poquito mas alto en la parcela de policultivo que en la de monocultivo (Gráfico 1).

### **5.2 Comportamiento de Mosca blanca (*Bemisia tabaci*), y Minador de la hoja del tomate (*Liriomiza sativae*) en monocultivo de tomate versus policultivo (tomate, pipián, frijol) en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.**

Se comparò la ocurrencia poblacional de los insectos plagas *Bemisia tabaci* y *Liriomiza sativae* en las parcelas de monocultivo tomate versus policultivo (tomate, pipian y frijol) (Grafico 2 y 3). Se encontró que la ocurrencia de mosca blanca en la parcela de monocultivo fue mayormente en el mes de junio y en la parcela de policultivo, la ocurrencia de mosca blanca fue mayor que en la parcela de monocultivo, concentrándose su ocurrencia en los meses de junio y julio. El mayor numero de moscas blancas fue encontrado en la parcela de policultivo en la fecha julio 14 (65 moscas blancas en 50 plantas) (Grafico 2). También se comparo la ocurrencia poblacional de el minador de la hoja de tomate *Liriomisa sativae* en las parcelas de monocultivo tomate versus policultivo (tomate, pipian y frijol) (Grafico 3). Se encontró que esta plaga ocurrió al final del mes de Junio y en los meses de Julio y agosto. Se encontró que estos minadores de hojas fueron un poco mayor en número en la parcela de policultivo que en la de monocultivo. El mayor pico poblacional de minadores se encontró en la fecha 14 de julio en la parcela de policultivo (Grafico 3).

### **5.3 Comportamiento de Hormigas y Arañas en monocultivo de tomate versus policultivo (tomate, pipian, fríjol) en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.**

Se comparò la ocurrencia poblacional de las hormigas y arañas en las parcelas de monocultivo tomate versus policultivo (tomate, pipián, fríjol) (Grafico 4 y 5). La ocurrencia de hormigas fue mayormente durante el mes de Junio en ambas parcelas. Este insecto se presentò casi en todas las fechas de muestreo. El pico mas alto de este insecto fue en la parcela de policultivo en las fecha del 10 de junio con (15 insectos totales en 50 plantas muestreadas) (Figura 4). También se comparo la ocurrencia poblacional de arañas en la parcela de monocultivo tomate versus policultivo. Este depredador natural se presentò en casi todas las fechas de muestreo en ambas parcelas, presentándose en mayor numero en las ultimas fechas de muestreo en la parcela de policultivo,

encontrándose el mayor pico poblacional en la fecha del 4 de agosto con (15 insectos totales en 50 plantas muestreadas) (Grafico 5).

#### **5.4 Comparación del numero total de insectos plagas y benéficos en monocultivo pipian versus policultivo (tomate, pipian, fríjol) en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.**

Se comparò el número total de insectos plagas y benéficos en las parcelas de monocultivo pipian versus policultivo (tomate, pipian y frijol) (Gráfico 6). Se encontró que el número total de insectos plagas fue similar en las parcelas de monocultivo y policultivo, también se encontró que el número total de benéficos fue mayor en la parcelas de monocultivo que en las parcelas de policultivo, aunque no encontramos diferencias estadísticas (Gráfico 6).

#### **5.5 Comportamiento de Mosca blanca (*Bemisia tabaci*), Chrisomelidos (*Diabrotica sp.*), y Afidos (*Aphis sp.*) en monocultivo pipian versus policultivo (tomate, pipian, fríjol) en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.**

Se comparó la ocurrencia poblacional de los insectos plagas (*Bemisia tabaci*, *Diabrotica sp* y *Aphis sp.*) en las parcelas de monocultivo pipian versus policultivo (tomate pipián, fríjol) (Gráfico 7, 8 y 9). Se encontró que la mayor ocurrencia de mosca blanca en la parcela de monocultivo fue entre el 2 de junio y el 7 de julio, mientras que mosca blanca en la parcela de policultivo se presento en junio 2, y luego desde junio 23 hasta julio 14. El mayor pico poblacional de moscas blancas fue encontrado en la parcela de policultivo en la fecha julio 14 (67 moscas blancas en 50 plantas) (Gráfico 7). También se comparó la ocurrencia poblacional de Crisomélidos *Diabrotica sp* en las

parcelas de monocultivo versus policultivo (Gráfico 8). Se encontró que este tipo de insecto fue observado en todas las fechas de muestreo. En la parcela de monocultivo, *Diabrotica sp.* se encontró en mayor número en las primeras fechas de muestreo (Junio 2 a Junio 23) y sus poblaciones fueron más bajas al final del ciclo del cultivo (Julio 1 a Agosto 4). El mayor pico poblacional (38 insectos en 50 plantas muestreadas) fue en la fecha Julio 10. En la parcela de pipian en monocultivo, *Diabrotica sp.* fue encontrado también en casi todas las fechas, aunque las mayores poblaciones fueron entre junio 23 a agosto 4. El mayor pico poblacional se observó en la fecha Julio 14 en la parcela de policultivo (49 insectos en 50 plantas muestreadas). Se comparó además, la ocurrencia poblacional de afidos *Aphis sp* en las parcelas de monocultivo pipián versus pipian en policultivo (Gráfico 9). Se encontró que este insecto ocurrió mayoritariamente en ambas parcelas en las fechas de julio 1 a agosto 4. Las poblaciones de afidos fueron similares en ambas parcelas, aunque estas poblaciones ocurrieron al final del ciclo del cultivo del pipian; encontrándose que el pico poblacional más alto de este insecto ocurrió el 21 de julio con (95 afidos en 50 plantas muestreadas) en la parcela de policultivo (Gráfico 9).

### **5.6 Comportamiento del Gusano del fruto (*Diaphania nitidalis*) y Barrenador de la guía del pipián (*Melittia sp*). En monocultivo pipian versus policultivo (tomate, pipian, frijol) en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.**

Se comparó la ocurrencia poblacional de los insectos plagas, gusano del fruto *Diaphania nitidalis* y el barrenador de las guías del pipian *Melittia sp* en las parcelas de monocultivo de pipián versus pipian en policultivo (tomate, pipian, frijol) (Gráfico 10 y 11). Se encontró que *Diaphania sp.* se presentó solamente en las fechas julio 7, julio 14 y julio 21 en la parcela de monocultivo pipian, y este insecto se presentó solamente en las fechas julio y agosto 4 en la parcela de pipian en

policultivo (Grafico 10). El mayor pico poblacional de gusano del fruto fue observado en la parcela de monocultivo en las fecha 7 de julio (22 insectos en 50 plantas muestreadas) (Gráfico 10). También se comparó la ocurrencia poblacional del Barrenador de la guía del pipián *Melittia sp* en las parcelas de monocultivo pipián versus pipian en policultivo (tomate, pipián y frijol) (Gráfico 11). Se observò que esta plaga ocurrió en todas las fechas de muestreo. Encontrándose que sus mayores poblaciones se dieron en la parcela de monocultivo que en las parcelas de policultivo, aunque no hubo diferencias estadísticas. El pico poblacional mas alto de esta plaga fue el 23 de Junio en la parcela de monocultivo (36 insectos en 50 plantas muestreadas) (Gráfico 11).

### **5.7 Comparación de de Abejas polinizadoras, Hormigas y Arañas en monocultivo de pipián versus policultivo (tamate, pipian y frijol en la comarca Santa Rita Niquinohomo 2005.**

Se comparó la ocurrencia poblacional de abejas polinizadoras, hormigas y arañas en las parcelas de monocultivo de pipián versus pipián en policultivo (tomate, pipian, frijol) (Gráficos 12, 13 y 14). Las abejas polinizadoras se observaron únicamente en las fechas junio 2 en la parcela de monocultivo, y en la fecha julio 7 en la parcela de policultivo (Grafico 12). Las hormigas se presentaron en todas las fechas de muestreo en ambas parcelas. Estos insectos siguieron un patrón descendente en su ocurrencia en ambas parcelas. El mayor pico poblacional se presento en la primera fecha de muestreo que fue el día 2 de Junio con (aproximadamente 650 insectos en 50 plantas muestreadas) (Grafico 13). También se comparó la ocurrencia poblacional de las arañas en las parcelas de monocultivo pipián versus pipian en policultivo (tomate, pipián y frijol). Este depredador natural se presento en casi todas las fechas de muestreo en ambas parcelas a excepción del día 16 de junio, presentándose en mayor número en la parcela de monocultivo que en la parcela

de policultivo pero sin ser estadísticamente diferente. El mayor pico poblacional de estas arañas fue en las fechas 1y 14 de julio (5 insectos en 50 plantas muestreadas) (Gráfico 14).

### **5.8 Comparación del numero total de insectos plagas y benéficos en monocultivo fríjol versus fríjol en policultivo en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005**

Se comparó el número total de insectos plagas y benéficos en las parcelas de frijol en monocultivo versus fríjol en policultivo (Gráfico 15). Se encontró que el número total de insectos plagas fue mayor en la parcela de fríjol en monocultivo que en la parcela de frijol en policultivo, también se encontró que el número total de benéficos fue mayor en la parcela de frijol en monocultivo que en la parcela de frijol en policultivo, aunque no se encontraron diferencias significativas (Gráfico 15).

