



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AGRARIA
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

Departamento de Protección Agrícola y Forestal (DPAF)

Trabajo de Graduación

Efectos de dos técnicas de manejo agronómico del pepino (*Cucumis sativus L.*), sobre la ocurrencia poblacional de insectos plagas e insectos benéficos y el rendimiento del cultivo en Tisma, Masaya.

AUTOR

Br. Marjorie Lisseth Padilla Mejía

ASESORES

Dr. Edgardo Jiménez Martínez

Ing. MSc. Víctor Manuel Sandino Díaz

**Managua, Nicaragua
Junio, 2009**

DEDICATORIA

A *Dios padre celestial* por darme la vida, fortaleza, sabiduría y por haber estado siempre conmigo para culminar mis estudios y mi trabajo de tesis.

A mí madre *Martha Cecilia Mejía Vargas* por darme su apoyo incondicional y comprensión. Por ser fuente de inspiración para el desarrollo y cumplimiento de mis sueños. Persona a quién le agradeceré eternamente por todos los sacrificios y esfuerzos que ella realizó para que llegara a esta parte de mi vida.

Con especial cariño a mí abuelita *Juana Vargas Urbina* que siempre estuvo al pendiente y pidiendo por mí a nuestro Señor Jesucristo.

A mí tía *Lucía Padilla Mena* quién me instó para seguir adelante.

A toda mi familia que de una u otra forma siempre estuvieron al pendiente de mí.

Marjorie Lisseth Padilla Mejía.

AGRADECIMIENTO

Expreso mis más sinceros agradecimientos al **Dr. Edgardo Jiménez Martínez** asesor y profesor por haberme conducido con entusiasmo y dedicación en la realización de esta tesis.

Al Ing Msc. Víctor Manuel Sandino Díaz asesor y profesor por todo el apoyo brindado en la realización de este estudio.

Al Ing. Jorge Gómez Martínez por todo el apoyo incondicional que me brindo durante todo el periodo de esta investigación.

Al Lic. Allan Báez Padilla por su apoyo.

A todos los docentes del Departamento de Protección Agrícola y Forestal (DPAF) quienes me dieron el conocimiento a lo largo de toda mi carrera.

A mis amigas Gabriela Ríos, Maria Flores, Ana García y Grethel Olivas, por haber estado siempre conmigo.

Al productor Francisco Javier Altamirano por apoyarme durante toda la fase de campo.

A la Universidad Nacional Agraria como *Alma Mater* por brindarme la oportunidad de prepararme como profesional.

Marjorie Lisseth Padilla Mejía.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

SECCIÓN		PÁGINA
	DEDICATORIA.....	i
	AGRADECIMIENTO.....	ii
	ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	iii
	ÍNDICE DE CUADROS.....	v
	ÍNDICE DE FIGURAS.....	vi
	ÍNDICE DE ANEXOS.....	vii
	RESUMEN.....	ix
I	INTRODUCCIÓN.....	1
II	OBJETIVOS.....	4
III	MATERIALES Y MÉTODOS.....	5
3.1	Ubicación del estudio.....	5
3.2	Descripción del municipio de Tisma.....	5
3.3	Descripción de la parcela en estudio.....	5
3.4	Manejo agronómico del cultivo.....	5
3.4.1	Material genético utilizado en el estudio.....	5
3.4.2	Preparación del terreno.....	6
3.4.3	Época de siembra.....	6
3.4.4	Aporque.....	6
3.4.5	Riego.....	6
3.4.6	Entutorado y Amarre.....	6
3.4.7	Fertilización.....	7
3.4.8	Manejo fitosanitario de plagas y enfermedades en etapa de campo.....	7
3.4.9	Cosecha.....	7
3.5	Variables evaluadas.....	7
3.5.1	Número, descripción e identificación de insectos plagas y benéficos por planta.....	7
3.5.2	Rendimiento kg. /ha.....	8
3.5.3	Análisis de Presupuesto parcial.....	8
3.5.4	Análisis estadístico de los datos.....	9
IV	RESULTADOS.....	10
4.1	Comparación del promedio total de insectos plagas y benéficos en el cultivo del pepino sembrado rastrero y pepino sembrado en espaldera en Tisma, Masaya entre Diciembre 2006 y Febrero 2007.....	12
4.2	Ocurrencia poblacional de gusano verde en el cultivo de	

	pepino sembrado rastro y pepino sembrado en espaldera en Tisma, Masaya entre Diciembre 2006 y Febrero 2007.....	15
4.3	Ocurrencia poblacional de áfidos en el cultivo de pepino sembrado rastro y pepino sembrado en espaldera, en Tisma, Masaya entre Diciembre 2006 y Febrero 2007.....	17
4.4	Ocurrencia poblacional de mosca blanca en el cultivo de pepino sembrado rastro y sembrado en espalderas en Tisma, Masaya entre Diciembre 2006 y Febrero 2007.....	19
4.5	Ocurrencia poblacional de chinche rápida en el cultivo de pepino sembrado rastro y de pepino sembrado en espaldera en Tisma, Masaya entre Diciembre 2006 y Febrero 2007.....	21
4.6	Ocurrencia poblacional de crisomélidos en el cultivo de pepino sembrado rastro y pepino sembrado en espaldera en Tisma, Masaya entre Diciembre 2006 y Febrero 2007.....	23
4.7	Ocurrencia poblacional de arañas en el cultivo de pepino sembrado rastro y sembrado en espaldera en Tisma, Masaya entre Diciembre 2006 y Febrero 2007.....	25
4.8	Ocurrencia poblacional de abejas en el cultivo de pepino sembrado rastro y pepino sembrado en espaldera en Tisma, Masaya entre Diciembre 2006 y Febrero 2007.....	27
4.9	Ocurrencia poblacional de hormigas en el cultivo de pepino sembrado rastro y sembrado en espaldera en Tisma, Masaya entre Diciembre 2006 y Febrero 2007.....	28
V	DISCUSIÓN.....	32
VI	CONCLUSIONES.....	35
VII	RECOMENDACIONES.....	36
VIII	LITERATURA CITADA.....	37
IX	ANEXOS.....	40

ÍNDICE DE CUADROS

CUADROS		PÁGINA
1	Insectos plagas encontrados en el cultivo del pepino entre los meses de Diciembre, 2006, a Febrero 2007 en Tisma, Masaya.....	10
2	Insectos benéficos encontrados en el cultivo del pepino sembrado rastroero y sembrado en espaldera, entre los meses de Diciembre, 2006, a Febrero 2007 en Tisma, Masaya.....	11
3	Análisis de varianza de la ocurrencia poblacional del promedio total de insectos plagas y benéficos encontrados en pepino rastroero, versus pepino en espaldera, en Tisma, Masaya, Diciembre 2006 – Febrero 2007.....	14
4	Análisis de varianza de la ocurrencia poblacional de <i>Diaphania hyalinata</i> encontrados en pepino rastroero versus pepino en espaldera, en Tisma, Masaya, Diciembre 2006-Febrero 2007.....	16
5	Análisis de varianza de la ocurrencia poblacional de <i>Aphis gossypii</i> encontrados en pepino rastroero versus pepino en espaldera, en Tisma, Masaya, Diciembre 2006- Febrero 2007.....	18
6	Análisis de varianza de la ocurrencia poblacional de <i>Bemisia tabaci</i> encontrados en pepino rastroero versus pepino en espaldera, en Tisma, Masaya, Diciembre 2006- Febrero 2007.....	20
7	Análisis de varianza de la ocurrencia poblacional de <i>Creontiades rubrinervis</i> encontrados en pepino rastroero versus pepino en espaldera en Tisma, Masaya, Diciembre 2006- Febrero 2007.....	22
8	Análisis de varianza de la ocurrencia poblacional de <i>Diabrotica sp</i> encontrados en pepino rastroero versus pepino en espaldera en Tisma, Masaya, Diciembre 2006- Febrero 2007.....	24
9	Análisis de varianza de la ocurrencia poblacional de Arañas encontrados en pepino rastroero versus pepino en espaldera en Tisma, Masaya, Diciembre 2006 y Febrero 2007.....	26
10	Análisis de varianza de la ocurrencia poblacional de <i>Solenopsis sp</i> encontrados en pepino rastroero versus pepino en espaldera en Tisma, Masaya, Diciembre 2006 y Febrero 2007.....	29

11	Rendimiento de las parcelas de pepino sembrado rastroero y sembrado en espaldera en Tisma, Masaya, Diciembre 2006–Febrero 2007.....	30
12	Presupuesto parcial en US \$ para cada uno de los tratamientos evaluados en pepino, en el municipio de Tisma, Masaya en el periodo comprendido entre Diciembre 2006 y Febrero 2007.....	31

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURAS		PÁGINA
1	Promedio total de insectos encontrados en el cultivo de pepino rastrero y espaldera, en Tisma, Masaya, Diciembre 2006 y Febrero 2007.....	13
2	Ocurrencia poblacional de gusano verde en el Cultivo del pepino rastrero y pepino en espaldera en Tisma, Masaya entre Diciembre 2006 y Febrero 2007.....	16
3	Ocurrencia poblacional de áfidos en el cultivo del pepino rastrero y pepino en espaldera, en Tisma, Masaya entre Diciembre 2006 y Febrero 2007.....	18
4	Ocurrencia poblacional de mosca blanca en los sistemas de pepino rastrero y pepino en espaldera en Tisma, Masaya entre Diciembre 2006 y Febrero 2007.....	20
5	Ocurrencia poblacional de chinche rápida en el cultivo de pepino rastrero y de pepino en espaldera en Tisma, Masaya entre Diciembre 2006 y Febrero 2007.....	21
6	Ocurrencia poblacional de crisomélidos en los sistemas de cultivo de pepino rastrero y pepino en espaldera en Tisma, Masaya entre Diciembre 2006 y Febrero 2007.....	24
7	Ocurrencia poblacional de arañas en los sistemas de pepino rastrero y pepino en espaldera en Tisma, Masaya entre Diciembre 2006 y Febrero 2007.....	26
8	Ocurrencia poblacional de abejas en los sistemas de pepino rastrero y pepino en espaldera en Tisma Masaya entre Diciembre 2006 y Febrero 2007.....	27
9	Ocurrencia poblacional de hormigas en los sistemas de pepino rastrero y pepino en espaldera en Tisma, Masaya entre Diciembre 2006 y Febrero 2007.....	28

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO		PÁGINA
1	Tabla de dosis de productos utilizados en el cultivo del pepino en ambos sistemas de siembra.....	41
2	Tabla de dosis de productos utilizados para el manejo fitosanitario del cultivo de pepino sembrado rastrero.....	42
3	Dosis de fertilización foliares y edáficos utilizados en el cultivo del pepino en ambos de sistemas de siembra.....	43
4	Productos utilizados para el manejo fitosanitario en la etapa de campo en la parcela de pepino en espaldera.....	44
5	Registro de cosecha en docenas en pepino rastrero y pepino en espaldera.....	45
6	Fotos a), adulto de mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) y b), adultos y ninfas de áfidos (<i>Aphis gossypii</i>).....	46
7	Fotos (a), adulto y (b), larvas de gusano verde (<i>Diaphania hyalinata</i>).....	46
8	Fotos a), agente polinizador abeja (<i>Apis mellifera</i>) y b), araña depredando chinche.....	46
9	Fotos a), parcela de pepino en espaldera y b), pepino rastrero.....	47
10	Fotos tesista Marjorie Padilla tomando datos en parcela de pepino en espaldera.....	47

