

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA- LEON
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN AGROECOLOGÍA TROPICAL**



**DINÁMICA DE INSECTOS PLAGAS Y BENÉFICOS EN EL SUELO
Y FOLLAJE EN EL CULTIVO DE TOMATE (*Lycopersicum
esculentum, Mill*), BAJO TRES TIPOS DE ACOLCHADOS, CAMPUS
AGROPECUARIO, UNAN – LEON, 2006.**

Previo para optar a título de Ingeniería en Agroecología Tropical

Autores:

Br. Maria José Cadena.

Br. Silvia Angelina Chacón Corea.

Tutor: Ing. Miguel Barcenás.

Asesor: MSc. Conny Narvaez

LEON, AGOSTO, 2007

AGRADECIMIENTO

Agradecemos ante todo a Dios por brindarnos la oportunidad de llegar a coronar nuestra gran importante meta, como es ser profesional de Ingeniería en Agroecología Tropical.

A nuestros padres por estar presente y darnos su apoyo incondicional.

A nuestro tutor Ing. Miguel Bárcenas y asesora MSc. Conny Narváez por proporcionarnos sus valiosos conocimientos y tiempo para culminar nuestra preparación profesional.

A nuestros queridos maestros: MSc. Wilber Salazar y Lic. Marcia Gómez por facilitar el proceso de aprendizaje.

A nuestros compañeros y amigos, aquellos que siempre estuvieron dándonos ayuda, apoyo, alegrías y risas a lo largo de nuestra carrera.

Y de manera muy especial al Sr. Alfonso Ruiz Padilla y al Ing. Inf. Manrique Mora por su apoyo incondicional.

**Maria José Cadenas.
Silvia Chacón Corea.**

DEDICATORIA.

A Dios padre por protegernos, cuidarnos y brindarnos la oportunidad de prepararnos y no desampararnos nunca, a el todo lo que somos y lo que tenemos.

A nuestros adorados padres por ser mas que los mejores padres, por ser nuestros amigos incondicionales, nuestra fê y nuestra fuerza para sobrevivir, a ellos no solo este logro sino todo lo que podamos alcanzar en nuestra vida.

A nuestros hermanos por todo ese amor fraternal que hemos recibido de cada uno de ellos, por ser siempre ante todo tan unidos, que estamos seguras de poder acudir a ellos en busca de ayuda y de apoyo y ahí estarán.

**Maria José Cadenas.
Silvia Chacón Corea.**

RESUMEN.

El cultivo de tomate es uno de los rubros de mayor consumo en el mundo. Pertenece a la familia Solanaceae. El uso de Mulch o acolchado de suelo, surge como una buena alternativa por que además de aumentar el rendimiento, adelantar las cosechas y mejorar la calidad del producto permite ahorro significativo de agua, mano de obra, entre otras. El objetivo general del trabajo fue determinar la dinámica de insectos plagas y benéficos en el suelo y el follaje bajo tres tipos de acolchado en el cultivo de tomate, *Lycopersicum esculentum*, como específico: a) identificar los insectos presentes en el cultivo por etapa fenológica, b) comparar la dinámica poblacional de insectos en el cultivo y c) clasificar los insectos dependiendo de la función que realizan. Este trabajo se realizó en el Campus Agropecuario, km 1 ½ carretera a La Ceiba, costado noroeste del municipio de León. El establecimiento del ensayo consistió en dos momentos: 1) etapa de semillero y 2) etapa de trasplante. La variedad que se utilizó fue Geem Prade. Los tratamientos utilizados: plástico blanco gris-humo, cascarilla de arroz y roca volcánica. El diseño que se utilizó fue el de Bloques Completamente al Azar (BCA). Las variables a medir fueron: número de insectos plagas, benéficos e insectos de suelo, número de insectos aéreos presentes en el cultivo. En los resultados se encontró que en el tratamiento de plástico blanco gris-humo hubo mayor incidencia de insectos al final del ciclo del cultivo, como son *Nesidiocoris tenius*, *Bemissia tabaci*, *Halticus bracteatus*, este último en poca cantidades, mientras en cascarilla de arroz y roca volcánica siempre estuvieron los mismo insectos, como, *Bemissia tabaco*, *Nesidiocoris tenius*, *Halticus bracteatus*. En la etapa de fructificación los insectos que se presentaron fueron del género *Spodoptera*, el cual se encontró en poca cantidad. Hubo mayor incidencia de mosca blanca en roca volcánica, mientras en cascarilla de arroz hubo mas chinche chupador mientras que pulga saltona alcanzó niveles de 30 insectos por plantas al final de todo el ciclo en los tres tratamientos, hubo más insectos masticadores que chupadores. Como conclusiones a nuestros resultados obtenidos podemos decir que la incidencia de insectos plagas fue mayor que la de insectos benéficos, estos insectos plagas se encontraron mayormente en roca volcánica y cascarilla de arroz y en menor cantidad en plástico, y de acuerdo a su habito alimenticio se encontraron mas chupadores que masticadores. De acuerdo a lo anterior podemos dar las siguientes recomendaciones: realizar de manera continua la limpieza en el cultivo como de los alrededores, tratar de utilizar rocas más pequeñas para que estas no absorban grandes cantidades de agua y no compitan con el cultivo, realizar un mejor monitoreo de enfermedades para poder brindarles un mejor manejo y brindar posibles soluciones, utilizar sustratos de acuerdo a las necesidades económica que el productor tenga.

INDICE GENERAL

Contenido	Páginas
Agradecimientos	<i>i</i>
Dedicatoria	<i>ii</i>
Resumen	<i>iii</i>
Indice de Graficas	<i>iv</i>
Indice general	<i>v</i>
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVOS	3
III. MARCO TEORICO	4
3.1 Características generales del tomate	4
3.2 Plagas del cultivo del tomate	5
3.3 Acolchado o Mulch	13
3.3.1 Acolchado de polietileno	14
3.3.1.1 Principales Ventajas del Alcolchamiento (Mulch)	15
3.3.1.2 Control de malezas	15
3.3.1.3 Humedad del suelo	15
3.3.1.4 Fertilidad de la tierra	16
3.3.1.5 Protección de la tierra	16
3.3.1.6 Reflexión de luz	16
3.3.1.7 Temperatura del suelo	16
3.3.1.8 Desarrollo de Raíces	16
3.3.1.9 Reducción de afidos	17
3.3.1.10 Reducción costos	17
3.3.2 Roca volcánica	18
3.3.2.1 Principales ventajas	18
3.3.3 Cascarilla de Arroz	18
3.3.3.1 Principales ventajas y desventajas	18
IV. MATERIALES Y METODOS	20
4.1 Establecimiento del experimento	20
4.2 Colocación de los Sustratos	21
4.3 Diseño	23
4.4 Variables a medir y toma de datos	23
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
VI. CONCLUSIONES	33
VII. RECOMENDACIONES	34
VIII. BIBLIOGRAFIA	35
IX. ANEXOS	36

INDICE DE GRAFICAS

Contenido	pag.
Dinámica Poblacional de Mosca Blanca	24
Dinámica Poblacional de Chinche Chupador del tomate	25
Dinámica Poblacional de Pulga Saltona	26

I. INTRODUCCION

El origen del género *Lycopersicum* se localiza en la región andina que se extiende desde el Sur de Colombia al Norte de Chile, pero parece que fue en México donde se domesticó, quizá porque crecería como mala hierba entre los huertos. En otros países europeos solo se utilizaban en farmacia y así se mantuvieron en Alemania hasta comienzos del siglo XIX. Los españoles y portugueses difundieron el tomate a Oriente Medio y África, y de allí a otros países asiáticos, y de Europa también se difundió a Estados Unidos y Canadá. (INTA, 2004).