### **5.9 Comportamiento de Mosca blanca (*Bemisia tabaci*), Crisomelido (*Diabrotica balteata*) y Salta hojas (*Empoasca kraemeri*), en monocultivo frijol versus frijol en policultivo en la comarca Santa Rita Niquinohomo 2005.**

Se comparó la ocurrencia poblacional de los insectos plagas *Bemisia tabaco*, *Diabrotica balteata* y *Empoasca kraemeri* en las parcelas de frijol en monocultivo versus frijol en policultivo (Gráfico 16, 17 y 18). *Bemisia tabaci* se presento durante todas las fechas de muestreo, desde junio 2 hasta agosto 4 en ambas parcelas. En general, las mayores poblaciones de *B. tabaci* se observaron en la parcela de monocultivo, aunque no encontramos diferencias significativas con respecto a la parcela de frijol en policultivo. Los picos poblacionales mas altos se encontraron al final del ciclo del cultivo, y fue en al parcela de monocultivo donde se encontro el pico poblacional mas alto con (61 insectos en 50 plantas muestreadas) (Grafico 16). También se comparó la ocurrencia poblacional de crisomélidos

en ambas parcelas (Gráfico 17). Se encontró que este insecto plaga ocurrió en casi todas las fechas de muestreo, excepto en la fecha julio 7. Los crisomelidos, se presentaron en mayor numero en la parcela de frijol en monocultivo al comienzo del ciclo del cultivo y a diferencia de la parcela de policultivo, donde estos insectos fueron en mayor numero encontrados al final del ciclo del cultivo, aunque no detectamos diferencias estadísticas. El mayor pico poblacional de estos insectos fue en la fecha julio 14 en la parcela de frijol en policultivo (Gráfico 17). También se comparó la ocurrencia poblacional de salta hojas en las parcelas de monocultivo de frijol versus frijol en policultivo (Gráfico 18). Se encontró que este insecto plaga ocurrió en casi todas las fechas de muestreo excepto el 10 de junio. Se observó mayor numero de estos insectos en la parcela de monocultivo frijol, aunque el mayor pico poblacional se presentó en la parcelas de frijol en monocultivo en la fecha julio 24 con (35 insectos totales en 50 plantas muestreadas) (Gráfico 18).

#### **5.10 Comportamiento de Hormigas y Arañas en monocultivo de frijol versus frijol en policultivo en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.**

Se comparó la ocurrencia poblacional de las Hormigas y Arañas en las parcelas de monocultivo versus policultivo (Gráfico 19 y 20). Se observó que la ocurrencia poblacional de las hormigas fue mayormente durante el inicio del ciclo del cultivo en ambas parcelas. En la parcela de monocultivo fue mayor la población de hormigas en comparación con la parcela de frijol en policultivo, aunque no encontramos diferencias estadísticas. El mayor pico poblacional fue encontrado en la parcela de monocultivo el 2 de junio (Gráfico 19). También se comparó la ocurrencia poblacional de Arañas en ambas parcelas. Este depredador natural se presentó desde el 2 de junio hasta el 1 de julio y fue mayor el numero de arañas encontradas en la parcela de monocultivo que en la parcela de frijol en policultivo (Gráfico 20).

## VI. DISCUSION

Los policultivos han sido exitosos y beneficiosos porque nos ofrecen una gran eficiencia en el uso del suelo, uso de la radiación solar, nutrientes y humedad del suelo en comparación con monocultivos bajo las mismas condiciones (Perrin, 1977; Kass, 1978; Vandermeer, 1989, y Andow, 1991). Además de los beneficios antes mencionados, los policultivos reducen los daños de plagas ocasionados por insectos u otros artrópodos (Altieri y Letourneau, 1982; Risch *et al*, 1983). Trabajando en la India, Aiyer en 1949, propuso tres maneras de cómo los policultivos pueden reducir el daño de plagas: (1) Las plantas individuales son mucho mas difíciles de encontrar por los insectos plagas porque ellas se encuentran usualmente mas dispersas en sistemas de policultivos que en monocultivos donde están agrupadas. (2) Algunas especies de plantas sirven como cultivos trampas ya que distraen a los insectos plagas de sus cultivos hospederos, y (3) Algunos cultivos pueden tener un efecto repelente a los herbívoros. En el caso de algunos enemigos naturales de las plagas, por ejemplo enemigos naturales específicos o generalistas, estos son mucho más eficientes en encontrar su alimento (hospederos o presas) ya que en policultivos hay mucho mas diversidad de especies vegetales que en monocultivos (Root, 1973).

En este estudio, independientemente de las parcelas muestreadas de monocultivos o policultivos, los principales insectos plagas encontrados en el cultivo de tomate fueron, Mosca blanca *Bemisia tabaci*, minadores *Liriomiza sativae*, y saltahojas *Empoasca kraemer*. En el cultivo del pipian, las principales plagas encontradas fueron, *Bemisia tabaci*, *Diabrotica balteata*, *Aphis sp*, *Melittia sp*, y *Diaphania sp.*, y En el cultivo de frijol, las principales plagas encontradas fueron, *Diabrotica balteata*, y *Empoasca kraemeri*. En general en ambos tipos de parcelas los principales enemigos naturales encontrados fueron casi siempre hormigas y arañas y polinizadores como avispas y abejas. En el caso específico del cultivo de tomate, se encontró que el número total de insectos plagas fue

similar en las parcelas de monocultivo y policultivo, también se encontró que el número total de benéficos fue bastante similar en ambas parcelas, aunque el número total de benéficos fue un poco más alto en la parcela de tomate en policultivo que en la de monocultivo tomate. Para el caso de plagas de tomate se considera que la plaga más importante fue mosca blanca ya que es transmisora de virus y causó daños muy aparentes en el cultivo como lo fue el encrespamiento del tomate. No se observó diferencias en cuanto al número total de insectos plagas en ambas parcelas, esto probablemente es debido a que para que se establezca un equilibrio entre plagas y benéficos se necesita de más tiempo en que el productor no aplique insecticidas al ambiente y mate a los enemigos naturales. Risch et al, 1983 sostiene que de 150 casos donde se han hecho comparaciones entre la densidad de insectos plagas en policultivos versus monocultivos, en 53 % de los casos, hubo menor ataque en policultivo, en 18 % fue mayor en sistemas diversos, en 9% no hubo diferencia, y en 20% la respuesta fue variable. Estos autores sostienen que en la mayoría de los casos, los cultivos asociados reducen la densidad de la plaga, esto ocurre probablemente, debido a la manipulación de las señales que utilizan los insectos para localizar las plantas hospederas. Y en otros casos al incremento de enemigos naturales en el cultivo en asocio.

Cuando se comparó el número total de insectos plagas y benéficos en las parcelas de monocultivo pipian versus pipian en policultivo, se encontró que el número total de insectos plagas fue bastante similar en ambas parcelas. Aunque los principales insectos plagas encontrados y reportados en el cultivo de pipian fueron *Bemisia tabaci*, *Diabrotica sp.*, *Aphis sp.*, *Diaphania nitidalis* y *Melittia sp.* Se considera que *B. tabaci*, *Diaphania* y *Melittia* fueron los insectos que más daño provocaron al cultivo de pipian. Mosca blanca porque es un transmisor de virus, y *Diaphania* porque ataca los frutos del cultivo y *Melittia* por que ataca las guías principales del cultivo, no permitiendo el pase o transporte libre de agua, nutrientes y minerales en los tejidos conductores del cultivo, incidiendo en el crecimiento y desarrollo del cultivo de manera negativa. En este mismo estudio se comparó el

número total de insectos plagas y benéficos en las parcelas de frijol en monocultivo versus frijol en policultivo. Este estudio nos revelò que el número total de insectos plagas fue mayor en la parcela de frijol en monocultivo que en la parcela de frijol en policultivo. En ambas parcelas muestreadas, las principales plagas encontradas en el cultivo de frijol fueron, *Bemisia tabaci*, *Diabrotica balteata* y *Empoasca kraemeri*. En general, las mayores poblaciones de *B. tabaci* se observaron en la parcela de monocultivo que en la de frijol asociado con tomate y pipian. Se encontró que *D. balteata* se presentò en mayor numero en la parcela de frijol en monocultivo al comienzo del ciclo del cultivo y a diferencia de la parcela de policultivo, donde estos insectos fueron en mayor numero encontrados al final del ciclo del cultivo. También se comparò la ocurrencia poblacional de *Empoasca kraemeri* en las parcelas de monocultivo de frijol versus frijol en policultivo, encontrándose que este insecto plaga se observò en mayor numero en la parcela de monocultivo frijol. Lo cual es un resultado que esperábamos ya que es un insecto que daña al cultivo de frijol succionando savia de las hojas y brotes tiernos durante todo el ciclo de cultivo, y es mas aparente su daño cuando no hay aplicaciones de insecticidas.

En este estudio también se comparò la ocurrencia poblacional de los principales enemigos naturales de las plagas, encontrándose que las Hormigas y Arañas fueron los depredadores que constantemente y de manera general fueron encontrados durante el estudio. La ocurrencia poblacional de las hormigas fue en general mayor durante el inicio del ciclo de los cultivos, no importa si este estaba en arreglo de monocultivo o policultivo. En el caso de las arañas depredadoras encontradas en este estudio, estas fueron encontradas en todos los cultivos y en ambas parcelas y su presencia fue menor en número comparado con las hormigas, pero fueron encontradas de manera constante durante muchas fechas de muestreo. Las abejas polinizadoras se observaron únicamente cuando los cultivos estaban en plena floración.