RESUMEN

El pepino es una planta anual, con tallo postrado y un eje principal que da origen a ramas laterales de dimensión variable (100 a 250cm), flores femeninas y pétalos con color amarillo. En el municipio de Tisma, actualmente el cultivo de hortalizas esta en manos de pequeños productores los cuales presentan una serie de problemas en cuanto a plagas y enfermedades. El presente estudio se realizó con el objetivo de comparar el efecto que tienen dos técnicas de manejo agronómico del cultivo del pepino, sobre los insectos plagas, insectos benéficos y el rendimiento. El estudio se estableció en la finca “Berlín” ubicada a 3 km al norte del estadio municipal del municipio de Tisma (Masaya), se llevo a cabo entre los meses de diciembre 2006 a febrero 2007. Para el desarrollo de esta investigación se establecieron dos parcelas, en una parcela el pepino se estableció de forma rastrera y en la otra en espaldera. De cada parcela se tomaron semanalmente las variables, número de insectos plagas e insectos benéficos por planta y durante la cosecha el rendimiento total del cultivo. Los costos totales por parcela se utilizaron para realizar un análisis de presupuesto parcial. En los resultados se encontró un mayor numero de insectos plagas en la parcela de pepino en espaldera, aunque no tuvo un efecto directo sobre el rendimiento total del pepino. Los insectos benéficos se comportaron de manera similar en ambas parcelas. El mejor rendimiento y mayor beneficio neto lo presentó la parcela de pepino en espaldera comparado con la parcela de pepino rastrero.

I. INTRODUCCIÓN

El pepino (*Cucumis sativus L.*) es originario de las regiones húmedas y tropicales de la India, pero algunos autores consideran que primeramente llegó a china y posteriormente a otras regiones asiáticas, antes de ser llevado a Europa (Huerres, 1998), el pepino es una planta herbácea, pertenece al orden de las cucurbitales y a la familia de las cucurbitáceae. El pepino es una hortaliza fresca que cada día la consume más la población y representa para el agricultor una alternativa para diversificar y satisfacer la demanda del mercado interno, en su contenido nutricional esta hortaliza contiene vitaminas A, B, C y minerales que son indispensables en la alimentación humana (CENTA, 2003).

El pepino es una planta anual, con tallo postrado, con un eje principal que da origen a ramas laterales de dimensiones variables (100 a 250cm), las plantas son altamente susceptibles a las bajas temperaturas, la floración se inicia con flores masculinas que se presentan en racimos, cuando la planta esta aún relativamente pequeña, las flores femeninas aparecen posteriormente y miden de 2-3 cm de diámetro y sus pétalos son de color amarillo, algunas veces aparecen flores perfectas y hermafroditas. En dependencia de las características biológicas, el ciclo oscila entre 45-75 días.

Las principales variedades usadas en América Central vienen de Estados Unidos y se distinguen por la presencia o ausencia de espinitas blancas en los frutos, por el largo, el color de la fruta y por su característica de resistencia a enfermedades. El pepino es una de las hortalizas que cada día más consume nuestra población debido a que contiene un gran valor nutricional en cuanto a vitaminas y minerales El valor alimenticio del pepino contiene 95-96 % de agua, pero su agradable sabor y el complemento que constituye para las comidas ricas en grasa, proteínas y alimentos calóricos hace que tenga una buena aceptación por la población (Avelares, 2001).

México es el principal productor y exportador de pepino logrando producir 434,792 toneladas, y logrando exportar 386,094 toneladas en el año 2002 a países como: China,

Turquía, Irán, Estados Unidos y Japón le siguen los países bajos, España, Jordania, logrando una exportación de 1.505,905 toneladas en el 2002 (Ospina y Alonso, 1998).

En Nicaragua se estima que el área que se cultiva anualmente es de 315 a 365 hectáreas, localizándose, casi toda la mitad de la producción en el norte del país en los departamentos de Jinotega y Matagalpa con rendimientos promedios de 10 toneladas por hectáreas. Otras regiones donde se cultiva en pequeñas escalas son los departamentos de: Masaya, Granada y Rivas. En el departamento de Masaya el pepino se siembra en mayores cantidades en el municipio de Tisma, sobre todo en la época de verano donde el área cultivada se estima en unas 20 hectáreas anualmente (MIDINRA, 1984). Según Cáceres (1980), se reconocieron dos tipos de pepino, un primer tipo para uso ensaladas y un segundo tipo para el uso de encurtidos.

Los problemas fitosanitarios que se presentan en este cultivo, provienen generalmente de los alrededores y de plantas de la misma familia botánica. El pepino está expuesto a una gran cantidad de limitaciones que afectan su desarrollo, reduciendo su rendimiento, y desmejorando la calidad de los frutos, entre estos factores que limitan su desarrollo están los de origen biótico, como plagas (mosca blanca, áfidos, barrenador de los brotes, nematodos y tortuguillas) y enfermedades como: Oidium o mildium polvoriento, mancha angular, mosaico y antracnosis (Montes, 2005).

El cultivo del pepino es una planta herbácea, anual sus guías se pueden extender libremente sobre el suelo, como también puede trepar ayudada por sus zarcillos. Comúnmente el pepino se cultiva sobre el suelo en diferentes épocas de siembra, esto se debe por el desconocimiento de técnicas adecuadas de manejo en la mayoría de los casos y en otros por el costo adicional que significa una estructura para sostenerlo (CENTA, 2003).

Existen formas estratégicas de siembra del cultivo como son en espaldera, que es una técnica no muy usada pero vieja de existir, esta técnica agronómica de sembrar el pepino se realiza con el propósito de obtener productos de mejor calidad. La técnica agronómica de tutores ó

espaldera se utiliza para conducir las plantas ya que esta posee hábito trepador y crecimiento indeterminado (Castillo, 1970).

Actualmente en Tisma el cultivo de hortalizas esta en manos de productores de pequeñas áreas de producción, sin embargo uno de los problemas fundamentales que presentan estos productores, son los bajos rendimientos que alcanzan por unidad de superficie y la mala calidad de los frutos que hacen que disminuyan su valor comercial; lo que causa una baja economía en la producción del país, esta problemática es debido a que comúnmente los productores de esta zona, realizan siembras inadecuadas de los cultivos como por ejemplo las siembras de pepino rastrero, lo que ha contribuido a incrementar los problemas fitosanitarios provocados sobre todo por plagas como: mosca blanca, pulgones e insectos chupadores como chinches.

Debido a esta problemática se realizó un estudio con el propósito de comparar el efecto de dos técnicas agronómicas en el cultivo del pepino una rastrera y otra en espaldera para conocer su efecto sobre la ocurrencia poblacional de los insectos plagas e insectos benéficos y el rendimiento.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Comparar el efecto que tienen dos técnicas de manejo agronómico del cultivo del pepino, sobre los insectos plagas e insectos benéficos y el rendimiento del cultivo en Tisma, Masaya.

2.2 Objetivos específicos

1- Comparar el efecto que tiene el manejo agronómico del pepino rastrero versus pepino en espaldera sobre los insectos plagas e insectos benéficos en Tisma, Masaya.

2- Comparar el rendimiento total del pepino rastrero versus pepino en espaldera.

3- Hacer un análisis de presupuesto parcial para comparar la rentabilidad del pepino sembrado de forma rastrera y sembrado en espaldera.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación del estudio:

El estudio se realizó en la finca “Berlín” ubicada a 3 kilómetros del estadio municipal de Tisma (Norte) propiedad del productor Francisco Javier Altamirano donde se establecieron 2 parcelas de pepino una de forma rastrera y la otra en espaldera.

3.2 Descripción del municipio de Tisma.

Se selecciono el municipio de Tisma por que es una zona altamente productora de pepino y por que existe una gran problemática fitosanitaria provocada por insectos plagas. El estudio se realizó en el municipio de Tisma departamento de Masaya, ubicado en la parte noroeste de Managua, entre las coordenadas 12° 04' latitud norte y 86° 01' latitud oeste, posee una superficie de 124.98 km², con una población 11,063 habitantes donde el 71% de la población es rural y el 29% de la población es urbana. El clima se caracteriza por ser tropical de sabana con T° promedios de 27 .5 °.C y con precipitaciones pluviales anuales que oscilan entre los 1200 y 1400mm y se encuentra a 50 msnm.

3.3 Descripción de la parcela en estudio

El estudio se realizó entre diciembre del 2006 y febrero 2007 y consistió en una comparación por parcelas sin repeticiones, donde se evaluaron dos técnicas de manejo agronómico del pepino entre dos parcelas, una parcela de pepino sembrado de forma rastrera y una de pepino sembrado en espaldera. Ambas parcelas constaban con un área de 32 m de largo x 30 m de ancho para un total de 960 mts² cada parcela. En total ambas parcelas median 1920 mts².

3.4 Manejo agronómico del cultivo

3.4.1 Material genético utilizado en el estudio.

La variedad de semilla de pepino que se utilizó en el experimento fue la variedad Dasher la más utilizada por los productores en esta zona, esta variedad híbrida completa su ciclo entre los 60 a 75 días de maduración y con un peso promedio de 0.23kg.

3.4.2 Preparación del terreno

El terreno se preparó realizando roza, dos pase de romplona, también se realizó una pasada de arado a 35 cm de profundidad, 15 días antes del transplante, para aprovechar que el rastrojo que se incorporara al suelo tuviera suficiente tiempo para descomponerse.

3.4.3 Época de siembra

El trabajo se desarrollo en la época de riego. Las distancias de siembra en este estudio fueron de 2.5 vrs entre plantas y 3 vrs entre surco, dejando 3-4 semillas por golpe enterradas a una profundidad de 2cm, a los 10-12 días después de germinada la planta cuando ya había formado la segunda hoja se efectúo un raleo, dejando las 2 plantas mejores desarrolladas.

3.4.4 Aporque:

Se realizó de forma manual (azadón) y en una sola ocasión 18 dds. El objetivo de esta práctica fue proporcionar aireación y mayor anclaje al sistema radicular. El momento más aconsejable para realizar esta actividad es después de la fertilización al suelo, pues ayuda a incorporar el fertilizante del mismo.

3.4.5 Riego:

El agua de riego que se le suministro a las plantas se extrajo de un pozo haciendo uso de una moto-bomba de 2.5 pulgadas de salida, esta se llevaba hasta las zanjas de los surcos por medio tubos galvanizados. El riego se hacia 2 veces por semana durante los primeros 45 dds y posteriormente se hizo un riego semanal.