El tomate pertenece a la familia *Solanaceae*, género *Lycopersicum* y especie *esculentum*. Es una planta pequeña que se cultiva anualmente, puede desarrollarse de forma rastrera, semirrecta o erecta. Existen variedades de crecimiento limitado (determinadas) y otras de crecimiento ilimitado (indeterminadas) (INTA, 2004).

En los últimos años se ha utilizado el acolchado de suelos que es una técnica muy antigua que consiste en colocar materiales como paja, aserrín, cascarilla de arroz, plástico o papel, cubriendo el suelo, con la finalidad de mejorar las características físicas del suelo, proteger al cultivo y al suelo. Estos realizan la misma función en el suelo del bancal que la permanente capa fértil que presentan los suelos boscosos.

Entre las tecnologías que permiten mejorar la eficiencia de producción de hortalizas, el uso de mulch o acolchado de suelo, surge como una buena alternativa, porque además de aumentar el rendimiento, adelantar la cosecha y mejorar la calidad del producto, permite un ahorro significativo de agua y mano de obra, factores cada vez más escasos, además de un

cierto control de plagas, enfermedades y malezas. Con el uso de acolchado se logrará intensificar la producción y aumentar la eficiencia de uso de los recursos.

En los plásticos para la agricultura se incluyen varios aditivos para modificar o aumentar ciertas propiedades específicas del producto terminado, tales como bloquear el paso de luz, producen reflexión sobre las plantas mejorando la fotosíntesis, la maduración de los frutos, mejor color, etc. y una buena incidencia en la reducción de áfidos y mosca blanca, mejorando la sanidad de la planta. La roca volcánica es un fertilizante natural, que presenta una adecuada relación de precios por unidad de nutriente, pero de menor concentración y más lenta solubilidad que los fertilizantes industriales. En suelos ácidos, mantiene una progresiva solubilización a través del tiempo que posibilita un aporte de Fósforo (P), similar al de las fuentes más solubles (Horowitz, 1998). Sin embargo, existen pocos estudios sobre suelos ligeramente ácidos como los de la región pampeana. La cascarilla de arroz puede ser utilizada como sustrato. Para este uso y para evitar su posible toxicidad, es conveniente que se someta a un proceso previo de descomposición o de tostado al horno debido a que posee una característica natural que es la de ser muy alcalina. (Calderòn, F. 2002)

Es importante demostrar la influencia de los tres tipos de acolchados, cascarilla de arroz, roca volcánica y plástico blanco gris – humo en la dinámica poblacional de insectos, tanto plagas como benéficos, para poder brindar recomendaciones sobre las ventajas y desventajas que se lleguen a presentar en todo el ciclo del cultivo.

II. OBJETIVOS

GENERAL

- Determinar la dinámica de insectos plagas y benéficos en el suelo y en el follaje bajo tres tipos de acolchado en el cultivo de tomate, *Lycopersicum esculentum*.

ESPECIFICOS

- Identificar los insectos presentes en la parcela por etapa fenológica bajo los diferentes tipos de acolchado.
- Comparar la dinámica poblacional de insectos en el cultivo de tomate bajo diferentes tipos de acolchado.
- Clasificar los insectos dependiendo de la función que realizan en los tres tipos de acolchados.

III. MARCO TEORICO

3.1 Características generales del tomate:

El cultivo del tomate es uno de los principales cultivos de mayor consumo en el mundo, no se sabe con seguridad de donde es originario pero lo que si está claro es que es de gran importancia a nivel de mercado ya que este se ocupa para diferentes finalidades como la industria y la cocina.

El tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) pertenece al familia Solanacea, a la cual pertenecen la mayoría de las especies hortícola importantes para la economía. Esta es una planta con estructura herbácea, se clasifican según su hábito de crecimiento, determinado o indeterminado. El de tipo determinado es de porte bajo, tipo arbustivo y de producción precoz, el de tipo indeterminado es el que debe de tener un tutor continuo debido a que no se sabe cuando dejara de crecer. (INTA, 2004)

Posee una raíz principal, además presenta raíces secundarias (numerosas y potentes) y raíces adventicias. Las flores se forman en la yema apical y luego las demás se disponen lateralmente por debajo de la primera, alrededor del eje principal. Es característica que en un solo racimo puede haber al mismo tiempo floración y frutos en pleno desarrollo. (INTA, 2004)

Cada proceso de crecimiento del tomate está restringido por las condiciones de clima, suelo y de las características genéticas de la variedad; se conoce que es una planta a la que no le

afecta el fotoperíodo puesto que crece de acuerdo a la edad pero los fenómenos que si le afectan son: temperatura y humedad relativa propiciando la susceptibilidad a algunas enfermedades como el mal del talluelo

Al inicio de la siembra se realizan semilleros o eras y posteriormente al campo definitivo de acuerdo al tipo de siembra se tienen que realizar una serie de actividades para mantener en óptimas condiciones a las plántulas las cuales deben de tener una excelente homogeneidad. Durante la fase de transplante se debe de dar continuo seguimiento. En la etapa de desarrollo vegetativo se debe de utilizar tutores para que esta se mantenga erguida.

3.2 Plagas del cultivo de tomate.

Afidos.

Descripción: Insectos chupadores con forma de pera y cuerpo flexible con o sin alas y protuberancias en el abdomen. *Aphis gossypii* es alrededor de 2mm de largo, de color verde pálido en la temporada cálida y seca, y rosado en temporadas más frescas. *Aulacorthum solani* o pulgón de la digital es redondo-ovalado de 2 a 3mm. Posee rayas oscuras en sus largas antenas y coloración brillante verde amarillenta, verde blanco-amarillenta o verde-café.

Macrosiphum euphorbiae o áfido de la papa, mide 2.5 y 3.5 mm de largo y su color varía entre rosa, rosaverde moteado, y verde claro con una raya oscura.

Myzus persicae o áfido verde, cuyo tamaño oscila entre 1.6 y 2.4 mm es de color amarillo pálido a verde.

Síntomas y daño al cultivo: Se alimentan punzando las hojas y succionando la savia. Como resultado, las hojas se enrollan hacia abajo y se arrugan; prosigue el marchitamiento

y la decoloración de la hoja. El daño es más frecuente en hojas jóvenes del centro de la planta. Su acción ocasiona la reducción de la calidad y cantidad de fruta. Las plantas gravemente infestadas se vuelven de color café y mueren. Los áfidos tienden a extenderse rápidamente de un campo a otro transmitiendo una serie de enfermedades virales.

Manejo: Se controlan con enemigos naturales, depredadores o parasitoides, prácticas culturales y aplicaciones de insecticidas. Se debe sembrar en suelo bien preparado y fértil para obtener un cultivo vigoroso con mayor capacidad de tolerar los ataques, y evitar la siembra en campos preinfestados o en suelos alledaños a campos infestados. (Guía de identificación y manejo, productores de hortalizas ,2006)

Acaro blanco

Polyphagotarsonemus latus

Descripción: Se encuentra distribuido en todo el mundo, atacando a un gran número de cultivos. El ácaro adulto es muy pequeño (machos: 0.11 mm, hembras: 0.2 mm) con cuerpo de color amarillo pálido, ámbar o verde y un listón en el extremo posterior del cuerpo de las hembras. La hembra puede ovipositar en el envés de las hojas más jóvenes durante un periodo de 8 - 13 días hasta 76 huevecillos.

: El ciclo completo del ácaro blanco es muy rápido, de 4 a 10 días dependiendo de las condiciones de temperatura. Un aspecto importante a considerar, es que las hembras pueden ovipositar huevecillos fértiles macho sin haberse apareado. La proporción por sexos en huevos fecundados es de cuatro hembras por macho.