## VII. CONCLUSIONES

- 1.- Se describió la ocurrencia poblacional de insectos plagas presentes en arreglos de policultivos y monocultivos tales como: *B. tabaci*, *Diabrotica sp*, *Aphis sp*, *Melittia sp*, y *Diaphania nitidalis* entre otros.
  
- 2.- Se describió también la ocurrencia poblacional de benéficos presentes en las parcelas de policultivos y monocultivos y los artrópodos más comunes encontrados fueron: Arañas, Hormigas y abejas.
  
- 3.- En general se observó una tendencia de mayor ocurrencia de insectos plagas en monocultivo que en policultivo.
  
- 4.- En general se encontró mayor número de artrópodos benéficos en policultivo que en monocultivo

## **VIII. RECOMENDACIONES**

1. Darle continuidad al estudio de la dinámica poblacional de los insectos en los policultivos y monocultivos en diferentes zonas del país y con diferentes cultivos para generar más conocimientos técnicos, bioecológicos y taxonómicos.
2. Integrar a instituciones afines, en la implementación de estrategias y planes de manejos, para capacitar, divulgar a productores y dueños de fincas acerca de la importancia que tienen los insectos plagas y benéficos, de tal manera que se apliquen de forma adecuadas las prácticas de manejos.

## IX. LITERATURA CITADA

- ALTIERI, M.A. AND D.K. LETOURNEAU.** 1982. Vegetation management and biological control in agroecosystems. *Crop. Prot.* 1: P 405-430.
- ANDREWS, D.J., AND A.H. KASSAM.** 1976. The importance of multiple cropping in increasing World food supplies, pp. 1-10. *In* R.I. Papendick, P.A. Sanchez, and G.B. Triplett [eds.], *Multiple Cropping*. Special Publication 27. American Society of Agronomy, Madison, WI.
- AIYER, A.K.Y.N.** 1949. Mixed cropping in India. *Indian J. Agric. Sci.* 19: 439-543.
- ANDOW, D.** 1991. Vegetational diversity and arthropod population response. *Annu. Rev. Entomol.* 36: 561-586.
- ALEMÁN, F.** 1997. Manejo de las malezas en el trópico primera división. *Multiformas*. R. L. Managua Nicaragua. P. 69.
- CAÑIZO, J. A; MORENO, R; GARRIJO, C.** (1990). Guía de control integrado de plagas en frijol. P 25-32.
- DEN BELDER IR & SEDILES. A.** Control integrado de plagas. 1985. Universidad Agrícola de Wageningen. Holanda, tomo II. P 47.
- GISPERT. C & VIDAL. A.** 2004. Enciclopedia practica de la Agricultura y la Ganaderia. Grupo Océano. P 595.
- GARCIA, F. D.** (1989). Plagas y enfermedades de las plantas cultivadas 8ª edición. España. IDIA Instituto de investigación Agrícola, Sag. (1972). México. P-11
- JONES. A .G & GILLETT.** 2005 Intercropping with sunflowers too attract beneficial insects in agriculture. *Florida Entomologist* 88(1). P91-96.
- Kass, D.C.L.** 1978. Polyculture cropping systems: review and análisis. *Cornell International Agricultura Bulletin* 32. Cornell University, Ithaca, NY.
- LASTRES. L & ARGUELLO H.** 2004. Identificando insectos importantes en la agricultura. Promipac-Zamorano- COCEDE YFINTRAC- CDA – USAID. Primera edic. P. 32.
- NÚNES. C & DAVILA M.** 2004 Taxonomia de las principales familias y subfamilias de insectos de interés Agrícola en Nicaragua. 2004. Universidad Católica Agropecuaria de Trópico Seco Proyecto EAGE/OXFAM-QUEBEC, Esteli Nicaragua P 20-60.
- PERRIN, R.M.** 1977. Pest management in multiple cropping systems. *Agro-Ecosystems.* 3:93-118.

**PAMELA K. ANDESON & FRANCISCO J. MORALES** 2005. Whitefly and Whitefly- borne viruses in the tropic: Building a knowledge Base for global action. Colombia printed. P 137- 170.

**PLAGAS DE LAS CUCÚRBITAS 08-09-05,**  
disponibles.<http://www.bionica.org/ento/lepidosecidae>. Policultivos 30-08-05 disponible  
<http://www.clades.cl/revista/1/rev1artz.htm>.

**ROOT, R.** 1973. Organization of a plant-arthropod association in simple and diverse habitats. The fauna of collards (*Brassicae oleracea*). Ecol. Monogr. 43: 95-124.

**RISH, S.J., D. ANDOW., AND M.A. ALTIERI.** 1983. Agroecosystems diversity and pest control: data, tentative conclusions, and new research directions. Environ. Entomol. 12: 625-629.

**ROSSET R.P** 1988. Aprovechamiento de la ecología y el comportamiento de los insectos mediante las técnicas de control cultural en el manejo de plagas. Manejo integrado de plagas de tomate en Nicaragua. Turrialba Costa Rica. 10 (4): P 1-12.

**SÁENZ, M. R; DE LA LLANA, A.** (1990). Entomología sistemática. UNA (UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA). Managua Nicaragua. P 12

**SECRETARIA DE DE AGRICULTURA Y GANADERIA, PE L, LUPE HONDURAS.** (1998) Proyecto Mejoramiento u uso de la Tierra. (Hortalizas de semilla en el huerto). P 25-499

**TRABANINO, R. MATUTE, D.** (1998). Guía para el manejo integrado de plagas invertebradas en Honduras (Zamorano) Honduras. P 21-71.

**VAN DRIESHE, R.C, AND BELLOWS JR. T. S.** 1996. Biological Control. Chapman and Hall 539 Pp.

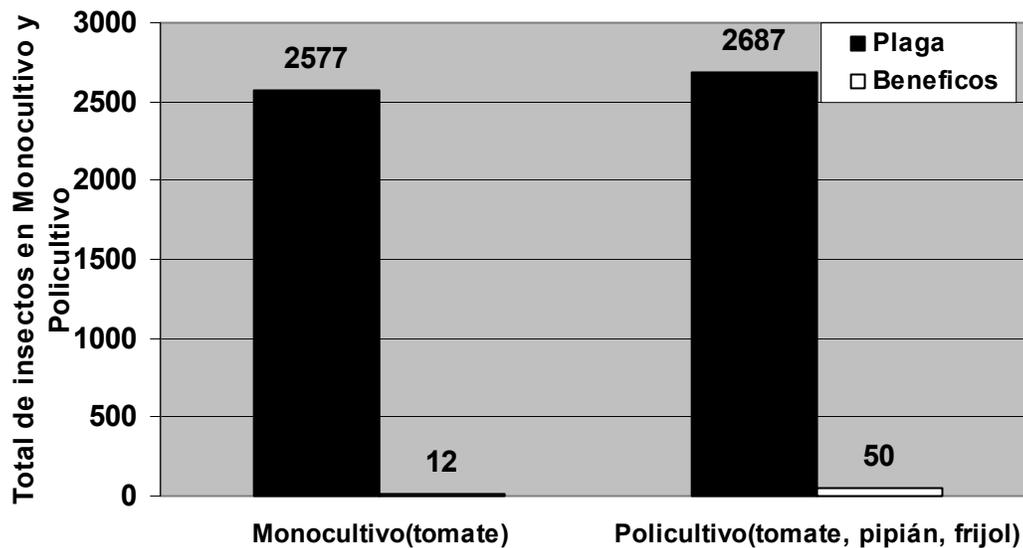
**VANDERMEER, J.** 1989. The ecology of intercropping. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

**WHITFIELD J. B.** 1998. Insect Diversity and Taxonomy, Laboratory identification Manual. University of Arkansas. 55 Pp.

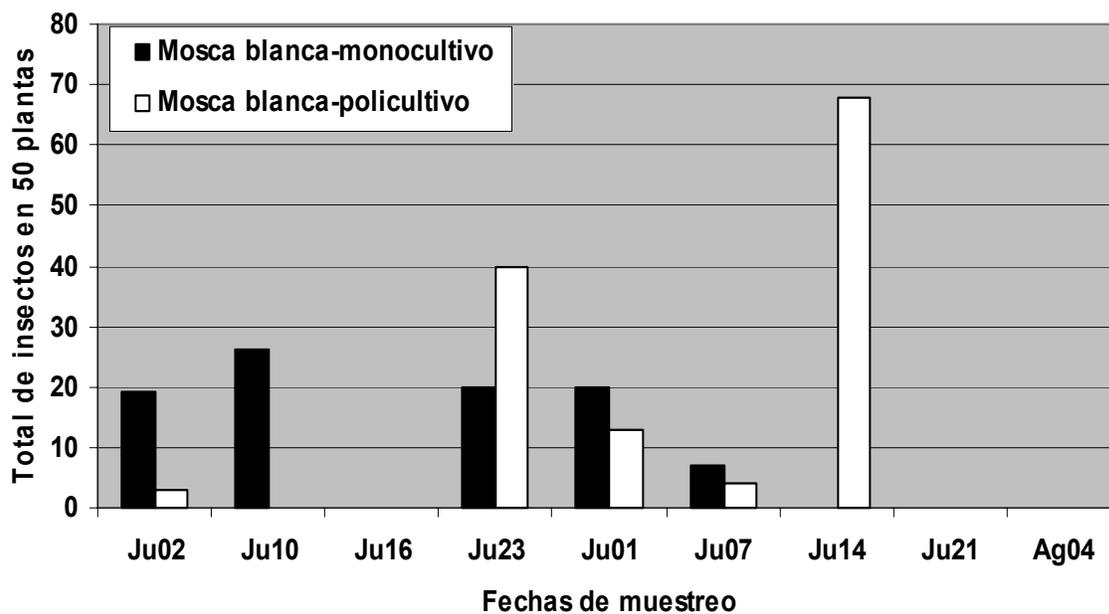
**ZAMORANO.** (1996). (Escuela panamericana de agricultura Honduras). Manejo integrado de plagas. Tegucigalpa Honduras. P-10

**Cuadro 2.** Principales artrópodos plagas y benéficos encontrados en los cultivos de tomate, pipían y frijol en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.