3.4.6 Entutorado y Amarre:

Las labores de tutóreo se realizó para proveer a la planta un soporte ó punto de apoyo a medida que avanzaba en su crecimiento, esto es muy importante en variedades o híbridos cuya altura supera los 1.2 m de altura, ya que la carga que producen es capaz de agobiar a la planta misma, esta actividad se realizo a los 25 dds, para la construcción de este sistema se utilizó cabuyas y postes en cada hilera de tutores los que sirvieron para fijar la planta verticalmente.

3.4.7 Fertilización:

La fertilización se realizó en ambas parcelas y se utilizaron productos tanto foliares como incorporados al suelo. La fertilización se efectuó a los 6 y 27 días dds, los fertilizantes foliares utilizados en ambas parcelas fueron: Calcio y Magnesio, y los fertilizantes incorporados al suelo fueron de la fórmula 15 -30 -15, 20- 20 -20, 11- 6 -44, las dosis y frecuencias de aplicación se detallan en el **(anexo 3)**.

3.4.8 Manejo fitosanitario de plagas y enfermedades en etapa de campo aplicadas en ambas parcelas.

Para el manejo de plagas y enfermedades, se utilizaron insecticidas y fungicidas químicos, biológicos y botánicos, los productos químicos utilizados en la parcela de pepino rastrero y pepino en espaldera fueron: Engeo®, Tigre®, Nomolt®, Carbendazim®, Mancozeb®, Benomyl®, Agrimicin®, además en la parcela de pepino en espaldera se le aplicó un controlador biológico como es Javeling ® y un controlador botánico como es Neem ® , además de los químicos antes mencionados usados para controlar plagas como mosca blanca, gusano del fruto, entre otras plagas y enfermedades **(Ver anexo 2 y 4)**.

3.4.9 Cosecha:

La cosecha se inició el 16 de Enero, y se realizó manualmente, el total de cortes fueron 14 en todo el ciclo del cultivo **(Ver Anexo 5)**. Los cortes se realizaron durante las últimas horas de la tarde, el pepino destinado a la comercialización y el autoconsumo se cosechaban cada dos o tres días, luego estos se clasificaron en categorías para cumplir con las exigencias del mercado. La cosecha se vendió en el mercado de Masaya y en ventas locales del municipio de Tisma.

3.5 Variables evaluadas.

3.5.1 Número de insectos plagas e insectos benéficos por planta.

Para determinar las poblaciones de insectos plagas y benéficos en las diferentes parcelas en estudio, se realizaron recuentos semanales para los cuales se seleccionaron cinco puntos al azar por parcelas, de cada punto se tomaron 30 plantas para un total de 150 plantas muestreadas por tratamiento, en cada una de las treinta plantas por punto se tomaba la guía principal donde se revisaban las hojas por el haz y el envés, se muestreaban los brotes terminales, flores y frutos

para determinar la presencia de insectos plagas y benéficos (**Ver Anexo 10**). La toma de datos en cada parcela (rastrero y espaldera), se realizó en horas de la mañana y semanalmente entre los meses de diciembre 2006 a febrero 2007.

Para la identificación y clasificación de los insectos se uso un estereoscopio marca (VANGUARD-1264SF, SN 009028) cuya lente ocular es de 10 x de resolución. Donde se examinaban las principales características morfológicas de las familias de los insectos, igualmente para la identificación se hizo uso de referencias de bibliográficas (libros) así como también se realizaron comparaciones de nuestros especímenes con especímenes de insectos de referencias del museo entomológico de la Universidad Nacional Agraria.

3.5.2 Rendimiento kg. /ha:

Para obtener los datos de rendimiento se realizaron cosechas de acuerdo a lo que producían las parcelas. Se seleccionaron 10 plantas por tratamiento para un total de 20 plantas en ambas parcelas, se recolectaron los frutos, seguidamente se pesó el total de frutos por plantas para obtener el peso en gramos y posteriormente convertirlo a kg. /ha.

3.5.3 Análisis de Presupuesto parcial:

Se comenzó por recolectar los costos que varían (mano de obra para las aplicaciones de control químico y control biológico) de un tratamiento a otro con el fin de obtener los costos y beneficios de las técnicas utilizadas, luego se calculó el rendimiento y el precio unitario para luego calcular los beneficios brutos, a esto se le resto los costos variables para obtener el Beneficio neto.

$$\mathbf{IB = R (kg/h) X PC (U\$)}$$

$$\mathbf{BN = IB /ha (U\$) - CV}$$

Donde:

R= rendimiento (kg/h).

PC= precio de campo.

IB= ingreso bruto /ha (U\$).

CV= costos variables.

BN= beneficio neto.

3.5.4 Análisis estadístico de los datos:

A cada una de las variables se les comparo los promedios entre los tratamientos haciendo un análisis de t de student.

IV. RESULTADOS

Los principales insectos plagas e insectos benéficos encontrados en este estudio en el cultivo del pepino, se presentan en el **Cuadro 1**. Los insectos encontrados en pepino rastrero y pepino en espaldera fueron mosca blanca (*Bemisia tabaci* Gennadius.), Gusano verde (*Diaphania hyalinata* L.), Áfidos (*Aphis gossypii* Glover.), Chinche rápida (*Creontiades rubrinervis* Stal), Crisomélidos (*Diabrotica sp*), Se encontraron algunos insectos benéficos en ambas parcelas tales como: Hormigas, Abejas y Arañas.

Cuadro 1. Insectos plagas encontrados en el cultivo del pepino sembrado rastrero y sembrado en espaldera, entre los meses de Diciembre, 2006, a Febrero 2007 en Tisma, Masaya.

Insectos plagas					
Cultivo	N Científico	N. Común	Orden	Familia	Categoría
Pepino rastrero y pepino en espaldera	<i>Diaphania hyalinata</i>	Gusano verde	Lepidóptera	Pyralidae	Masticador
	<i>Aphis gossypii</i>	Áfidos	Hemíptero	Aphididae	Chupador
	<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca blanca	Hemíptero	Aleyrodidae	Chupador
	<i>Diabrotica sp</i>	Crisomélidos	Coleóptera	Crisomelidae	Masticador
	<i>Creontiades rubrinervis</i>	Chinche rápida	Hemíptero	Miridae	Chupador

Cuadro 2. Insectos benéficos encontrados en el cultivo del pepino sembrado rastroero y sembrado en espaldera, entre los meses de Diciembre, 2006, a Febrero 2007 en Tisma, Masaya.

Cultivo	N Cientifico	N. Común	Orden	Familia	Categoría
Pepino rastroero y pepino en espaldera	Arañas	Arañas	-	Aracnidae	Depredador
	<i>Apis mellifera</i>	Abejas	Himen óptera	Apidae	Polinizador
	<i>Solenopsis sp</i>	Hormigas	Himen óptera	Formicidae	Depredador

4.1 Comparación del promedio total de insectos plagas y benéficos en el cultivo del pepino sembrado rastrero y pepino sembrado en espaldera en Tisma, Masaya entre Diciembre 2006 y Febrero 2007.

La importancia de los insectos para el hombre no solo radica en los posibles efectos perjudiciales que algunas veces son devastadores y que pueden ocasionar muchos daños a la agricultura y a la salud humana, existen muchos insectos que producen muchos beneficios a los humanos, como insectos productores de miel, cera, ceda y tintes que son utilizados en la industria, hay otros que transforman la materia orgánica, muchas especies trabajan en la polinización de los cultivos, otros son reguladores de las poblaciones de insectos plagas, muchos son parte de las cadenas alimenticias al ser fuente de alimento de muchos invertebrados y algunos sirven como fuente de alimento para los humanos (Amador y Tijerino, 2005).

Se comparó el promedio total de insectos plagas e insectos benéficos encontrados en la parcela de pepino rastrero y la parcela de pepino en espaldera (**Figura, 1**). El promedio total de insectos plagas encontrados en la parcela de pepino en espaldera fue mayor, comparado con el número total de insectos plagas encontrados en la parcela de pepino rastrero, en cambio el número total de insectos benéficos encontrados en la parcela de pepino rastrero fue similar, comparado con el número total de insectos benéficos encontrados en la parcela de pepino en espaldera.

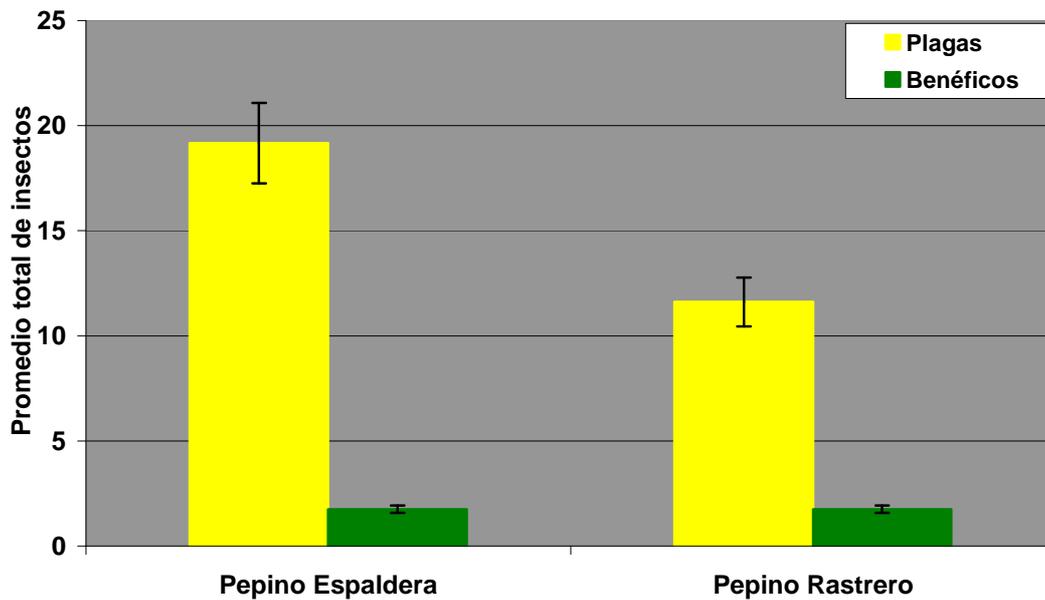


Figura 1. Promedio total de insectos encontrados en el cultivo de pepino rastrero y espaldera, en Tisma, Masaya, Diciembre 2006 y Febrero 2007.

Al realizar el análisis de varianza para comparar la ocurrencia poblacional de insectos plagas y benéficos en ambos sistemas de siembra. Se encontró diferencias significativas con probabilidad de ($P = 0.001$) en la poblaciones de insectos plagas presentando la menor población de insectos plagas la parcela de pepino rastrero con **11.62** insectos plagas por planta comparado con pepino en espaldera que presento **19.17** insectos plagas por planta. Sin embargo no se encontró diferencias significativas en la ocurrencia poblacional de insectos benéficos entre ambos tratamientos (**Cuadro, 3**).

Cuadro 3. Análisis de varianza de la ocurrencia poblacional del promedio total de insectos plagas y benéficos encontrados en pepino rastrero, versus pepino en espaldera, en Tisma, Masaya, Diciembre 2006 – Febrero 2007.