Otra etapa importante es cuando las hembras entran en un estado de larva quiescente. Durante esta etapa los machos adultos las transportan a los brotes más nuevos de la planta, donde posteriormente se aparean, asegurando la disponibilidad de alimento. También se ha

reportado la utilización de insectos huéspedes para el movimiento entre plantas, concretamente de algunas especies de mosca blanca.

Síntomas y daño al cultivo El ácaro blanco es destructivo, ocasiona deformaciones de hojas, ramas tiernas y frutos pequeños debido a la saliva del ácaro. Posteriormente la planta detiene su crecimiento y da la apariencia de un arquetamiento en las partes más jóvenes seguidos de coloraciones cobrizas o purpúreas.

Manejo: Existen numerosos acaricidas etiquetados para el control de esta plaga, aunque aceites y jabones insecticidas también son efectivos y menos tóxicos para el ambiente. Para áreas amplias o control en invernadero existen agentes biológicos de ácaros depredadores. Pueden utilizarse además tratamientos con agua caliente de 110 a 120 °C durante 15 minutos. (Guía de identificación y manejo, productores de hortalizas, 2006)

Araña roja

Tetranychus urticae

Tetranychus cinnabarinus

Descripción: El adulto posee ocho patas y es casi microscópico (0.3 a 0.5 mm de largo). La hembra, de forma oval, tiene un color que va de amarillento a verde, con dos o cuatro manchas dorsales oscuras. El macho, que es más activo, tiene cuerpo más angosto y abdomen más apuntado. Los huevecillos son esféricos, diminutos y transparentes a la oviposición. Luego adoptan un color amarillo-verdoso. La larva es transparente, con ojos carmín, seis patas y no es mucho mayor que el huevecillo. Durante las dos etapas de ninfa es gris pálido, de forma oval y ocho patas. Las manchas oscuras ya son visibles en esta etapa.

Síntomas y daño al cultivo: Los ácaros penetran la epidermis y extraen la savia del envés de las hojas. El follaje infestado adopta un aspecto blancuzco o bronceado. Las hojas ligeramente infestadas muestran manchas o erupciones pálidas que permiten ver a través; cuando son gravemente infestadas se tornan pálidas y se secan. El envés puede verse recubierto de tejido sedoso o telarañas por encima del cual se arrastran los ácaros.

Manejo: Se recomienda destruir las malezas alrededor del campo después de la cosecha o antes de la siembra. No es aconsejable la destrucción de malezas que circundan el campo durante la temporada de cultivo, ya que esto obliga a los ácaros a emigrar al campo, así mismo la selección de variedades de semillas con resistencia a la araña roja.

Tetranychus urticae. (Guía de identificación y manejo, productores de hortalizas, 2006)

Mosca blanca

Descripción: *Bemisia tabaci*, son moscas adultas de cuatro alas y alrededor de 1.5 mm de largo. La identificación y diferenciación de los adultos de *B. tabaci* y *Trialeurodes vaporariorum* se realiza en base a la posición de las alas. *T. vaporariorum* ya que las tiene horizontales, mientras que *B. tabaci* las tiene inclinadas sobre el cuerpo. Las larvas son igualmente fáciles de diferenciar; pues *T. vaporariorum* tiene todo el perímetro lleno de pelos o quetas, mientras que *B. tabaci* contiene como máximo 7 pares de quetas.

Bemisia argentifolii: (conocida como mosca blanca “silverleaf” u hoja plateada). Se dice que esta especie es la que causa mayores pérdidas económicas para los productores. La pupa es ovalada, blancuzca y blanda. Un extremo de la pupa pende de la superficie de la hoja y posee escasos y cortos filamentos cerúleos en su perímetro (comparada con otras

pupas de mosca blanca que tienen numerosos filamentos). Las moscas adultas son más pequeñas (siendo las hembras alrededor de 0.96 mm y los machos alrededor de 0.82 mm). Son de color amarillo más intenso que otras moscas blancas. Mantienen las alas a un ángulo de 45°, lo que les da la apariencia de ser más delgadas.

Trialeurodes vaporariorum: es una minúscula plaga que cubren con mosquitas blancas de cuatro alas blancas de aspecto cerúleo. Las pupas son ovaladas, la parte superior plana, con filamentos que emergen desde arriba.

Síntomas y daño al cultivo: Las plantas infectadas presentan menos vigor y las hojas se cubren con mielecilla. La mosca blanca se alimenta del tejido de las hojas, extrayendo la savia de la planta lo cual entorpece su crecimiento. En las plantas infectadas las hojas se vuelven amarillentas y se caen. Se desarrolla un hongo semejante a tizón en las hojas cubiertas del rocío viscoso producido por la mosca blanca.

Manejo: El manejo de la mosca blanca requiere un programa integrado que se enfoque en la prevención y se basa en la integración del control biológico cuando éste sea posible. Algunos ejemplos de manejo integrado son la colocación de mallas en las bandas de los invernaderos; limpieza de malezas y tejidos de cultivos muertos, y la colocación de trampas amarillas. La avispa parásita (*Encarsia formosa*) es un ejemplo de los enemigos naturales que se puede emplear en condiciones de invernadero, pero hay que tener en cuenta que la reproducción de este parásito puede verse limitada a temperaturas inferiores a 24 °C. Se deben seleccionar los insecticidas cuidadosamente, ya que algunos son más efectivos cuando se aplican contra las moscas adultas. En algunos casos, se necesitan aplicaciones regulares de insecticidas para controlar la población adulta que emerge hacia el final de la generación. En cuanto a *Bemisia argentifolii*, los productos que contienen el aceite de neem

son tóxicos para las ninfas jóvenes e inhiben la crianza y desarrollo de las ninfas mayores. (Guía de identificación y manejo, productores de hortalizas, 2006)

Minador de la hoja

Descripción: El adulto de *Liriomyza sativae* es una mosca negra lustrosa con marcas amarillas variables de 1 a 1.8 mm de largo. El *Liriomyza trifolii* difiere en que tiene el tórax cubierto de pelos traslapados que le proporcionan un color gris plateado. La porción de la cabeza detrás de los ojos es predominantemente amarilla. Ambas especies tienen una alimentan entre haz y envés, lo que crea es una mina o camino sinuosa. Los huevecillos, de unos 0.2 mm de largo, son en ocasiones visibles a través de la epidermis superior de la hoja. Las larvas amarillentas y las pupas café, semejantes a semillas de estas especies, son muy similares y difíciles de distinguir en el campo.

Síntomas y daño al cultivo: El minador de la hoja efectúa en las hojas caminos de ondulaciones irregulares. Las galerías tienen generalmente la forma de una “S” y pueden estar agrandadas en el extremo. En las hojas más dañadas, se reduce grandemente la eficacia fotosintética y las plantas pueden perder la mayor parte de sus hojas. Si esto sucede al comienzo del periodo de fructificación, la defoliación podrá reducir el rendimiento y el tamaño del fruto y exponer éste a la quemadura del sol. Además, las hojas infestadas constituyen un hábitat propicio para las bacterias y los patógenos fúngicos de las plantas.

Manejo: A pequeña escala, proceder al retiro de las hojas de tomate infestadas ayuda a mantener la población de minadores de la hoja en un nivel manejable. Sin embargo, el empleo de insecticidas es un método de control más confiable. Este tratamiento es eficaz cuando las pupas estén presentes. La ausencia de pupas, aun si se encuentran presentes nuevos minadores, indica que los controles naturales sobre los minadores de la hoja están

funcionando. Las avispas parasitarias ayudan a mantener las poblaciones de minadores en niveles bajos. (Guía de identificación y manejo, productores de hortalizas, 2006),

Para tener mejor control de los diferentes insectos que atacan al cultivo de tomate como lo son los ya antes mencionados se deberían de utilizar técnicas alternativas como lo son los acolchados, que además se pueden obtener otros tipos de beneficio.