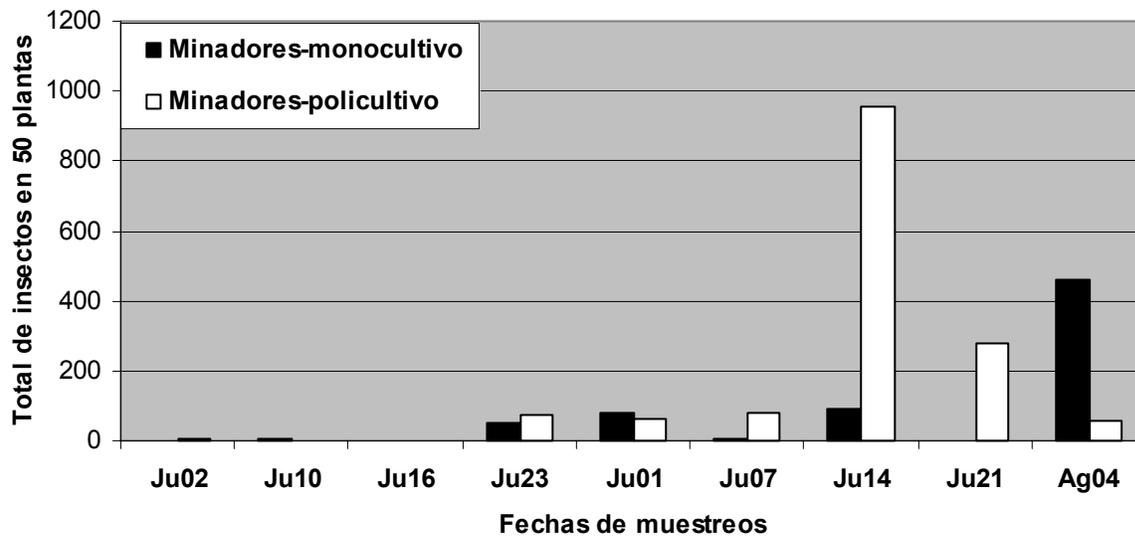
<b>Cultivo</b>	<b>Orden</b>	<b>Familia</b>	<b>Genero</b>	<b>Especie</b>	<b>Categoría bioecologica</b>
<b>Tomate</b>	Homóptera	Aleyrodidae	Bemisia	tabaci	chupador
	Diptera	Agromyzidae	Liriomiza	sativae	minador
	Hemíptera	Cicadelidae	Empoasca	kraemeri	chupador
	Himenóptera	Formicidae	Atta	sp.	depredador natural
	-	Arácnidae	-	-	depredador natural
<b>Pipían</b>	Homóptera	Aleyrodidae	Bemisia	tabaci	chupador
	Coleóptera	Chrysomelidae	Diabrotica	balteata	defoliador
	Homoptera	Aphididae	Aphis	sp.	chupador
	Lepidóptera	Sesiidae	Melittia	sp.	Barrenador de la guía
	Lepidóptera	Pyralidae	Diaphania	nitidalis	barrenador del fruto
	Himenoptera	Apidae	Apis	mellífera	polinizador natural
	Himenoptera	Formicidae	Atta	sp.	depredador natural
	-	Arácnidae	-	-	depredador natural
<b>Fríjol</b>	Coleóptera	Chrysomelidae	Diabrotica	balteata	defoliador
	Homoptera	Cicadelidae	Empoasca	kraemeri	chupador
	Himenoptera	Formicidae	Atta	sp.	depredador natural
	-	Arácnidae	-	-	depredador natural



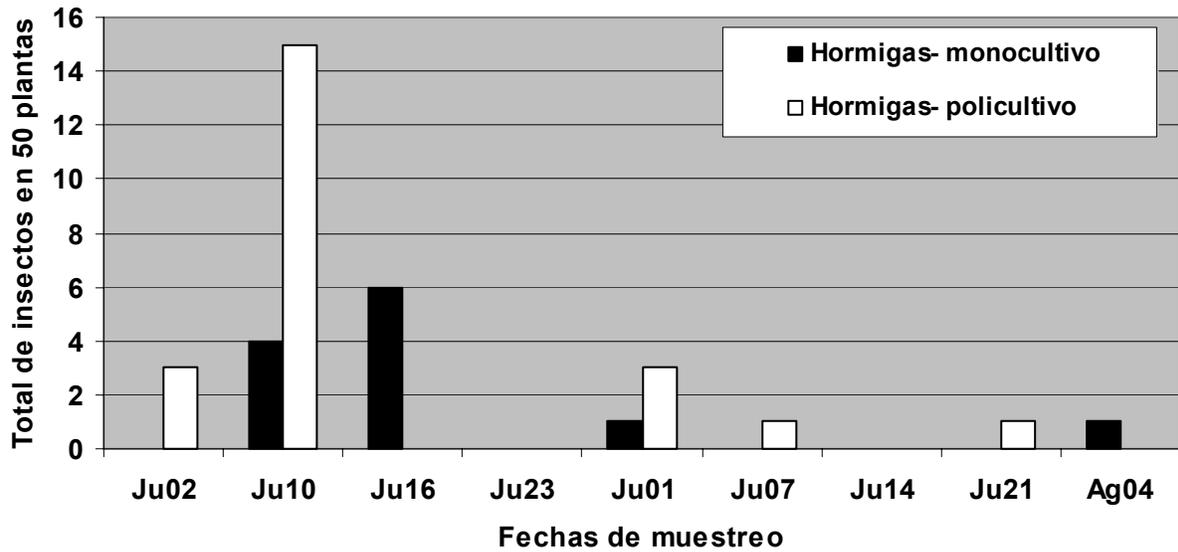
**Gráfico No. 1.** Comparación del número total de insectos plagas y benéficos en monocultivo tomate versus policultivo (tomate, pipián, frijol) en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.



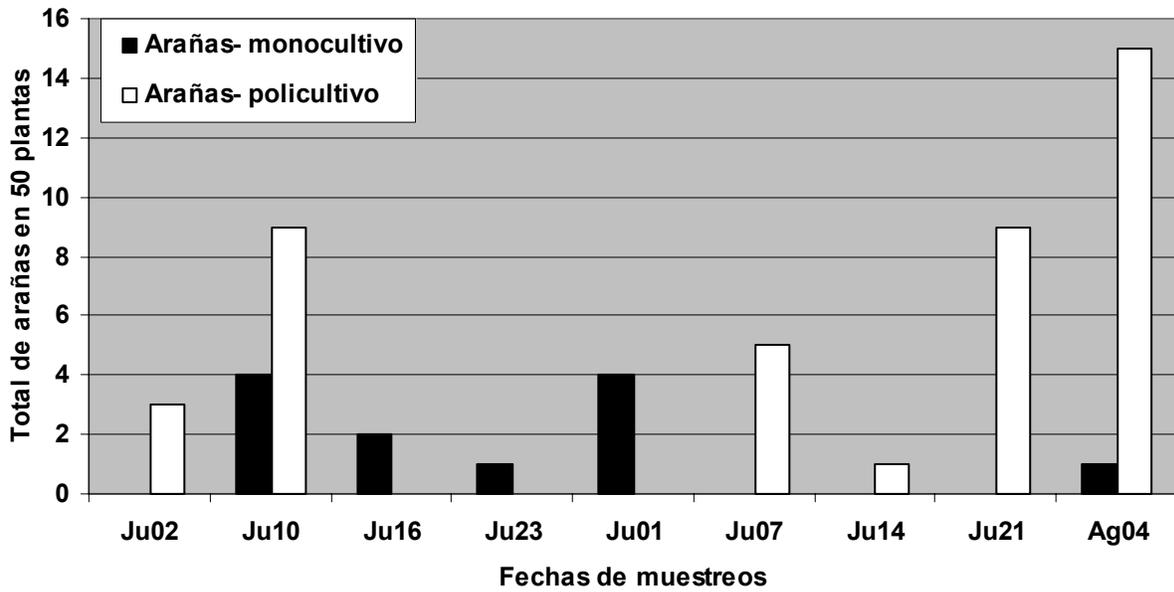
**Gráfico No. 2.** Comportamiento de Mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en monocultivo de tomate versus policultivo (tomate, pipián, frijol) en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.