Variables	Plagas	Benéficos
Tratamientos	Media ± ES	Media ± ES
Pepino rastrero	11.62 ± 0.47 a	1.73 ± 0.17 a
Pepino en espaldera	19.17 ± 0.85 b	1.76 ± 0.13 a
C.V	119.06	63.00
P	0.001 (DS)	0.91 (NS)
F;df;n	65.07;1478;670	0.01;103;67

C.V.= Coeficiente de variación.

E.S= Error estandar

P=Probabilidad

F=Fisher calculado

df= grados de libertad.

n= Número de datos usados.

DS= Diferencia significativa

NS= No significativo

4.2 Ocurrencia poblacional de gusano verde en el cultivo de pepino sembrado rastrero y pepino sembrado en espaldera en Tisma, Masaya entre Diciembre 2006 y Febrero 2007.

Este insecto pertenece al orden Lepidóptera y a la familia Pyralidae posee hábito alimenticio masticador, las larvas se alimentan del follaje principalmente de las yemas terminales, antes de afectar los frutos con sus túneles, estas expulsan fuera de los túneles masas de excrementos verdosos parecidos al aserrín, al minar fuertemente los frutos este insecto provoca la caída, pudrición y pérdida de valor en el mercado, en ciertas ocasiones pueden causar daños muy leves a flores, tallos y hojas (García & Angulo, 2008).

Se comparó la ocurrencia poblacional de gusano verde en el cultivo del pepino rastrero y espaldera (**Figura, 2**). En la parcela de pepino rastrero se observó que las poblaciones del gusano verde se presentaron desde la primera fecha de muestreo 27 de diciembre ocurriendo su mayor pico poblacional con 3.3 gusanos por planta, en la fecha 10 de enero, luego las poblaciones descendieron hasta llegar a cero. En el pepino en espaldera las poblaciones de gusano verde se presentaron a partir del 27 de diciembre, ocurriendo su mayor pico poblacional en la fecha 3 de enero con 3.8 gusanos por planta, luego estas poblaciones desaparecieron febrero 09 una fecha antes de terminar el estudio.

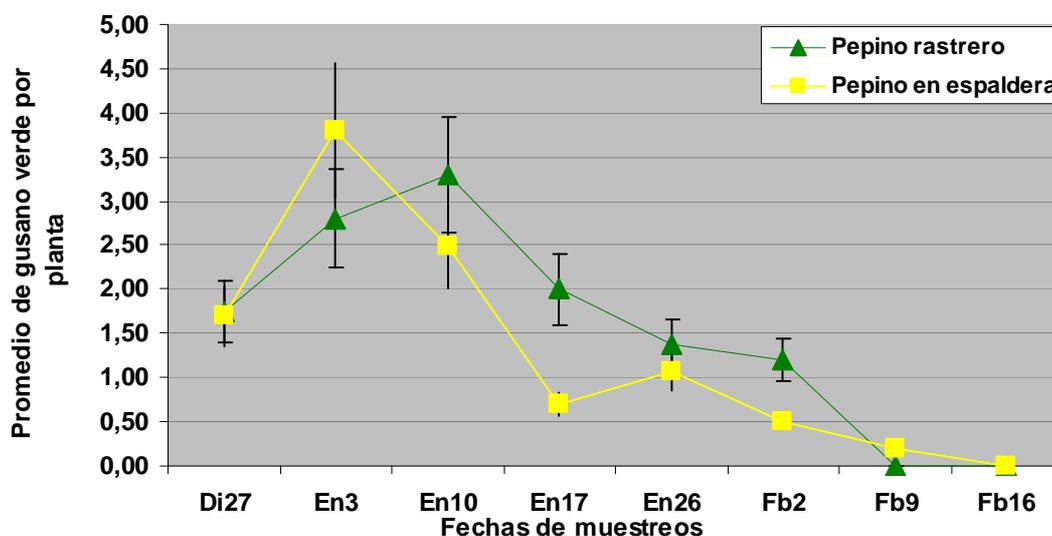


Figura 2. Ocurrencia poblacional de gusano verde en el Cultivo del pepino rastrero y pepino en espaldera en Tisma, Masaya entre Diciembre 2006 y Febrero 2007.

Al realizar el análisis de varianza para comparar la ocurrencia poblacional de gusanos verde, en ambos sistemas de siembra, no se encontró diferencias significativas. (**Cuadro, 4**).

Cuadro 4. Análisis de varianza de la ocurrencia poblacional de *Diaphania hyalinata* encontrados en pepino rastrero versus pepino en espaldera, en Tisma, Masaya, Diciembre 2006 - Febrero 2007.

Variables	<i>Diaphania hyalinata</i>
Tratamientos	Media ± ES
Pepino rastrero	4.20± 0.12 a
Pepino en espaldera	4.09 ± 0.12 a
C.V	62.09
P	0.526 (NS)
F;df;n	0.40;831;387

C.V.=Coeficiente de variación.
 E.S. = Error estándar.
 P= Probabilidad.
 F= Fisher calculada.

df = grados de libertad.
 n = Número de datos usados.
 NS= No significativo

4.3 Ocurrencia poblacional de áfidos en el cultivo de pepino sembrado rastrero y pepino sembrado en espaldera, en Tisma, Masaya entre Diciembre 2006 y Febrero 2007.

Los áfidos son también conocidos como pulgones, son insectos polípagos. Los mayores daños causados por adultos y ninfas de áfidos se dan durante la época seca, el daño a la planta puede ocurrir de forma directa e indirecta, de forma directa al alimentarse de la savia de las hojas, brotes, tallos, frutos y durante el proceso inyectan salivas tóxicas, que producen enrollamiento y encrespamiento de las hojas, a la vez , el daño de forma indirecta es causado al excretar mielecillas que es producida por el exceso de savia injerida, esta mielecilla sirve de sustrato al hongo conocido como fumagina que causa ennegrecimiento en las hojas, provocando la reducción en la acción fotosintética de las hojas o bien dándole mal aspecto a los frutos, también son transmisores de virus del tipo no persistente ejemplo el virus CMV (virus del mosaico del pepino)(García & Angulo, 2008).

Se comparó la ocurrencia poblacional de las colonias de áfidos en el cultivo del pepino rastrero y pepino en espaldera (**Figura, 3**). Se observó que las poblaciones de colonias de áfidos se presentaron desde la primera fecha de muestreo 27 de diciembre en ambos sistemas de siembra. En la parcela de pepino rastrero, las poblaciones de colonias de áfidos presentaron su mayor pico poblacional en la fecha 16 de febrero con 20.5 colonias de áfidos por planta y en la parcela de pepino en espaldera el mayor pico poblacional se presentó en la fecha 09 de febrero con 35 colonias de áfidos por planta.

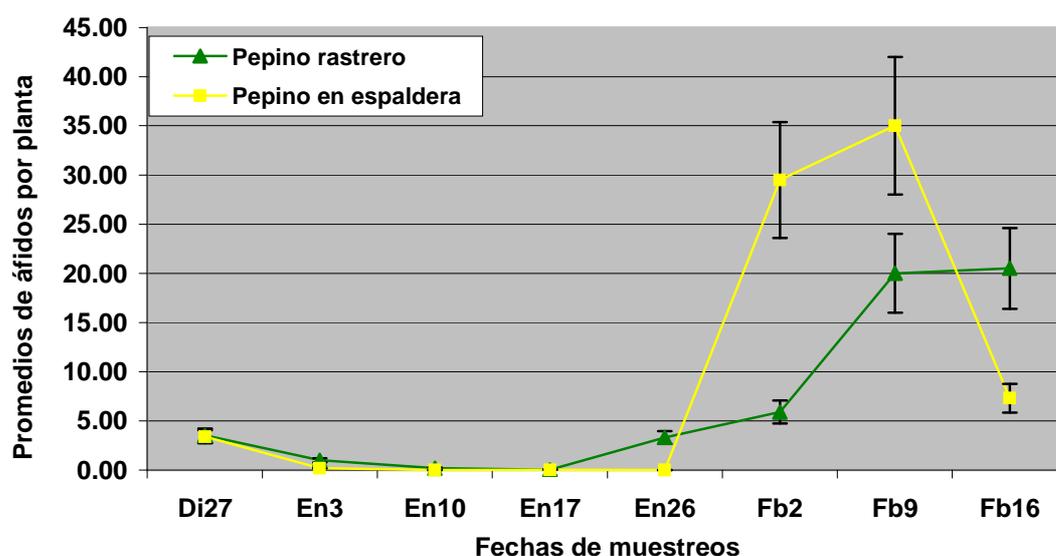


Figura 3. Ocurrencia poblacional de áfidos en el cultivo del pepino rastrero y pepino en espaldera, en Tisma, Masaya entre Diciembre 2006 y Febrero 2007.

Al realizar el análisis de varianza para comparar la ocurrencia poblacional de áfidos, en ambos sistemas de siembra se encontró diferencias significativas con probabilidad de ($P = 0.0001$) y al realizar la prueba t de student, se encontró que el menor número de áfidos lo presentó la parcela de pepino rastrero con un promedio de 16.15 colonias de áfidos por planta, comparado con la parcela de pepino en espaldera que presentó un promedio de 34.04 colonias de áfidos por planta (**Cuadro, 5**).

Cuadro 5. Análisis de varianza de la ocurrencia poblacional de *Aphis gossypii* encontrados en pepino rastrero versus pepino en espaldera, en Tisma, Masaya, Diciembre 2006- Febrero 2007.

Variables	<i>Aphis gossypii</i>
Tratamientos	Media \pm ES
Pepino rastrero	16.15 \pm 0.77 a
Pepino en espaldera	34.04 \pm 1.25 b
C.V	81.82
P	0.0001 (DS)
F;df;n	162;35;333

C.V.= Coeficiente de variación.

E.S. = Error estándar.

P= Probabilidad.

F= Fisher calculada.

df = grados de libertad.

n = Número de datos usados.

DS= Diferencia significativa.

4.4 Ocurrencia poblacional de mosca blanca en el cultivo de pepino sembrado rastrero y sembrado en espaldera en Tisma, Masaya entre Diciembre 2006 y Febrero 2007.

La mosca blanca es considerada una plaga importante con aparato bucal chupador puede ocasionar serios daños al cultivo del pepino. Este insecto pasa por tres etapas durante su ciclo biológico huevo, ninfa, y adulto, los diferentes estadios del insecto tienen preferencia a ubicarse por el envés de las hojas, actualmente están distribuidas en las regiones tropicales y subtropicales del mundo, es una plaga de mucha importancia económica. Los daños causados por esta especie pueden ser directos e indirectos, el directo es causado al succionar la savia, en este proceso inyectan toxinas a la planta a través de la saliva lo que provoca debilitamiento, manchas cloróticas. Los daños indirectos provocados por la mosca blanca en el cultivo del pepino, es la reproducción de fumagina afectando la eficiencia fotosintética de la planta, la calidad de la producción del cultivo y pérdidas económicas, al depreciar el valor económico y estético de los frutos al ser manchados. El daño indirecto más importante de (*B. tabaci*) es como vector de geminivirus que pueden afectar la producción. (García y Angulo, 2008).