Cogollero

Spodoptera frugiperda

Descripción: El cogollero o Spodoptera durante su vida pasa por diferentes etapas. Estas etapas son: huevo, larva, pupa y adulto.

Los huevos se depositan individualmente son de forma globosa, con estrías radiales, de color rosado pálido que se torna gris a medida que se aproxima la eclosión. Las hembras depositan los huevos corrientemente durante las primeras horas de la noche, tanto en el haz como en el envés de las hojas, estos son puestos en varios grupos o masas cubiertas por segregaciones del aparato bucal y escamas de su cuerpo que sirven como protección contra algunos enemigos naturales o factores ambientales adversos. Las larvas al nacer se alimentan del coreon, más tarde se trasladan a diferentes partes de la planta o a las vecinas, evitando así la competencia por el alimento y el canibalismo. Su color varía según el alimento pero en general son oscuras con tres rayas pálidas estrechas y longitudinales; en el dorso se distingue una banda negruzca más ancha hacia el costado y otra parecida pero amarillenta más abajo, en la frente de la cabeza se distingue una "Y" blanca invertida. Las larvas pasan por 6 ó 7 estadíos o mudas, siendo de mayor importancia para tomar las medidas de control los dos primeros; en el primero estas miden hasta 2-3 milímetros y la

cabeza es negra completamente, el segundo mide de 4-10 milímetros y la cabeza es carmelita claro; las larvas pueden alcanzar hasta 35 milímetros en su último estadio. A partir del tercer estadio se introducen en el cogollo, haciendo perforaciones que son apreciados cuando la hoja se abre o desenvuelve.

Las pupas son de color caoba y miden 14 a 17 milímetros de longitud, con su extremo abdominal (cremaster) terminando en 2 espinas o ganchos en forma de “U” invertida. Esta fase se desarrolla en el suelo y el insecto está en reposo hasta los 8 a 10 días en que emerge el adulto o mariposa.

La mariposa vuela con facilidad durante la noche, siendo atraída por la luz; es de coloración gris oscura, las hembras tienen alas traseras de color blancuzco, mientras que los machos tienen arabescos o figuras irregulares llamativas en las alas delanteras, y las traseras son blancas. En reposo doblan sus alas sobre el cuerpo, formando un ángulo agudo que permite la observación de una prominencia ubicada en el tórax. Permanecen escondidas dentro de las hojarascas, entre las malezas, o en otros sitios sombreados durante el día y son activas al atardecer o durante la noche cuando son capaces de desplazarse a varios kilómetros de distancia, especialmente cuando soplan vientos fuertes.

Síntomas y daño del cultivo: El cogollero hace raspaduras sobre las partes tiernas de las hojas, que posteriormente aparecen como pequeñas áreas translúcidas; una vez que la larva alcanza cierto desarrollo, empieza a comer follaje perfectamente en el cogollo que al desplegarse, las hojas muestran una hilera regular de perforaciones a través de la lámina o

bien áreas alargadas comidas. En esta fase es característico observar los excrementos de la larva en forma de aserrín.

Manejo: Durante muchos años, para reducir los efectos nocivos del cogollero, se ha dependido del uso de insecticidas químicos, en muchas ocasiones las efectividades han sido bajas, debido a que estas se han realizado después que ha pasado el estado ideal para controlar la plaga y la edad más apropiada del cultivo. El uso indiscriminado de insecticidas químicos ocasiona altos costos, contaminación ambiental y la resistencia de la plaga a estos productos. (turipana. org. Co).

3.3 Acolchado o Mulch:

El acolchado de suelos es una técnica muy antigua que consiste en colocar materiales como paja, aserrín, cascarilla de arroz, plástico o papel, cubriendo el suelo, con la finalidad de proteger al cultivo y al suelo de los agentes atmosféricos, promover cosechas precoces, mejorar rendimientos y evitar el contacto del producto con el suelo.

Entre las tecnologías que permiten mejorar la eficiencia de producción de hortalizas, el uso de mulch o acolchado de suelo, surge como una buena alternativa, porque además de aumentar el rendimiento, adelantar la cosecha y mejorar la calidad del producto, permite un ahorro significativo de agua y mano de obra, factores cada vez más escasos.

Una cubierta herbácea debe colaborar en la mejora del balance hídrico del suelo. Si se observa detenidamente, una cubierta adecuada, viva o cortada conseguirá todos los objetivos propuestos, actúa de barrera contra la escorrentía, favorece la infiltración, mejora la estructura

superficial, aporta materia orgánica y además, protege a la planta contra el salpique de la lluvia. En resumen mejora el balance hídrico y protege el suelo contra la erosión.

3.3.1 *Acolchado de polietileno*

El acolchamiento con polietileno es una técnica empleada para proteger los cultivos y el suelo de la acción de los agentes atmosféricos, los cuales, entre otros efectos, reducen la calidad de los frutos, resecan el suelo, enfrían la tierra y arrastran los fertilizantes, incrementando los costos.

Para enfrentar estos problemas, la agricultura dispone del plástico, denominado polietileno para acolchado o mulch, con el cual se cubren las camas como capa protectora.

Esta capa actúa como barrera de separación entre el suelo y el ambiente para amortiguar los efectos negativos. Las camas cubiertas de polietileno ofrecen, además, otras ventajas: la opacidad a la luz solar que impide el desarrollo de la vegetación espontánea que compete por los fertilizantes; la absorción de calor durante el día y su posterior restitución durante la noche que se convierte en un excelente medio de defensa contra las bajas temperaturas nocturnas, contribuyendo notablemente en la aceleración del proceso fotosintético que redundará en precocidad e incremento de los rendimientos.

El uso de polietileno como cobertura de las camas ha dado excelentes resultados y se incrementa de manera sustantiva en el mundo.

Los más utilizados han sido los plásticos negros, pero se han descubierto grandes beneficios adicionales con el desarrollo de los polietilenos plata, plata/negro y blanco/negro, que además de bloquear el paso de luz producen también reflexión, con lo cual aportan luz al

reverso de las hojas, estimulando la fotosíntesis y por lo tanto la precocidad y el tamaño de los frutos, además de que inciden en la reducción de áfidos y por lo tanto de ciertos virus de los cuales los insectos son vectores.

3.3.1.1 *Principales Ventajas del Acolchamiento.*

Los acolchados brindan un sin número de ventajas, entre estas las más importantes tenemos: efectivo control de malezas, mantenimiento de la humedad conservando la estructura del suelo, incremento de la fertilidad de la tierra, evita la erosión de la tierra, reflexión de luz para beneficiar la fotosíntesis, reducción de la mosca blanca y áfidos en general, adecuación de las temperaturas del suelo, reducción de los costos por mano de obra, herbicidas e insecticidas, reducción de los costos de agua y fertilizantes, precocidad de la cosecha, para aprovechar ventanas de oportunidad, calidad de los frutos, protección de los frutos, evita la erosión y el endurecimiento de la tierra, alta productividad, bajo costo, (excelente relación costo-beneficio).

3.3.1.2 *Control de malezas.*

La impermeabilidad a la luz solar de algunos polietilenos, detiene el crecimiento de malezas ya que este sirve como un aislante y los rayos solares no traspasan el plástico no llegando este al suelo evitando la germinación de esta.