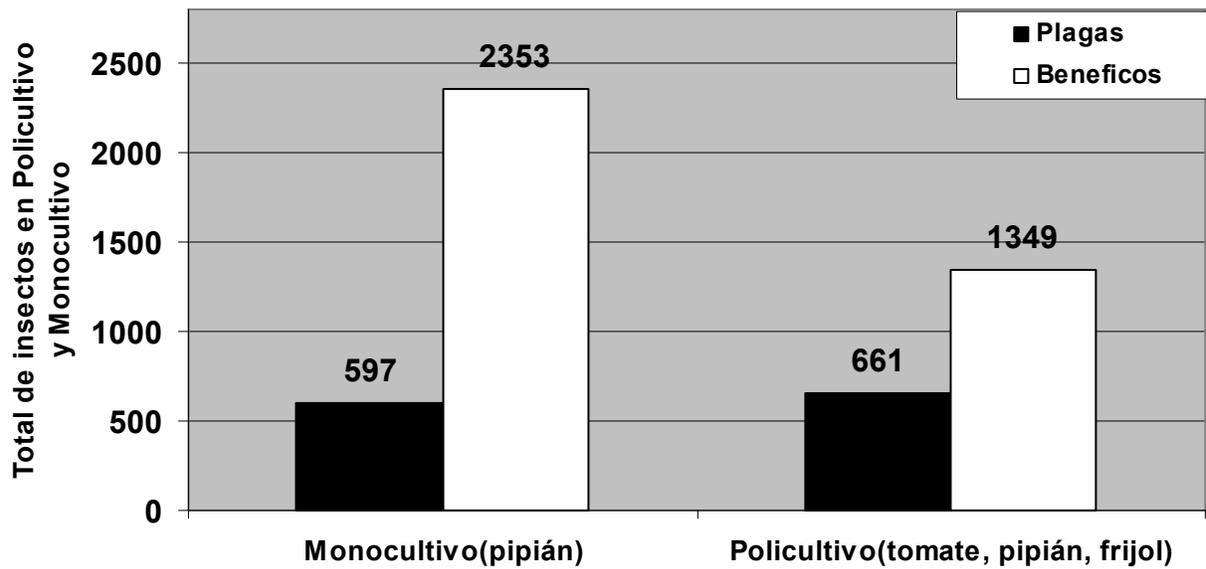
**Gráfico No. 3.** Comportamiento del minador de la hoja del tomate (*Liriomiza sativae*) en monocultivo de tomate versus policultivo (tomate, papián, frijol) en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.



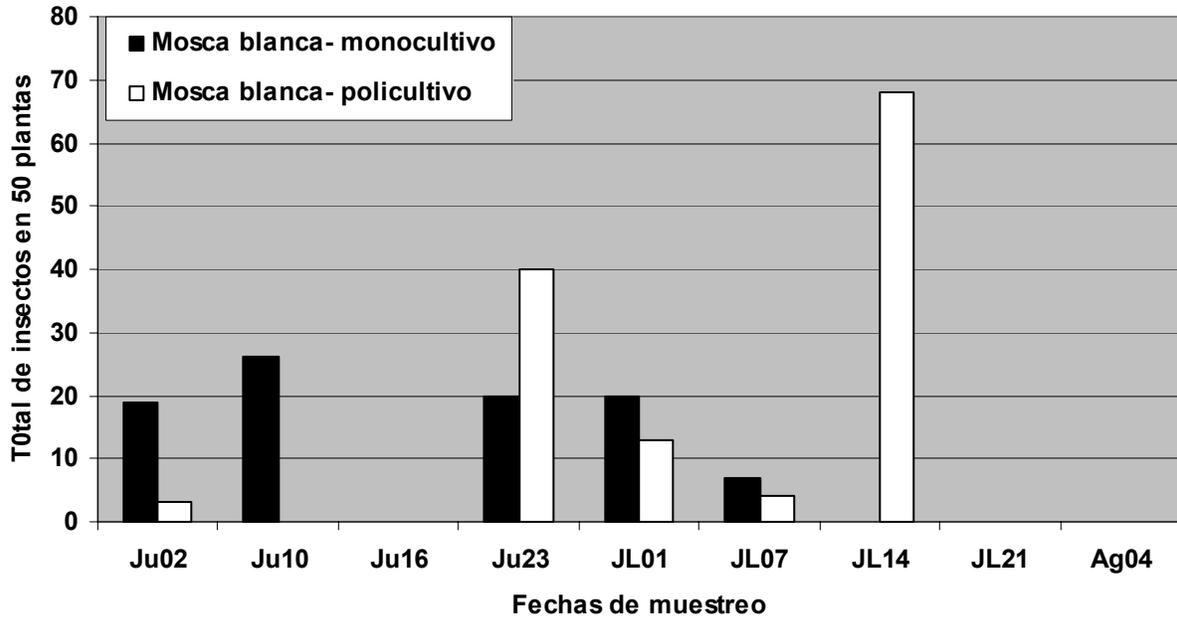
**Gráfico No.4.** Comportamiento de hormigas en monocultivo de tomate versus policultivo (tomate, pipián, fríjol) en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.



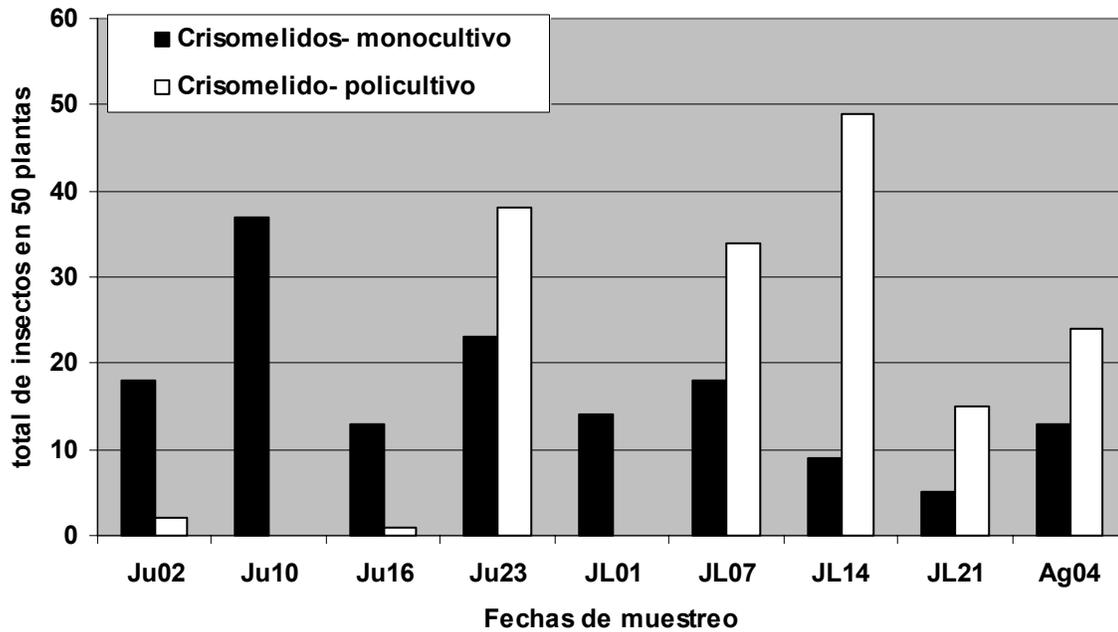
**Gráfico No 5.** Comportamiento de Arañas en monocultivo de tomate versus policultivo (tomate, pipián, frijol) en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.



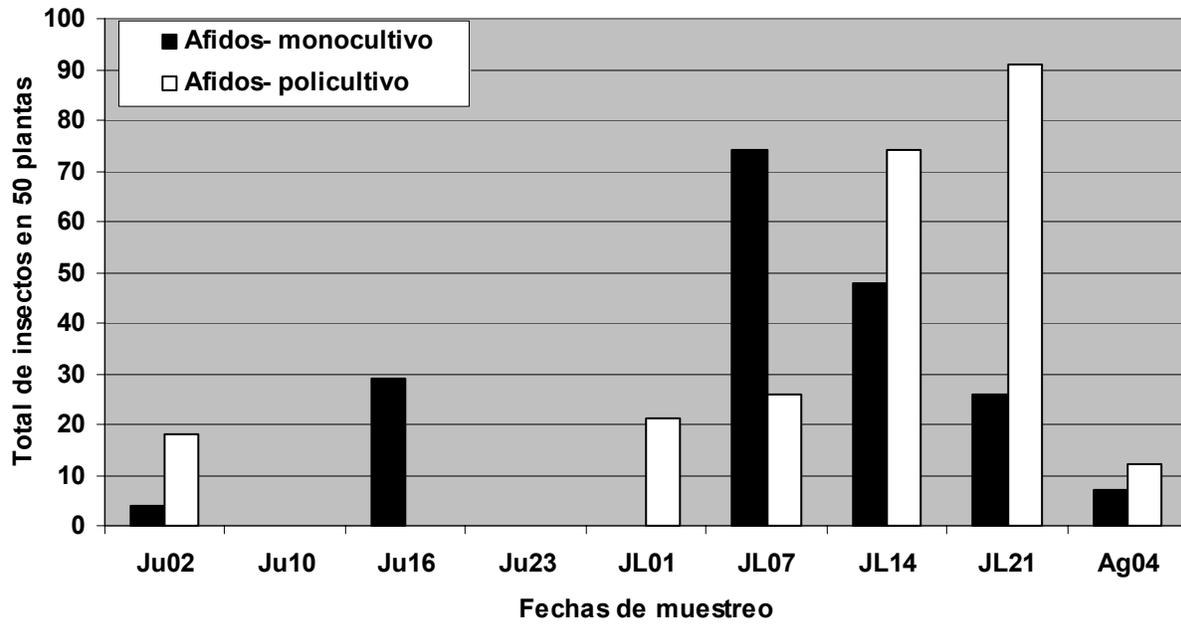
**Grafico No. 6.** Comparación del número total de insectos plagas y benéficos en monocultivo pipián versus policultivo (tomate, pipián, frijol), en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.