Se comparó la ocurrencia poblacional de mosca blanca en los sistemas de pepino en el suelo y pepino en espaldera (**Figura, 4**). En la parcela de pepino rastrero se observó que las poblaciones de mosca blanca se presentaron a partir de la segunda fecha de muestreo 03 de enero, ocurriendo su mayor pico poblacional en la fecha 02 de febrero con 1.6 mosca blanca por planta y en la parcela de pepino en espaldera las poblaciones de mosca blanca se presentaron desde la primera fecha de muestreo 27 de diciembre, ocurriendo su mayor pico poblacional en la fecha 26 de enero con 1.8 mosca blanca por planta.

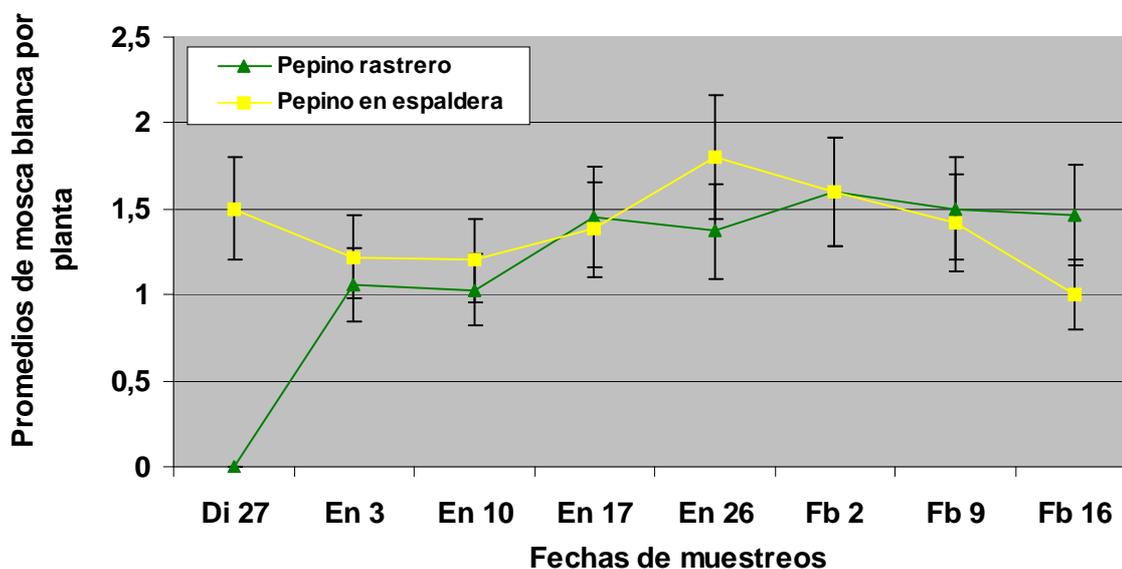


Figura 4. Ocurrencia poblacional de mosca blanca en los sistemas de pepino rastrero y pepino en espaldera en Tisma, Masaya entre Diciembre 2006 y Febrero 2007.

Al realizar el análisis de varianza para comparar la ocurrencia poblacional de mosca en ambos sistemas de siembra, no se encontró diferencias significativas (**Cuadro, 6**).

Cuadro 6. Análisis de varianza de la ocurrencia poblacional de *Bemisia tabaci* encontrados en pepino rastrero versus pepino en espaldera, en Tisma, Masaya, Diciembre 2006- Febrero 2007.

Variabes	<i>Bemisia tabaci</i>
Tratamientos	Media± ES
Pepino rastrero	1.35 ± 0.08 a
Pepino en espaldera	1.46 ± 0.08 a
C.V	67.04
P	0.3514 (NS)
F;df;n	0.87;259;261

C.V.= Coeficiente de variación.
E.S. = Error estándar
P= Probabilidad.

F= Fisher calculada
df = grados de libertad.
n = Número de datos usados.
NS= No significativo

4.5 Ocurrencia poblacional de chinche rápida en el cultivo de pepino sembrado rastrero y de pepino sembrado en espaldera en Tisma, Masaya entre Diciembre 2006 y Febrero 2007.

Los chinches son un grupo de insecto, el ciclo de vida es típicamente de tres etapas, la gran mayoría se alimenta de plantas, especialmente de brotes, frutas y semillas, los cultivos que atacan son maíz, fríjol, ajonjolí, soya, sorgo y cucurbitáceas. Los adultos y ninfas chupan la savia de las hojas, brotes jóvenes y flores (Argüello *et al.*, 2007a).

Se comparó la ocurrencia poblacional de chinche rápida en el sistema de siembra de pepino rastrero y pepino en espaldera (**Figura, 5**). En la parcela de pepino rastrero las poblaciones de chinche se presentaron desde la primera fecha de muestreo 27 de diciembre y ocurriendo su mayor concentración en esa misma fecha con 0.2 chinche rápida por planta. En la parcela de pepino en espaldera las poblaciones de este insecto solamente se observaron en las fechas 17 y 26 con un promedio de 0.04 chinches /pta

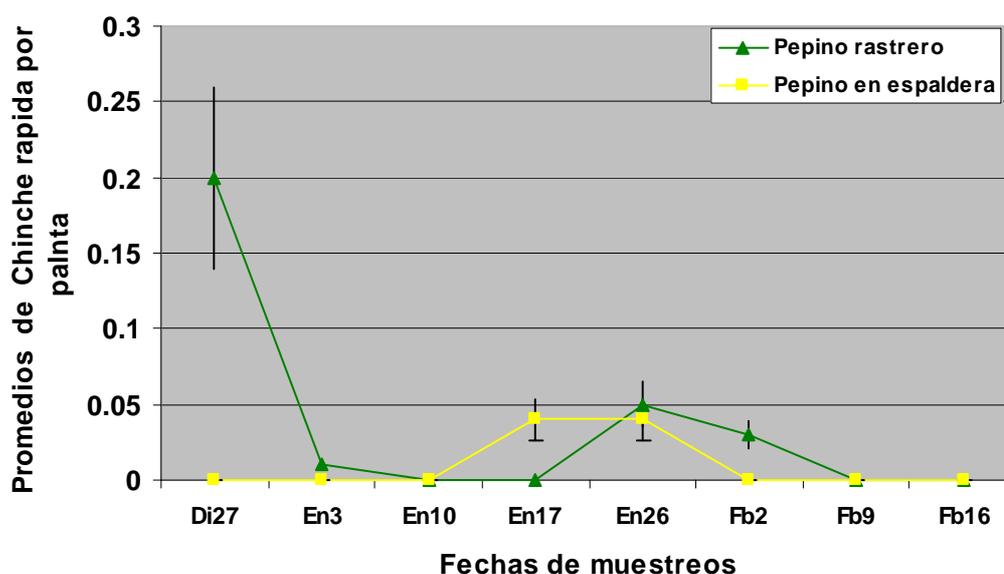


Figura 5. Ocurrencia poblacional de chinche rápida en el cultivo de pepino rastrero y de pepino en espaldera en Tisma, Masaya entre Diciembre 2006 y Febrero 2007.

Al realizar el análisis de varianza para comparar la población de chinche rápida, en ambos sistemas de siembra, no se encontró diferencias significativas (**Cuadro, 7**).

Cuadro 7. Análisis de varianza de la ocurrencia poblacional de *Creontiades rubrinervis* encontrados en pepino rastrero versus pepino en espaldera en Tisma, Masaya, Diciembre 2006- Febrero 2007.

Variables	<i>Creontiades rubrinervis</i>
Tratamientos	Media ± ES
Pepino rastrero	2.78 ± 0.39 a
Pepino en espaldera	1.33 ± 0.23 a
C.V	89.32
P	0.086 (NS)
F;df;n	3.07;45;38

C.V.= Coeficiente de variación.
E.S. = Error estándar.
P= Probabilidad.
F= Fisher calculada.

df = grados de libertad.
n = Número de datos usados.
NS= No significativo.

4.6 Ocurrencia poblacional de crisomélidos en el cultivo de pepino sembrado rastro y pepino sembrado en espaldera en Tisma, Masaya entre Diciembre 2006 y Febrero 2007.

Los crisomélidos atacan una gran variedad de plantas incluyendo maíz, sorgo, arroz, repollo, chile dulce y pepino. También transmiten enfermedades virales, los adultos se alimentan del follaje de sus hospederos especialmente de plántulas ó plantas jóvenes. el adulto causa daño al alimentarse del follaje, flores, yemas de las plantas, hacen agujeros irregulares y pueden defoliar las plántulas, transmiten enfermedades virales como la marchites de las cucúrbitas, las larvas se alimentan de las raíces de muchos cultivos de gramíneas y malezas, minan el sistema radicular primario (raíces de sostén) y la base del tallo, fomentan la pudrición dañan las raíces, pueden debilitar severamente la planta causando su marchites, es una plaga importante en suelos de pobre fertilidad y humedad (Gómez, 2006).

Se comparó la incidencia poblacional de crisomélidos en las parcelas de pepino rastro y pepino en espaldera (**Figura, 6**). Las poblaciones de crisomélidos se presentaron a partir de la primera fecha de muestreo 27 de diciembre ocurriendo su mayor pico poblacional el 27 de diciembre con 0.18 crisomélidos por planta, después las poblaciones de pepino rastro fueron bajando hasta llegar a cero en la fecha enero 17. En pepino en espaldera su mayor pico poblacional se presento en la fecha 27 de diciembre con 0.28 crisomélidos por planta, después estas poblaciones fueron bajando hasta llegar a cero en enero 17.

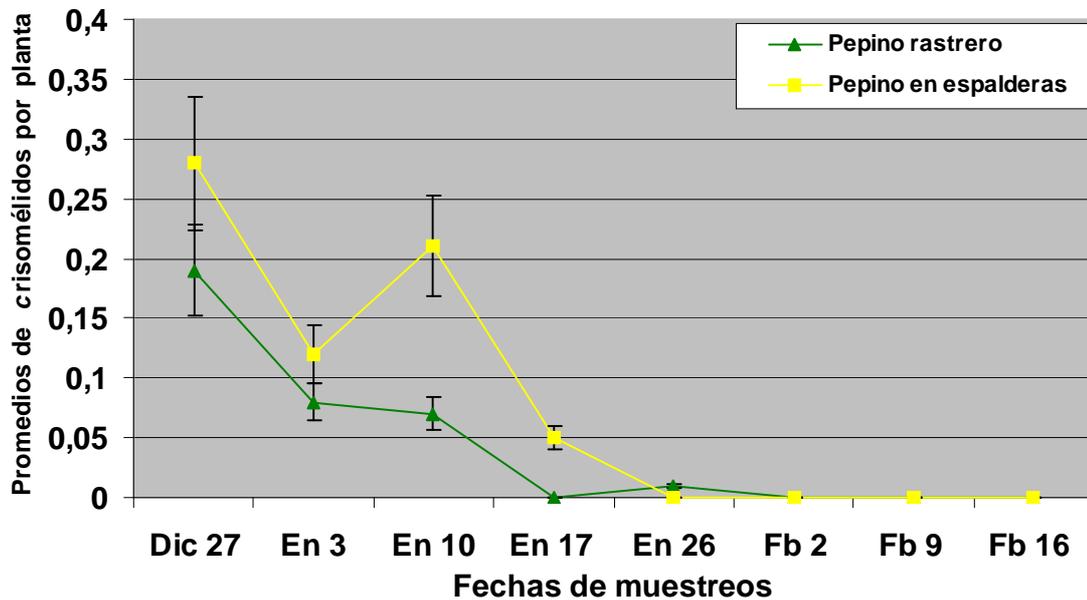


Figura 6. Ocurrencia poblacional de crisomélidos en los sistemas de cultivo de pepino rastrero y pepino en espaldera en Tisma, Masaya entre Diciembre 2006 y Febrero 2007.