3.3.1.3 *Humedad del suelo.*

La impermeabilidad del polietileno impide la evaporación del agua del suelo, consiguiendo que el líquido permanezca disponible para las plantas cultivadas. La plantación mantiene una alimentación regular y constante.

3.3.1.4 *Fertilidad del suelo*

La temperatura y humedad del suelo incrementadas debido a la cobertura de polietileno favorecen la nitrificación y por tanto, la absorción del nitrógeno. Adicionalmente, al estar protegido el terreno, las lluvias no lavan el suelo; los fertilizantes no son arrastrados a profundidades donde no puedan llegar las raíces. Se elimina casi por completo las pérdidas de nitrógeno por lavado.

3.3.1.5 *Protección del suelo*

El método de cobertura de suelos con polietileno contribuye efectivamente a evitar la erosión y el endurecimiento de la tierra.

3.3.1.6 *Reflexión de luz.*

Los plásticos plata y blancos reflejan la luz solar proporcionando a las hojas luz en el envés y haz con lo cual se estimula la fotosíntesis, se mejora la calidad de los frutos y se obtienen cosechas más tempranas.

3.3.1.7 *Temperatura del suelo.*

El plástico trasmite al suelo la energía calorífica recibida del sol durante el día, produciendo el efecto invernadero. Durante la noche el polietileno limita la fuga de las radiaciones (IR) energía calorífica generada por el suelo y las plantas y mantiene, durante la noche, temperaturas para las raíces más altas que las del ambiente.

3.3.1.8 *Desarrollo de Raíces.*

El suelo acolchado tiene una estructura adecuada para el desarrollo de las raíces. Estas se hacen más abundantes y más largas en forma horizontal debido a que la planta localiza la humedad suficiente a poca profundidad.

El incremento de raicillas estimula a la planta para efectuar mayor succión de aguas, sales minerales y demás fertilizantes, que producen mayores rendimientos.

3.3.1.9 *Reducción de áfidos.*

La utilización de polietilenos con capas plata o blanco hacia el sol consigue el efecto reflexión de luz. Este efecto tiene gran influencia contra la presencia de mosca blanca y otros áfidos

3.3.1.10 *Reducción de costos.*

Los beneficios proporcionados por los plásticos que bloquean el desarrollo de malezas son tan grandes que en la mayoría de los casos, solo este factor, justifica económicamente la inversión. Adicionalmente, al no tener que aplicar herbicidas e insecticidas, obtiene frutos de mejor calidad. También se observa una disminución en el consumo de agua ya que el evitar la evaporación reduce los costos de agua y evita la consiguiente pérdida simultánea de fertilizantes. Hay interrelación entre los factores que benefician la producción empleando cobertura de suelos o mulch, ya que parte de la reducción del consumo de agua y fertilizantes se debe también al hecho de que se bloquee el desarrollo de malezas que consumen estos elementos.

A diferencia de lo que generalmente se cree, el costo de los polietilenos para acolchamiento agrícola es muy bajo, si se tiene en cuenta que la optimización de este recurso está en una buena recomendación en cuanto a los espesores.

También es importante efectuar la relación costo-beneficio para tomar la decisión. En este sentido, cada beneficio de los mencionados arriba, puede justificar la inversión en el acolchamiento dependiendo de varios factores: Costo del agua en el sector, humedad que puede incrementar el desarrollo de malezas, presencia de áfidos en la zona.

3.3.2 *Roca volcánica.*

Una roca es un agregado de minerales; su clasificación es natural, se presentan generalmente en forma de manto o coladas, recubriendo en grandes extensiones de la superficie terrestre. La roca volcánica es un fertilizante natural, que presenta una adecuada relación de precios por unidad de nutriente, pero de menor concentración y más lenta solubilidad que los fertilizantes industriales. (Horowitz, 1998.)

3.3.2.1 *Principales ventajas.*

En suelos ácidos, mantiene una progresiva solubilización a través del tiempo que posibilita un aporte de P similar al de las fuentes más solubles, (Horowitz, 1998). La roca volcánica es un material altamente poroso, capaz de absorber y retener el agua necesaria para las plantas y protegerla de las variaciones térmicas.

Además es lo suficiente inerte como para evitar en una gran parte la generación de malas hierbas que podrían dañar el funcionamiento de la cubierta. Para su correcto funcionamiento, la capa de roca volcánica debe tener un espesor mínimo de 30mm para que

esta no absorba grandes cantidades de agua y no compita con el cultivo. (cubiertas ecologicas).

3.3.3 *Cascarilla de arroz.*

La cascarilla de arroz es un subproducto de la industria molinera, que resulta abundantemente en las zonas arroceras de muchos países y que ofrece buenas propiedades para ser usado como sustrato hidropónico.

3.3.3.1 *Principales ventajas y desventajas.*

Es un sustrato orgánico de baja tasa de descomposición, es liviano, de buen drenaje, buena aireación y su principal costo es el transporte. El principal inconveniente que presenta la cascarilla de arroz es su baja capacidad de retención de humedad y lo difícil que es lograr la distribución homogénea de la misma (humectabilidad) cuando se usa como sustrato único en camas o bancales.

Para mejorar la retención de humedad de la cascarilla, se ha recurrido a la quema parcial de la misma. (calderon, F. 2002)

IV. MATERIALES Y METODOS

Este trabajo se realizó en el Campus Agropecuarios Km. 1 ½ carretera a La Ceiba, costado noreste del municipio de León, ubicado en el sector noreste del dentro del Campus Agropecuario. El suelo se caracteriza por presentar un pH de 7. El contenido de materia orgánica es de 2.3 %. Los suelos son franco arenoso donde el contenido predominante es la arena tendiendo una capa arable de 2 metros de profundidad y 1.5% de pendiente. La temperatura promedio 28.2° C, con una humedad relativa promedio 75 %, precipitación promedio 1323.4 mm al año. (Comunicación personal con el Ing. Miguel Bárcenas, Diciembre, 2006)

4.1 *Establecimiento del experimento*

La siembra del cultivo de tomate realizo en dos momentos: semillero y trasplante en campo abierto.

1- Etapa de semillero: La siembra se realizó en bandejas el 3 de agosto del 2006. Se utilizó la variedad Geem Pride. Se utilizaron 28 bandejas de 105 celdas para un total de 2,940 plantas sembrando una semilla por celda; como sustrato se utilizó Peat-moos, cascarilla de arroz carbonizada y lombrihumus, en una relación 1:1:1, mezclando todo para luego depositarlo en las bandejas. El riego en el invernadero se realizaba todos los días, realizando el primero a las 8 a.m., el segundo a las 11 a.m. y el tercero a las 3 p.m.

Las bandejas estuvieron 28 días en invernadero. Se realizaron tres aplicaciones de fertilizantes foliares, con una dosis de 26 gramos de fósforo y 13 gramos de nitrógeno por cada aplicación, con un lapso de 8 días entre cada aplicación, iniciando la aplicación a los 7 días después de haber emergido y luego a los 15 y 23 días. Se realizó una aplicación de fungicida Previcur a razón de 4cc/lt., para controlar el ataque del mal del talluelo (*Phytium* sp) el cual apareció a los 10 días después de la siembra.

Se preparó el suelo con ayuda de un tractor marca LANDINI 80 HP, y realizando un pase de arado, dos pases de gradas y el levantamiento de las camas (20 m de largo por 0.7m de ancho y 0.3 m de alto) se realizó, con ayuda de una mureadora. Se realizó una fertilización básica de fondo, la cual estaba constituida de 1 qq de lombriabono, 1 qq de bocashi y tres bidones de estiércol fresco diluidos en agua por cada camellon y luego se colocaron los diferentes tipos de acolchados de manera artesanal, la cual se realizó con ayuda de azadones.

