

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**



**“EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE CULTIVO DE PEPINO (cucumis sativus) EN  
EPOCA SECA UTILIZANDO TRES TIPOS DE COBERTURA DE SUELO.”**

**REQUISITO PARA OPTAR AL TITULO DE:  
INGENIERO AGRONOMO**

**POR:**

**ROSA ESTHER CRUZ OSEGUEDA  
RAUL ARMANDO ROMERO VASQUEZ  
WILMAR ANTONIO VILLEGAS ULLOA**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR: M.Sc. RUFINO ANTONIO QUEZADA SANCHEZ

SECRETARIO GENERAL: LIC. DOUGLAS VLADIMIR ALFARO

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

DECANO: ING. DAVID ARNOLDO CHAVEZ SARAVIA

SECRETARIO: LIC. JORGE ALBERTO RUGAMAS RAMIREZ

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONOMICAS

LIC. ING. AGR. Y M.Sc. ANA AURORA BENITEZ PARADA.

DOCENTE DIRECTOR

ING. AGR. JAIME SANTOS RODAS

COORDINADOR DE LOS PROCESOS DE GRADUACIÓN DEPARTAMENTO DE  
CIENCIAS AGRONÓMICAS.

JOSE ISMAEL GUEVARA ZELAYA M.Sc.

## RESUMEN

La agricultura juega un papel importante en la alimentación especialmente la horticultura que es una actividad muy exitosa en la producción de alimento vegetal. Sin embargo, los altos precios de los insumos es una de las principales limitantes para la producción de estas. Por esta razón se hace necesario buscar nuevas técnicas de cultivo que le permitan al agricultor obtener mejores rendimientos.

En la presente investigación se utilizó la técnica de cobertura en el suelo en el cultivo de pepino variedad Poinsett 76, como una nueva técnica de cultivo, comparado con la forma tradicional de cultivar. Se utilizaron tres tipos de cobertura: Plástico negro, saco de mezcal, rastrojo de maíz, quedando los tratamientos de la siguiente manera T0 sin cobertura, T1 cobertura en el suelo con plástico negro, T2 cobertura en el suelo con saco de mezcal, T3 cobertura en el suelo con rastrojo de maíz. Las unidades experimentales para la investigación tuvieron una dimensión de  $4.4 \times 2.4 \text{ m} = 10.56 \text{ m}^2$ , el área útil de cada unidad experimental fue de  $1.60 \text{ m}^2$ , el área total del experimento fue de  $15.85 \times 35.15 \text{ m} = 557.13 \text{ m}^2$ . El estudio tuvo una duración de 73 días, del 8 de febrero a 21 de abril del 2008. Para el análisis experimental se utilizó el diseño estadístico bloques completamente al azar.

Las labores iniciaron con la delimitación del área, preparación de suelo, esta se realizó con un paso de arado y dos de rastra, el surqueado con azadón. La colocación de la cobertura se hizo antes de la siembra colocando sobre la superficie del suelo: El plástico negro, saco de mezcal y rastrojo de maíz. La siembra se realizó de forma manual depositando 3 semillas por postura a un distanciamiento de siembra de 0.40 entre planta y 0.80 entre surco; quedando 5 plantas por área útil ( $1.60 \text{ m}^2$ ), las labores de cultivo se realizaron de igual forma en todas las unidades experimentales. El cultivo se manejo bajo riego de forma manual utilizando regadera, la frecuencia de riego fue diaria.

VARIABLES EVALUADAS: Cantidad de frutos por  $\text{m}^2$ , incidencia de maleza por  $\text{m}^2$ , incidencia de plagas por  $\text{m}^2$ , incidencias de enfermedades por  $\text{m}^2$  y rentabilidad.

Al analizar las variables estudiadas se obtuvieron los resultados siguientes: la variable cantidad de frutos por  $\text{m}^2$ . Para obtener la respuesta de esta variable, en los tratamientos, se evaluó varios cortes de frutos cada tres días, como también se evaluó la producción acumulada obtenida, de las plantas que se encontraban en el área útil ( $1.60 \text{ m}^2$ ) para cada unidad experimental. Cada conteo consistía en numerar los frutos obtenidos en cada tratamiento y además clasificarlos de acuerdo al tamaño.

Al número promedio de frutos cosechados en todo el ciclo productivo se le realizó el análisis de varianza el cual demostró que existe alta significación estadística entre los

tratamientos al 1 % y 5 % de probabilidad estadística no así entre los bloques. Donde T3 (7.03 frutos por  $\text{m}^2$ ) y T1 (6.52 frutos por  $\text{m}^2$ ) se comportaron de similar forma, superando a T2 (4.98frutos por  $\text{m}^2$ ) y este a la vez superó a T0 (2.66 frutos por  $\text{m}^2$ ). Los tratamientos manejados bajo coberturas en el suelo fueron los que obtuvieron los mejores resultados en esta variable de cantidad de frutos por  $\text{m}^2$ ; en comparación al manejo sin cobertura, el uso de cobertura en el suelo permite un mejor desarrollo radicular, se mantiene la humedad, incrementa la fertilidad del suelo, evita la erosión, precocidad de cosecha.

Variable incidencia de maleza por  $\text{m}^2$ , para la medición de esta variable, se hicieron tres conteos los cuales se evaluaron de la siguiente manera (15, 30,45) días después de la siembra, cada conteo consistió en medir un metro cuadrado en cada unidad experimental contando el número de malezas presentes, después de cada conteo se procedió a su respectivo control.

Al efectuarse el análisis de varianza demostró alta significación estadística entre los tratamientos al 1 % y 5 %. Donde T1 (3.4plantas por  $\text{m}^2$ ) supero al resto de los tratamientos y T3 (8.33plantas por  $\text{m}^2$ ) superó a T2 y T0, pero T2 (18.49 plantas por  $\text{m}^2$ ) superó a T0 (31.16plantas por  $\text{m}^2$ ). El plástico fue el tratamiento que presento menor incidencia de maleza durante todo el estudio, debido a que este material impide que los rayos del sol lleguen al suelo evitando que bajo este filme se desarrollen las malezas. El crecimiento de malezas depende del tipo de cobertura utilizado, es decir de el grado transmisividad a luz solar.

Variable incidencia de plagas. Una de las plagas que se hizo presente fue gusano perforador de guía, para medir la incidencia de esta plaga, se realizaron conteos cada semana haciendo un total de 6 conteos. Los cuales consistían en contar la cantidad de plantas dañadas en un  $\text{m}^2$  dentro del área útil en cada unidad experimental.

Para su control se realizaron cuatro aplicaciones de Tamaron cada 8 días, con lo que se logro controlar la plaga.

Al efectuarse el análisis de varianza se observo que hay diferencias altamente significativas entre los tratamientos al 1% y 5% de la probabilidad estadística.

No así entre los bloques, quedando así T1 ( 0.3333 plantas dañadas por  $\text{m}^2$  ) y T3 ( 0.4444 plantas dañadas por  $\text{m}^2$ ) se comportaron de similar manera superando al resto de los tratamientos y T2 ( 0.5833 plantas dañadas por  $\text{m}^2$  ), supero a T0 ( 0.8611 plantas dañadas por  $\text{m}^2$ ) Los tratamientos T1, T2, Y T3 fueron los tratamientos que presentaron menor incidencia de plaga ya que las coberturas hacen que las plagas ataquen en menor intensidad a los cultivos debido a que hay menor incidencia de malezas por lo cual reducen las plagas ya que las malezas son uno de los principales hospederos de plagas. Otra de las plagas que se presento fue el Pulgón (*Aphis spp*), esta plaga se hizo presente veintidós días después de la siembra

ocasionando daños en el cogollo y el envés de las hojas de las plantas, para el control de el pulgón (Aphis sp) se realizaron aplicaciones de Endosulfan en dosis de 7cc por galon de agua cada 7 días logrando así controlar la plaga.

Al efectuarse el análisis de varianza se observó que no existió diferencia significativa entre los tratamientos ni en los bloques al 1% y 5% de la probabilidad estadística.

Resultando T0 (2.333 plantas dañadas por  $\text{m}^2$ ), T1 (2.6333, plantas dañadas por  $\text{m}^2$ ) T2 (2.1944 plantas dañadas por  $\text{m}^2$ ) y T3 (1.9722 plantas dañadas por  $\text{m}^2$ ). La forma de propagación de pulgones es aérea localizándose esta plaga en las hojas tiernas o suculentas de las plantas por lo cual las coberturas se comportaron indiferentes al testigo, la incidencia del pulgón depende del control no del tipo de cobertura.

Variable incidencia de enfermedades durante el desarrollo del ensayo se presentaron dos enfermedades; una de ellas en la etapa temprana del cultivo la cual fue el mal de talluelo. Esta enfermedad se hizo presente en la etapa post-emergente donde existió incidencia. Los muestreos se realizaban en un metro cuadrado cuantificando la incidencia cada semana con su respectivo control, aplicando Cupravit verde en dosis de 16gr por galón de agua realizándolo las dos primeras semanas del cultivo.

Al efectuarse el análisis de varianza se observo que existe diferencia significativa al 5% de probabilidad estadística entre los tratamientos no así entre los bloques.

T0, T2, T3 se comportaron de similar forma siendo T1 como el más afectado por mal del talluelo, esto se debe a que el plástico acumula mayor humedad por lo cual hay más proliferación de hongos; T0=0.833plantas dañadas por  $\text{m}^2$ , T1= 0.3000plantas dañadas por  $\text{m}^2$ , T2 =0.111plantas dañadas por  $\text{m}^2$  y T3= 0.111plantas dañadas por  $\text{m}^2$ .

Otra enfermedad que se presento fue la roña (Clodsporium cucumerinum), esta enfermedad ocasiono grande daño a la plantación la cual se hizo presente a los veintidós días después de la siembra. En esta etapa prefloración se realizaron aplicaciones de Cupravit verde cada siete días pero cuando se observo el daño que era mayor las aplicaciones se realizaron de manera constante cada tres días hasta controlar la enfermedad.

Al efectuarse el análisis de varianza se observo que no existen diferencias significativas entre los tratamientos T0=2.2222 plantas dañadas por  $\text{m}^2$ , T1=2.3333 plantas dañadas por  $\text{m}^2$ , T2 = 2.5833 plantas dañadas por  $\text{m}^2$  y T3= 2.5556 plantas dañadas por  $\text{m}^2$ . Entre bloque existió alta significación estadística quedando los bloques I(1.8333 plantas dañadas por  $\text{m}^2$ ), II(1.8750333 plantas dañadas por  $\text{m}^2$ ), III(2.3750 plantas dañadas por  $\text{m}^2$ ) se comportaron de similar manera superando a bloque IV(2.7917 plantas dañadas por  $\text{m}^2$ ), V(2.8750 plantas dañadas por  $\text{m}^2$ ) y VI(2.6667 plantas dañadas / $\text{m}^2$ ) al 1% y 5% de la probabilidad estadística.

Variable análisis económico, para realizar la evaluación económica de esta variable se tomaron en consideración los costos de producción y los beneficios obtenidos en cada uno de los tratamientos en estudio.

La determinación de la relación benéfico-costos (B/C); de acuerdo a los valores obtenidos, nos demuestra que se puede recuperar la inversión utilizada, así para el cultivo de pepino manejado bajo forma tradicional (T0), se determinó una relación beneficio costo igual \$1.44, ya que el beneficio que se obtiene por cada dólar invertido, es de \$ 0.44 en concepto de beneficio. En comparación con el (T2), se determinó una relación beneficio costo igual \$2.45, ya que el beneficio que se obtiene por cada dólar invertido, es de \$ 1.45 en concepto de beneficio. Para (T1), se determinó una relación beneficio costo igual \$3.89, ya que el beneficio que se obtiene por cada dólar invertido, es de \$ 2.89 en concepto de beneficio. Donde (T3), presento una relación beneficio costo igual \$4.65, ya que el beneficio que se obtiene por cada dólar invertido, es de \$ 3.65 en concepto de beneficio.

Después de hacer un análisis a las cinco variables en estudio, bajo las condiciones ambientales en que se desarrolló el ensayo se concluyó lo siguiente:

a) La cobertura con rastrojo de maíz (T3= 7.03 frutos por  $\text{m}^2$ ) y plástico negro (T1= 6.52 frutos por  $\text{m}^2$ ), en cuanto a producción se comportaron de similar manera superando a la cobertura con saco de mezcal (T2 = 4.98 frutos por  $\text{m}^2$ ) y este a la vez superó al tratamiento sin cobertura (T0= 2.66 frutos por  $\text{m}^2$ ). b) La mejor relación beneficio costo se obtuvo en el tratamiento manejado bajo cobertura rastrojo de maíz (T3) obteniendo por cada dólar invertido \$ 3.65, seguido de plástico negro (T1= \$ 2.89), quedando en tercer lugar saco de mezcal (T2 = \$ 1.45) y en último lugar el testigo (T0 = \$ 0.44). c) En relación a la incidencia de malezas por  $\text{m}^2$  el tratamiento menos afectado fue el plástico negro (T1= 3.4 plantas por  $\text{m}^2$ ) fue estadísticamente superior al resto de los tratamientos, el tratamiento con rastrojo de maíz (T3= 8.33 plantas por  $\text{m}^2$ ) supero al tratamiento bajo cobertura saco de mezcal (T2 = 18.44 plantas por  $\text{m}^2$ ) este a la vez fue estadísticamente superior al tratamiento sin cobertura (T0 = 31.16 plantas por  $\text{m}^2$ ). d) Los tratamientos menos afectados por gusano perforador fueron el plástico negro (T1= 0.3333, plantas dañadas por  $\text{m}^2$ ), rastrojo de maíz (T3=0.4444 plantas dañadas por  $\text{m}^2$ ), saco de mezcal (T2 = 0.5833 plantas dañadas por  $\text{m}^2$ ) que se comportaron similarmente respecto al daño comparado al testigo (T0= 0.8611 plantas dañadas por  $\text{m}^2$ ) que estadísticamente fue el más afectado. e) Estadísticamente, todos los tratamientos fueron afectados similarmente por el pulgón, rastrojo de maíz (T3 =1.9722 plantas dañadas por  $\text{m}^2$ ), saco de mezcal (T2= 2.19443 plantas dañadas por  $\text{m}^2$ ), testigo (T0= 2.333 plantas dañadas por  $\text{m}^2$ ), plástico negro (T1= 2.6333 plantas dañadas por  $\text{m}^2$ )

f) Los tratamientos menos afectados por mal del talluelo fueron, el tratamiento sin cobertura ( $T_0 = 0.0833$  plantas dañadas por  $\text{m}^2$ ), saco de mezcal ( $T_2 = 0.111$  plantas dañadas por  $\text{m}^2$ ), rastrojo de maíz ( $T_3 = 0.111$  plantas dañadas por  $\text{m}^2$ ) que se comportaron similarmente respecto al daño comparado al plástico negro ( $T_1 = 0.3000$  plantas dañadas por  $\text{m}^2$ ) que estadísticamente fue el más afectado.

Estadísticamente todos los tratamientos fueron afectados similarmente por la roña del pepino, el tratamiento sin cobertura ( $T_0 = 2.2222$  plantas dañadas por  $\text{m}^2$ ), plástico negro ( $T_1 = 2.3333$  plantas dañadas por  $\text{m}^2$ ), saco de mezcal ( $T_2 = 2.5833$  plantas dañadas por  $\text{m}^2$ ) y rastrojo de maíz ( $T_3 = 2.5556$  plantas dañadas por  $\text{m}^2$ ).

## **AGRADECIMIENTOS**

A DIOS TODO PODEROSO: por darnos la sabiduría y paciencia, por protegernos para poder finalizar con éxito nuestros estudios, bendito y alabado sea por siempre Señor.

A NUESTRO DOCENTE DIRECTOR: Ing. Agr. Jaime Santos Rodas, quien con mucha voluntad nos brindo su sabiduría, tiempo y apoyo en todas las actividades relacionada a nuestro trabajo durante el desarrollo de la investigación que Dios le colme de bendiciones.

A NUESTRO ASESOR METODOLOGICO Y COORDINADOR DE PROCESOS DE GRADUACIÓN: Ing. Agr. M.Sc. José Ismael Guevara Zelaya por brindarnos su apoyo, tiempo, orientación en el área estadística que Dios multiplique sus éxitos en su vida.

AL JEFE DE DEPARTAMENTO DE CC AA: Lic. Ing. Agr. Y M.Sc.. Ana Aurora Parada Benítez por su aporte en el desarrollo de nuestra investigación.

A LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR: Facultad Multidisciplinaria Oriental en especial al departamento de Ciencias Agronómicas, por brindarnos muy generosamente las instalaciones para el desarrollo de nuestra investigación.

A LOS DOCENTES DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONOMICAS: por habernos brindado sus conocimientos, amistad durante el desarrollo de nuestra carrera para formarnos profesionalmente.

## **DEDICATORIA**

A DIOS NUESTRO SEÑOR: Por brindarme su amor e iluminarme para poder alcanzar una de mis metas más importantes de mi vida.

A MI HIJA: Jhosselin Esther por ser la esperanza de mi vida la razón de luchar y seguir adelante.

A MIS PADRES: Manuel Tobías Osegueda y Maria Natividad Cruz por haberme traído al mundo, brindarme su amor, comprensión, por sus sabios consejos, su apoyo económico y moral.

A MIS ABUELAS: Rosa Amalia Osegueda y Carmen González de Cruz por darme el cariño comprensión que necesitaba en todo momento.

A MIS SUEGROS: Blanca Isabel de Guerra y Carlos Alfredo Guerra por brindarme su apoyo económico y moral cuando más los necesite.

A MIS HERMANOS: Blanca Lidia, Rosa Quintanilla, Tobías Quintanilla, América Osegueda.

A MIS TIAS: Mesty, Ana Cruz, Blanca Osegueda de Castro y Gloria Zelaya Por su amor y cariño.

A MIS PRIMOS: Nicolás, Carlitos, Telma, Amado, Daniel, Josué, Estiven, katerin, Néstor, Dina , Ana Ruth, Maria Luisa y Rosibel Rodríguez por ser parte de mi familia.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS: Maria Luisa, Doris, Xiomara, Jaquelin, Karla, Maylyn, niña Toña Amaya, don Toño parada, niña Naty, Ricardo Alvarenga Por su amistad sincera incondicional y su compañía.

A MIS PASTORES: Maria Dan y Benjamín Cortés. Por sus oraciones y su amistad.

A MIS COMPAÑEROS DE TESIS: Raúl y Wilmar por los momentos buenos y difíciles que pasamos en la realización de nuestro trabajo.

**Rosa Esther**

## **DEDICATORIA**

A DIOS TODO PODEROSO: por haberme guiado en mi vida dándome las fuerzas para culminar mis estudios, a ti sea la gloria por siempre Señor.

A MIS PADRES: Mario Romero y Ana Estela Vásquez, por su apoyo, confianza, y sacrificio realizado en el transcurso de mi carrera.

A MI ABUELA: Q.D.D.G. Maria Del Carmen Castillo Romero por ser un ángel enviado de Dios, por todo su amor, comprensión, formación, de una excelente madre.

A MIS HERMANOS: Mario Ernesto, José Heriberto por su apoyo incondicional.

AL PRESBITERO: Elías Lovo Rivera, por ser un guía espiritual en mi vida y amigo incondicional.

A MI PRIMA: Antonia Del Carmen por apoyarme en mi vida y estudio.

A MIS COMPAÑEROS DE TESIS: Wilmar y Esther, por los momentos agradables y tristes que compartimos.