Al realizar el análisis de varianza para comparar la ocurrencia poblacional de crisomélidos en ambos sistemas de siembra, no se encontró diferencias significativas (**Cuadro, 8**).

Cuadro 8. Análisis de varianza de la ocurrencia poblacional de *Diabrotica sp* encontrados en pepino rastrero versus pepino en espaldera en Tisma, Masaya, Diciembre 2006- Febrero 2007.

Variables	<i>Diabrotica sp</i>
Tratamientos	Media \pm ES
Pepino rastrero	1.36 \pm 0.12 a
Pepino en espaldera	1.46 \pm 0.12 a
C.V	65.76
P	0.60 (NS)
F;df;n	0.27;10;36

C.V.= Coeficiente de variación.
 E.S. = Error estándar.
 P= Probabilidad.
 F= Fisher calculada.

df = grados de libertad.
 n = Número de datos usados.
 NS= No significativo

4.7 Ocurrencia poblacional de arañas en el cultivo de pepino sembrado rastro y sembrado en espaldera en Tisma, Masaya entre Diciembre 2006 y Febrero 2007.

Las arañas constituyen un importante factor de mortalidad ya que su dieta consiste casi exclusivamente de larvas y adultos de insectos, estas tienen hábitos carnívoros, las arañas para la captura de sus presas le inyectan veneno que paraliza sus movimientos, esto facilita la acción de la araña y evita el escape de la presa, generalmente son capaces de adaptarse a cualquier hábitat y sobrevivir en condiciones adversas, son polívoros y muchas de ellas se mantienen activas durante el día, están dotadas de un buen sentido de la vista, algunas cazan sin la ayuda de las telas de captura y otras se acercan sigilosamente permaneciendo entre las flores para cazar resultando esta técnica bastante efectiva (Bellmann, 1994).

Se comparó la ocurrencia poblacional de arañas. En los sistemas de pepino rastro y pepino en espaldera (Figura, 7). En ambos sistemas de cultivos las poblaciones de arañas se encontraron a partir de la primera fecha de muestreo 27 diciembre. En la parcela de pepino rastro el mayor pico poblacional se presentó en la fecha 26 de enero con 0.4 arañas por planta, en las fechas posteriores no se encontró la presencia de arañas. En cambio en el sistema de pepino en espaldera las poblaciones de arañas fueron constantes hasta la fecha 26 de enero, presentando su mayor pico poblacional en la primera fecha de muestreo 27 de diciembre con 0.05 arañas por planta.

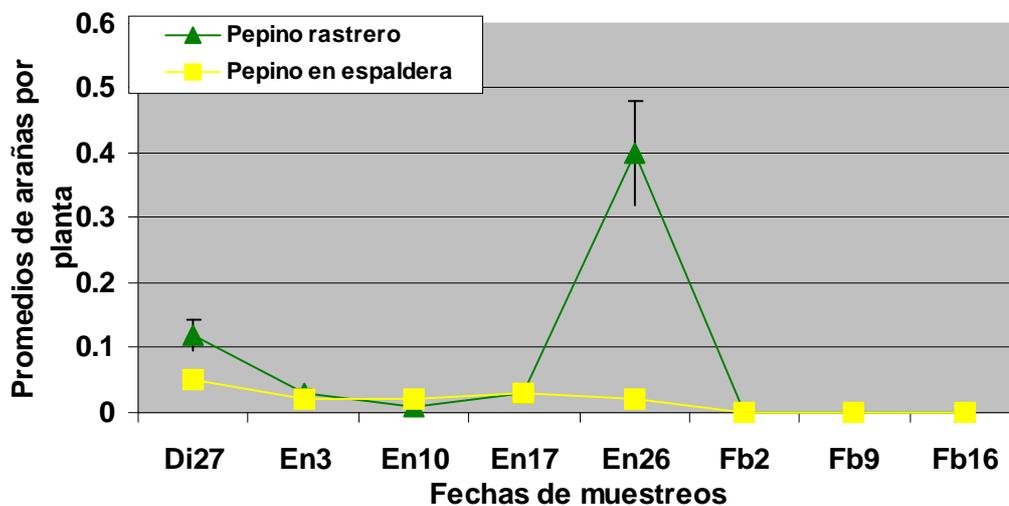


Figura 7. Ocurrencia poblacional de arañas en los sistemas de pepino rastrero y pepino en espaldera en Tisma, Masaya entre Diciembre 2006 y Febrero 2007.

Al realizar el análisis de varianza para comparar la incidencia poblacional de arañas, en ambos sistemas de siembra, no se encontró diferencias significativas entre ambos sistemas de siembra (Cuadro, 9).

Cuadro 9. Análisis de varianza de la ocurrencia poblacional de Arañas encontrados en pepino rastrero versus pepino en espaldera en Tisma, Masaya, Diciembre 2006 y Febrero 2007.

Variables	Arañas
Tratamientos	Media ± ES
Pepino rastrero	5.83 ± 1.87 a
Pepino en espaldera	1.00 ± 0.38 a
C.V	119.130
P	0.490 (NS)
F;df;n	0.51;11;12

C.V.= Coeficiente de variación
 E.S. = Error estándar.
 P= Probabilidad.
 F= Fisher calculada.

df = grados de libertad.
 n = Número de datos usados.
 NS= No significativo

4.8 Ocurrencia poblacional de abejas en el cultivo de pepino sembrado rastrero y pepino sembrado en espaldera en Tisma, Masaya entre Diciembre 2006 y Febrero 2007.

Las abejas representan a los insectos polinizadores, que juegan un papel muy importante en el cultivo de las cucurbitáceas entre otros cultivos a nivel mundial, ya que a través de ellas se traslada el polen de una planta a otra en el cultivo dándose de esta manera la polinización, viven en colonias o en nidos construidos sobre árboles o en huecos, y son productores de mielecilla, son depredadores de insectos, normalmente se pueden disponer de ellas, son fáciles de manejar y se pueden ubicar en cultivares cuando aparecen las primeras flores (Garache y López, 2007).

Se comparó la ocurrencia poblacional de abejas en los sistemas de pepino rastrero y pepino en espaldera (**Figura, 8**). Las poblaciones de abejas en pepino rastrero se presentaron a partir de la primera fecha de muestreo 27 de diciembre, ocurriendo su mayor pico poblacional en la fecha 09 de febrero con 20.5 abejas por planta, se mantuvieron hasta la última fecha de muestreo 16 de febrero, en pepino en espaldera las poblaciones de abejas se presentaron desde la primera fecha de muestreo 27 de diciembre, aumentaron a partir del 17 de enero, alcanzando su mayor pico poblacional el 09 de febrero con 35 abejas por planta.

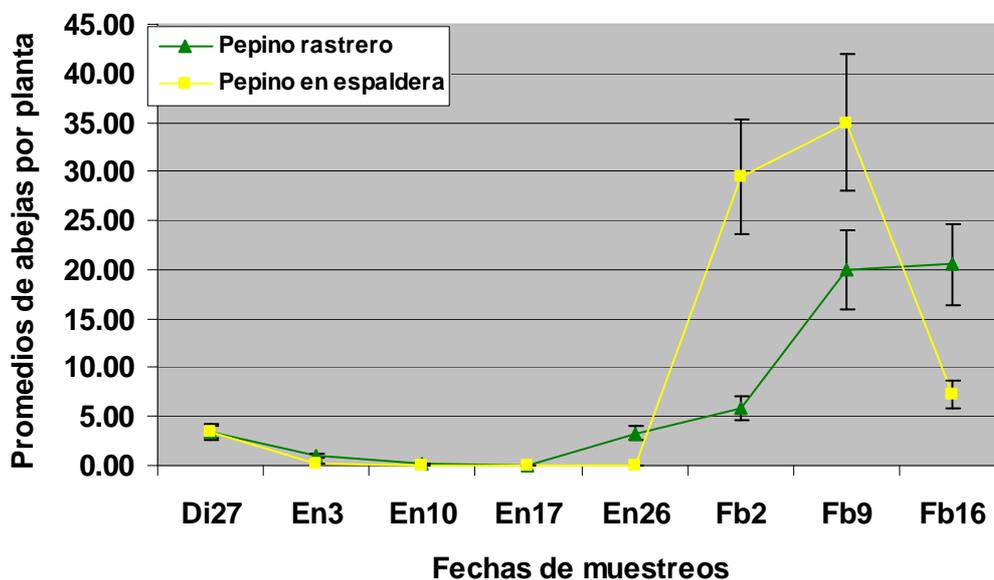


Figura 8. Ocurrencia poblacional de abejas en los sistemas de pepino rastrero y pepino en espaldera en Tisma Masaya entre Diciembre 2006 y Febrero 2007

4.9 Ocurrencia poblacional de hormigas en el cultivo de pepino sembrado rastrero y sembrado en espaldera en Tisma, Masaya entre Diciembre 2006 y Febrero 2007.

Las hormigas tienen una dieta variada que incluye semillas, insectos, mielecilla de áfidos u otros insectos chupadores, hongos etc. son pequeñas de tamaño de 2- 3 mm de largo, de color pardo oscuro a negro, viven en grandes colonias en nidos subterráneos con varias reinas cada uno ó sea hembras fértiles. Hay castas principales de obreras y soldados, comen insectos vivos y muertos, pueden ser depredadoras de algunas plagas ejemplo, *Diabrotica spp.* De la cual toman los huevos (González, 2004).

Se comparó la ocurrencia poblacional de hormigas en los sistemas de siembra de pepino rastrero y pepino en espaldera (**Figura, 9**). La ocurrencia poblacional de hormigas se presentó desde la primera fecha 27 de diciembre en ambos sistemas de siembra. En pepino rastrero su mayor pico poblacional se presentó en la fecha 26 de enero con 0.1 hormigas por planta y en pepino sembrado en espaldera también su mayor pico lo presentó en la fecha 26 de enero con 0.2 hormigas por planta. Después se observó que las poblaciones de hormigas en ambos sistemas de siembras descendieron en la fecha 02 de febrero.