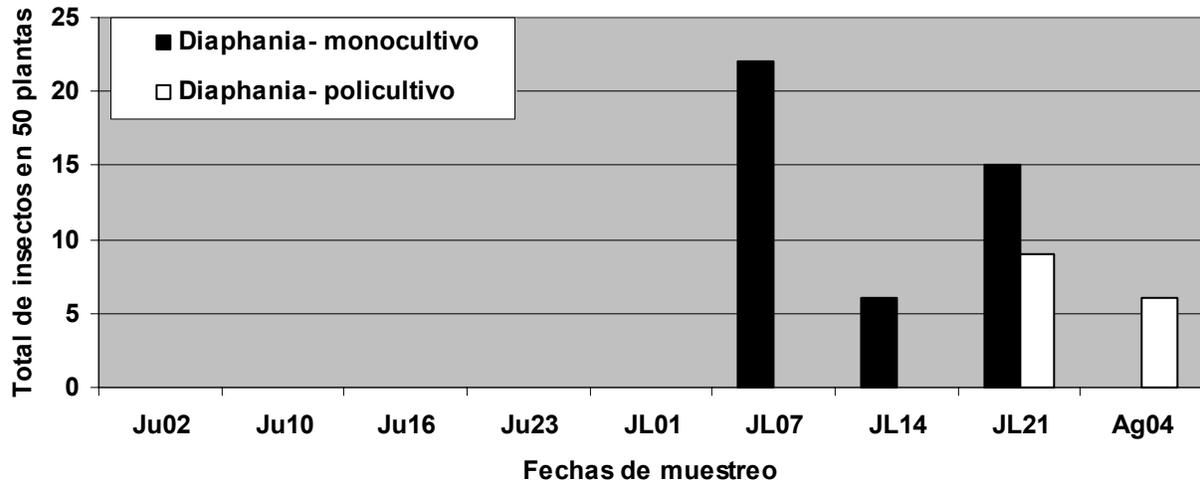
**Grafico No. 7.** Comportamiento de Mosca Blanca (*Bemisia tabaci*) en monocultivo de pipián versus policultivo (tomate, pipián, frijol) en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.



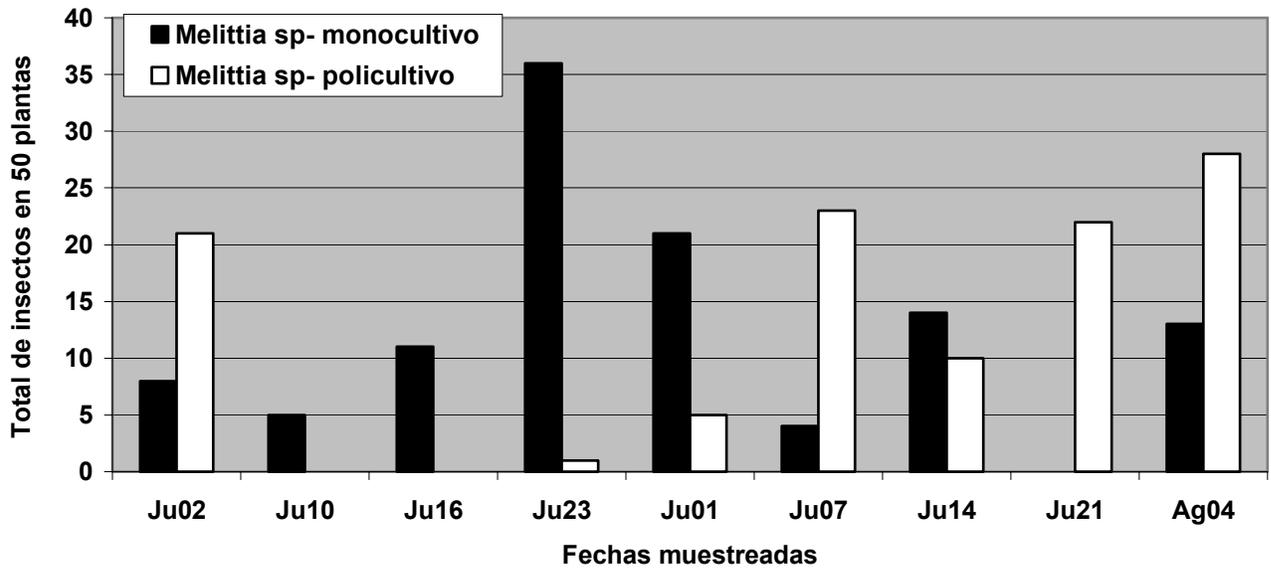
**Grafico No. 8.** Comportamiento de *Diabrotica sp.* en monocultivo de pipián versus policultivo (tomate, pipián, frijol) en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.



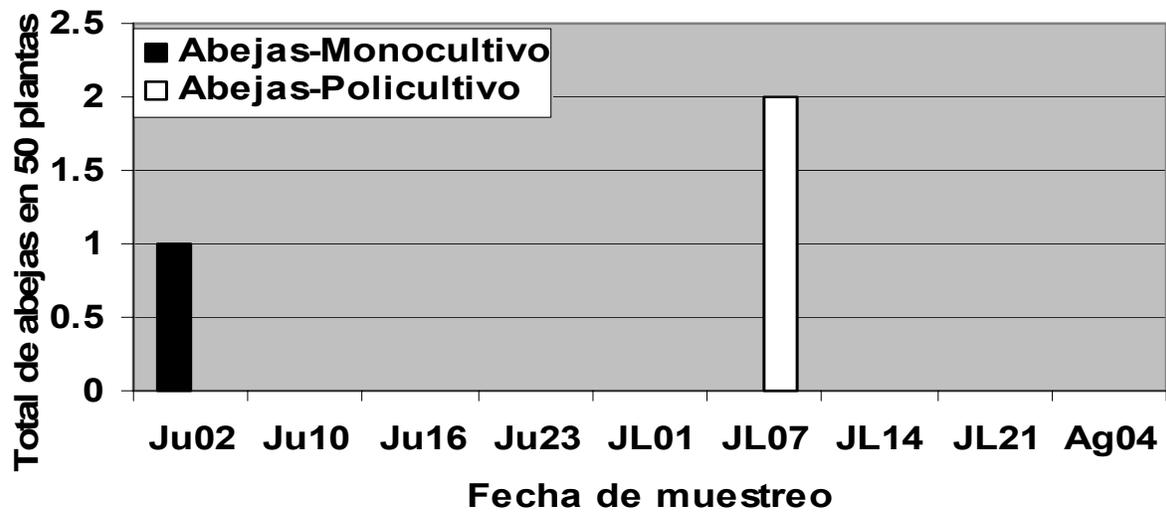
**Grafico No. 9.** Comportamiento de Afidos en monocultivo de pipián versus policultivo (tomate, pipián, frijol) en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.



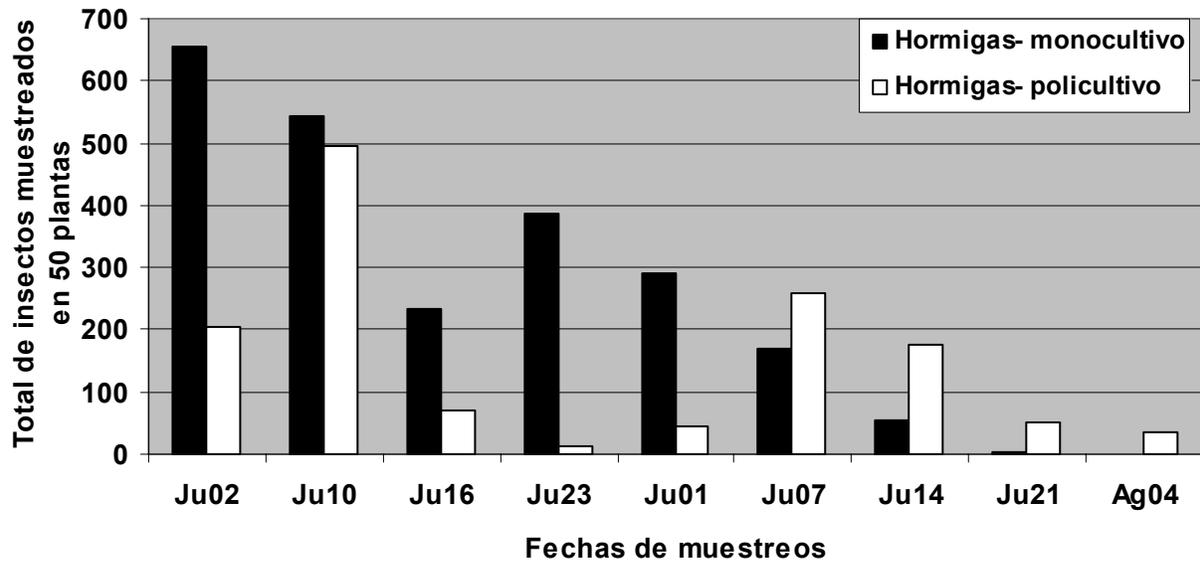
**Grafico No. 10.** Comportamiento de Gusano del fruto (*Diaphania nitidalis*) en monocultivo de pipián versus policultivo (tomate, pipián, fríjol) en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.