A MIS AMIGOS: por darme apoyo incondicional y animarme para alcanzar el triunfo, Maria Luisa, Numan, Polo, Tony, Ricardo, Marvin, Raúl, Tanque, Alón, Miguel, Eduardo, Wendy, Eliza, Ivette, Ana, Marisol y Carolina

A todos mis hermanos de la parroquia Divino Rostro de Jesús.

**Raúl Armando**

## **DEDICATORIA**

A DIOS TODOPODEROSO: por darme la fuerza y la fortaleza para seguir adelante en la vida por brindarme su amor espiritual y toda su compañía siempre.

A MIS PADRES: Ana Paula Ulloa Arias y Marcelino Villegas Palma por sus consejos de amor, su amistad y por todo lo lindo que me han dado los amo papas.

A MIS HERMANOS: Marlenis, Manuel, Marcelino, Julia y Estela por su apoyo amor y cariño.

A MIS CUÑADAS Y SOBRINOS: por su amistad, comprensión y cariño.

A MIS TIAS: Rosa Aminta Ulloa, Zoila Ulloa.

A TODOS MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS: por brindarme su amistad sincera Raúl, Maria Luisa, Numita, Cesar, Juan Eduardo, Esther, Ricardo Alvarenga, Estela Lemus, Juan Carlos Díaz

A MIS MAESTROS: por compartir conmigo sus conocimientos y así lograr mi formación profesional.

A MI NOVIA: Maria Carmen Lemus por darme su amor, cariño y por ser muy especial en mi vida.

A MIS COMPAÑEROS DE TESIS: Raúl y Esther.

**Wilmar Antonio**

# INDICE GENERAL

CONTENIDO	Pág.
RESUMEN.....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	ix
DEDICATORIA.....	x
INDICE GENERAL.....	xiii
INDICE DE CUADROS.....	ixx
INDICE DE FIGURAS.....	xxv
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. REVISION LITERARIA.....	2
2.1. Generalidades del Pepino.....	2
2.1.1. Origen.....	2
2.1.2. Clasificación Taxonómica.....	2
2.1.3. Fases fenológicas del cultivo.....	2
2.1.4. Características de la variedad.....	3
2.1.5. Morfología de la planta.....	3
2.1.6. Requerimientos climáticos.....	4
2.1.6.1. Temperatura.....	4
2.1.6.2. Precipitación pluvial.....	4
2.1.6.3. Humedad relativa.....	4
2.1.6.4. Velocidad del viento.....	4
2.1.7. Requerimientos edáficos.....	4
2.1.8. Requerimientos nutricionales.....	5
2.1.8.1. Nitrógeno.....	5
2.1.8.2. Fósforo.....	5
2.1.8.3. Potasio.....	5
2.1.8.4. Calcio.....	6
2.1.9. Manejo del cultivo.....	6
2.1.9.1. Aradura.....	6
2.1.9.2. Rastreado.....	6
2.1.9.3. Surqueado.....	6



2.2.8.6.1. Efecto del acolchado en el ambiente físico.....	14
2.2.8.6.2 Humedad.....	14
2.2.8.6.3 Temperatura.....	14
2.2.8.7. Control de malezas.....	15
2.3. Particularidades del cultivo.....	15
2.3.1. Marco de plantación.....	15
2.3.2. Tutores.....	15
2.4. Estudios realizados con coberturas.....	16
2.4.1. Comparación de coberturas orgánicas y plásticas.....	16
2.4.2. Evaluación de coberturas.....	17
2.4.3. Las coberturas y su efecto en la producción.....	17
2.4.4 Evaluación de diferentes tipos de coberturas.....	18
2.4.5. Coberturas en cultivo de tomate.....	19
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	20
3.1. Generalidades.....	20
3.1.1. Localización del ensayo.....	20
3.1.2. Periodo de ejecución. ....	20
3.1.3. Características edáficas.....	20
3.1.4. Vegetación natural.....	20
3.1.4.1. Vegetación arbórea.....	21
3.1.4.2. Vegetación arbustiva.....	21
3.1.4.3. Vegetación herbácea. ....	21
3.2. Características de la variedad Poinsett 76.....	21
3.2.1. Materiales.....	21
3.2.1.1. Descripción de las unidades experimentales.....	21
3.2.1.2 Equipo y herramientas.....	21

3.2.2. Metodología de campo.....	22
3.2.2.1. Fase preexperimental.....	22
3.2.2.1.1. Delimitación del área experimental.....	22
3.2.2.1.2. Muestreo de suelo.....	22
3.2.2.1.3. Preparación de suelo.....	22
3.2.2.2. Fase experimental.....	22
3.2.2.2.1. Colocación de coberturas.....	22
3.2.2.3. Practicas con el cultivo.....	22
3.2.2.3.1. Siembra.....	22
3.2.2.3.2. Raleo.....	22
3.2.2.3.3. Fertilización recomendada por CENTA.....	23
3.2.2.3.4. Riego.....	23
3.2.2.3.5. Tutoreo.....	23
3.2.2.3.6. Control de malezas.....	24
3.2.2.3.7. Aporco.....	24
3.2.2.3.8. Control de plagas y enfermedades.....	24
3.3. Cosecha.....	25
3.3.1. Proceso de conteo y medición de frutos.....	25
3.4. Cronograma de Actividades.....	25
3.5. Conteo y medición.....	25
3.5.1. Cantidad de frutos por $mt^2$ .....	25
3.5.2. Incidencia de malezas por $mt^2$ .....	25
3.5.3. Incidencia de plagas por $mt^2$ .....	25
3.5.4. Incidencia de enfermedades por $mt^2$ .....	25
3.5.5. Rentabilidad.....	26

3.6. Metodología Estadística.....	26
3.6.1. Diseño Estadístico.....	26
3.6.2. Modelo estadístico.....	26
3.6.3. Factor en estudio. ....	27
3.6.4. Tratamientos. ....	27
3.6.5. Variables evaluadas.....	27
4. RESULTADOS Y DISCUSION.....	28
4.1. Cantidad de frutos por mt <sup>2</sup> .....	28
4.1.1. Tamaño de fruto.....	32
4.1.2. Frutos dañados.....	35
4.2. Incidencia de maleza mt <sup>2</sup> .....	36
4.3. Incidencia de Plagas por mt <sup>2</sup> .....	41
4.3.1. Nivel de intensidad de gusano perforador de guía.....	44
4.3.2. Nivel de intensidad para pulgón.....	44
4.4. Incidencia de enfermedades por mt <sup>2</sup> .....	46
4.4.1. Nivel de intensidad para mal de talluelo.....	48
4.4.2. Nivel de intensidad de roña.....	50
4.5. Análisis económico.....	50
4.5.1. Relación beneficio – Costo (B/C).....	51
5. CONCLUSIONES.....	53
6. RECOMENDACIONES.....	55
7. BIBLIOGRAFIA.....	56
8. ANEXOS.....	60

## INDICE DE CUADROS

<b>CUADRO</b>	<b>Pág.</b>
1. Número promedio de frutos por $\text{m}^2$ por tratamiento en cada uno de los cortes	28
2. Número promedio de frutos grandes medianos y pequeños por tratamiento.	32
3. Número promedio de frutos dañados por corte por metro cuadrado.	35
4. Conteo acumulado de malezas por tratamientos realizándose a los 15, 30 y 45 días después de la siembra.	37
A- 1. Número promedio de frutos por metro cuadrado por tratamiento en cada uno de los cortes.	61
A -2. Análisis de varianza acumulado de número de frutos por metro cuadrado	61
A- 3. Diferencia Mínima Significativa (DMS) para cantidad de frutos por metro cuadrado por tratamiento.	61
A- 4. Prueba estadística DUNCAN para cantidad de frutos por metro cuadrado por tratamiento.	62
A- 5. Diferencia Mínima Significativa (DMS) para cantidad de frutos por metro cuadrado por bloque.	62
A- 6. Prueba estadística DUNCAN para cantidad de frutos por metro cuadrado por bloque.	62
A -7. Número de frutos por metro cuadrado por bloque en los tratamientos primer corte	63
A- 8. Número de frutos por metro cuadrado por bloque en los tratamientos segundo corte	63
A- 9. Número de frutos por metro cuadrado por bloque en los tratamientos tercer corte	64
A -10. Número de frutos por metro cuadrado por bloque en los tratamientos cuarto corte.	64
A -11. Número de frutos por metro cuadrado por bloque en los tratamientos quinto corte.	65
A -12. Número de frutos por metro cuadrado por bloque en los tratamientos sexto corte	65
A-13. Análisis de varianza para cantidad de frutos por metro cuadrado por corte.	66
A -14. Diferencia Mínima Significativa (DMS) para cantidad de frutos por metro cuadrado por tratamiento.	67
A -15. Prueba estadística DUNCAN para primer corte de frutos por tratamientos.	68
A-16. Prueba estadística DUNCAN para segundo corte de frutos por tratamiento.	68
A-17. Prueba estadística DUNCAN para tercer corte de frutos por tratamiento.	68
A-18. Prueba estadística DUNCAN para cuarto corte de frutos por tratamiento.	69
A -19. Prueba estadística DUNCAN para quinto corte de frutos por tratamiento.	69
A -20. Prueba estadística DUNCAN para sexto corte de frutos por tratamiento.	69

A -21	Diferencia Mínima Significativa (DMS) para cantidad de frutos por bloque.	70
A -22	Prueba estadística DUNCAN para primer corte de frutos por bloque.	71
A -23	Prueba estadística DUNCAN para segundo corte de frutos por bloque.	71
A -24	Prueba estadística DUNCAN para tercer corte de frutos por bloque	71
A -25	Prueba estadística DUNCAN para cuarto corte de frutos por bloque.	71
A -26	Prueba estadística DUNCAN para quinto corte de frutos por bloque	72
A -27	Prueba estadística DUNCAN para sexto corte de frutos por bloque	72
A -28	Análisis de varianza de clasificación de frutos por mt <sup>2</sup> en cada corte.	73
A -29	Diferencia Mínima Significativa (DMS) para tamaño de frutos por tratamiento por corte	74
A -30	Prueba estadística DUNCAN para primer corte de tamaño de frutos por tratamiento.	74
A -31	Prueba estadística DUNCAN para segundo corte de tamaño de frutos por tratamiento	75
A -32	Prueba estadística DUNCAN para tercer corte de tamaño de frutos por tratamiento.	75
A -33	Prueba estadística DUNCAN para cuarto corte de tamaño de frutos por tratamiento.	75
A -34	Prueba estadística DUNCAN para quinto corte de tamaño de frutos por tratamiento.	76
A -35	Prueba estadística DUNCAN para sexto corte de tamaño de frutos por tratamiento.	76
A -36	Número promedio de frutos grandes medianos y pequeños por tratamiento.	76
A -37	Análisis de varianza acumulado para tamaño de fruto grande, mediano y pequeño.	77
A -38	Diferencia Mínima Significativa (DMS) para tamaño de fruto grande por tratamiento.	77
A -39	Prueba estadística DUNCAN para tamaño de fruto grande por tratamiento	77
A -40	Diferencia Mínima Significativa (DMS) para tamaño de fruto grande por bloque.	78
A -41	Prueba estadística DUNCAN para tamaño de fruto grande por bloque	78
A -42	Diferencia Mínima Significativa (DMS) para tamaño de fruto mediano por tratamiento	78
A -43	Prueba estadística DUNCAN para tamaño de fruto mediano por tratamiento	79
A -44	Diferencia Mínima Significativa (DMS) para tamaño de fruto mediano por bloque	79
A -45	Prueba estadística DUNCAN para tamaño de fruto mediano por bloque.	79

A -46	Diferencia Mínima Significativa (DMS) para tamaño de fruto pequeño por tratamiento.	80
A -47	Prueba estadística DUNCAN para tamaño de fruto pequeño por tratamiento.	80
A -48	Diferencia Mínima Significativa (DMS) para tamaño de fruto pequeño por bloque	80
A -49	Prueba estadística DUNCAN para tamaño de fruto pequeño por bloque.	81
A -50	Comparación múltiple de medias entre tratamientos y número de frutos por metro cuadrado.	81
A -51	Prueba estadística DUNCAN acumulado de número de frutos por tratamientos.	82
A -52	Número promedio de frutos dañados por metro cuadrado por tratamiento en cada uno de los cortes.	82
A -53	Análisis de varianza para número de frutos dañados	83
A -54	Diferencia Mínima Significativa (DMS) para frutos dañados por tratamiento	83
A -55	Prueba estadística DUNCAN frutos dañados por tratamiento.	83
A -56	Diferencia Mínima Significativa (DMS) para frutos dañados por bloque	84
A -57	Prueba estadística DUNCAN para frutos dañados por bloque.	84
A -58	Peso promedio de frutos por corte en cada uno de los tratamientos	84
A -59	Análisis de varianza para peso de frutos.	85
A -60	Diferencia Mínima Significativa (DMS) para peso de frutos por tratamiento al 5%	85
A -61	Diferencia Mínima Significativa (DMS) para peso de frutos por tratamiento al 1%	85
A -62	Prueba estadística DUNCAN para peso de frutos por tratamiento.	86
A -63	Diferencia Mínima Significativa (DMS) para peso de frutos por bloque.	86
A -64	Prueba estadística DUNCAN para peso de frutos por bloque.	86
A -65	Conteo acumulado de malezas por tratamiento, realizándose a los 15, 30 y 45 días después de la siembra	87
A -66	Análisis de varianza de conteo y medición de malezas por metro cuadrado.	87
A -67	Diferencia Mínima Significativa (DMS) para incidencia de malezas por metro cuadrado	88
A -68	Prueba de DUNCAN para primera medición de malezas por metro cuadrado	88
A -69	Prueba de DUNCAN para segunda medición de malezas por metro cuadrado	89
A -70	Prueba de DUNCAN para tercera medición de malezas por metro cuadrado	89
A -71	Análisis de varianza para nivel de intensidad de malezas	89
A -72	Diferencia Mínima Significativa (DMS) para nivel de intensidad de malezas por tratamiento al 5%	90

A -73	Prueba estadística DUNCAN para nivel de intensidad de malezas por tratamiento.	90
A -74	Diferencia Mínima Significativa (DMS) para nivel de intensidad de malezas por bloque	90
A -75	Prueba estadística DUNCAN para nivel de intensidad de malezas por bloque	91
A -76	Conteo acumulado de Plantas dañadas por Gusano Perforador por metro cuadrado	91
A -77	Análisis de varianza para gusano perforador de guía	91
A -78	Diferencia Mínima Significativa (DMS) para gusano perforador de guía por tratamiento al 5%	92
A -79	Diferencia Mínima Significativa (DMS) para gusano perforador de guía por tratamiento al 1%.	92
A -80	Prueba estadística DUNCAN para gusano perforador de guía por tratamiento	92
A -81	Diferencia Mínima Significativa (DMS) para gusano perforador del fruto/bloque 5%	93
A -82	Diferencia Mínima Significativa (DMS) para gusano perforador del fruto/bloque 1%	93
A -83	Prueba estadística DUNCAN para gusano perforador del fruto por bloques.	93
A -84	Niveles de intensidad de gusano de guía	94
A -85	Análisis de varianza para niveles de intensidad de gusano perforador de guía.	94
A -86	Diferencia Mínima Significativa (DMS) nivel de intensidad de gusano perforador del fruto	94
A -87	Diferencia Mínima Significativa (DMS) nivel de intensidad de gusano perforador de guía.	95
A-88	Prueba estadística DUNCAN para nivel de intensidad gusano perforador de guía por tratamiento	95
A-89	Conteo acumulado de Plantas dañadas por pulgón por metro cuadrado en las seis mediciones.	95
A -90	Análisis de varianza para incidencia de pulgón.	96
A -91	Diferencia Mínima Significativa (DMS) para incidencia de pulgón por tratamiento.	96
A- 92	Diferencia Mínima Significativa (DMS) para incidencia de pulgón por tratamiento.	96
A -93	Prueba estadística DUNCAN para incidencia de pulgón por tratamiento.	97
A -94	Diferencia Mínima Significativa (DMS) para incidencia de pulgón por bloque.	97
A -95	Diferencia Mínima Significativa (DMS) para incidencia de pulgón por bloque.	97
A -96	Prueba estadística DUNCAN para incidencia de pulgón por bloque.	98
A- 97	Nivel de intensidad para pulgón	98
A- 98	Análisis de varianza de niveles de intensidad de pulgón	98
A- 99	Diferencia Mínima Significativa (DMS) para nivel de intensidad de pulgón al 5%	99

A- 100	Diferencia Mínima Significativa (DMS) para nivel de intensidad de pulgón por tratamiento al 1%	99
A- 101	Prueba estadística DUNCAN para nivel de intensidad pulgón por tratamiento.	99
A- 102	Diferencia Mínima Significativa (DMS) para nivel de intensidad de pulgón por bloque.	100
A- 103	Prueba estadística DUNCAN para nivel de intensidad de pulgón por bloque.	100
A-104	Conteo acumulado de Plantas dañadas por metro cuadrado de mal del talluelo.	100
A- 105	Análisis de varianzas para incidencia de mal del talluelo	101
A- 106	Diferencia Mínima Significativa (DMS) para incidencia de mal del talluelo por tratamiento.	101
A- 107	Prueba estadística DUNCAN, incidencia de mal del talluelo por tratamiento.	101
A- 108	Diferencia Mínima Significativa (DMS) para incidencia de mal del talluelo por bloque.	102
A- 109	Prueba estadística DUNCAN para incidencia de mal del talluelo por bloque.	102
A- 110	Nivel de intensidad de mal de talluelo.	102
A- 111	Análisis de varianza para nivel de intensidad de mal del talluelo	103
A- 112	Diferencia Mínima Significativa (DMS) para nivel de intensidad de mal del talluelo.	103
A- 113	Prueba estadística DUNCAN para nivel de intensidad de mal del talluelo por tratamiento.	103
A- 114	Diferencia Mínima Significativa (DMS) para nivel de intensidad de mal del talluelo por bloque.	104
A- 115	Prueba estadística DUNCAN para nivel de intensidad de mal del talluelo por bloque.	104
A- 116	Numero de plantas dañadas por roña por metro cuadrado	104
A- 117	Numero de plantas dañadas por roña por metro cuadrado	105
A- 118	Análisis de varianza para incidencia de roña	105
A- 119	Diferencia Mínima Significativa (DMS) para incidencia de roña por tratamiento	105
A- 120	Número de frutos por metro cuadrado por bloque en los tratamientos primer corte	106
A- 121	Prueba estadística DUNCAN, incidencia de roña por bloque	106
A- 122	Nivel de intensidad para roña	106
A- 123	Análisis de varianza para nivel de intensidad de roña.	107
A- 124	Diferencia Mínima Significativa (DMS) para nivel de intensidad de roña por tratamiento.	107
A- 125	Prueba estadística DUNCAN para nivel de intensidad de roña por tratamiento.	107
A- 126	Diferencia Mínima Significativa (DMS) para nivel de intensidad de roña por bloque.	108

A- 127	Diferencia Mínima Significativa (DMS) para nivel de intensidad de roña por bloque.	108
A- 128	Prueba estadística DUNCAN para nivel de intensidad de roña por bloque.	108
A- 129	Costo de producción por hectárea para el tratamiento T0 (Sin cobertura)	109
A- 130	Costo de producción por hectárea para el tratamiento T1 (Cobertura plástico negro)	110
A- 131	Costo de producción por hectárea para el tratamiento T2 (Cobertura saco de mezcal)	111
A- 132	Costo de producción por hectárea para el tratamiento T3 (Cobertura rastrojo de maíz)	112
A- 133	Análisis de suelo	113
A- 134	Datos climáticos obtenidos de febrero a abril del 2008	114
A- 135	Cronograma de actividades realizadas durante la investigación.	115

## INDICE DE FIGURAS

FIG		PAG.
1.	Número promedio de frutos por $\text{m}^2$ por tratamiento en cada uno de los cortes.	29
2.	Promedio de frutos grandes, medianos y pequeños por tratamiento	34
3.	Conteo acumulado de malezas por $\text{m}^2$ en cada una de las mediciones	39
4.	Incidencia de gusano perforador $\text{m}^2$	43
5.	Incidencia de pulgón por $\text{m}^2$	45
6.	Incidencia de mal del talluelo por $\text{m}^2$	47
7.	Incidencia de roña por $\text{m}^2$	49
A- 1	Mapa de Facultad Multidisciplinaria Oriental	116
A- 2	Unidad experimental	117
A- 3	Área total del ensayo y distribución de los tratamientos	118
A- 4	Niveles de intensidad de gusano	119
A- 5	Nivel de intensidad de pulgón.	120
A- 6	Nivel de intensidad de mal de talluelo	121
A- 7	Nivel de intensidad de Roña.	122

## 1. INTRODUCCIÓN.

El Salvador ha experimentado en los últimos años una baja en la producción de alimentos por los altos costos de producción incrementando los precios, como consecuencia la importación de alimentos entre ellos las hortalizas que juegan un papel importante en la alimentación de la población. La alimentación tiene su base principal en el consumo de productos de origen vegetal. Por lo cual ha sugerido la horticultura como una de las actividades agropecuarias más exitosas en la producción.