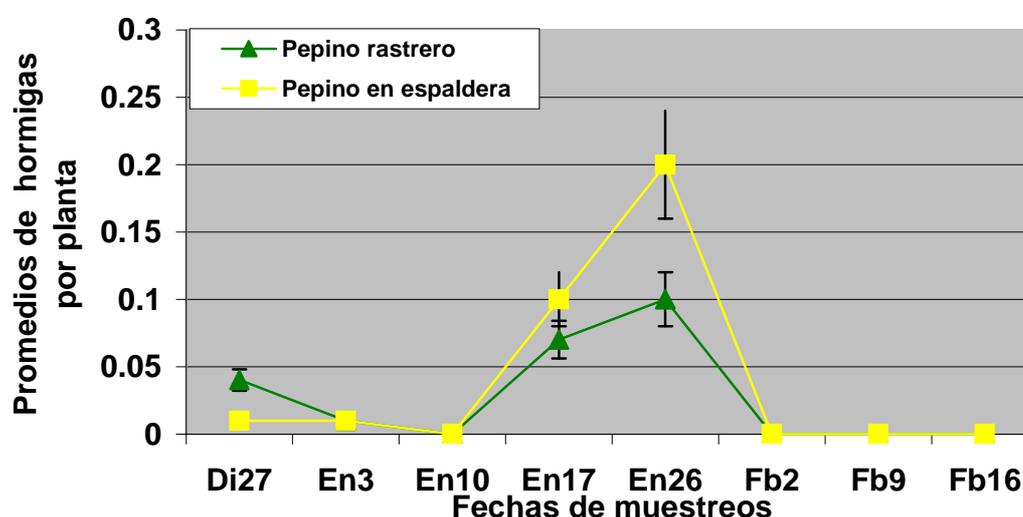


Figura 9. Ocurrencia poblacional de hormigas en los sistemas de pepino rastrero y pepino en espaldera en Tisma, Masaya entre Diciembre 2006 y Febrero 2007

Al realizar el análisis de varianza para comparar la población de hormigas en ambos sistemas de siembra, se encontró diferencias significativas con una probabilidad de $P = 0.01$, y al realizar la prueba t de studen, el mayor número de hormigas lo presentó la parcela de pepino rastrero con promedios de 2.40 hormigas por planta comparado con la parcela de pepino en espaldera que presentó un promedio 1.40 hormigas por planta (**Cuadro, 10**).

Cuadro 10. Análisis de varianza de la ocurrencia poblacional de *Solenopsis sp* encontrados en pepino rastrero versus pepino en espaldera en Tisma, Masaya, Diciembre 2006 y Febrero 2007.

Variables	<i>Solenopsis sp</i>
Tratamientos	Media \pm ES
Pepino rastrero	2.40 \pm 0.24 a
Pepino en espaldera	1.40 \pm 0.19 b
C.V	42.37
P	0.01 (DS)
F;df;n	7.67;18;15

C.V.=Coeficiente de variación
E.S. = Error estándar.
P= Probabilidad.
F= Fisher calculada.
df = grados de libertad.
n = Número de datos usados.
DS= Diferencia significativa.

Cuadro 11. Rendimiento de las parcelas de pepino sembrado rastrero y sembrado en espaldera en Tisma, Masaya, Diciembre 2006 – Febrero 2007.

Técnicas de siembra	Rendimiento expresado en kg. por ha	Rendimiento expresado en docenas de pepino por ha
Pepino rastrero	9,061.04 kg / ha	39,395.83 doc / ha
Pepino en espaldera	13,045.31kg / ha	56,718.75 doc / ha

El rendimiento es el resultado del efecto combinado de muchos factores tanto genéticos, como ecológicos (plagas y enfermedades), así como la interacción del genotipo con el medio ambiente

El mayor rendimiento se obtuvo en el sistema de siembra pepino en espaldera comparado con el sistema de siembra de pepino rastrero que presentó menor rendimiento por unidad de área (**Cuadro 11**).

Cuadro 12. Presupuesto parcial en US \$ para cada uno de los tratamientos evaluados en pepino, en el municipio de Tisma, Masaya en el periodo comprendido entre diciembre 2006 y febrero 2007.

Rubro	Tratamientos	
	Pepino rastrero	Pepino en espaldera
Rendimiento (kg / ha)	9061,04	13,045.31
Rendimiento ajustado (10%)	8,154,936	11,740.779
Precio de campo por kg. de pepino en US \$	0,2415	0,2415
Ingreso bruto/ha US \$	1,969.41	2,835.39
COSTOS VARIABLES EN US \$/ha		
C.V para productos	Pepino rastrero	Pepino en espaldera
Control químico	132.97	132.97
Control, biológico	-	50.82
C.V para M.O	100	217.79
Costos de las aplicaciones	100	
TOTAL C.V	232.97	383.79
Beneficio Neto/ha	1,736.44	2,451.6

Precio de venta por kg de pepino: 0.2415 \$ / kg

Cambio oficial de dólar = C\$ 18.00

Se realizó un análisis económico basado en un presupuesto parcial (**Cuadro 11**), a través del cual se pudo determinar que el tratamiento pepino en espaldera obtuvo mayor beneficio neto con US \$2,451.6 dólares comparado con pepino rastrero que presentó un beneficio neto de US \$ 1,736.44 dólares.

V. DISCUSION

Según los resultados obtenidos en este estudio, el número total de insectos plagas encontradas en la parcela de pepino en espaldera fue mayor que el número total de insectos plagas encontrados en la parcela de pepino rastrero. En el análisis realizado se encontró diferencias significativas entre ambos sistemas de siembra. Según Nicholl *et al.*, (1999).

La razón de encontrar mayor número de insectos plagas en los cultivos solos se puede atribuir a que los monocultivos tienen alta concentración de biomasa disponible con facilidad para los fitófagos indeseables. También se observó que el número total de insectos benéficos fue mayor en la parcela de pepino rastrero comparado con la parcela de pepino en espaldera. Aunque no se encontró diferencias significativas entre ambos sistemas de siembra. Según Jiménez-Martínez (2008).

Las plantas producen olores como un mecanismo de atracción de insectos que le serán útiles especialmente a los polinizadores en este estudio los principales insectos plagas encontrados en las parcelas de pepino rastrero y pepino en espaldera fueron: Mosca blanca (*Bemisia tabaci*), áfidos (*Aphis gossypii*), gusano verde (*Diaphania hyalinata* L.), chinche rápida (*Creontiades rubrinervis* Stal.), crisomélidos (*Diabrotica* sp), de todos los insectos plagas encontrados los más importantes por los daños que ocasionan al cultivo del pepino son: mosca blanca, áfidos y gusano verde, la mosca blanca y los áfidos al alimentarse de la savia ocasionan daños directos e indirectos al debilitar la planta y transmitir virus como geminivirus y virus del tipo no persistente como el CMV (virus del mosaico del pepino), asimismo en la excreta se desarrolla el hongo comúnmente conocido como fumagina (*Capnodium* spp) el cual interfiere en la acción fotosintética de la planta, también afecta el valor estético del fruto. El gusano verde se alimenta del follaje principalmente de las yemas terminales y durante la fructificación daña los frutos provocándoles perforaciones. Según Rosset, (1988), los herbívoros utilizan diferentes señales o indicadores para localizar a sus plantas hospederas e indica que si la señal es correcta la planta será atractiva y si la señal es incorrecta podría darse un efecto repelente para el insecto.

En la parcela de pepino en espaldera, se encontró el menor número de gusanos verde por planta comparado con pepino rastro que presento una mayor ocurrencia. Aunque no se encontró diferencias significativas. Coincidiendo con García & Angulo, (2008).

Quienes encontraron las mayores poblaciones de gusanos verdes en las parcelas de pepino sembrado solo al comparar la ocurrencia poblacional de áfidos en ambos sistemas de siembra, se encontró que la menor población de colonias de áfidos se presentó en la parcela de pepino rastro. Al realizar el análisis de varianza de la ocurrencia poblacional de colonias de áfidos se encontró diferencia significativa. Las mayores poblaciones de áfidos se observaron en las últimas fechas de muestreo. Estos resultados coinciden con Pérez & Sánchez, (2006) y García & Angulo, (2008) quienes encontraron la mayor ocurrencia de colonias de áfidos en las últimas fechas de muestreo. Según Argüello *et al.*, (2007b) los áfidos bajo condiciones de altas temperaturas se reproducen rápidamente, siendo su ciclo de vida de seis días, lo que explica su rápida explosión poblacional bajo condiciones de verano.

En el presente estudio se observa que las poblaciones de mosca blanca fueron mayores en pepino en espaldera que en pepino rastro. Aunque no se encontró diferencias significativas entre ambos sistemas de siembras. Según Hilje, (1993) las altas o bajas poblaciones de mosca blanca están influenciadas por condiciones ambientales como temperaturas, humedad relativa y precipitación.

También se observo que la ocurrencia de chinches rápida fue menor en pepino espaldera que en pepino rastro. Aunque al realizarle el análisis de varianza a la ocurrencia poblacional de chinches no se encontró diferencia significativas. Estos resultados fueron bajos comparados con los que obtuvieron García & Angulo, (2008) quienes encontraron altas poblaciones de chiche rápida.

Las poblaciones de crisomélidos en este estudio solamente se encontraron en las primeras fechas de muestreo, presentándose las menores poblaciones en la parcela de pepino rastro comparado con pepino en espaldera. No encontrándose diferencias significas entre ambos sistemas de siembra.

En este estudio los principales insectos benéficos encontrados fueron: arañas, abejas (*Apis mellifera*) y hormigas (*Solenopsis sp*). Se observo que las arañas estuvieron presentes en casi

todas las fechas de muestreo en los dos sistemas de siembra pepino rastrero y pepino en espaldera se cree que fue debido a la ocurrencia de áfidos, en el caso de las abejas se observó mayor ocurrencia durante la etapa de floración y fructificación en pepino rastrero y pepino en espaldera, según Jiménez-Martínez (2008), el olor o aroma de las flores juega un papel principal como atrayente de insectos polinizadores en las plantas angiospermas. Las abejas responden especialmente al aroma de las flores. La ocurrencia poblacional de las hormigas fue baja durante el estudio encontrándose mayor ocurrencia en las fechas 17 y 26 de enero en ambos sistemas de siembra. Según Altieri *et al.*, (2007) la abundancia y diversidad de insectos benéficos dentro de un campo depende de la variedad de plantas en la vegetación que lo rodea, por lo que es importante establecer plantas que sean capaces de atraer enemigos naturales.

En este estudio también se realizó una comparación de rendimientos presentando, pepino en espaldera el mayor rendimiento. También se realizó un análisis económico basado en un presupuesto parcial, a través del cual se pudo determinar que el tratamiento pepino en espaldera obtuvo mayor beneficio neto comparado con pepino rastrero que presentó un beneficio neto de US \$ 1,736.44 dólares.