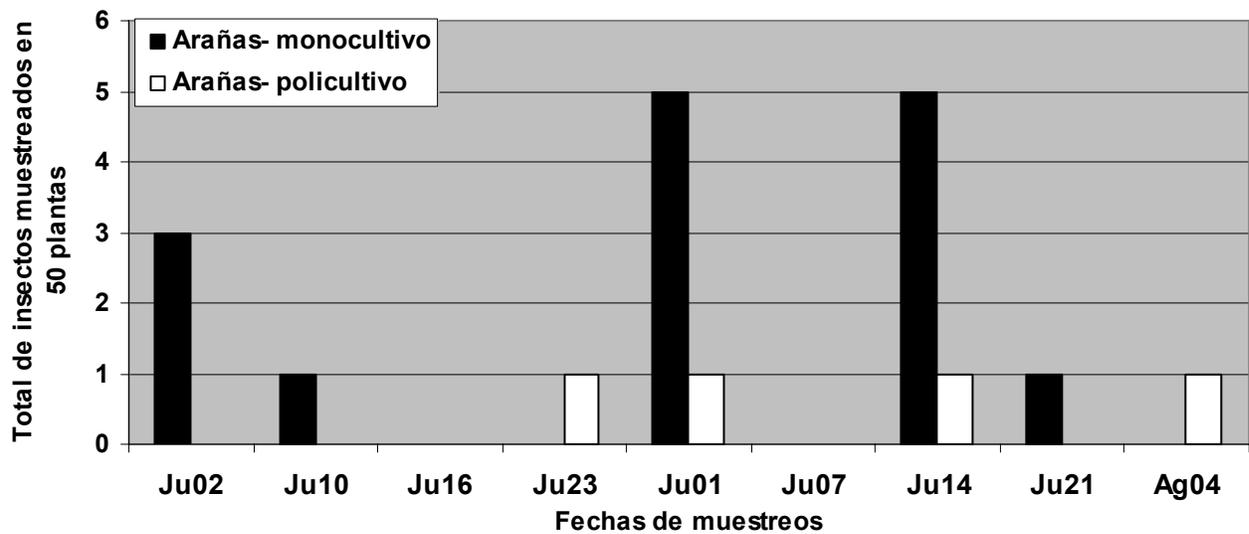
**Grafico No. 11.** Comportamiento del Barrenador de la guía del pipián (*Melittia sp*) en monocultivo de pipián versus policultivo (tomate, Pipián, fríjol) en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.



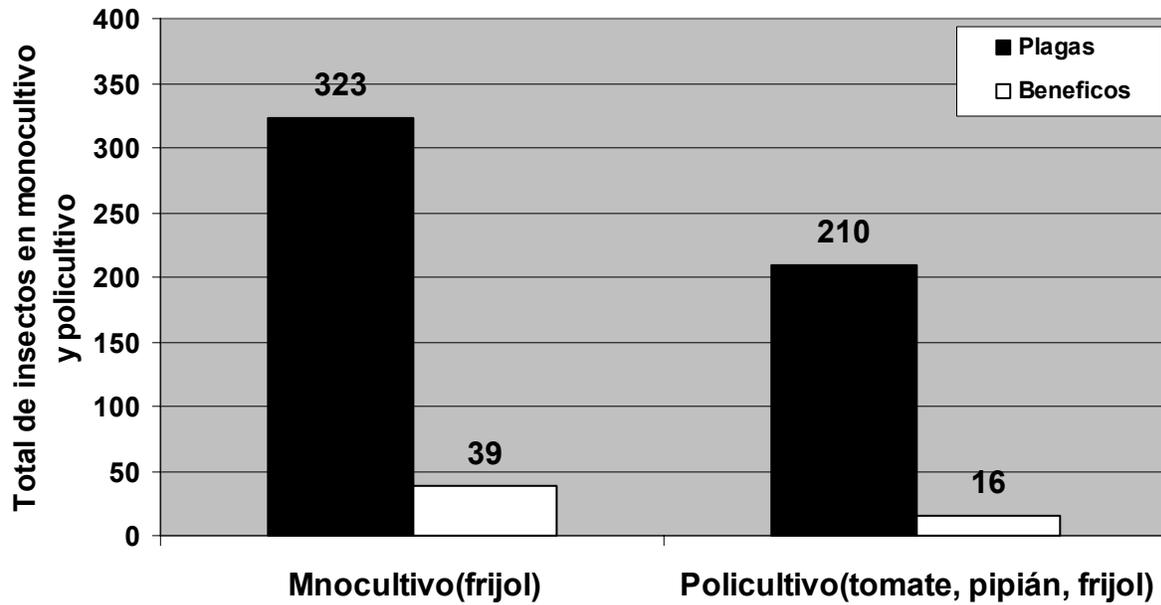
**Grafico No. 12.** Comportamiento de abejas en monocultivo de pipián versus policultivo (tomate, pipián, frijol) en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.



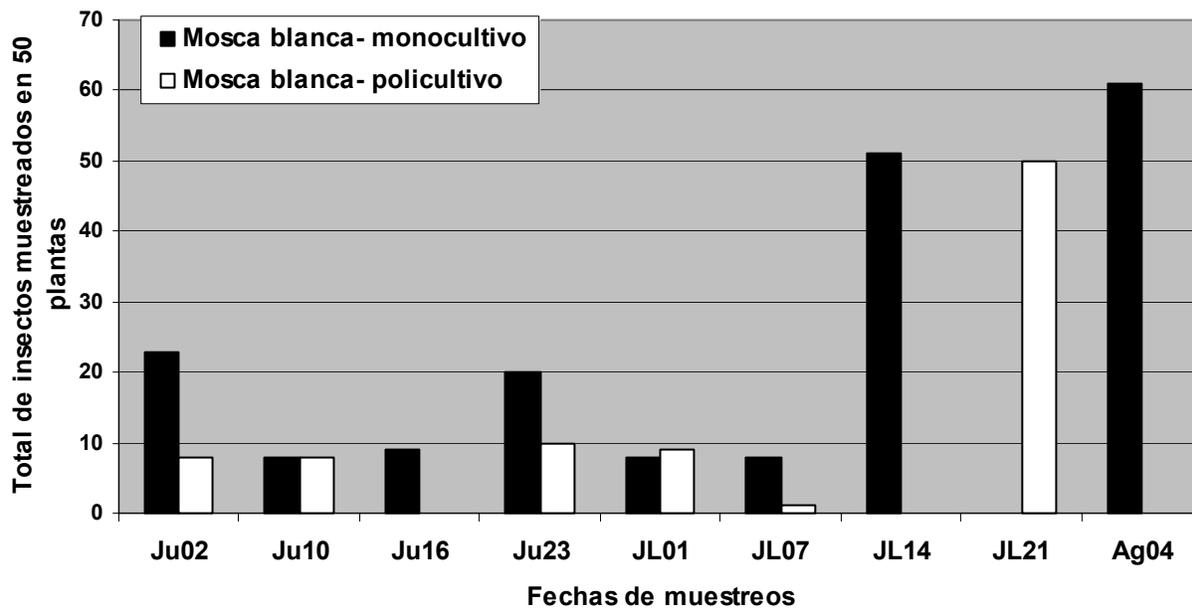
**Grafico No. 13.** Comportamiento de las hormigas en monocultivo de pipián versus policultivo (tomate, pipián, frijol) en la comarca Santa Rita Niquinomo 2005.