En nuestro país se cultiva a menor escala las hortalizas bajo nuevas técnicas de cultivo por el poco conocimiento que tienen los agricultores en el manejo de dicha técnica. Buscando alternativas que produzcan mejores resultados. En el presente trabajo de investigación utilizamos técnicas de cobertura en el suelo según investigaciones el uso de coberturas consiste en cubrir las eras con algún material que impida que el fruto o la planta tenga contacto directo con el suelo, reduce la incidencia de plagas y enfermedades y otras ventajas mas.

En la investigación se utilizó la técnica de uso de cobertura en suelo en el cultivo de pepino variedad Poinsett 76, con el objetivo de evaluar diferentes tipos de coberturas en el suelo, como una nueva técnica de cultivo que se compara con la forma tradicional de cultivar. Los tratamientos en estudio están formados por seis observaciones cada uno, el estudio se desarrollo en época seca en un periodo de 73 días que comprende desde el 8 de febrero a 21 de abril del 2008. Las variables estudiadas son: cantidad de frutos por  $m^2$  Incidencia de malezas por  $m^2$  incidencia de plagas por  $m^2$  incidencia de enfermedades por  $m^2$ , y rentabilidad.

El experimento se realizó en la unidad de Investigación Agropecuaria (UNIAGRO) de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria Oriental, Departamento de Ciencias Agronómicas, ubicada en el Cantón el Jute, Municipio del Departamento de San Miguel.

El diseño que se utilizo en el experimento es de bloques completamente al azar quedando los tratamientos con 6 repeticiones. Los tratamientos a evaluar fueron T0= cultivo tradicional sin cobertura, T1= cultivo con cobertura en el suelo plástico negro, T2= cultivo con cobertura en el suelo saco de mezcal, T3 = cultivo con cobertura en el suelo rastrojo de maíz.

La información obtenida en la presente investigación servirá para que muchos agricultores de la zona utilicen la técnica de cultivo que proporcione los mejores resultados y beneficios económicos.

## 2. REVISION DE LITERATURA.

### 2.1. Generalidades del pepino.

#### 2.1.1. Origen.

Los cultivos silvestres de las especies del pepino que se producen actualmente son de origen Asiático, probablemente sea nativo de la India en donde hace 300 años fue cultivado por primera vez. (26,27)

#### 2.1.2. Clasificación taxonómica.

(26,27). La clasificación del pepino es la siguiente:

Reino	:	Vegetal
Grupo	:	Spermatophyta
División	:	Antophyta
Sub-División	:	Angiosperma
Clase	:	Dicotiledónea
Sub-Clase	:	Coripetala
Orden	:	Cucurbitales
Familia	:	Cucurbitaceae
Genero	:	Cucumis
Especie	:	Sativus

#### 2.1.3. Fases fenológicas del cultivo

El cultivo de pepino presenta etapas definidas durante su desarrollo, las que permiten el manejo adecuado del cultivo y se denomina el ciclo fisiológico de la planta según los estados siguientes.

<b>ESTADO FENOLOGICO.</b>	<b>DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA</b>
1. Emergencia.....	4 a 6
2 Inicio de emisión de guías.....	20 a 24
3 Inicio de floración.....	27 a 34
4 Inicio cosecha.....	43 a 50
5 Terminación de la cosecha.....	75 a 90

#### **2.1.4. Características de la variedad**

«*Cucumis sativus*' Poinsett 76

Familia: Cucurbitácea

Género: *Cucumis*

Especie: *sativus*

Cultivares: Poinsett 76

Categoría: Hortalizas

Altura: 8-10 pies (2.4-3 metros)

Espaciamiento: 18-24 pulgadas (45-60 cm) de

La exposición al sol: Todo al Sol

Flor Color: Amarillo claro

Follaje: Herbáceo textura vellosas. (4)

Otros detalles:

Promedio de las necesidades de agua; riego con regularidad sin llegar a la saturación. El pH del suelo requisitos: 6.6 a 7.5 (ligeramente básico)

Método de propagación: sexual (semilla)

#### **2.1.5. Morfología de la planta.**

El pepino es una planta herbácea, anual. Con un sistema radical formado de una fuerte raíz principal que alcanza 1.0 a 2.0 mts. De longitud, la cual se ramifica en todas direcciones, la zona radical activa en donde se realiza la mayor extracción de agua y nutrientes se encuentra en una profundidad de 80 cm. del suelo. Las funciones del sistema radical son: fijación, almacenamiento, conducción y absorción. (13).

El fruto presenta un color amarillo o blanco en su interior y de color verde en su exterior con una cáscara áspera.

El tallo es anguloso y está cubierto de pelos, en una planta adulta las ramificaciones son largas y rastreras. (27)

Las hojas son alternas, simples ligeramente pecioladas, con cutícula delgada, por lo que no resiste una excesiva evaporación. Al lado opuesto de las hojas se forman los zarcillos los cuales se enredan alrededor de los objetivos ayudando a las guías a sujetarse.

Por otro lado las partes principales de la flor constituyen los órganos sexuales los cuales son indispensables para la polinización y la fecundación (4). Ya que en la planta del pepino las flores son monoicas presentan flores masculinas y femeninas por separado, las femeninas nacen en las axilas de las hojas apareciendo con frecuencia en forma solitaria. (27)

## **2.1.6. Requerimientos climáticos.**

### **2.1.6.1. Temperatura.**

La temperatura para el normal desarrollo del pepino oscila entre 18° a 30° C, siendo la óptima 25° C; durante el desarrollo requiere buena intensidad de la luz. Su crecimiento se ve afectado cuando se presentan temperaturas menores de 18° C; la mayor producción de flores masculinas es provocada por foto periodos largos mayores de 12 horas luz y altas temperaturas, así también las condiciones de foto períodos cortos provocan un mayor número de flores femeninas. (10,29)

Las germinaciones se producen a temperatura óptima de 20° C, pero la polinización es más rápida a temperaturas de 28° C, y la temperatura óptima de crecimiento es de 20° C (12,27).

### **2.1.6.2. Precipitación pluvial.**

Durante todo su ciclo el pepino requiere precipitaciones que varían de 1000 a 1200 mm bien distribuidos ya que es una planta que necesita buena disponibilidad de agua a nivel radicular para tener altas producciones.

El contenido de humedad en el suelo debe mantenerse a niveles cercanos a la capacidad de campo. El desarrollo de la planta en las primeras fases del cultivo se ve afectado por la falta de agua. La humedad del suelo debe ser relativamente baja de manera que reduzca la incidencia de enfermedades fungosas como mildiu lanoso (*Pseudoperonospora Cubensis*) y la cenicilla o mildiu polvoriento (*Oidium* sp). (1)

### **2.1.6.3. Humedad relativa.**

Los valores óptimos de humedad relativa para la germinación, crecimiento y floración es del 70 % y para el desarrollo del fruto es del 75 %. La calidad de los frutos en áreas húmedas es más baja que la de áreas secas, lo cual se manifiesta en manchas, deformaciones y pudriciones de los frutos. (29,16)

### **2.1.6.4. Velocidad del viento**

El viento es un factor determinante y muy importante, debido que vientos entre 25 y 35 Km. /h, reducen la fecundación, disminuyendo la polinización; provocan la caída de las flores y aceleran la pérdida de agua de las plantas al bajar la humedad relativa del aire. (29)

### **2.1.7. Requerimientos edáficos.**

Los suelos livianos de origen aluvial, con un contenido alto o medio de materia orgánica son adecuados para los cultivos de pepino. Sin embargo puede adaptarse a suelos más pesados siempre y cuando estos tengan un buen drenaje.

El pepino es una planta sensible a suelos ácidos, siendo preferiblemente un pH entre 6.6 soportando incluso pH hasta 7.5, se adapta a una gran variedad de suelos, prefiriendo los suelos

con textura, franco arenosos, franco arcilloso, con buen contenido de materia orgánica y ligeramente ácidos o ligeramente básico. Muestra una mediana tolerancia a la salinidad del suelo. (24, 12)

#### **2.1.8. Requerimientos nutricionales.**

El pepino es un cultivo exigente en nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio. Por lo cual deben hacerse aportes adicionales en función a la producción esperada. Este cultivo extrae del suelo las siguientes cantidades de nutrientes puros 80 – 120 Kg./Ha. de nitrógeno, 50 - 100 Kg./Ha. de fósforo, 80 – 200 Kg./Ha. de potasio. (13)

##### **2.1.8.1. Nitrógeno.**

El nitrógeno requerido para el desarrollo vegetativo presenta una fácil movilidad en el suelo, una deficiencia de este mineral retrasa el crecimiento a la vez que el follaje muestra un color verde mas claro. La decoloración se hace más pronunciada en las hojas más viejas, las nervaduras principales permanecen verdes contrastando con el resto del limbo. Los frutos toman un color amarillo pálido y una forma puntiaguda. En casos graves la planta entera se vuelve amarilla, los cotiledones y hojas jóvenes se mueren y se detiene su crecimiento.

El exceso de nitrógeno se manifiesta mas claramente por que las hojas toman un color verde oscuro y brillante, llegando a necrosarse parcialmente. (13)

##### **2.1.8.2. Fósforo.**

El fósforo es importante en el desarrollo inicial de la planta y en la formación de raíces su movilidad en el suelo es muy restringida. En general la planta de pepino no presenta síntomas muy definidos frente a una deficiencia de fósforo y para detectar el problema solo puede recurrirse al análisis foliar.

De todas formas, cuando la deficiencia es grave se detiene el crecimiento, quedando las hojas jóvenes pequeñas y rígidas, mientras que las más viejas presentan unas manchas azuladas que se tornan color café.

##### **2.1.8.3. Potasio.**

El potasio participa en el metabolismo del agua, en la tras locación de azúcares y contrarresta el efecto del exceso de nitrógeno. Los síntomas que presentan las plantas con deficiencia de potasio, es la detención del crecimiento y el acortamientos de entre nudos. Al mismo tiempo se broncean las hojas y los bordes toman un color verde amarillento. A medida que avanza la carencia, la clorosis entre nervaduras se hace mas pronunciada y se acerca hacia el centro de la hoja. Los frutos, a su vez, pierden firmeza, influyendo en su peso y conservación.

#### **2.1.8.4. Calcio.**

El calcio forma parte de la pared celular, activador de enzimas, mantiene la estructura de los cromosomas, es necesario para la división celular, contribuye a la estabilidad de la membrana, neutraliza ácidos orgánicos de la planta. Los síntomas de la deficiencia de calcio, se presentan mas claramente en las hojas jóvenes, en las que aparecen unos puntos blancos transparentes cerca de los bordes y entre las nervaduras. Las plantas retrasan su crecimiento, los entrenudos se acortan, especialmente cerca del ápice y la clorosis aumenta gradualmente a medida que se agrava la carencia. (13)

#### **2.1.9. Manejo del cultivo.**

##### **2.1.9.1. Aradura**

Se recomienda una profundidad de arado de 20-30 cms, la aradura se debe de realizar de preferencia con arado de vertedera de vuelta y vuelta, a fin de lograr un buen volteo del suelo con el propósito de lograr una buena cama para la siembra. (1)

##### **2.1.9.2. Rastreado**

Esta labor esta orientada principalmente a dejar el suelo bien mullido y libre malezas. Se recomienda realizar de dos a tres pasos de rastra incorporando en el ultimo paso los fertilizantes y a su vez los pesticidas necesarios.

##### **2.1.9.3. Surqueado**

Después de dos a tres pasos de rastra debe surquearse a una distancia de 1.2 a 1.5 mts entre surco y el distanciamiento entre plantas es de 60 a 90cms se considera que esta operación es indispensable para un buen desarrollo del sistema radicular y se denomina labranza secundaria, la cual consiste en formar camellones de 30cms de alto por 80cms de ancho, los que se realizan con una rastra de dientes, o bien con discos de flecha. El encamado se efectúa con la rastra a un ancho de 70cms y una altura de 30cms con distancias entre camas de 1.9mts y con discos de flechas se conservan los distanciamientos ya referidos. (24,39)

##### **2.1.9.4. Siembra.**

La siembra puede ser a mano o con maquinaria dependiendo de la extensión que se cultiva y de la época de siembra. Se puede realizar en surcos o en camellones según el tipo de riego y la época del año.

Se recomienda distancias de siembra que van de 0.8 a 1.5mts entre surco y 0.3 a 0.9 mts entre planta con una profundidad de siembra de 0.02mts (24). El éxito del establecimiento del cultivo esta determinado por diferentes factores calidad de la semilla, condiciones del terreno y la

propia labor de la siembra al momento de la siembra el suelo debe estar mullido y firme para que la semilla quede en contacto con la tierra humedad.

#### **2.1.9.5. Sistemas de siembra**

Recomienda dos sistemas de siembra: cultivo de guías al suelo y cultivo en tutores o espaldaderas en este segundo método las producciones son más sanas y abundantes, frutos de mejor calidad debido a que las guías y los frutos no están en contacto con el suelo.

#### **2.1.9.6. Cultivo sobre el suelo.**

Mencionan que el más adecuado es utilizar un encamado alto, firme y uniforme sobre el que se disponga la línea de siembra, de forma tal que el follaje nunca quede en contacto con el agua de riego.

#### **2.1.9.7. Cultivo en tutores**

Recomienda la utilización de este método en época lluviosa, su utilización se traduce a una mayor cantidad de planta por manzana, un mayor rendimiento y facilidad para el control de plagas y enfermedades. (27)

### **2.2. Practicas de riego y drenaje**

El pepino es una planta que necesita una buena disponibilidad de agua a nivel radicular para obtener altas producciones. El contenido de humedad en el suelo, debe mantenerse permanentemente a niveles cercanos de la capacidad de campo por ser el sistema radicular tan superficial, es sensible a la falta de agua; Asociado al concepto de agua están dos elementos: Cantidad y calidad. Con respecto a cantidad, esta debe proporcionarse según la edad del cultivo y la evaporación potencial del sitio donde se sitúa la finca.

Referente a la calidad del agua, ella es determinante en el comportamiento del cultivo, por cuanto el agua puede estar aumentando la concentración de sales en el suelo, modificando la estructura del suelo, agregando sedimentos, diseminando malezas, produciendo acumulación de minerales a niveles tóxicos. (1,16)

#### **2.2.1 Sistemas de riego.**

La elección de una u otra técnica de riego depende de numerosos factores como las propiedades físicas del suelo, los elementos de control disponibles, las características de la explotación, etc. (16)

#### **2.2.1.1. Riego por goteo.**

De acuerdo con el clima, el riego por goteo debe de aplicarse de dos a seis veces por día considerando el clima, el tipo de cobertura, el desarrollo de la planta y los tiempos de aplicación, que por lo general oscila entre 10 a 20 minutos. (16)

#### **2.2.1.2. Riego por aspersión.**

En este sistema el agua es aportada a una cierta altura sobre el cultivo y cae sobre la planta. Es un sistema que se ha utilizado mucho pero por su alto costo en la inversión inicial es poco utilizado. (16)

#### **2.2.2. Fertilización.**

El pepino extrae las siguientes cantidades de nutrientes puros, 80 – 120 Kg./Ha. de nitrógeno, 50 - 100 Kg./Ha. de fósforo, 80 – 200 Kg./Ha. de potasio. Se recomienda hacer tres aplicaciones de fertilizante a los 8,25 y 40 días después de la siembra la formula va depender del análisis químico de suelo.

#### **2.2.3. Control de malezas.**

Este se efectúa de forma manual mecánica o química ya sea una sola forma o combinando dos o mas de ellas. Maleza es toda aquella planta que aparece en un lugar no deseado haciendo descender el rendimiento del cultivo por dos razones: compiten por agua, luz y nutrientes, además son hospederos de plagas y enfermedades

#### **2.2.4. Control de plagas.**

Menciona a su vez, cuatro recomendaciones generales para un buen control de plagas:

- para detectar plagas hacer muestreos a diario.
- los insecticidas no deben aplicarse estrictamente programados
- debe usarse insecticidas específicos para cada plaga.
- los insecticidas y fungicidas pueden ser aplicados juntos si son compatibles.

FUSADES reporta las siguientes plagas

El pepino es atacado por diversas plagas, pero su elevado vigor le permite recuperarse incluso de ataque intensos, por ello es capaz de soportar elevados niveles poblacionales sin excesivos daños. La mayoría de las plagas que atacan al pepino son muy cosmopolitas y aquí pasamos a citar las más importantes (17).

#### **2.2.4.1. Araña roja (Tetranychus urticae)**

Es una especie muy polífaga que ataca a numerosos cultivos en todo el mundo. Suele atacar en tiempo cálido y seco, siendo muy problemática en cultivos protegidos.

##### - Síntomas

Punteaduras en el haz de las hojas, que amarillean con el tiempo. Si el ataque es intenso aparecen telarañas y provoca la caída de hojas, e incluso puede llegar a atacar los frutos.

##### - Control

Existen diversos acaricidas capaces de controlarla como amitraz, dicofol + tetradifón, hexitiazox y azociclotin. Es importante no utilizar siempre el mismo producto para evitar la aparición de resistencias.

#### **2.2.4.2. Pulgones**

Diversos pulgones son capaces de atacar al pepino y producir importantes daños.

##### - Síntoma

Dañan las hojas y los brotes para succionar el floema, debilitando la planta. La melaza que segregan es un medio ideal para el crecimiento de hongos como la negrilla (*Cladosporium* sp.) y además son vectores de varias virosis.

##### - Control

Conviene tratar al inicio del ataque, antes de que la población crezca hasta niveles difíciles de controlar. Algunos productos que se pueden utilizar son: Endosulfan y Malathion.

#### **2.2.4.3. Moscas blancas (Trialeurodes vaporariorum y Bemisia tabaci)**

##### .- Síntomas

Es una plaga frecuente que necesita temperaturas altas para su desarrollo. Produce amarillamiento de hojas al alimentarse, segrega melaza, donde crece la negrilla y es transmisora de diversas virosis.

- Control

Productos como buprofecín son eficaces contra las larvas y otros como imidacloprid son de acción más general.