4.2 Colocación de los sustratos:

Colocación del plástico: El plástico se colocó de la siguiente manera: en un extremo se colocó el plástico y en el otro extremo se iba desenrollando para colocarlo en el suelo y con la ayuda del azadón se le colocaba la tierra a los lados del plástico para que este no se levantara.

Colocación de cascarilla de arroz: Consistió en llenar sacos con cascarilla de arroz y se vaciaban sobre las camas hasta cubrirlas de manera homogénea. Se utilizó un promedio de 20 sacos por cama es decir un saco por metro, utilizando un total de 720 sacos en toda la parcela.

Colocación de roca volcánica: La roca que se utilizó fue extraída del municipio de Malpaisillo para luego ser trasladadas al Campus Agropecuario. Se preparó triturando hasta obtener un tamaño homogéneo, luego con ayuda de carretilla se trasladó hasta la parcela para luego distribuirla equitativamente en las camas con una pala y después con las manos se terminaba de esparcir para lograr una superficie plana evitando la formación de charcos en la época de lluvia.

Para que los sustratos se colocaran de manera homogénea se procedió a colocar un marco de madera en los camellones el cual media 3m de largo, 0.5 m de alto y 0.7 m de ancho

2- Etapa de transplante: El área donde se realizó la siembra de las plántulas a campo abierto fue a 100 metros del costado oeste del invernadero, dicha parcela media 860 mts².

Una vez establecido los camellones se procedió al transplante de plántulas a campo abierto, 28 días después de haber germinado (31 de Agosto de 2006), sembrando 80 plantas por camellon dando un total de 2880 plantas en los 36 camellones. Se sembró a una distancia de 0.25 m entre planta y 1.5 m entre calle. La primera limpia se realizó a los 9 (DDT) días después del transplante. El mismo día se realizó la primera aplicación de ácido piroleñoso con una dosis de 5 cc/ltr (50cc/10 lt.), éste se aplicó para el control de chiche verde con población de 1 insecto por planta, ésta aplicación se realizó con una bomba de mochila de presión. A los 10 DDT se terminó la limpieza. La segunda aplicación fue de chile jalapeño (triturado en una máquina de moler) utilizando 112 gr para el control de *Alticus bractiarus*, la cual se encontraba a un nivel de 5 insecto por planta, esta aplicación se realizó a los 14 días después del trasplante. A los 16 DDT se comenzó a poner las estacas para el tutoreo y 20 DDT. Se realizó una aplicación de Curzate para tizón temprano el cual estaba causando

daño en las hojas bajas, aplicando 25 gr/ 10 lts de agua con ayuda de la bomba de mochila.

A los 28 DDT se aplicó Rescate con una dosis de 18 gr/ 10 lts de agua para el control de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) ya que existía una población de 5 insectos por planta.

A los 43 DDT se aplicó 200 cc de Neem y 12 cc de Adherente en 20 lts de agua para el control de pulga saltona (*Halticus bractiarus*) y 45 DDT se aplicó 112 gr. de chile jalapeño más 112 gr de ajo para controlar pulga saltona (*Halticus bractiarus*) ya que la población era de 21 chinches por planta. Todas las aplicaciones se realizaron con ayuda de la bomba de mochila manual.

Las aplicaciones de fertilizantes se realizaban todos los días por la mañana, disolviendo el fertilizante en un balde para aplicarlo posteriormente al cultivo por el método de fertirriego. (Ver anexo 7).

4.3 *Diseño:*

Se utilizó el diseño de Bloque Completamente al Azar (BCA). El propósito de utilizar este diseño es aislar el término de error. (Ver anexo)

4.4 *Variables a medir y toma de datos:*

Muestreo de insectos plagas y benéficos: Se realizó de manera visual tomando 15 plantas de cada repetición teniendo un total de 180 plantas muestreadas eliminando las primeras 5 plantas de cada extremo por el efecto de borde. Se tomaron los puntos al azar por el método de lotería, el cual consiste en enumerar todas las plantas para luego colocar los

números en una bolsa plástica y posteriormente sacarlo al azar realizando los muestreos los días 9ddt, 13ddt, 17ddt, y cada cuatro días sucesivamente durante tres meses, siempre por la mañana.

Muestreo de insectos aéreos: Estos fueron capturados dentro de la parcela en sus alrededores realizando redadas dentro de la misma y se realizaron en los surcos centrales de cada repetición dando 20 pasos sobre el surco.

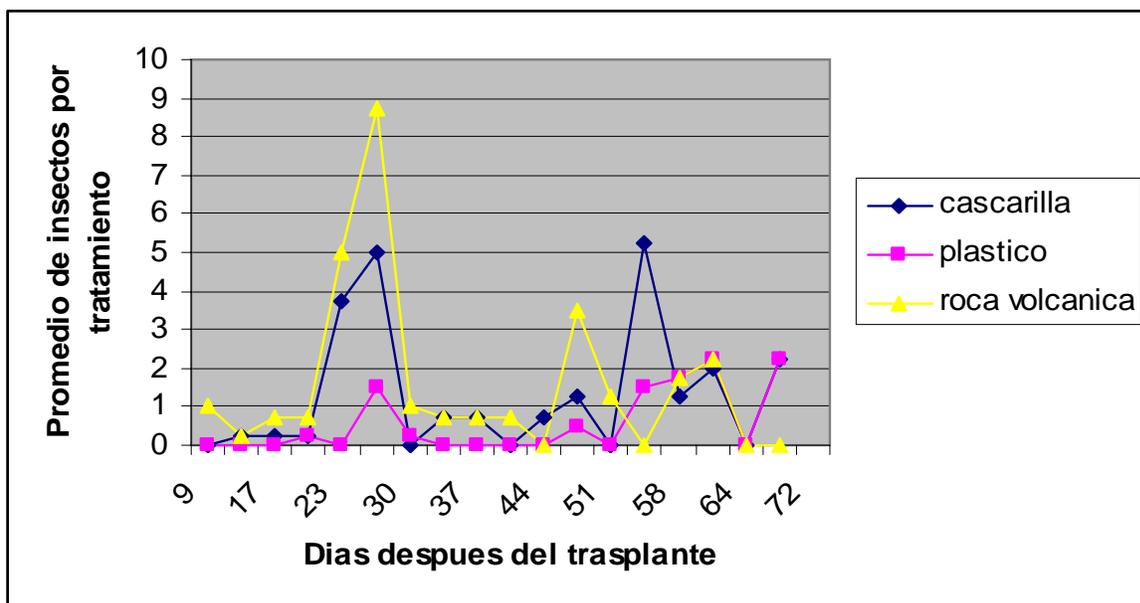
Las redadas fuera de la parcela se realizaron en los 4 puntos cardinales dando 20 pasos en cada uno, esto se realizó para determinar si los insectos de los alrededores también se encontraban dentro de la parcela. Estas redadas (alrededores) se realizaron en 3 momentos: en etapa vegetativa, floración y cosecha.

Muestreo de insectos de suelo: Se colocaron trampas de suelo en dos momentos, la primera en desarrollo vegetativo y la segunda en floración. Las trampas consistían en tazas de plástico conteniendo agua con detergente, las cuales se ubicaron en los centros de cada cama para un total de 36 trampas. Las tazas fueron colocadas por las tardes y retiradas por la mañana del día siguiente.