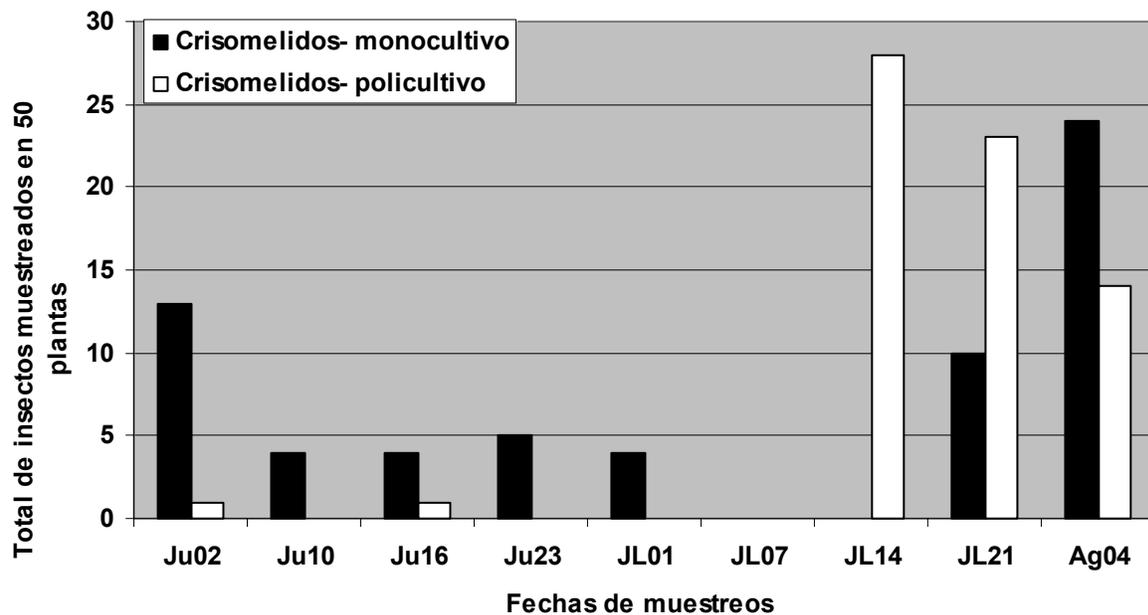
**Grafico No. 14.** Comportamiento de las arañas en monocultivo de pipián versus policultivo (tomate, pipián, fríjol) en la comarca Santa Rita Niquinomo 2005.



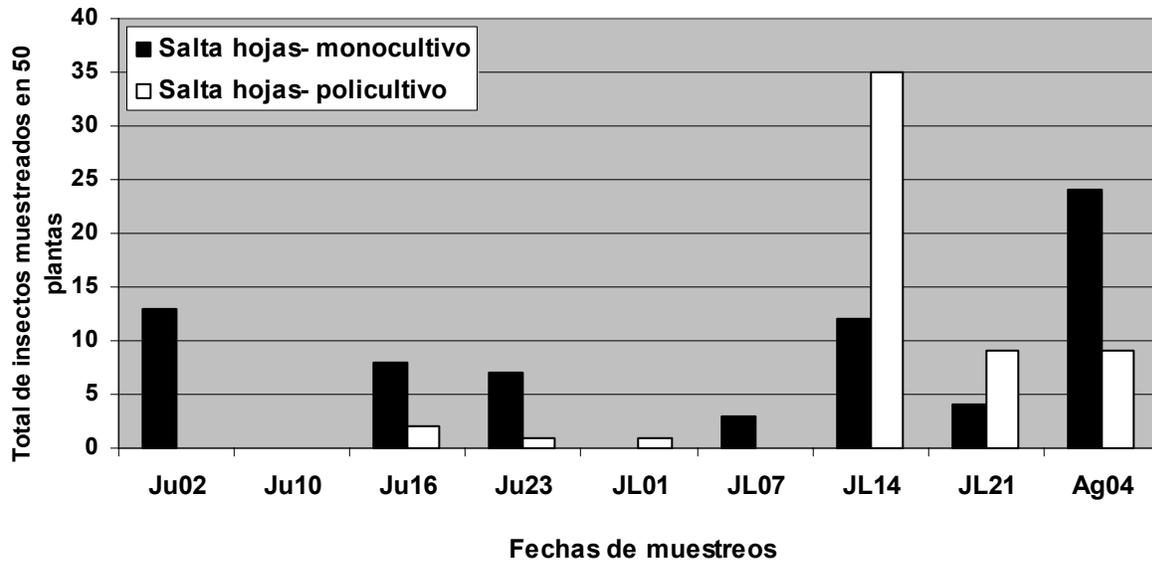
**Grafico No. 15.** Comparación del número total de insectos Benéficos e insectos plagas en monocultivo frijol versus policultivo (tomate, pipián, frijol) en la comarca Santa Rita, Niquinomo.



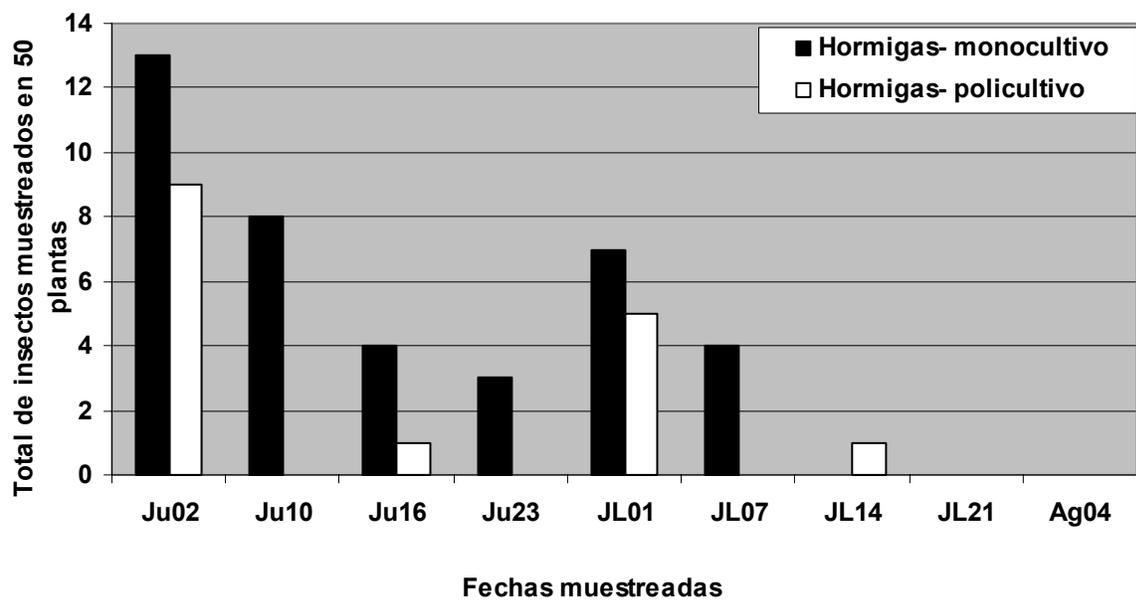
**Grafico No. 16.** Comportamiento de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en monocultivo de frijol versus policultivo (tomate, pipián, fríjol) en la comarca Santa Rita Niquinomo 2005.



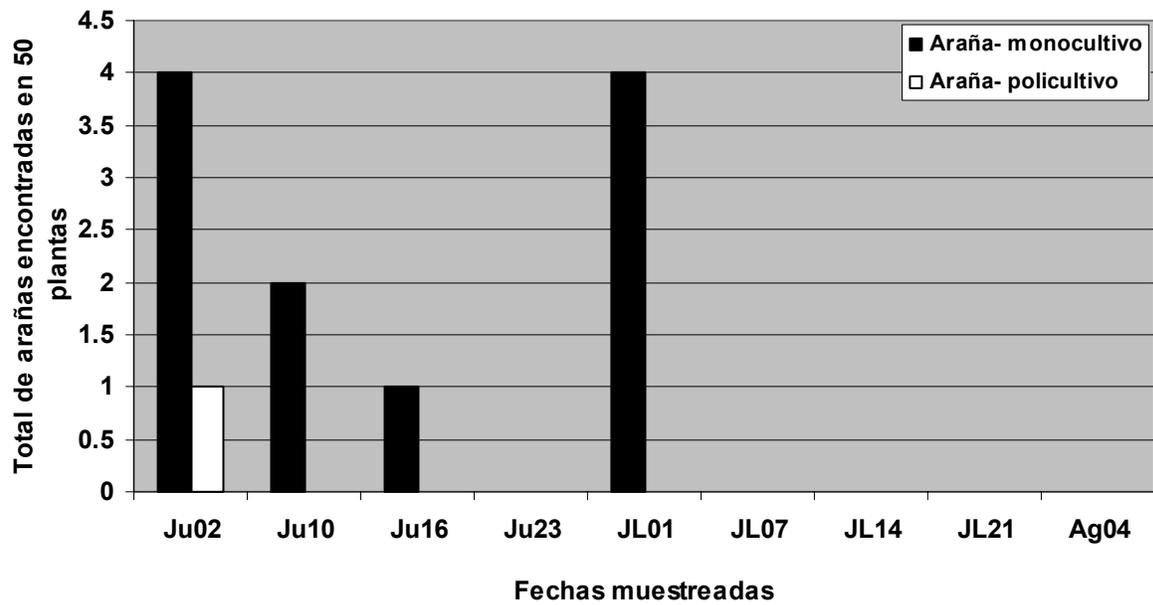
**Grafico No. 17.** Comportamiento de Crisomélidos (*Diabrotica sp.*) en monocultivo de frijol versus policultivo (tomate, pipián, frijol) en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.



**Grafico No. 18** Comportamiento de Salta hojas (*Empoasca kraemeri*) en monocultivo de frijol y policultivo (tomate, papián, frijol) en la comarca Santa Rita Niquinomo 2005.



**Grafico No. 19** Comportamiento de las hormigas en monocultivo de frijol versus policultivo (tomate, papián, frijol) en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.



**Grafico No. 20** Comportamiento de arañas en monocultivo de frijol versus policultivo (tomate, papián, frijol) en la comarca Santa Rita, Niquinohomo 2005.