#### **2.2.4.4. Orugas comedoras de hojas (Chrysodeixis chalcites, Plusia chalcites y otras)**

Las orugas de diversos lepidópteros atacan ocasionalmente el pepino.

- Síntoma

La oruga se alimenta con gran voracidad de las hojas, y puede causar grandes daños.

- Control

Los productos recomendados son: Metomilo, Bacillus thuringiensis y Alfacipermetrin.

#### **2.2.5. Control de enfermedades.**

Las enfermedades no víricas no tienen gran importancia en el pepino dulce, aunque en zonas húmedas y lluviosas se pueden producir algunos ataques de diversos hongos, como:

##### **2.2.5.1. Alternaria spp.**

Se ve favorecida por los periodos húmedos cortos seguidos de periodos secos y se extiende principalmente por las salpicaduras de la lluvia.

- Síntomas

Produce manchas necróticas redondeadas en las hojas, y si el ataque es intenso la planta puede quedar defoliada.

- Control

Productos como mancozeb, clortalonil y compuestos cúpricos se han mostrado eficaces.

##### **2.2.5.2 Mildiu (Phytophthora infestans)**

Se dan con humedades muy altas y temperaturas templadas. Se transmite por el viento y la lluvia.

- Síntomas

Produce manchas negruzcas al inicio en las hojas, luego se vuelven blanquecinas y pudriciones húmedas en los frutos.

- Control

Tratamientos preventivos son recomendables en zonas de ataques frecuentes. Se pueden utilizar productos cúpricos, mancozeb, clortalonil o fosetil-Al.

### **2.2.5.3. Enfermedades víricas (virus)**

Las virosis tienen especial incidencia en el cultivo del pepino dulce, ya que se propaga de forma vegetativa. El mejor medio de lucha contra los virus es utilizar material sano y evitar el contagio. Entre las virosis más importantes que afectan al pepino dulce cabe citar:

### **2.2.5.4. Virus del bronceado**

Es un virus muy polífago que es transmitido por trips, principalmente (Frankliniella occidentalis). No suele producir grandes daños en pepino.

- Síntomas

Produce manchas bronceadas en hojas, anillos necróticos en brotes.

- Control

Utilizar material sano y evitar la entrada del vector son los mejores métodos de lucha. (23)

### **2.2.6. Cosecha.**

Las plantas comienzan a producir de 40-50 días después de la siembra, según la variedad y el clima. Se cosecha durante uno o dos meses, recolectando los frutos cada cuatro o cinco días, cuando tienen de 17 a 25 cm. de longitud. Para efectuar la cosecha la señal más sencilla, es cuando comienzan a desaparecer las espinas y la forma angular del fruto, lo que sucede entre los 43 a 48 días después de sembrado. (7, 4,17)

### **2.2.7. Cobertura o acolchado del suelo**

El acolchamiento de suelo es una técnica muy antigua que consiste en colocar materiales como paja, aserrín, capotillo 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. Con el uso de acolchado se logrará intensificar la producción y aumentar la eficiencia de uso de los recursos. El efecto que garantiza estas ventajas son entre otras: modificaciones favorables del régimen térmico y del balance de energía a nivel de suelo, control de malezas y aislamiento de los frutos de algunas especies para que no queden en contacto con el suelo. El polietileno, fundamentalmente, es el material más utilizado en acolchado de suelos a nivel mundial. Además es de fácil uso ya que posibilita la mecanización de su instalación, corresponde a una resina termoplástica obtenida a partir del etileno polimerizado a altas presiones. Es flexible, impermeable e inalterable al agua, no se pudre ni es atacado por los microorganismos. (8)

#### **2.2.8. Principales ventajas de las coberturas**

- .-Efectivo control de malezas.
- .-Mantenimiento de la humedad conservando la estructura del suelo.
- .-Incremento de la fertilidad del suelo.
- .-Evita la erosión del suelo.
- .-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.
- .-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) (19)

#### **2.2.8.1. 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. (19)

#### **2.2.8.2 Protección del suelo.**

El método de cobertura de suelos contribuye efectivamente a evitar la erosión y el endurecimiento del suelo por los golpes de la lluvia, además ayuda a conservar la estructura.

#### **2.2.8.3. Temperatura del suelo.**

El plástico transmite 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.

#### **2.2.8.4. Desarrollo de Raíces.**

El suelo acolchado con cobertura orgánica mejora la estructura del suelo y evita la compactación facilitando 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. (10)

#### **2.2.8.5. Reducción de costos**

##### **2.2.8.5.1 Reducción costos por mano de obra, herbicidas e insecticidas.**

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 aplicar herbicidas e insecticidas, obtiene frutos de mejor calidad y se beneficia de los demás factores mencionados en los párrafos anteriores. (7)

#### **2.2.8.5.2. Reducción de costos de agua y fertilizantes.**

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 (7).

#### **2.2.8.5.3 Bajo costo.**

A diferencia de lo que generalmente se cree, el costo de las coberturas vegetales es muy bajo, si se toma en cuenta que este recurso está a disposición de los agricultores, 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.

#### **2.2.8.6. Efecto físico del acolchado**

##### **2.2.8.6.1. Efecto del acolchado en el ambiente físico.**

El uso de acolchado en los cultivos genera importantes modificaciones en el ambiente físico donde se cultivan las plantas, cuya intensidad depende del tipo de cobertura que se utilice. Los factores que se alteran con el uso de acolchado son: humedad, temperatura, estructura y fertilidad del suelo, como también la vegetación espontánea bajo el filme. (30,8)

##### **2.2.8.6.2 Humedad**

Usando acolchado, se logran efectos importantes en la economía de agua, ya que por su impermeabilidad a ésta, impide la evaporación desde la superficie del suelo cubierta con el filme, quedando esa agua a disposición del cultivo, beneficiándose con una alimentación constante y regular.

##### **2.2.8.6.3 Temperatura**

Desde el punto de vista térmico, el acolchado se comporta como un filtro de doble efecto, que acumula calor en el suelo durante el día y deja salir parte de éste durante la noche, lo que evita o disminuye el riesgo de heladas por bajas temperaturas del aire. El riego utilizado, disminuye las temperaturas máximas y aumentan las mínimas al mejorar la ganancia térmica en el perfil y

suavizar las extremas por el efecto regulador del agua. La diferente composición botánica de las malezas que crecen bajo los filmes que permiten el paso de luz hace que deban recomendarse diferente tipo de filme según la época de cultivo.

#### **2.2.8.7. Control de malezas.**

El crecimiento de malezas bajo el acolchado depende del tipo de cobertura utilizado, es decir, de su transmisividad a la luz solar. El polietileno transparente posee una alta transmisión de radiación solar fotosintéticamente activa, lo que favorece el crecimiento de malezas que compiten por agua y nutrientes con el cultivo y además le provocan daño mecánico por levantamiento del acolchado plástico. Aquellos filmes de colores, con valores intermedios de transmisividad, permitirán el desarrollo proporcional de malezas bajo el filme, a mayor paso de luz mayor cantidad de malezas.

### **2.3. Particularidades del cultivo**

#### **2.3.1. Marcos de plantación**

Para cultivos tempranos con intención de quitarlos pronto para realizar un cultivo de primavera, los marcos suelen ser más pequeños (1,5 m x 0,4 m ó 1,2 m x 0,5 m). La densidad de plantación en las condiciones del sureste español puede oscilar entre 11.000 y 13.000 plantas por hectárea. Si el cultivo es más tardío o se pretende alargar la producción cubriendo los meses de invierno, habrá que ampliar los marcos para reducir la densidad de plantación, con el fin de evitar la competencia por la luz y proporcionar aireación. (22)

#### **2.3.2. Tutoreo**

Es una práctica imprescindible para mantener la planta erguida, mejorando la aireación general de esta y favoreciendo el aprovechamiento de la radiación y la realización de las labores culturales (destallados, recolección, etc.). Todo ello repercutirá en la producción final, calidad del fruto y control de las enfermedades. La sujeción suele realizarse con hilo de polipropileno (rafia) sujeto de un extremo a la zona basal de la planta (liado, anudado o sujeto mediante anillas) y de otro a un alambre situado a determinada altura por encima de la planta. Conforme la planta va creciendo se va liando o sujetando al hilo tutor mediante anillas, hasta que la planta alcance el alambre, a partir de ese momento se dirige la planta hasta otro alambre situado aproximadamente a 0,5 m, dejando colgar la guía y uno o varios brotes secundarios. (5)

## **2.4. Estudios realizados con coberturas.**

### **2.4.1. Comparación de coberturas orgánicas y plásticas.**

La presencia de malezas depende del tipo de cobertura utilizado además el uso de coberturas impide que los rayos solares lleguen al suelo evitando así el desarrollo de las malezas, las cuales compiten con el cultivo por los nutrientes, agua y luz esta practica es de gran utilidad para el control de las malezas y promoviendo así un mejor desarrollo del cultivo.

Las coberturas orgánicas y plásticas presentan ventajas diferentes pero a la vez desempeñan un papel similar, las coberturas orgánicas pueden integrarse al suelo al mismo tiempo que se utilizan, también los cultivos manejados con coberturas presentan menor incidencia de plagas y enfermedades aumentando así el rendimiento del cultivo. Las coberturas plásticas facilitan a la planta una cosecha temprana por lo cual la floración es precoz en los cultivos, siendo esta una de tantas ventajas del uso de cobertura.

Castillo (8) realizo una investigación en Argentina con el objetivo para determinar el número de malezas presentes en los diferentes tipos de coberturas. Coberturas utilizadas en el estudio fueron: rastrojo de maíz, punta de caña de azúcar, caraota, pino, zábila+caraota, ceniza+caraota, caraota+auyama, polietileno negro, tela de mosquitero y un tratamiento testigo. Las variables evaluadas fueron: número de malezas (hoja ancha) por  $\text{m}^2$ , numero de malezas (gramíneas) por  $\text{m}^2$  y rendimiento.

Los resultados demostraron lo siguiente: que los tratamientos manejados bajo cobertura plástica y rastrojo de maíz fueron los que brindaron los mejores resultados en el control de malezas, presentando la menor incidencia de estas plástico negro(2 malezas por  $\text{m}^2$ ), rastrojo de maíz (4 malezas por  $\text{m}^2$ ) y el tratamiento con mayor nureo de malezas fue el testigo (92 malezas por  $\text{m}^2$ ).

Castillo (8) manifiesta que el control más efectivo de las malezas lo realizo el plástico negro es clara la eficiencia que presenta el plástico para controlar malezas en comparación a otros tipos de coberturas, esta situación se da debido a que el plástico es un material que impide que los rayos solares lleguen al suelo evitando así el crecimiento de maleza.

### **2.4.2 Evaluación de coberturas.**

Las coberturas contribuyen a reducir la incidencia de plagas y enfermedades que dañan a los cultivos, pero esto depende del tipo de cobertura utilizado. Además es de gran importancia ya que evitan el crecimiento de malezas dentro del cultivo, por lo cual reduce la presencia de hospederos de plagas. La incidencia de enfermedades se ve influenciada por el material utilizado como coberturas; en las enfermedades fungosas provocadas por hongos existe mayor acumulación de humedad, hay mayor proliferación de hongos.

En las coberturas plásticas, la evaporación se reduce, además la acumulación de humedad es elevada por lo cual la proliferación enfermedades es alta en este tipo de coberturas.

Peña (35) en su estudio realizado en Colombia con el objetivo para determinar el porcentaje de intensidad de plagas y enfermedades, evaluar la cantidad de malezas por metro cuadrado en cada tipo de coberturas sometidas a la investigación y la relación beneficio costo. Los tratamientos en estudio son los siguientes: aserrín de madera, bagazo de caña de azúcar, capsula de arroz, plástico negro, rastrojo de maíz, testigo.

Al finalizar el estudio los resultados demostraron que el rastrojo de maíz como cobertura presentó menor incidencia de plagas y enfermedades superando a todos los tratamientos; rastrojo de maíz (5.4%), bagazo de caña de azúcar (13%), capsula de arroz (13.5%), plástico (14.5%), aserrín de madera (18%), y estos superaron al testigo (40%).

Con base a los resultados obtenidos el rastrojo de maíz como cobertura presento menor incidencia de plagas y enfermedades. Peña (35) atribuye estos resultados que el uso de cobertura evita el crecimiento de malezas por lo cual hay menor incidencia de plagas ya que se reducen los hospederos para la proliferación de estas, además en cuanto a la proliferación de enfermedades el rastrojo de maíz libera el calor evitando así la proliferación de hongos que ocasionan enfermedades al cultivos.

### **2.4.3. Las coberturas y su efecto en la producción.**

El uso de coberturas vegetales en los cultivos en el suelo desempeña una función muy importante en el desarrollo radicular de las plantas debido a la conservación de la humedad lo cual le permite a la planta una absorción de nutrientes. También permite un mejor rendimiento comparado con plantaciones sin coberturas, además mejora la estructura del suelo y lo protege de la lluvia evitando la compactación y erosión (18).

Fuentes (18) realizo una investigación en España con el objetivo: determinar el rendimiento en kg/ha en cada uno de los tipos de cobertura sometidos al estudio. Las coberturas utilizadas en

el estudio fueron: paja de arroz, hojas de vetiver y un tratamiento control sin cobertura. Las variables evaluadas fueron: rendimiento del cultivo, altura de la planta.

Los resultados demostraron lo siguiente: que el uso de coberturas brindan los mejores rendimientos quedando de la siguiente manera: paja de arroz (1,408kg/ha), vetiver (1,383 Kg/ha), testigo (950 Kg/ha), estas diferencias fueron significativas.

El control más efectivo de las malezas lo realiza el plástico negro es clara la eficiencia que presenta el plástico para controlar malezas en comparación a otros tipos de coberturas, esta situación se da debido a que el plástico es un material que impide que los rayos solares lleguen al suelo. Los rendimientos agrícolas obtenidos por los tratamientos cubiertos son mayores que el obtenido en el tratamiento con el suelo descubierto este comportamiento se debe a que se crean condiciones físicas en los suelos cubiertos, fundamentalmente humedad y temperatura de suelo (18)

#### **2.4.4. Evaluación de diferentes tipos de coberturas**

En los últimos años uno de los principales problemas de la agricultura ha sido los incrementos en los costos de producción por lo tanto se hace necesario hacer nuevos estudios que contribuyan a reducir este problema. Una modalidad nace con el deseo de ser una alternativa que contribuya a disminuir los costos en la agricultura.

García (21) en su estudio realizado con el objetivo: de proponer alternativas de solución a los problemas que enfrenta la agricultura implementando nuevas tecnologías para mejorar los ingresos en los productores. Las variables estudiadas fueron: Calidad de frutos y Rendimiento. Los tratamientos fueron: Bagazo de maíz, plástico negro, discos circulares de plástico negro (Baberos), pergamino de café, testigo.

Los resultados demostraron que al utilizar coberturas se obtienen frutos de mejor calidad quedando los resultados siguientes Bagazo de Maíz 95.25 frutos dañados, Babero 123.75 frutos dañados, pergamino de café 150.5 frutos dañados, Plástico Negro 161.75 frutos dañados, Testigo 243.75 frutos dañados. Los resultados obtenidos al compararlos 5 tipos de cobertura mostraron que el uso bagazo de maíz dio los mejores resultados en cuanto a rendimiento y calidad del fruto al compararlo con los demás tratamientos (Plástico negro, baberos, pergamino de café y testigo). Cabe mencionar que el bagazo de maíz era el tratamiento donde se liberaba

la mayor cantidad de temperatura, esto hacia que hubiera menor incidencia de enfermedades como las producidas por hongos.

#### **2.4.5. Coberturas en cultivo de tomate.**

La utilización de coberturas es una de las técnicas que brinda muy buenos resultados económicos, proporcionando al agricultor mejores ingresos en comparación a los cultivos manejados de forma tradicional. Además los costos de producción se aumentan con el uso de cobertura pero estos son compensados por los rendimientos obtenidos y por los beneficios que las coberturas proporcionan.

Peña (35) en el estudio que realizó con el Objetivo de promocionar el uso de las coberturas como alternativas de mejorar los rendimientos en los cultivos ya que la falta de técnicas de manejo conduce al agricultor obtener malas cosechas y bajos rendimientos. Variables evaluadas: Rentabilidad y producción. Tratamientos en estudio: Aserrín, Bagazo de caña, Capsula de arroz, Plástico negro, Rastrojo de maíz. Los resultados obtenidos demostraron que el uso de cobertura en los cultivos se, obtiene el mejor beneficio costo en comparación al tradicional quedando los resultados así: bagazo de maíz \$ 5.21, plástico negro \$ 3.93, bagazo de caña \$ 2.38, testigo \$ 2.49, aserrín \$1.93, capsula de arroz \$ 1.84.

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS.**

#### **3.1. Generalidades.**

##### **3.1.1. Localización del ensayo.**

El ensayo se llevo a cabo en la unidad de investigación Agropecuaria (UNIAGRO) de la Facultad Multidisciplinaria Oriental de La Universidad de El Salvador. Las coordenadas geográficas del lugar son: 13° 26´ latitud Norte y 88° 09´ longitud oeste, cantón el Jute, Km. 144 de la carretera que conduce hacia el Cuco, a una elevación de 140 m.s.n.m. en el departamento de San Miguel.

##### **3.1.2. Periodo de ejecución.**

El ensayo se desarrollo en época seca en un periodo de 73 días (08 de enero – 21 de mayo del 2008).

##### **3.1.3. Características edáficas.**

El terreno donde se realizo el ensayo esta ubicado en el cuadrante 2556-11, San Miguel, cuya unidad de manejo es sma y presenta las características siguientes:

- Sma: San Miguel, franco arcilloso ligeramente inclinado en planicies.
- Fisiográfica: son áreas amplias casi sin disección, el relieve local es bajo. Las pendientes predominantes son menores del 3% y las capas inferiores generalmente son aluviones estratificados de polvo pómez volcánicos.
- Drenaje y Humedad: En época seca permanecen secos y en época lluviosa los campos no son demasiado húmedo con buen drenaje.
- Tipo de suelo: latosol arcillo-rojizos, muy pesados, profundos y bien desarrollados.

Los horizontes superficiales hasta los 25 cm. de profundidad son de textura franco arcillosa y de color pardo oscuro, de los 25 a 100 cm. es arcilla con estructura en bloques y de color café rojizo. Las capas inferiores la constituyen cenizas y pómez volcánica acidas estratificadas con textura que varían de franco arenoso, de color pardo amarillento.