Identificación de los insectos presentes en el cultivo: Una vez colectados los insectos se depositaron en bolsas plásticas de 2 lbs, conteniendo alcohol para luego identificarlos con ayuda de entomólogos y libros para poder separarlos en insectos plagas y benéficos.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

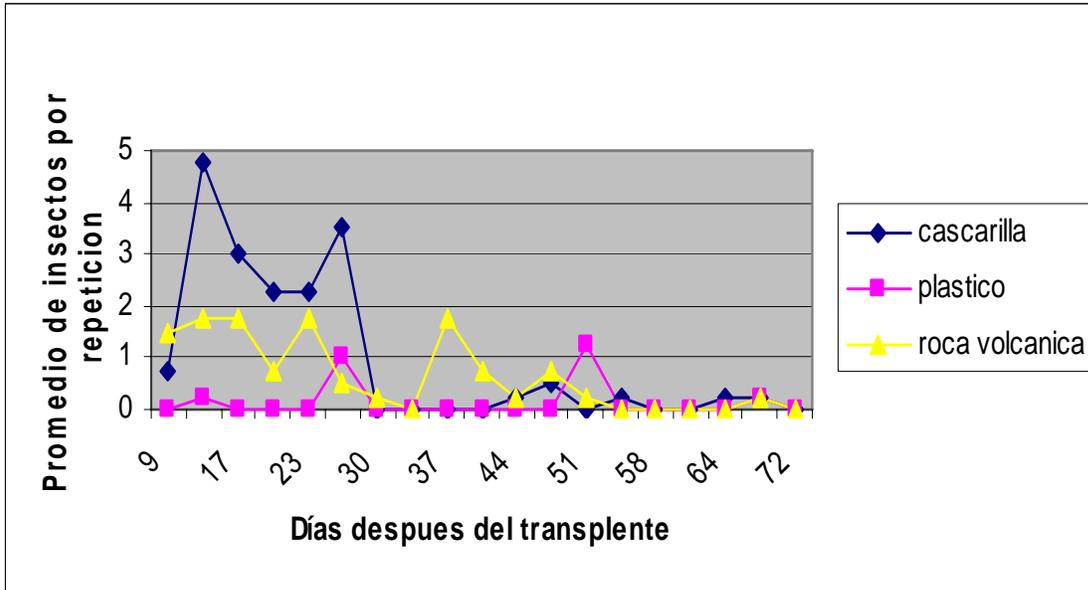
En la gráfica siguiente se observa la dinámica poblacional de mosca blanca, en la cual se obtuvo mayor incidencia en el tratamiento de roca volcánica en comparación con los otros dos tratamientos.



Gráfica No. 1. Dinámica poblacional de mosca blanca, *Bemisia tabaci*, bajo tres tipos de acolchado en el cultivo de tomate. Campus Agropecuario. 2006

Se encontró mayor incidencia de insectos a los 27 DDT obteniendo mayor número de insectos el tratamiento de roca volcánica con 9 insectos por planta, seguido de cascarilla de arroz con 5 insectos por planta y por último plástico con 2 insectos por planta. El segundo aumento que se puede observar fue debido al resurgimiento de las plagas después de una aplicación de Rescate.

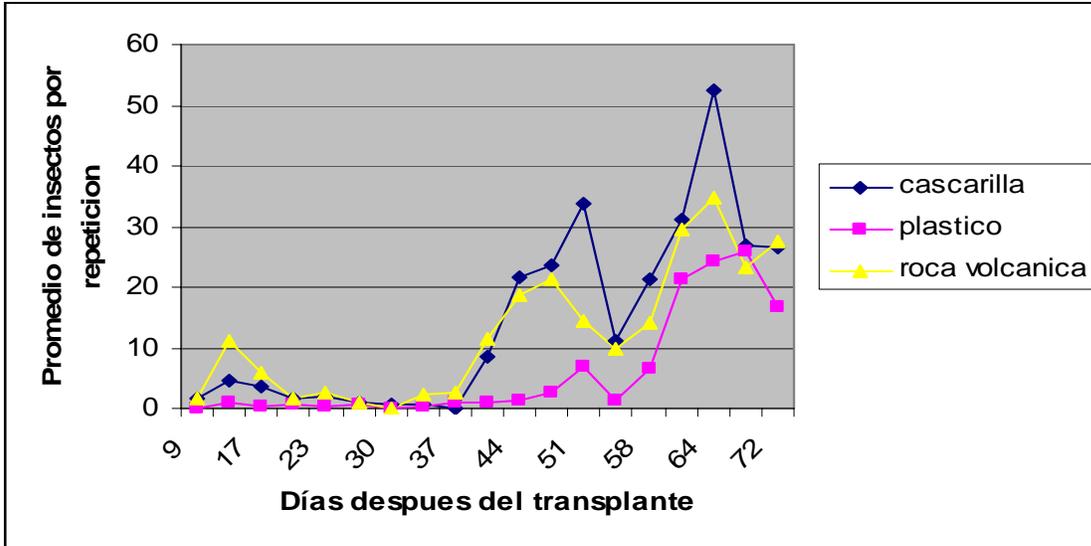
El tratamiento de plástico blanco gris humo no presentó gran cantidad de mosca blanca debido a que este repele a los insectos chupadores ya que tienen la cualidad de reflejar la radiación solar que incide sobre este, elevando así su aprovechamiento, a favor del proceso de fotosíntesis. (Técnica para la productividad agrícola de Colombia) De igual manera la cascarilla de arroz refleja los rayos solares sobre el envés de la hoja provocando una disminución de insectos. Por el contrario la roca volcánica por presentar colores opacos y oscuros no refleja suficiente luz solar sobre el envés de las hojas permitiendo así el aumento de la población de estos insectos.



Gráfica No. 2. Dinámica poblacional de chinche chupador del tomate *Nesidiocoris tenius*, bajo tres tipos de acolchado en el cultivo de tomate. Campus Agropecuario. 2006

Como puede observarse en el gráfico 2 en el tratamiento de cascarilla de arroz en los primeros 30 días las poblaciones fueron más altas obteniendo un promedio de 2 insectos por planta, mientras que en tratamiento de roca volcánica había un promedio de 1 insecto por planta. En el tratamiento de plástico las poblaciones se mantuvieron bajas en todo el ciclo encontrando 1 insecto por cada 15 plantas observadas. Según la Guía MIP (2004) del cultivo de tomate el insecto chupador del tomate, *Nesidiocoris tenius* no es un problema serio en el cultivo en nuestro país. Sin embargo, en el estudio las poblaciones de este insecto fueron altas en los primeros 30 días después del trasplante.

En la guía técnica del INTA no está reportada como plaga principal pero en el Campus Agropecuario pero último año se ha observado un aumento en sus poblaciones dentro del cultivo y el daño que realiza está directamente relacionado con la producción ya que se refugia y alimenta en la parte apical de la planta donde están las partes florales, las que al ser dañadas, aborta quedando racimos con pocos frutos.



Gráfica No. 3. Dinámica poblacional de pulga saltona, *Halticus bracteatus*, bajo tres tipos de acolchado en el cultivo de tomate. Campus Agropecuario. 2006

Esta plaga *Halticus bracteatus* conocida como pulga saltona también ha provocado daño en la primera etapa del cultivo de tomate. Este insecto concentra su daño en las hojas bajas de la planta y al aumentar las poblaciones se traslada hacia la parte media y apical de la planta provocando en ellas puntos blancos donde insertan su estilete para succionar savia. Se observó en el cultivo que cuando las poblaciones son altas, las hojas se ponen completamente amarillentas disminuyendo la producción fotosintética. En el gráfico anterior se puede apreciar el aumento de las poblaciones de *H. bracteatus* en todos los tratamientos después de los 37 DDT, coincidiendo con la disminución del chinche verde *Nesidioscorus tenuis*.