CONCLUSIONES

- 1- El pepino sembrado en espaldera favorece la ocurrencia poblacional de insectos plagas ya que se encontró un mayor número de estos insectos comparado con pepino sembrado rastrero.
- 2- El sistema de siembra pepino en espaldera no tuvo un efecto sobre la ocurrencia poblacional de insectos benéficos ya que encontró una tendencia similar en ambos sistemas de siembra.
- 3- El sistema de siembra pepino en espaldera presentó el mejor rendimiento comparado con pepino sembrado rastrero.
- 4- El sistema de siembra pepino en espaldera fue más rentable económicamente que el sistema de pepino rastrero ya que obtuvo mayor beneficio neto.

RECOMENDACIONES

1. Se sugiere a los pequeños y medianos productores del municipio de Tisma, el uso del sistema de siembra pepino en espaldera debido a que presentan mejores ventajas que el pepino sembrado rastrero, ya que se obtienen frutos de mejor calidad y mayores rendimientos.
2. Seguir realizando investigaciones sobre la técnica de siembra de pepino en espaldera, para generar mayor información, tomando en cuenta diferentes variables como ocurrencia poblacional de insectos plagas, benéficos, enfermedades y rendimiento, en diferentes zonas del país.
3. Se recomienda repetir este estudio en las zonas donde se siembra pepino para generar mayor información sobre el efecto que tienen el uso de estas dos técnicas de siembra sobre la ocurrencia poblacional de insectos plagas, benéficos y su rendimiento.

VII. LITERATURA CITADA

- Altieri, M. A; Luigui, P.; Nicholls, C. 2007.** El aporte de la naturaleza agricultura sostenible y procesos ecológicos. LEISA Revista de agroecología; v 22; n° 4. 9 P.
- Amador, F; Tijerino, N. 2005.** Insectos y Enfermedades Asociados al cultivo de Mora (*Rubus glaucus*, Benth), en la Sabana, Madriz. Tesis Ing. ISPAF. Managua, NI. UNA. 63 P.
- Argüello, H; Lastres, L.; Rueda, A. 2007a.** Manual MIP en Cucúrbitas, Escuela Agrícola panamericana. Zamorano, Honduras. 243 P.
- Argüello, H; Lastres, L.; Rueda, A.; Rivera, M. 2007b.** Guía para el reconocimiento y manejo de virosis en cultivos hortícolas. Programa de Manejo Integrado de Plagas en América Central (PROMIPAC-ZAMORANO-COSUDE). Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. 97 P.
- Avelares, j. 2001.** Cultivo del pepino olericultura. Managua, Nicaragua, UNA. 12 P.
- Bellman, H.; Senden, G. M. 1994.** Arácnidos, Crustáceos y miriápodos; Guías de naturaleza Blume. trad, G. Castellá 1 ed. ES. Gayban. 36 P.
- Castillo, A. 1970.** Pruebas de fertilizante en el pepino. Rivas, Nicaragua, EIAG. 44 P.
- Cáceres, E. 1984.** Producción de hortalizas. Instituto interamericano de Ciencias Agrícolas. San José, Costa Rica. 387 P.
- CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal). 2003.** Guía técnica cultivo del pepino, El salvador. 44 P.

- Garache, M.; López, G. 2007.** Efectos de policultivo Tomate (*Lycopersicum esculentum*, Mill), Chiltoma (*Capsicum annum* L.) y Maíz (*Zea mays* L.) en la ocurrencia poblacional de insectos plagas y artrópodos benéficos y el uso equivalente de la tierra Tisma–Masaya. Tesis Ing. ISPAF. Managua, NI, UNA. 75 p.
- García G., K. & Angulo R., L. 2008.** Efecto de cultivos en asocio Pepino (*Cucumis sativus* L.), Pipian (*Cucúrbita pepo* L.) y Fríjol de Vara (*Vigna unguiculata* L. Walp), en la ocurrencia poblacional de insectos plagas, benéficos y el rendimiento en Tisma, Masaya. Tesis Ing. ISPAF. Managua, NI, UNA. 91p.
- Gómez, J. 2006.** Descripción del Comportamiento de Insectos y Enfermedades Asociadas al cultivo de Fresa (*Fragaria* spp, L) en el Municipio de la Sabana, Departamento de Madriz. Tesis Ing. Agrónomo. Managua, NI. UNA. 114 p.
- González, L. 2004.** Alternativas de Manejo Integrado de Plagas con Insecticidas Biológicos y Botánicos en diferentes socios de cultivos en la Comunidad de Pacora, San Francisco Libre. Tesis. Ing. ISPAF. Managua, NI, UNA. 59 p.
- Hilje, L. 1993.** Un esquema conceptual para el manejo integrado de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en el cultivo del tomate. Manejo Integrado de Plagas, Turrialba, (Costa Rica) 29:51-57 P.
- Huerres, C; Carballo, N.1998.** Horticultura. Editorial, Pueblo y Educación, CUBA 70-72 P.
- Jiménez-Martínez, E. 2008.** Texto básico: Manejo Integrado de Plagas. Universidad Nacional Agraria UNA- Managua, Nicaragua. 108 P.
- MIDINRA. (Ministerio de desarrollo Agropecuario y reforma Agraria) 1984.** Infamaciones agropecuarias. Boletín N° 1. P 217

- Montes, A. 2005.** Cultivo de hortalizas en el trópico, Escuela Agrícola panamericana. Departamento de Hortícola. Zamorano, Honduras. 208 P.
- Nicolls, C. y Altieri, M. A 1999.** Manual práctico de control biológico para una agricultura sustentable. California, EUA. 7- 8 P.
- Ospina. J. & Alonso. H. 1998.** Producción Agrícola, Enciclopedia Agrícola 2, Universidad Nacional de Colombia. 552 P.
- Pérez, G. D.; Sánchez, P. D. E. 2006.** Efecto de policultivos Tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) Pipián (*Cucúrbita pepo* L), Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), en la incidencia poblacional de insectos plagas e insectos benéficos. Tesis Ing. Agr. Managua, NI, UNA.58 P.
- Rosset, R. P. 1998.** Aprovechamiento de la ecología y el comportamiento de los insectos mediante las técnicas de control cultural en el manejo de plagas.

ANEXOS

Anexo 1: Tabla de dosis de productos utilizados en el cultivo del pepino en ambos sistemas de siembra.

Tratamiento	Producto	N. comercial	Dosis/bombada
Pepino rastrero	Químico	Engeo®	6cc
	Químico	Tigre®	40cc
	Químico	Nomolt®	6cc
	Químico	Mancozeb®	80g
	Químico	Benomyl®	22g
	Químico	Agrimicin®	22g
	Químico	Carbendazim®	30cc
	Fertilizante	15- 30 - 15	60g
	Fertilizante	20 - 20 - 20	60g
	Fertilizante	11 – 6 – 44	100g
Pepino en espaldera	Botanico	Neem®	80 cc
	Biológico	Javeling ®	50 g
	Fertilizante	15- 30 - 15	60g
	Fertilizante	20 - 20 - 20	60g
	Fertilizante	11 – 6 – 44	100g

Nota: La bomba utilizada era de 20 litros.

Anexo 2: Tabla de dosis de productos utilizados para el manejo fitosanitario del cultivo de pepino sembrado rastroero.

Fechas	Insecticidas/acaricidas		Fungicidas/bactericidas	Dosis/bomba
	Nombres comerciales	Dosis	Nombres comerciales	
25 Dic	Engeo®	6cc	Carbendazim®	30cc
28	Tigre®	40cc	Mancozeb®	80g
31	Nomolt®	6cc	Mancozeb®	80g
03 Ene	Engeo®	6cc		
6			Mancozeb®	80g
9	Tigre®	40cc		
12			Benomyl®	22g
15	Nomolt®	6cc	Agrimicin®	22g
18	Engeo®	6cc		
21			Mancozeb®	80g
24	Tigre®	50cc	Mancozeb®	80g
27			Benomyl®	22g
30	Nomolt®	6cc		
02 Feb	Engeo®	6cc	Agrimicin®	22g
5			Mancozeb®	80g
8	Engeo®	6cc	Mancozeb®	80g

Nota: Las dosis utilizadas eran por bomba de 20 litros

Anexo 3: Dosis de fertilización foliares y edáficos utilizados en el cultivo del pepino en ambos sistemas de siembra.

Fechas	Fertilizantes / foliar	
	N. Comercial	Dosis / bomba
14 Dic	Urea	11.33 kg
17	Fósforo	22.67 kg
20	Potasio	34.01 kg
24	15- 30 - 15	60g
27	20 - 20 - 20	60g
31	15 – 30 - 15	60g
3 Ene	20 - 20 – 20 / Ca	60g / 50cc
7	11 – 6 – 44 / Ca	100g / 50cc
11	15 – 30 – 15 / Mg	80g / 50cc
14	20 – 20 – 20 / Ca / Mg	80g / 50cc / 50cc
17	15 – 30 – 15 / 11 – 6 – 44 / Ca	80g / 100g / 50cc
21	11 – 6 – 44 / Ca / Mg	100g / 50cc / 50cc
25	11 – 6 – 44 / Ca / Mg	100g / 50cc / 50cc

Anexo 4: Productos utilizados para el manejo fitosanitario en la etapa de campo en la parcela de pepino en espaldera.

Fechas	N. comercial	Dosis/bomba	N. comercial	Dosis/bomba
25Dic	Neem	80 cc	Javeling®	50 g
27	Neem	80 cc		
29	Neem	80 cc	Javeling®	50 g
31	Neem	80 cc		
2 Ene	Neem	80 cc	Javeling®	50 g
4	Neem	80 cc		
6	Neem	80 cc	Javeling®	50 g
8	Neem	80 cc		
10	Neem	80 cc	Javeling®	50 g
12	Neem	80 cc		
14	Neem	80 cc	Javeling®	50 g
16	Neem	80 cc		
18	Neem	80 cc	Javeling®	50 g
20	Neem	80 cc		
22	Neem	80 cc	Javeling®	50 g

Nota: Las dosis utilizadas eran por bomba de 20 Litros

Anexo 5: Registro de cosecha en docenas en pepino rastrero y pepino en espaldera.

Fechas	N° de cortes/docenas	N° de cortes/docenas
	Pepino rastrero	Pepino en espaldera
16 Ene	21.5	28.5
18	26	32
19	25.5	25
21	27.5	25.5
23	28	28
25	24.5	40
28	25	38
30	23.5	41
02 Feb	29.5	35
4	15	60
7	16.5	24
8	16	20
11	18	30
13	18.5 doc. 2 unidades	26.75
Total	315 doc. 2u.	453.75



(a)



(b)

Anexo 6. Fotos a), adulto de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y b), adultos y ninfas de áfidos (*Aphis gossypii*).



(a)



(b)

Anexo 7. Fotos a), adulto y b), larvas de gusano verde (*Diaphania hyalinata*).



(a)



(b)

Anexo 8. Fotos a), agente polinizador (*Apis mellifera*) y b), araña depredando chinche.



(a)



(b)

Anexo 9. Fotos a), parcela de pepino en espaldera y b), pepino rastrero.



Anexo 10. Fotos tesista Marjorie Padilla tomando datos en parcela de pepino en espaldera.