Estos suelos pertenecen a la clase II y son apropiados para la mayoría de cultivos anuales como el maíz, frijón, ajonjolí, sorgo y caña de azúcar, poseen buena capacidad de retención de agua y son moderadamente permeables, con alta capacidad de producción mediante el uso racional de fertilizantes y métodos adecuados de laboreo. (19,28)

##### **3.1.4. Vegetación natural.**

Dentro de los tipos de vegetación natural que existen en las zonas de estudio, se identificaron las especies siguientes:

### **3.1.4.1. Vegetación arbórea.**

Ceiba (Ceiba pentandra), conacaste (Enterolobium eyclocarpum), mongollano o espino (Pithecollobium dulce), Almendro (Terminalia catappa), laurel (cordial alliodora) papaturro (coccoloba caralasangana). (26)

### **3.1.4.2. Vegetación arbustiva.**

Higüerillo (recinus communis) y guayabo (psidium guajava). (26)

### **3.1.4.3. Vegetación herbácea.**

Coyolio (Cyperus rotundus), zacate de agua (Ixoporus unicus), verdolaga (Portulaca oleracea), barrenillo o zacate bermuda (Cynodon dactylon), huisquilite (Amayanthus spinosus), mozote (Cenchrus briwnii), flor amarilla (Baltimore recta), cinco negritos (Lantana), escobilla (sida acuta). (26)

## **3.2. Características de la variedad Poinsett 76.**

- Tipo de polinización: libre o cubierta
- Tolerancia de enfermedades: tolerante a una o mas razas de anthracnosis: tolerante a mancha de la hoja: Tolerante a una o mas razas de mildiu vellosa.
- Forma y color del fruto: Recto a aguzado, verde oscuro con líneas claras.
- Relación largo: 2 = 19 cm.
- Floración: monoica (19)

### **3.2.1 Materiales.**

#### **3.2.1.1. Descripción de las unidades experimentales.**

En la investigación que se llevo a cabo, se utilizaron 6 observaciones en cada tratamiento haciendo un total de 24 observaciones distribuidas aleatoria mente, con una dimensión de  $4.4 \times 2.4 \text{ mt} = 10.56 \text{ mt}^2$  c/u, ubicando 33 plantas en cada observación con marco de siembra de  $0.40 \times 0.80 \text{ mt}$ , formando un total de 792 plantas, el área útil de cada observación será de  $1.60 \text{ mts}^2$  ubicando 5 plantas por área útil para el T0 = cultivo sin cobertura se utilizaron 6 observaciones, T1= cultivo con cobertura en el suelo plástico negro se utilizaron 6 observaciones, T2=cultivo con cobertura saco de mezcal se utilizaran 6 observaciones, T3= cultivo con cobertura en el suelo rastrojo de maíz se utilizaron 6 observaciones.

#### **3.2.1.2 Equipo y herramientas**

Que se utilizó en la investigación se detalla a continuación: Balanza tipo reloj, cinta métrica, bomba de mochila, cumas, azadones, pitas, tutores, regaderas, pala duplex.

### **3.2.2. Metodología de campo.**

#### **3.2.2.1. Fase preexperimental.**

##### **3.2.2.1.1. Delimitación del área experimental para el estudio.**

La delimitación del área experimental se realizó con cinta métrica colocando estacas. Las observaciones se ubicaron perpendicularmente a la pendiente del terreno con el objeto de disminuir el error debido al efecto de la gradiente.

##### **3.2.2.1.2. Muestreo de suelo**

Con el propósito de conocer el estado de los nutrientes en el suelo se realizó un análisis. Para el cultivo por lo cual se tomaron muestras de suelo al azar de toda el área de ensayo. A una profundidad de 20 cm. la muestra se analizó en el centro nacional de tecnología agropecuaria y forestal (CENTA) laboratorio de suelos, para determinar el pH, textura, P, K, Ca, Mg, materia orgánica.

##### **3.2.2.1.3. Preparación de suelo**

La preparación del suelo para el cultivo se realizó un mes antes de la siembra con el objetivo de eliminar malezas y realizar el mullimiento de las partículas del suelo. Esta preparación consistió en un paso de arado, dos pasos de rastra y un surqueado (con azadón). (3)

#### **3.2.2.2. Fase experimental.**

##### **3.2.2.2.1. Colocación de coberturas**

La colocación de coberturas se realizó antes de la siembra y esta práctica se hizo de forma manual quedando los tratamientos de la siguiente manera T0 sin cobertura, T1 llevo plástico negro el cual se colocaron a los extremos de los surcos, T2 saco de mezcal se cortó y se colocaron de la misma forma que el plástico, T3 rastrojo de maíz colocándolo de igual forma. (19)

##### **3.2.2.3. Practicas con el cultivo**

###### **3.2.2.3.1 Siembra.**

La siembra se realizó la segunda semana de febrero del 2008, se utilizó semilla certificada de la variedad poinsett 76. Antes de la siembra la semilla fue tratada con un insecticida para evitar daños de plagas del suelo. La semilla se sembró manualmente colocando 3 semillas por postura a una profundidad de 2.0 cm y a un distanciamiento de 0.80 mt. Entre surco y 0.40mt. Entre planta lo que hace una densidad de 21,875 plantas por manzana. (24,33)

###### **3.2.2.3.2. Raleo.**

El raleo se realizó a los ocho días después de la siembra, eliminando las plantas menos desarrolladas o enfermas y dejando una por postura. Para todos los tratamientos la densidad de

siembra con distanciamiento de 0,8mt entre surco y 0.40mt entre planta, se obtendrán 5 plantas por área útil (1.60 mt<sup>2</sup>), de cada unidad experimental. (24,32)

### **3.2.2.3.3. Fertilización recomendada por CENTA**

1ª) Fertilización: A los 8 días 400 lb/mz de Formula 11-52-0

2ª) Fertilización: 25 días después de la siembra 360 lb/mz de Sulfato de Amonio

3ª) 175 lb/mz de Urea.

La fertilización para todos los tratamientos se manejo en forma tradicional se realizo haciendo uso de la formula química 15-15-15. La cual tiene los porcentajes siguientes de elementos N:

15%, P: 15%, K: 15% y sulfato de amonio (21%)

La primera aplicación se realizo a los 8 días después de la siembra con formula Química 15-15-15, la segunda aplicación 25 días después de emergida la planta, con sulfato de amonio, la tercera aplicación se realizo con urea a los 40 días después de emergida la planta. La dosis de aplicación fue en base a requerimientos del cultivo y a un análisis de suelo que se le realizo al área experimental. (28,14)

### **3.2.2.3.4. Riego.**

En el cultivo se manejo bajo prácticas de riego, en el cual se utilizo un sistema de riego manual con regadera la frecuencia de riego para los tratamientos se realizo a diario manteniendo la capacidad de campo. (16)

### **3.2.2.3.5. Tutoreo.**

El uso de esta practica se hizo con el propósito de obtener una cosecha de mejor calidad, mayor facilidad para el control de plagas y enfermedades ya que se evito el contacto directo de las plantas con el suelo.

Esta labor dio inicio con el ahoyado a una profundidad de 40 cm distanciados cada 4 metros en sentido paralelo a los surcos de siembra. Luego se colocaron los postes los cuales, tenían 2.5 mt de largo.

Estos postes se sujetaron con tres líneas de pita a una altura de 0.20, 1.0 y 1.5 metros sobre el nivel del suelo en todos los tratamientos de igual forma, luego se amarraron las plantas con pita de nailo desde la base hasta la parte Terminal de las líneas de alambre para orientar su crecimiento. (32)

### **3.2.2.3.6. Control de malezas**

Esta práctica se realizó en todos los tratamientos la primera se efectuó a los 15 días, la segunda a los 30, la tercera los 45 después de la siembra de forma manual, con el fin de evitar competencia de agua y nutrientes con el cultivo, evitar hospederos de plaga y enfermedades dentro del área experimental. (17)

### **3.2.2.3.7 Aporco**

El uso de esta labor se realizó en todo los tratamientos para cubrir las raíces que estaban a la superficie los aporcós se llevaron a cabo, a los 8 días después de la siembra y el segundo 25 días después de la siembra, con el propósito de darle firmeza a la planta y contrarrestar el ataque de malezas. (20)

### **3.2.2.3.8. Control de plagas y enfermedades.**

Para esta labor se realizaron revisiones periódicas las cuales consistieron en identificar el tipo de plaga y enfermedad, sus estadios, daño realizando un control químico dependiendo de la plaga y enfermedad que provoco daño. Una de las plagas mas importantes en el cultivo de pepino es el perforador de la guía y del fruto (*Diaphania hyalinata nitidalis*) las larvas atacan los tallos y los frutos pudiéndose observar las primeras larvas en los cogollos de las plantas cuando el cultivo tenia 30 días. Se realizaron cuatro aplicaciones con Tamaron cada una a los 8 días, las primeras dos con una dosis de 5 ml / galón de agua luego aparecieron los primeros frutos dañados por lo cual fue necesario aumentar la dosis a 12 ml/galón de agua, con lo que se logro un mejor control de la plaga. Para el control del del pulgon (*Aphis sp*) se realizaron aplicaciones de Endosulfan en dosis de 7cc/gal de agua

Para controlar o disminuir de el patogeno que proboca el mal del talluelo (*Phythium sp*) se hicieron aplicaciones de Cupravit verde 16gr/galon en el agua de riego realizando una aplicación, estas distribuidas en cada unidad experimental con el objeto de lograr un control de la enfermedad.

Cuando las plantas alcanzaron una altura de 6-8cms la incidencia de esta enfermedad ocasiono mayor daño en la plantación. Una de las enfermedades que nos afecto en el ensayo fue la roña del pepino (*Cladosporium cucumerinum ellis nundidas*) las características de este hongo, presenta manchas de color marrón en el haz, cubiertas por los conidios. Para el control de esta enfermedad al principio se estuvo previniendo con aplicaciones de Cupravit verde en dosis de 16gr. por galón de agua los cuales iniciaron a los 30 días de edad del cultivo, haciendo cada aplicación a los 4 días en cinco ocasiones. (6)

### **3.3. Cosecha**

Durante el ensayo se realizaron 6 cortes para el cultivo en todos los tratamientos los cuales se realizaron con la ayuda de navajas y sacos. El fruto fue cortado a tempranas horas de la mañana cosechando cada tres días iniciando a los 45 días después de la siembra. (17)

#### **3.3.1. Proceso de conteo y medición de frutos.**

Estas actividades son las que dieron los datos con los cuales se procedió a realizar los cálculos estadísticos para las variables peso de fruto por hectárea, número de frutos por  $\text{m}^2$ , longitud y diámetro de fruto. El pesado, se realizó en una balanza tipo reloj, el conteo y medición, se hizo inmediatamente después de la corta de fruto para cada tratamiento. (27,28)

### **3.4. Cronograma de Actividades.**

La cronología de actividades desarrolladas durante el ensayo de análisis comparativo del rendimiento de pepino (*cucumis sativus* L) bajo condiciones de manejo tradicional y uso coberturas en el suelo. A. 135.

### **3.5. Conteo y medición**

#### **3.5.1. Cantidad de frutos por $\text{m}^2$ .**

Esta actividad fue la que nos dio los datos con los cuales procedimos a realizar el cálculo estadístico para la variable, número de frutos por  $\text{m}^2$  el conteo de los frutos se realizó de forma manual se clasificaron de la siguiente manera:

TAMAÑO	LONGITUD CM
Pequeños	12-17
Medianos	17.1-21
Grandes	21.1 Y mas

#### **3.5.2. Incidencia de malezas por $\text{m}^2$ .**

Esta práctica se realizó cada semana enumerando la cantidad de malezas por  $\text{m}^2$

#### **3.5.3. Incidencia de plagas por $\text{m}^2$ .**

Para medir las poblaciones de plagas se utilizaron inspecciones periódicas (cada semana) en todos los tratamientos con el objetivo de observar las plantas dañadas y verificar la causa que les provocara el daño.

#### **3.5.4. Incidencia de enfermedades por $\text{m}^2$ .**

Esta práctica se realizó tomando en consideración las enfermedades de mayor incidencia las cuales son el mal del talluelo y la roña del pepino para esto se observaron las plantas en todas las etapas fenológicas del cultivo las observaciones se realizaron cada semana.

### 3.5.5. Rentabilidad

La evaluación económica se realizó para cada uno de los tratamientos y la diferencia se estableció restando los costos de producción a los beneficios obtenidos.

### 3.6. Metodología Estadística

El ensayo se realizó utilizando el cultivo de pepino variedad poinsett 76.

El área total del ensayo fue de 557.13m<sup>2</sup> (35.15 metros de largo por 15.85 mt de ancho), se colocaron 6 bloques, cada bloque tenía 4 unidades experimentales haciendo un total de 24 las cuales estaban distribuidas aleatoriamente entre los bloques. Fig. A-3

#### 3.6.1. Diseño Estadístico

El diseño estadístico que se utilizó en el ensayo fue bloques completamente al azar con cuatro tratamientos y seis repeticiones. Las unidades experimentales para la investigación tuvieron una dimensión de 4.4x2.4mt =10.56m<sup>2</sup>. El área útil de cada unidad experimental fue de 1.6 mt<sup>2</sup> (1mt X 1.60mt ancho) el área total de la parcela donde se instaló el ensayo fue de 557.13mt<sup>2</sup>. Los distanciamientos de siembra fueron 0.80 entre surco, 0.40 entre planta el área útil tubo capacidad para cinco plantas.

Los tipos de cobertura fueron los siguientes.

T0 = sin cobertura, T1= Cobertura en suelo con plástico negro, T2=Cobertura en suelo con saco de mezcal, T3= Cobertura rastrojo de maíz.

#### 3.6.2. Modelo estadístico

El modelo estadístico que se utilizó fue el siguiente.

$$Y_{ij} = \mu + T_i + B_i + E_{ij}$$

Donde:

Y<sub>ij</sub> = observaciones individuales.

μ = media global.

T<sub>i</sub> = efecto del -esimo tratamiento.

B<sub>i</sub> = efecto del i-esimo bloque.

E<sub>ij</sub> = error experimental (37)

Distribución estadística para el análisis

Fuentes de variación.	Grados de libertad	Grados de libertad
Tratamientos	t-1	3
Bloques	b-1	5
Error	(t-1)(b-1)	15
Total	t b-1	23

t = numero de tratamientos

b = numero de bloques

### **3.6.3. Factor en estudio.**

Efecto de la cobertura en suelo en el rendimiento del cultivo de pepino.

### **3.6.4. Tratamientos.**

- T0 Sin cobertura con 6 observaciones.
- T1 Cobertura plástico negro con 6 observaciones.
- T2 Cobertura saco de mezcal con 6 observaciones
- T3 Cobertura rastrojo de maíz con 6 observaciones.

### **3.6.5. Variables evaluadas**

Cantidad de frutos por  $\text{m}^2$

Incidencia de malezas por  $\text{m}^2$

Incidencia de plagas por  $\text{m}^2$

Incidencia de enfermedades por  $\text{m}^2$

Rentabilidad.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1. Cantidad de frutos por mt<sup>2</sup>

Para obtener la respuesta de esta variable, en los tratamientos, se evaluó en varios cortes de frutos cada tres días como también se evaluó la producción acumulada obtenida de las plantas que se encontraban en el área útil (1.60 mt<sup>2</sup>) para cada unidad experimental. Cada conteo consistía en contar los frutos obtenidos en cada tratamiento y además clasificarlos de acuerdo al tamaño. El resumen del promedio de frutos de cada uno de los cortes se presenta en el cuadro 1 y fig.1

**CUADRO 1. Número promedio de frutos por mt<sup>2</sup> por tratamiento en cada uno de los cortes.**

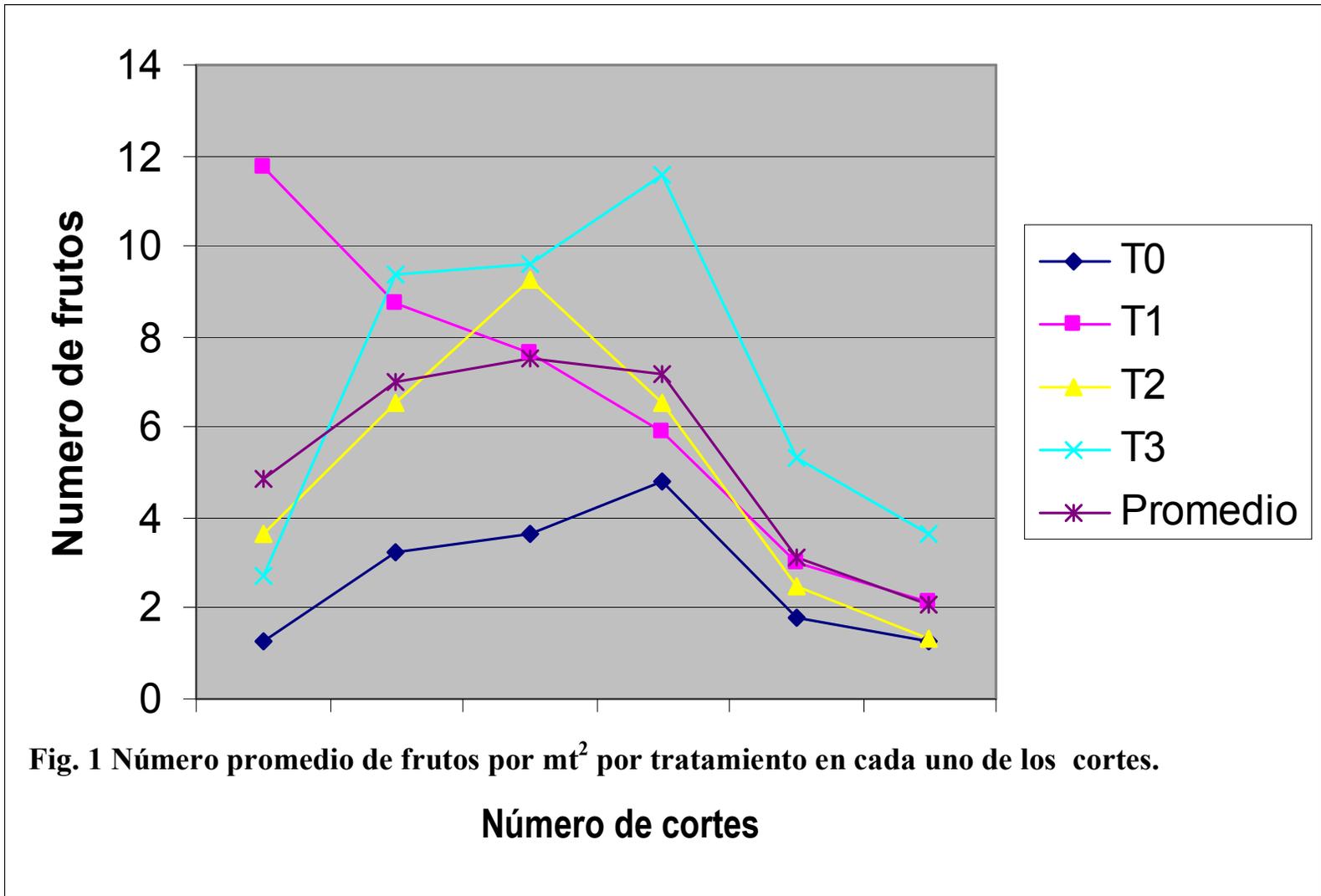
Tratamiento	Corte						Promedio
	1	2	3	4	5	6	
T0= sin cobertura	1.25 c	3.23 c	3.66 b	4.79 c	1.77 c	1.25 b	2.66 c
T1= plástico negro	11.75 a	8.75 ab	7.63 a	5.88 bc	3.00 b	2.13 b	6.52 a
T2= saco de mezcal	3.65 b	6.56 b	9.27 a	6.56 b	2.5 bc	1.35 b	4.98 b
T3= rastrojo de maíz	2.71 b	9.38 a	9.58 a	11.56 a	5.31 a	3.65 a	7.03 a
<b>Promedio</b>	4.84	6.98	7.53	7.19	3.15	2.09	5.30

T0 Sin cobertura, T1 Plástico negro, T2 Saco de mezcal, T3 Rastrojo de maíz.

El detalle de las observaciones y sus diferentes análisis de varianza para obtener este cuadro resumen se presenta en los cuadros A- 1 al A- 27.