En el tratamiento de cascarilla de arroz las poblaciones fueron mayores, encontrando 15 insectos por planta, en el tratamiento de roca volcánica se encontraron 12 insectos por planta y por último en plástico se encontró un total de 6 insectos por planta. La influencia

de las altas poblaciones de cascarilla de arroz y roca volcánica provocó el aumento en plástico.

En las redadas realizadas para insectos voladores que se realizaron en los diferentes camellones de la parcela tuvieron mayor incidencia *Halticus bracteatus*, *Nesidioscorus tenuis* y Crisomélidos, destacando que en el tratamiento de roca volcánica siempre se encontraron la mayor cantidad de insectos de las diferentes especies. Como insecto benéfico se encontró mosca Syrphidae principalmente en cascarilla de arroz.

Promedio de insectos encontrados en las diferentes redadas.

REDADAS DENTRO DEL CULTIVO			
	TRATAMIENTOS		
PLAGAS	cascarilla	plástico	Roca
Coleoptera	4	0.5	2.5
Lepidoptera			
Himenoptera			
BENEFICOS			
Diptera	1	0.5	0.25
Hortoptera			0.25

En las redadas que se realizaron en los alrededores de la parcela se encontró una gran diversidad de insectos destacandose chicharritas y crisomélidos como plagas y avispas como insectos benéficos.

Insectos plagas encontrados en las rondas

	PUNTOS CARDINALES			
PLAGAS	NORTE	SUR	ESTE	OESTE
Crisomelido	0.25	0.25	0.5	
Chinche negro	0.5	0.5	0.25	0.5
Chicharrita	1	0.5	0.25	0.5
Chincheverde			0.25	0.25
Pata ancha				
BENEFICOS				
Grillo				0.25
Avispa	0.25		0.75	
Mosca				
Hormiga		0.25		0.5
Araña		0.5	0.25	
Moscaverde			0.5	
Avispa parasitoide				
Hormigones				

Arañaverde				
------------	--	--	--	--

Después de la aplicación de Rescate las poblaciones de insectos bajaron drásticamente pero luego algunas plagas como *H. bracteatus* resurgieron con un aumento de 34 hasta 52 insectos por tratamiento.

De los insectos encontrados en las trampas de suelo se pudo observar que la mayoría son benéficos (hormigas, escarabajos, tijeretas y arañas). En menor cantidad insectos plagas.

Insectos encontrados en trampas de suelo por tratamiento al inicio de floración e inicio de fructificación

Insectos	Cascarilla		Plástico		Roca volcánica	
	36	72	36	72	36	72
Spodoptera frugiperda	0	0	0	0	0.25	0
Spodoptera exigua	0	0	0	0	0.25	0
Neocultilla hexadactyla	0	0	0	0.5	0.25	0.75
Coleoptera, Tenebrionidae	0	0	1.75	0	0.25	0
Coleoptera, Curculionidae	0	0	0.25	0	0	0
Halticus bracteatus	0	0	0	3.25	0	0

Cyrtopeltis notatus	0	0.25	0	0.5	0	0
Empoasca sp	0	0.75	0	0.25	0	0.25
Insecto benéfico						
Selenopsis sp	6.25	0	0	2.5	2.75	0.5
Arañas	0.5	2.75	0.25	25	0.25	3.75
Hormigones	0	0	0	3.75	0	0
Arañas grandes	0	0	0	1	0	0
Sapo	0	0	0	0	0	0
Doru sp	0.5	1.8	5	0	1.8	0.75
Cincindela sp	0.75	0.5	1.8	2	0.5	0.25
Total	8.5	6.05	9.05	38.75	6.3	6.25

VI. CONCLUSIONES

1. A nivel de todo el cultivo se encontró mayor incidencia de insectos plagas en comparación con la cantidad de los insectos benéficos, encontrando una relación de 10: 2.
2. El mayor número de insectos plagas se encontraron en los tratamientos de Roca volcánica y Cascarilla de arroz con un promedio de 15 insectos plagas en comparación con el tratamiento de Plástico que eran de 2 insectos plagas.
3. De acuerdo a la función que los insectos realizan se encontraron más insectos chupadores en comparación con insectos masticadores.

VII. RECOMENDACIONES

- Realizar de manera continua la limpieza en el cultivo y ronda.
- Tratar de utilizar rocas más pequeñas para que estas no absorban grandes cantidades de agua y no compitan con el cultivo ya que estas absorben grandes cantidades de agua.
- Realizar un mejor monitoreo de enfermedades para poder brindarles un mejor manejo y brindar posibles soluciones.
- Utilizar sustratos de acuerdo a las necesidades económicas que el productor tenga

VIII. BIBLIOGRAFIA

- 1.- MAGFOR, INTA, PASA-DANISA, MIP Comité nacional. 2004. Guía de Manejo Integrado de Plagas cultivo de tomate. 64p.
- 2.- Calderón, F. 2002. La cascarilla de arroz "caolinizada"; una alternativa para mejorar la retención de humedad como sustrato para cultivos hidropónicos (en línea). Colombia. Consultado 16 de febrero de 2007. disponible en [http://WWW. Dr. calderonlabs.com](http://WWW.Dr.calderonlabs.com)
- 3.-Tecnología para la productividad agrícola de Colombia (en línea). Colombia .T P Agro.consultado 3de marzo 2007 disponible en [htt://www.tpagro.com](http://www.tpagro.com)
- 4.- Cubierta ecológica (en línea). DANOSA. Consultado 17 de marzo 2007. Disponible en [htt: //www. portaldanosa.com](http://www.portaldanosa.com).

ANEXOS

Tabla 1. OPCIONES MIP IMPLEMENTADAS EN LA PARCELA

ETAPA FENOLOGICA	PROBLEMA	ALTERNATIVA DE MANEJO	DOSIS	UMBRAL DE DECISIÓN
Desarrollo vegetativo 25-50 ddt	Mal del talluelo	Previcur+Kalex	2gr/lit de agua 4cc/lit	Medida preventiva
	Mosca blanca	chile, Rescate Neen Acido piroleñoso	112 gr 35gr/20lt 200ccr/20lt 5cc/lit	10 mosca blanca en 50 plantas

Tabla.2.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA

UNAN-LEON

CARRERA DE AGROECOLOGIA

Insectos	CASCARILLA					PLASTICO					ROCA				
	R1	R2	R3	R4	X	R1	R2	R3	R4	X	R1	R2	R3	R4	X
PLAGAS															
Mosca blanca															
Salta hoja															
Chinche negro															
Chinche verde															
Spodoptera eridania															
Chicharrita															
Escarabajo															
BENEFICOS															
Arañas															

Hormigas															
Moscas															
Mosca ladrona															
Chinche asesino															
León de afidos huevos															
León de afidos larvas															
León de afidos adultos															
Tortuguilla															
Abejas															
Avispas															

Diseño de la Parcela

T1	1	Plástico
	2	Plástico
	3	Plástico
	4	Cascarilla
	5	Cascarilla
	6	Cascarilla
	7	Roca volcánica
	8	Roca volcánica
	9	Roca volcánica
T2	10	Cascarilla
	11	Cascarilla
	12	Cascarilla
	13	Roca volcánica
	14	Roca volcánica
	15	Roca volcánica
	16	Plástico
	17	Plástico
	18	Plástico
T3	19	Cascarilla
	20	Cascarilla
	21	Cascarilla
	22	Plástico
	23	Plástico
	24	Plástico
	25	Roca volcánica
	26	Roca volcánica
	27	Roca volcánica
T4	28	Cascarilla
	29	Cascarilla
	30	Cascarilla
	31	Roca volcánica
	32	Roca volcánica
	33	Roca volcánica
	34	Plástico
	35	Plástico
	36	Plástico