Los datos obtenidos en el primer corte al realizar el análisis de varianza se observó que hay diferencias altamente significativas entre los tratamientos. T1 (11.75 frutos por mt<sup>2</sup>) superó al resto de los tratamientos T2 (3.65 frutos por mt<sup>2</sup>), T3 (2.71 frutos por mt<sup>2</sup>) y estos a la vez superan a T0 (1.25 frutos por mt<sup>2</sup>)

Para el segundo corte al realizar el análisis de varianza los resultados obtenidos, demostraron que existe alta significación estadística entre los tratamientos ya que el T3 (9.38 frutos por mt<sup>2</sup>) y T1 (8.75 frutos por mt<sup>2</sup>) se comportaron de similar manera superando a T2 (6.56 frutos por mt<sup>2</sup>) y este a la vez superó a T0 (3.23 frutos por mt<sup>2</sup>).



En el tercer corte al realizar el análisis de varianza se encontró alta significación estadística entre los tratamientos donde T1, T2, y T3 se comportaron de similar manera estos tres tratamientos; T1 (7.63 frutos por  $\text{m}^2$ ), T2 (9.27 frutos por  $\text{m}^2$ ) y T3 (9.58 frutos por  $\text{m}^2$ ), superando a T0 (3.66 frutos por  $\text{m}^2$ ).

En el cuarto corte, al realizar el análisis de varianza, se comprobó que existe alta significación estadística entre los tratamientos, T3 (11.56 frutos por  $\text{m}^2$ ) superó al resto de los tratamientos; T2 (6.56 frutos por  $\text{m}^2$ ) T1 (5.88 frutos por  $\text{m}^2$ ) y estos a la vez superaron a T0 (4.79 frutos por  $\text{m}^2$ ).

Para el quinto corte, al realizar el análisis de varianza, existió alta significación estadística entre los tratamientos. Se pudo observar que T3 (5.31 frutos por  $\text{m}^2$ ) superó al resto de los tratamientos, T1 (3.00 frutos por  $\text{m}^2$ ), T2 (2.5 frutos por  $\text{m}^2$ ) y estos a la vez superan a T0 (1.77 frutos por  $\text{m}^2$ ).

En el sexto corte al realizar el análisis de varianza existió alta significación estadística entre los tratamientos. Se pudo observar que el T3 (3.65 frutos por  $\text{m}^2$ ) superó al resto de los tratamientos, T1 (2.13 frutos por  $\text{m}^2$ ), T2 (1.35 frutos por  $\text{m}^2$ ) y estos a la vez superaron a T0 (1.25 frutos por  $\text{m}^2$ ).

En el primer corte el plástico negro (T1) fue el tratamiento donde se observaron, al momento de cosechar, la mayor cantidad de frutos listos con el tamaño adecuado. Esto sucedió debido a que las plantas en este tratamiento comenzaron a florecer más temprano que el resto de los tratamientos. Situación similar observó Garden (19) quien utilizó acolchado plástico o mulching, para dar mayor precocidad a los cultivos, por que el plástico, según el autor, hace aumentar la temperatura del suelo. Devlin (10) manifiesta que este fenómeno permite que se incremente el metabolismo de la planta, lo que conlleva a facilitar la absorción de nutrientes; y por ende a favorecer un mejor desarrollo vegetativo.

El plástico también favoreció a la retención de humedad, al disminuir la evaporación y el control de malezas, al impedir la entrada directa de la luz solar al suelo. Garden (19) manifiesta que esto depende del color del plástico; a su vez, el uso de esta técnica esta influenciada por el sitio geográfico y la época del año. El plástico acelera la maduración de los frutos y la distribución de la humedad en la capa arable de un suelo cubierto es más uniforme, comparada con un suelo descubierto.

En un suelo cubierto se promueve el desarrollo de raíces en la capa arable, estrato rico en nutrientes y donde abundan microorganismos beneficiosos. Castillo (8) comenta que entre la tecnología que permite mejorar la eficiencia de producción de hortalizas, el uso de plástico como

cobertura en el suelo, surge como una buena alternativa por que además de aumentar el rendimiento adelanta la cosecha. Los efectos que garantizan estas ventajas son: modificaciones favorables del regimen térmico y del balance de energia a nivel suelo. Cabe mencionar que al inicio de la cosecha el plástico negro fue el tratamiento que presentó una mejor producción por las características del plástico mencionadas anteriormente, esta tendencia no se mantuvo en los cortes posteriores debido al número de frutos dañados por quemaduras de sol y daño por hongos que presentó este tratamiento desde el segundo corte.

Para el segundo y tercer corte de frutos el rastrojo de maíz (T3), el plástico negro (T1) y saco de mezcal (T2) se comportaron de similar manera superando a (T0). Dicha superioridad se debió a que estos tratamientos presentaban coberturas en el suelo por lo cual les evitaba la pérdida de humedad, además pérdidas de nutrientes por evaporación; ya que el tratamiento sin cobertura (T0) perdía un buen porcentaje de humedad, y nutrientes por evaporación. López (30), menciona que el rendimiento de tomate rio grande en kg/ha después de cuatro cortes, en dos ensayos con coberturas fue mejor que el obtenido por el testigo y los resultados fueron los siguientes: rastrojo de maíz 32,669.45 Kg./ha, polietileno negro 18,026.112kg/ha, testigo 14,609.692kg/ha estos datos respaldan los resultados obtenidos en el presente trabajo.

En el cuarto, quinto y sexto corte, el rastrojo de maíz (T3) fue el tratamiento que presentó los mejores resultados en producción, esta superioridad se asume fue debido, a que el rastrojo crea condiciones físicas en el suelo favorables para la planta fundamentalmente humedad, también el rastrojo de maíz (T3) fue el tratamiento que presentó menor cantidad de frutos dañados por lo cual vino a favorecer la producción. Fuentes (18) menciona que dentro de los principios que se deben considerar como lineamientos básicos para desarrollar estrategias sobre el sistema de manejo del suelo hasta aumentar la cobertura del mismo como el principio más importante por conllevar a múltiples beneficios. Además manifiesta que el suelo con coberturas, vivas o muertas, ha recibido más atención de los investigadores y agricultores en los últimos años. Su importancia ha ido en aumento como práctica de control de erosión, recirculamiento de nutrientes, mejorando la estructura del suelo y protección contra los rayos solares. La práctica de cobertura de suelo es muy utilizada en horticultura ecológica por sus ventajas, ha sido poco explotada en los países para cultivos hortícolas. Manifiesta que los rendimientos agrícolas obtenidos por los tratamientos cubiertos son mayores que el obtenido en el tratamiento con el suelo descubierto. En este último tratamiento se obtuvo 910 Kg./ha que es significativamente menor que los obtenidos en ambos tratamientos con coberturas, los cuales fueron 14.08 Kg./ha en el cubierto con paja de arroz y 13.83 Kg./ha en el cubierto con vetiver no

existiendo diferencias significativas entre ambos. Los incrementos del rendimiento de los tratamientos cubiertos con paja de arroz y vetiver en relación con el tratamiento con el suelo desnudo son 32.5 % y 31.5 % respectivamente. Este comportamiento se debe a que las coberturas crean condiciones físicas en los suelos cubiertos, fundamentalmente humedad y temperatura. La cobertura orgánica, con residuos de plantas como paja y hierbas, mejora los rendimientos y además incorpora materia orgánica al suelo, lo que mejora la calidad del mismo. Los altos rendimientos bajo cobertura se deben al incremento en el número de racimos, flores, frutos por planta y rendimientos precoces.

Si bien los resultados obtenidos en el primer corte se obtiene una mayor producción (T1) plástico negro, pero esta situación se vio afectada por frutos dañados por hongos, altas temperaturas y exceso de humedad. Los frutos que se encontraban en contacto directo con el plástico se dañaban no así en el rastreo de maíz que la producción se vio beneficiada, el rastreo crea condiciones físicas en el suelo favorables para la planta fundamentalmente humedad y temperatura.

#### 4.1.1. Tamaño de fruto.

Para la obtención de estos datos se procedía a seleccionar los frutos de acuerdo a su tamaño, clasificándolos en grandes, medianos y pequeños esto consistía en medir la longitud de los frutos encontrados en el área útil de cada unidad experimental.

El resumen del promedio de frutos grandes, medianos y pequeños de cada uno de los tratamientos se presenta en el cuadro. 2 y fig. 2

**CUADRO 2. Número promedio de frutos grandes medianos y pequeños por Tratamiento en todos los cortes.**

TAMAÑO DE FRUTOS				
TRATAMIENTO	GRANDE	MEDIANO	PEQUEÑO	TOTAL
T0	23	83	47	<b>153</b>
T1	243	57	13	<b>313</b>
T2	152	111	23	<b>286</b>
T3	286	85	36	<b>407</b>
<b>TOTAL</b>	<b>704</b>	<b>336</b>	<b>119</b>	<b>1,159</b>

El detalle de las observaciones y sus diferentes análisis de varianza para obtener este cuadro resumen se presenta en los cuadros. A- 28 al A-51.

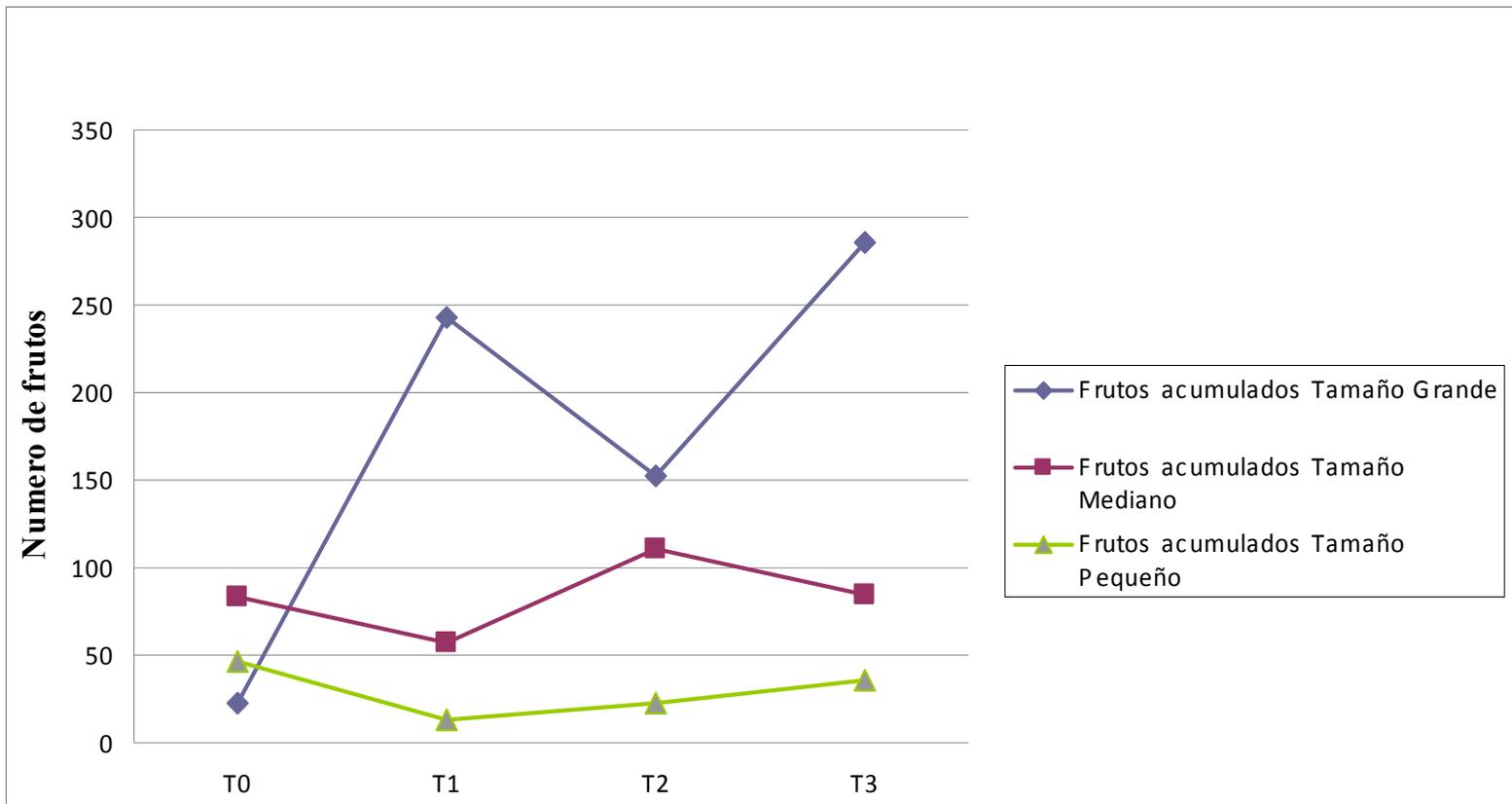
Al número promedio de frutos grandes, medianos y pequeños se le realizó un factorial para determinar en que tratamiento se presentó el mayor número de frutos. Al realizar el análisis de varianza se demostró que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos al 1% y 5% de probabilidad estadística. Donde T3 (407 frutos ) fue estadísticamente superior al

resto de los tratamientos. T1 en segundo lugar ( 313 frutos por tratamiento) superó a T2 y T0. Finalmente T2 (286 frutos ) superó a T0(153 frutos ).

En cuanto al tamaño de fruto se refiere, este depende de la edad de la planta y del número de cortes a realizar ya que a medida que la planta aumenta su edad el desarrollo de los frutos va en decadencia es por que en los primeros cortes se obtiene el mayor número de frutos grandes.

Los tratamientos manejados bajo el uso de cobertura presentaron el mayor número de frutos grandes comparados con el tratamiento sin cobertura, por lo cual se atribuye a que las coberturas permiten a las plantas un mejor desarrollo lo cual favorece la retención de humedad, al disminuir la evaporación y el control de malezas, al controlar estos factores permite a las plantas un mejor desarrollo vegetativo que facilita la acumulación de energía necesaria para ser utilizada en el momento de la cosecha.

Sorto (40) menciona que el tamaño de los frutos depende del manejo que se le da al cultivo también comenta que la planta al momento de cosechar consume la mayor cantidad de energía , para el desarrollo y crecimiento de los frutos de pepino por esta razón de consumo de energía la planta conforme aumenta la edad los frutos posteriores presentan un tamaño menor ya que la planta al aumentar su edad, la cantidad de nutrientes disponibles para el desarrollo de los frutos es limitada. Devlin (10) atribuye que las plantas conforme transcurre la producción pierden vigor y por ende el tamaño de los frutos va en constante disminución en comparación a los primeros frutos cosechados



**Fig. 2 Número Promedio de Frutos Grandes, Medianos y Pequeños por tratamiento en los 6 cortes**

#### 4.1.2. Frutos dañados por $\text{m}^2$ .

Para la obtención de estos datos se evaluó en todos los cortes de frutos que se realizaba cada tres días donde se numeraban los frutos dañados por tratamiento que se encontraban dentro del área útil de cada unidad experimental. El resumen del promedio de frutos dañados en cada uno de los cortes se presenta en el cuadro. 3

Al realizar el análisis de varianza los resultados obtenidos demostraron que existe alta significación estadística al 1% y 5% de probabilidad entre los tratamientos ya que T3 (0.2778 frutos dañados por  $\text{m}^2$ ) fue estadísticamente superior al resto de los tratamientos porque presentó menor número de frutos dañados. Además T0 (0.8333frutos dañados por  $\text{m}^2$ ) superó a T2, T1 donde T2 (1.6611 frutos dañados por  $\text{m}^2$ ) fue superior estadísticamente a T1 (2.433 frutos dañados por  $\text{m}^2$ )

**Cuadro 3. Número promedio de frutos dañados por  $\text{m}^2$  por tratamiento en cada uno de los cortes.**

Tratamiento	Corte						Promedio
	1	2	3	4	5	6	
T0	0.0000	1.6667	1.1667	0.0000	2.0000	0.1667	0.8333 ab
T1	0.0000	2.4000	3.8000	3.4000	3.6000	1.4000	2.4333 c
T2	0.0000	1.1667	1.5000	1.8333	3.8333	1.3333	1.6111 bc
T3	0.0000	0.5000	0.6667	0.0000	0.3333	0.1667	0.2778 a
<b>Promedio</b>	0.0000	1.3913	1.6957	1.2174	2.3913	0.7391	1.2391

El detalle de las observaciones y sus diferentes análisis de varianza para obtener este cuadro resumen se presenta en los cuadros. A- 52 al A- 64

Cabe mencionar que los obtenidos para cada uno de los tratamientos en el primer corte no se presentaron frutos dañados debido a que no había presencia de enfermedades; además, los frutos no tuvieron contacto con la cobertura. Para el segundo corte la producción se vio afectada principalmente en el T1 ya que los frutos que se encontraban en contacto directo con el plástico se dañaban; además se hizo presente la incidencia de enfermedades fungosas que también afectó a los frutos ocasionándoles lesiones en la punta; estos se consideraban frutos dañados sin ningún valor comercial. Y así en todos los siguientes cortes esta situación se mantuvo, donde el tratamiento bajo cobertura plástico negro resultó ser el mas afectado durante todo el ciclo del cultivo.

Valencia (42) menciona que la calidad de los frutos depende del tipo de cobertura utilizada. Las coberturas plásticas generan mayor cantidad de calor bajo su superficie incrementando la incidencia de enfermedades afectando los frutos que tienen contacto directo con el suelo, también por la temperatura que genera el plástico los frutos al hacer contacto con la cobertura plástica se dañan. Observándose esta situación en un estudio realizado en cultivo de fresas donde se hacían observaciones periódicas los resultados demostraron que en el cultivo con la cobertura plástico negro se presentó mayor cantidad de frutos dañados con un promedio de 161.75 de frutos dañados por tratamiento, seguido por pergamino de café con 150.5 de frutos dañados por tratamiento, baberos 123.75 frutos dañados por tratamiento; estadísticamente estos tratamientos fueron los más afectados en comparación al bagazo de maíz con un promedio de 95.25 frutos dañados. Valencia (42) atribuye estos resultados a que el tratamiento manejado bajo cobertura bagazo de maíz proporciona una buena protección a los frutos ya que estos al hacer al contacto con el bagazo no sufren daño alguno, caso contrario sucedió con el tratamiento manejado bajo cobertura plástico negro ya que los frutos al hacer contacto con este filme se dañaban debido a las altas temperaturas que existían sobre la superficie.

#### **4.2. Incidencia de maleza m<sup>2</sup>**

Para la medición de esta variable, se hicieron tres conteos los cuales se evaluaron a los 15, 30 y 45 días después de la siembra, cada conteo consistió en medir un metro cuadrado en cada unidad experimental contando el número de malezas presentes.

Después de cada conteo se procedió a su respectivo control. Los datos obtenidos se detallan en el cuadro 4 y fig. 3

**Cuadro 4. Cuento acumulado de malezas por tratamientos a los 15, 30 y****45 días después de la siembra.**

<b>Tratamientos</b>	<b>Primer conteo</b>	<b>Segundo conteo</b>	<b>Tercer conteo</b>	<b>Promedio</b>
T0	40.83 c	28.83 d	23.83 d	31.16 d
T1	9.40 a	0.4 a	0.4 a	3.4 a
T2	26.50 b	15.17 c	13.67 c	18.44 c
T3	11.00 a	5.67 b	8.33 b	8.33 b
<b>Promedio</b>	21.93	12.51	11.55	15.33

T0 Sin cobertura, T1 Plástico negro, T2 Saco de mezcal, T3 Rastrojo de maíz.

El detalle de las observaciones y sus diferentes análisis de varianza para obtener este cuadro resumen se presentan en los cuadros A-65 al A-75

Para la primera medición de malezas, al realizar el análisis de varianza se observó que hay diferencias altamente significativas entre los tratamientos. T1 (9.4 plantas de malezas por  $\text{m}^2$ ) superó al resto de los tratamientos, T3 (11.00 plantas de malezas por  $\text{m}^2$ ) y este a la vez superó a T2 (26.50 plantas de malezas por  $\text{m}^2$ ) y T0 (40.83 plantas de malezas por  $\text{m}^2$ ).

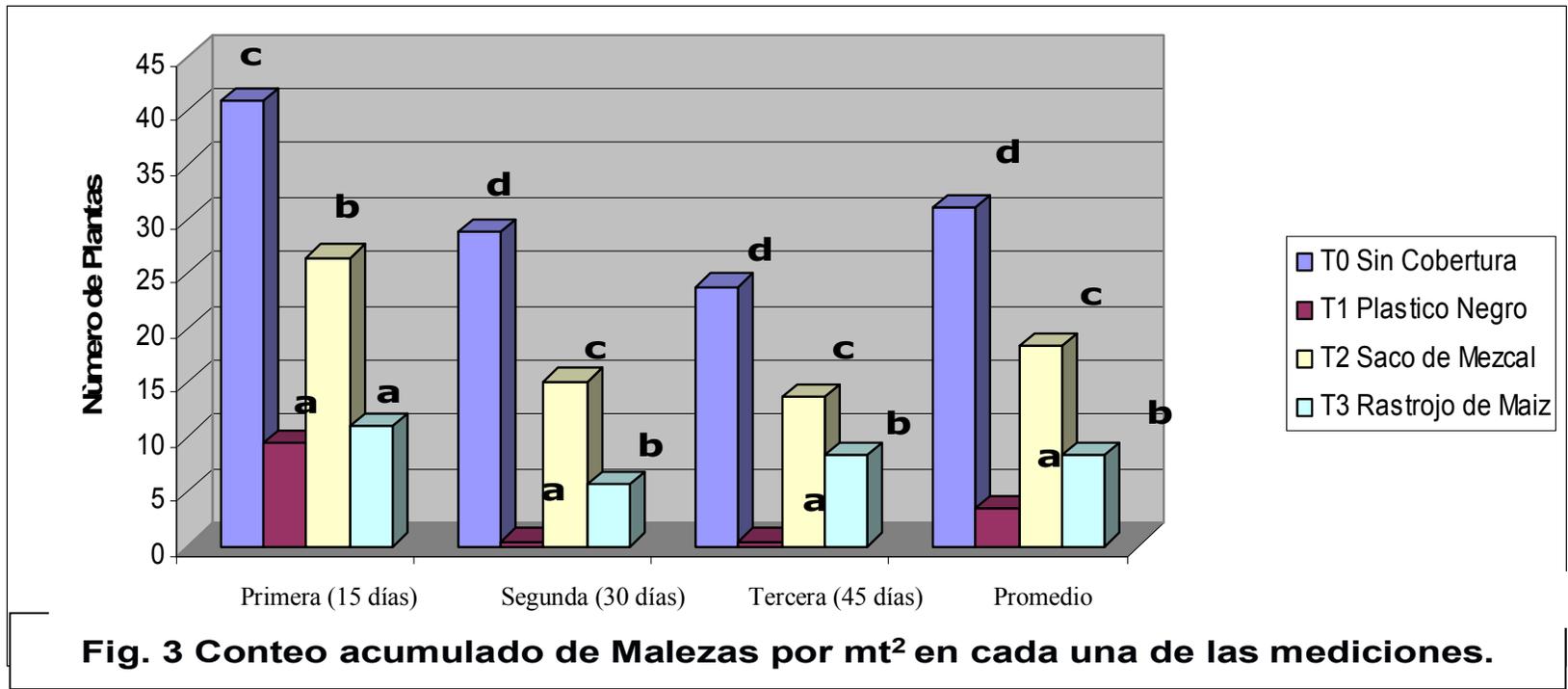
Para la segunda medición, al realizar el análisis de varianza se observó que hay diferencias altamente significativas entre los tratamientos, al 1% y 5% de probabilidad estadística. Donde T1 (0.4 plantas de malezas por  $\text{m}^2$ ) superó al resto de los tratamientos, T3 (5.67 plantas de malezas por  $\text{m}^2$ ) y este a la vez superó a T2 (15.17 plantas por de malezas  $\text{m}^2$ ) y T0 (28.83 plantas de malezas por  $\text{m}^2$ ).

En la tercera medición de malezas, al realizar el análisis de varianza se observó que hay diferencias altamente significativas entre los tratamientos. T1 (0.4 plantas de malezas por  $\text{m}^2$ ) superó al resto de los tratamientos, T3 (8.33 plantas de malezas por  $\text{m}^2$ ) y este a la vez superó a T2 (13.67 plantas de malezas por  $\text{m}^2$ ) y T0 (23.83 plantas de malezas por  $\text{m}^2$ ).

Najul (34) menciona que la cantidad de maleza depende del tipo de cobertura, las coberturas plásticas presentan las características de reducir que los rayos del sol lleguen directamente al suelo, por esta razón la germinación de las malezas se reduce. Observándose esta situación en el estudio realizado en la caraota donde se hicieron mediciones a los 28 días después de emergida la planta, contando el número de malezas en un metro cuadrado.

Los resultados demostraron que la cobertura plástico negro presento menor incidencia de malezas con 2 plantas de maleza por metro cuadrado, seguido de paja picada con 24.99 plantas de malezas por metro cuadrado superando al tratamiento testigo sin cobertura

que presento 650.86 plantas de malezas por metro cuadrado. Najul(34) atribuye estos resultados a las ventajas que ofrecen las coberturas orgánicas e inorgánicas, de disminuir el paso de los rayos solares al suelo, se reduce la fotosíntesis y por lo tanto el número de malezas disminuye.



En nuestro estudio al realizar el análisis de varianza demostró que existe alta significación entre los tratamientos con relación a la incidencia de malezas por metro cuadrado. En resumen los resultados estadísticos obtenidos en el análisis de la variable incidencia de malezas por  $\text{m}^2$  demostraron que T1 (plástico negro) resultó ser el menos afectado que el resto de los tratamientos en las tres mediciones.

Al comparar la primera medición de incidencia de malezas realizada a los 15 días después de la siembra, es clara la superioridad de T1 esto se debe a que el plástico negro evita la penetración de la luz solar lo cual impide el crecimiento de malezas debajo de el plástico. A los 30 días después de la siembra, el T1 mantuvo la superioridad de menor incidencia de malezas, esto se debe a la ventaja que ofrece el plástico negro en reducir el paso de rayos solares impidiendo el crecimiento de las malezas.

A los 45 días después de la siembra, el T1 mantuvo la superioridad de menor incidencia de malezas, se observó una tendencia de las malezas a ir reduciéndose con el tiempo, esto se atribuye a: que el número de semillas viables a germinar en el suelo se iban reduciendo de igual manera las gramíneas redujeron su número de estolones. Castillo (8) manifiesta que el crecimiento de malezas depende del tipo de cobertura utilizada es decir, a la transmisión de la luz solar. El uso de plástico negro como cobertura impide el crecimiento de malezas bajo este filme esta es una de las alternativas mas eficientes en el control de malezas. El acolchado (mulch) del suelo se ha utilizado principalmente debido a que permite lograr mayor temperatura, menor evaporación de agua y mejor control de malezas. La cobertura plástica evita el crecimiento de malezas, también impiden la transmisión de la luz solar.

Las malezas es un factor directo de la reducción significativa del rendimiento e incluso puede conllevar a la pérdida total del cultivo.

Castillo (8) manifiesta que el enfoque moderno para controlar malezas está basado principalmente en uso de herbicidas; estos compuestos han permitido incrementar los rendimientos y reducir los costos de producción de forma significativa; sin embargo, el uso de herbicidas a largo plazo puede tener impactos negativos en el ambiente y la disminución de la calidad de vida en el medio rural. Así mismo, la resistencia de las malezas a los herbicidas es un fenómeno mundial, y el número y frecuencia de biotipos resistentes se ha incrementado en años recientes.

En la búsqueda de alternativas ante el uso de herbicidas para enfrentar la problemática de las malezas en los cultivos, el uso de coberturas es una opción toda vez que experiencias a nivel

tropical avalen la eficiencia de esta técnica para el control de las malezas.

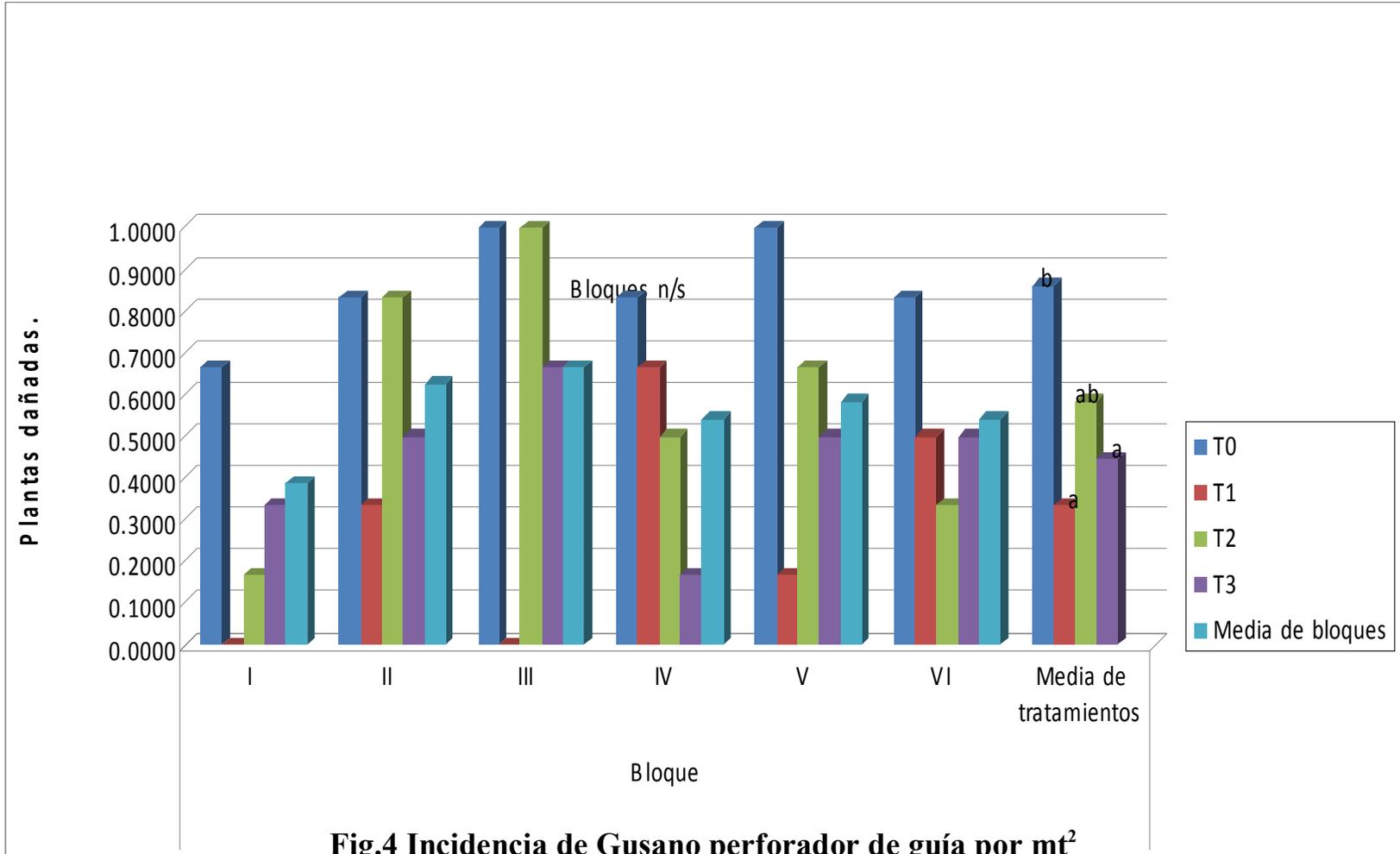
Del uso de coberturas en diferentes tipos se derivan efectos físicos, como la reducción en la emergencia de malezas, disminución de la evaporación, control de la escorrentía, disminución de la erosión, control de la temperatura y mejoramiento de la estructura del suelo; otros de tipo químico, como el aumento en el contenido de materia orgánica, incremento de la capacidad de intercambio catiónico del suelo y por último efectos de tipo biológicos, destacando el incremento en la actividad de micro y macro organismos del suelo. Al cubrir el suelo, éste mantiene por más tiempo el mullido logrado por las labores de preparación del suelo, permitiendo un mayor desarrollo de las raíces del cultivo y facilitando una mayor absorción de agua y nutrientes disponibles por el efecto mismo del acolchado. El uso de materiales orgánicos como coberturas para el control de las malezas ha sido común en los sistemas agrícolas durante muchos años. Más recientemente, el desarrollo de la “cero labranza” y las prácticas de cultivo han estimulado el interés en el uso de coberturas en una variedad amplia de rubros vegetales. En países como India es común el uso de los restos de la cosecha de caña de azúcar y otros materiales vegetales como cubiertas de suelo en cultivos hortícola. Castillo (8)

#### **4.3. Incidencia de Plagas por m<sup>2</sup>**

Una de las plagas que se hizo presente fue gusano perforador de guía (*Diaphania nitidalis*), esta plaga se hizo presente antes que la plantación comenzara a florecer por lo que el insecto atacó los brotes de las guías ocasionando una disminución temporal del crecimiento de las plantas., para medir la incidencia de esta plaga, se realizaron conteos cada semana haciendo un total de 6 conteos. Los conteos consistían en contar la cantidad de plantas dañadas en un m<sup>2</sup> dentro del área útil en cada unidad experimental realizándose los conteos cada 8 días. Para el control de esta plaga se realizaron cuatro aplicaciones con Tamaron cada 8 días, con lo que se logró eliminar la plaga. Al efectuarse el análisis de varianza se observó que hay diferencias altamente significativas entre los tratamientos al 1% y 5% de probabilidad estadística respectivamente. El detalle de los análisis de varianza para la obtención de estos resultados se presenta en los anexos. A-76 al A-83. Quedando así T1 ( 0.3333 plantas dañadas por m<sup>2</sup>) y T3 ( 0.4444 plantas dañadas por m<sup>2</sup>) se comportaron de similar manera superando al resto de los tratamientos y T2 ( 0.5833 plantas dañadas por m<sup>2</sup>), superó a T0 ( 0.8611 plantas dañadas por m<sup>2</sup>).

Los tratamientos T1, T2, Y T3 fueron los que presentaron menor incidencia de plaga ya que las coberturas hacen que las plagas ataquen en menor intensidad a los cultivos debido a que hay menor incidencia de malezas por lo cual reducen las plagas ya que las malezas son uno de los principales hospederos de plagas, ver (fig 4). T0 presentaba mayor cantidad de malezas esto incrementó mayor incidencia de plagas debido a que en las malezas se hospedan las plagas además las coberturas tiene la función de aumentar la temperatura en suelo lo cual no es el hábitat preferido para los insectos plagas. García (21) en su investigación.

Evaluación de coberturas orgánicas y plásticas para el control de plagas, obtuvo los resultados siguientes: plástico negro 14.5%, rastrojo de maíz 5%, testigo 40%. El atribuye estos resultados a que en el testigo existía un mayor número de malezas que servía como hospedero de plagas, además la temperatura en los tratamientos con cobertura no era el hábitat de los insectos estos preferían lugares mas agradables para ellos, reduciendo así la incidencia en los tratamientos manejados bajo cobertura. Fuentes (18) afirma que los cultivos manejados bajo coberturas las plagas se presentan con menor incidencia que los cultivos manejados sin cobertura; también atribuye que las malezas tienen relación estrecha principalmente con la incidencia de plagas ya que estas son algunos de los hospederos.



#### **4.3.1. Nivel de intensidad para gusano perforador de guía.**

La intensidad de gusano perforador de la guía (*Diaphania hyalinata*) fue clasificada en diferentes niveles: (1) poca, (2) media (3) alta, con el objeto conocer el nivel de intensidad en que presentó el gusano perforador durante el experimento. El detalle de los análisis de varianza para la obtención de estos niveles se presenta en los anexos. A- 84 al A-88. El resumen de estos datos se presenta en el cuadro A-84.

Al realizar el análisis de varianza se observó que hay diferencias altamente significativas entre los tratamientos, no así en los bloques, ya que T1 superó al resto de los tratamientos en 1% y 5% de probabilidad estadística respectivamente, siendo este el menos afectado.

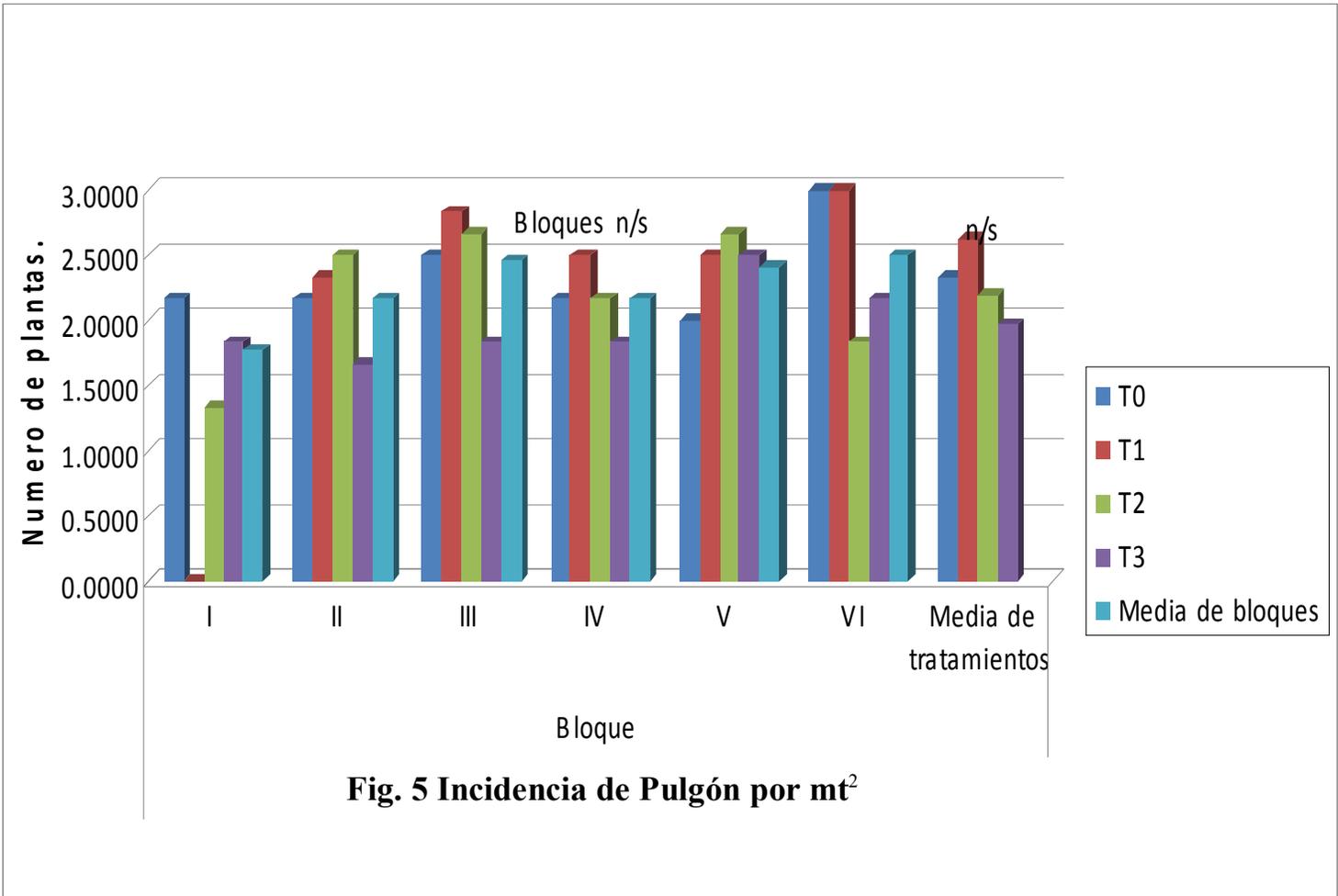
#### **4.3.2. Nivel de intensidad para pulgón.**

La intensidad de presencia de pulgón (*Aphis sp*) se clasificó en diferentes niveles, los cuales fueron: (1) poca, (2) media (3) alta, con el objeto conocer el nivel de intensidad en que se presentó el pulgón durante el experimento. El detalle de los análisis de varianza para la obtención de estos niveles se presenta en los anexos. A- 97 al A-103

Al realizar el análisis de varianza se observó que no hay diferencias significativas entre los tratamientos, ni entre los bloques, ya que todos los tratamientos se comportaron de similar manera. Este se presentó veintidós días después de la siembra ocasionando daños en brotes tiernos y el envés de las hojas de las plantas, esta plaga se fue proliferando. Para su control se realizaron aplicaciones de Endosulfan en dosis de 25cc por bomba cada 7 días hasta controlar la plaga. (21)

Al efectuarse el análisis de varianza se observó que no existen diferencias significativas entre los tratamientos. El detalle de los análisis de varianza para la obtención de estos niveles se presenta en los anexos A-89 al A-96.

$T_0 = 2.333$  plantas dañadas por pulgón por  $m^2$ ,  $T_1 = 2.6333$ ,  $T_2 = 2.1944$  y  $T_3 = 1.9722$ ; el daño de pulgón en todos los tratamientos fue similar la plaga se comportó indiferente al tipo de cobertura. Según García (21) la forma de propagación de pulgones es aérea localizándose en las hojas tiernas o suculentas de las plantas y que la incidencia del pulgón depende de su control. Montes (33) asume que los factores climáticos juegan un papel importante en la proliferación y control de los pulgones siendo la lluvia un control natural que elimina hasta un 73% de los pulgones encontrados en las plantaciones.



#### **4.4. Incidencia de enfermedades por mt<sup>2</sup>.**

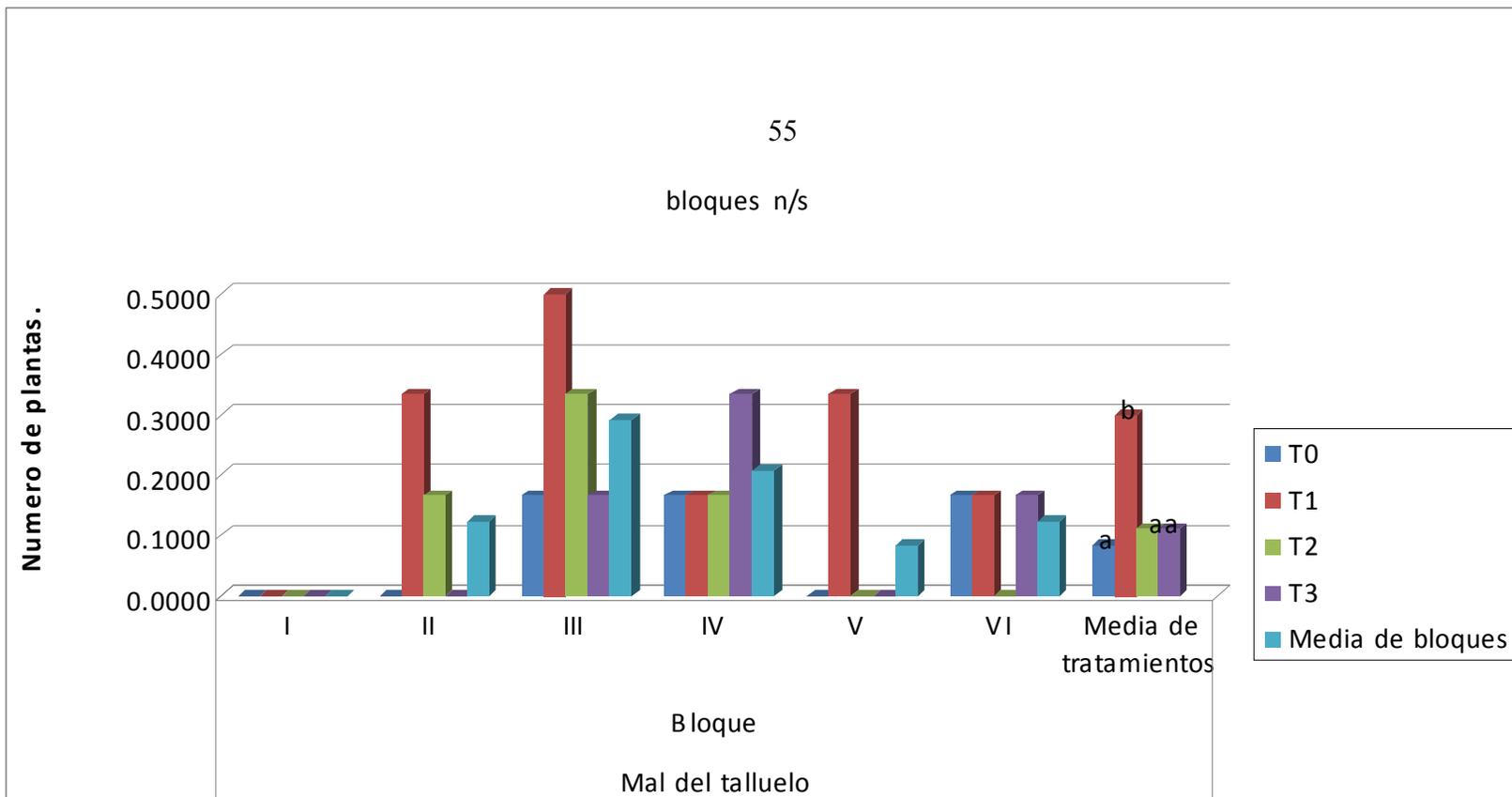
Durante el desarrollo del ensayo se presentaron dos enfermedades; una de ellas en la etapa temprana del cultivo la cual fue el mal de talluelo (phythium sp). El mal del talluelo se hizo presente en la etapa post-emergente donde existió incidencia. Los muestreos se realizaban en un metro cuadrado cuantificando la incidencia cada semana con su respectivo control, aplicando Cupravit verde en dosis de 16gr por galón de agua realizándolo las dos primeras semanas del cultivo.

Al efectuarse el análisis de varianza se observó que existió diferencia significativa entre los tratamientos y no entre los bloques. Existió significancia al 5% de probabilidad estadística resultando: T0 (0.0833 plantas dañadas), T2 (0.1111 plantas dañadas), T3 (0.1111 plantas dañadas), estos fueron superiores a T1 (0.3000 plantas dañadas) Fig. 6. El detalle de los análisis de varianza para la obtención de estos resultados se presenta en los anexos. A-104 al A-109. Los tratamientos T0, T2, T3 presentaron menor incidencia de esta enfermedad, debido ya que en estos tratamientos existía poca cantidad de humedad en comparación a T1 (plástico negro).

Los resultados obtenidos se atribuyen a que en los tratamientos T0, T2, T3 se daba el proceso de evaporación lo cual favoreció a estos tratamientos; esto no sucedió en T1 donde no había evaporación lo cual favoreció a la enfermedad. El desarrollo del hongo que provoca esta enfermedad necesita de humedad suficiente y temperaturas altas (10).

Peña (35) Menciona que las coberturas orgánicas realizan el proceso de evaporación de una forma lenta y que en las coberturas plásticas no sucede este proceso, todo esto es atribuido a que en las coberturas orgánicas no hay un aislamiento de anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>) por lo cual el calor que se genera bajo el filme orgánico se libera moderadamente durante todo el día, caso contrario sucede en el plástico donde el calor generado por este filme se queda aislado.

Garden (19) comenta que las coberturas plásticas facilitan la acumulación de humedad bajo este filme además se incrementa la temperatura lo cual favorece a que se desarrollen enfermedades de tipo fungosa, la humedad del suelo debe de ser relativamente baja de manera que reduzca la incidencia de enfermedades de tipo fungosas. Los estados de anegamiento en el suelo facilitan el desarrollo de hongos, además los niveles altos de temperatura favorecen la



**Fig. 6 Incidencia de Mal de Talluelo por mt2**

Proliferación de hongos. Los niveles óptimos de temperatura para el desarrollo de los hongos es de 43- 48<sup>0</sup>C es en este rango donde los hongos realizan su mayor reproducción de esporas.

Por lo cual los filmes plásticos generan condiciones favorables para el desarrollo de los hongos ocasionando daños significativos a los cultivos manejados bajo coberturas plásticas Fertica (13).

#### **4.4.1. Nivel de intensidad para mal de talluelo.**

La intensidad de presencia de mal del talluelo se clasifico en los niveles: (1) poca, (2) media (3) alta, con el objeto conocer el nivel de intensidad en que se presentó el mal del talluelo durante el experimento.

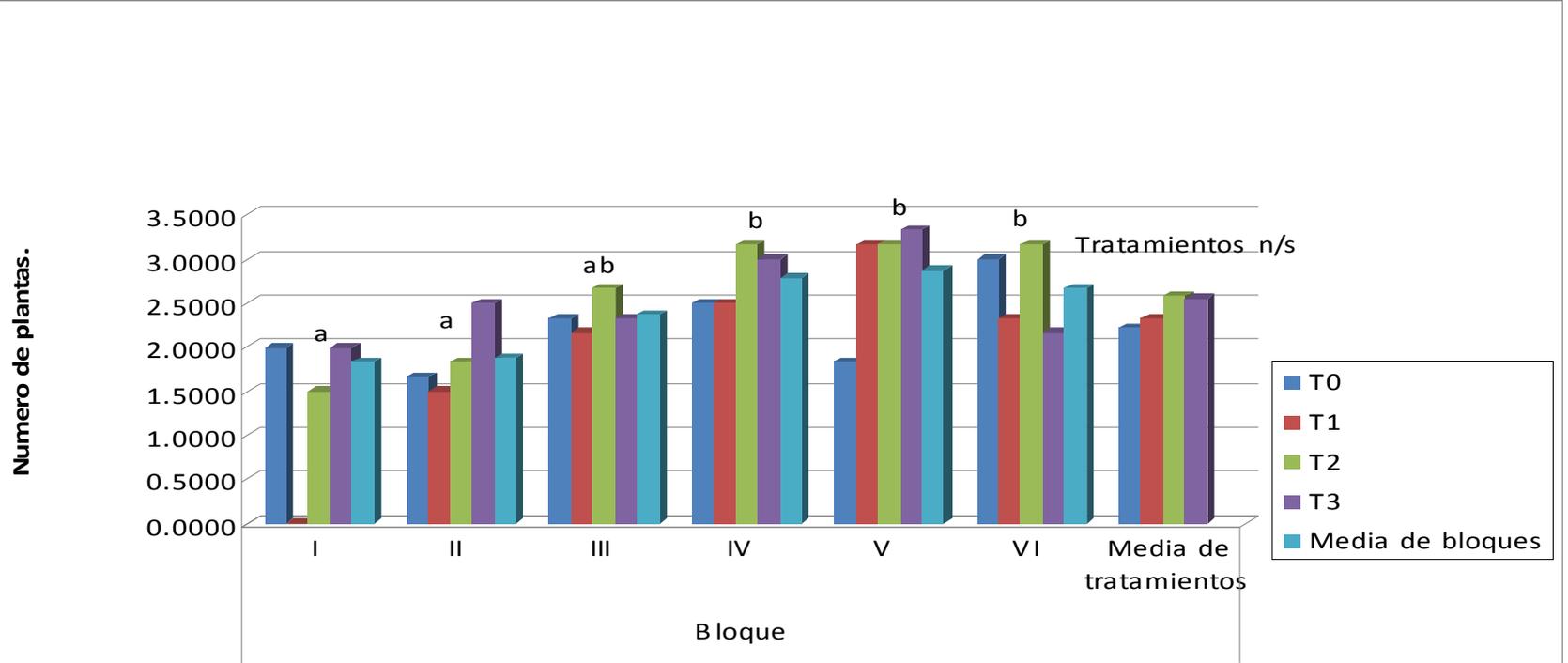
El detalle de los análisis de varianza para la obtención de estos niveles se presenta en los anexos. A- 110 al A-115

Al realizar el análisis de varianza se observó que hay diferencias altamente significativas entre los tratamientos, no así en los bloques, T1 superó al resto de los tratamientos al 1% y 5% de probabilidad estadística.

Otra enfermedad que se presentó fue la roña (Cladosporium cucumerinum ellis nundidas) esta enfermedad ocasionó grandes daños a la plantación la cual se hizo presente a los veintiún días después de la siembra. En esta etapa de prefloración se realizaron aplicaciones de Cupravit verde cada siete días pero cuando se observó el daño que era mayor, las aplicaciones se realizaron de manera constante cada tres días hasta controlar la enfermedad.

Al efectuarse el análisis de varianza se observó que no existen diferencias significativas entre los tratamientos T0=2.2222 plantas dañadas por mt<sup>2</sup>, T1=2.3333 plantas dañadas por mt<sup>2</sup>, T2 = 2.5833 plantas dañadas por mt<sup>2</sup> y T3= 2.5556 plantas dañadas por mt<sup>2</sup> fig. 7. Entre bloque existió alta significación estadística quedando los bloques I (1.8333 plantas dañadas por mt<sup>2</sup>), II (1.87508333 plantas dañadas por mt<sup>2</sup>), III (2.3750 plantas dañadas por mt<sup>2</sup>) que se comportaron de similar manera pero estas superaron a los bloques IV (2.7917 plantas dañadas por mt<sup>2</sup>), V (2.8750 plantas dañadas por mt<sup>2</sup>) y VI (2.6667 plantas dañadas por mt<sup>2</sup>) al 1% y 5% de probabilidad estadística. De las 6 mediciones que se realizaron solamente en las primeras dos no se observó daño alguno fue en la tercera medición que la enfermedad proliferó de una manera muy rápida. El detalle de los análisis de varianza para la obtención de estos resultados se presenta en los anexos. A-116 al A-121

Todos los tratamientos sometidos al estudio al realizar el análisis de varianza resultaron no.



**Fig.7 Incidencia de Roña por mt<sup>2</sup>**

significativos en cuanto a esta enfermedad, por lo cual los tipos de filmes utilizados en cada tratamiento se comportaron de similar forma (A 117). Esto se atribuye a que la enfermedad se inició en el bloque V afectando de forma severa a este bloque y afectando a todos los tratamientos de igual forma presentes en este, posteriormente la enfermedad se proliferó a los bloques IV y VI los que estaban mas cercanos seguidamente afectando los bloques III, II y I, siendo estos últimos bloques los menos afectados por esta enfermedad.

FUSADES (17) reporta que la roña del pepino puede afectar las producciones de un 20-40%, pero esto depende de las condiciones climáticas en que el cultivo se encuentre establecido. Todos los hongos requieren de humedad y temperatura para su desarrollo, la mayoría de los hongos se proliferan rápido y sus esporas contaminan, a los cultivos de forma ligera; también la proliferación de hongos se relaciona con el uso de herramientas contaminadas, donde en cada utensilio se trasladan las esporas las cuales contaminan perjudican y dañan la plantación.

Fersina (17) menciona que el hongo que provoca la roña del pepino presenta la siguientes características: manchas hundidas, oscuras, cubiertas por las conidias, el daño ocurre en hojas, frutos y tallo, las cuales se encuentran en el haz de las hojas con mayor edad las pústulas se proliferan hasta secar las hojas provocando a la planta un envejecimiento precoz que es ocasionado por la falta de folíolos que ayudan a la planta a sintetizar los nutrientes que ella necesita.

#### **4.4.2. Nivel de intensidad de roña.**

La intensidad de presencia de la roña se clasificaron en diferentes niveles los cuales son: (1) poca, (2) media (3) alta, con el objeto conocer el nivel de intensidad en que se presentó la roña durante el experimento.

Al realizar el análisis de varianza se observó que hay diferencias altamente significativas entre los tratamientos, no así en los bloques, ya que T1 superó al resto de los tratamientos al 1% y 5% de probabilidad estadística. El detalle de los análisis de varianza para la obtención de estos niveles se presenta en los anexos. A-122 al A-128

#### **4.5 Análisis económico**

Para realizar la evaluación económica de esta variable se tomaron en consideración los costos de producción y los beneficios obtenidos en cada uno de los tratamientos en estudio. Al analizar estos resultados, se determinó que existe diferencia entre tratamientos, esta diferencia se debe a la variación en los costos de producción de cada uno de los tratamientos.

Ya que en T1, T2 y T3 se hacía uso de coberturas, por lo cual los costos de producción para cada uno de estos tratamientos son mas elevados en comparación a T0. El detalle de los costos de producción y sus respectivos ingresos se detallan en los cuadros anexos. A-137 al A-142.

Los costos de producción por hectárea para el cultivo de pepino manejado de forma tradicional T0 fue de: \$8,113.51. Y la producción obtenida de 159,375 frutos por hectárea.

De los cuales fueron. 23,958.33 grandes, 86,458.33 medianos, 48,958.33 pequeños. Según el precio local se comercializaron en el mercado interno (San Miguel), a un precio de \$ 0.10, 0.08, y 0.05 respectivamente este precio se mantuvo para todos los tratamientos, obteniendo un ingreso total de \$ 11,760 por hectárea, dando como resultado un beneficio de \$ 3,646.49 por hectárea. Los costos de producción por hectárea para el cultivo de pepino manejado bajo cobertura plástico negro T1 fue de; \$9,480.28. La producción obtenida fue de 391,250 frutos /hectárea. De los cuales fueron. 303,750 grandes, 71,250 medianos, 16,250 pequeños, obteniendo un ingreso total de \$ 36,887 por hectárea, dando como resultado un beneficio de \$ 27,407.72 por hectárea.

Los costos de producción por hectárea para el cultivo de pepino maneja con cobertura saco de mezcal, T2 fue de: \$10,719.65. La producción obtenida fue de 297,916 frutos/hectárea. De los cuales fueron. 158,333.33 grandes, 115,625 medianos, 23,958 pequeños. Obteniendo un ingreso total de \$ 26,281 por hectárea, dando como resultado un beneficio de \$ 15,561.35 por hectárea. Los costos de producción por hectárea para el cultivo de pepino manejado bajo cobertura rastrojo de maíz T3 fue de; \$8,317.37. La producción obtenida fue de 423,958 frutos por hectárea. De los cuales fueron. 297,916.66 grandes, 88,541.66 medianos, 37,500 pequeños, obteniendo un ingreso total de \$ 38,750 por hectárea, dando como resultado un beneficio de \$ 30,432.63 por hectárea.

#### **4.5.1. Relación beneficio – Costo (B/C).**

La determinación de la relación benéfico-costos (B/C); de acuerdo a los valores obtenidos, nos demuestra que se puede recuperar la inversión utilizada, así para el cultivo de pepino manejado bajo forma tradicional (T0), se determino una relación beneficio costo igual \$1.44, ya que el beneficio que se obtiene por cada dólar invertido, es de \$ 0.44 en concepto de beneficio.

En comparación con el (T2), se determino una relación beneficio costo igual \$2.45, ya el beneficio que se obtiene por cada dólar invertido, es de \$ 1.45 en concepto de beneficio. Y (T1), se determino una relación beneficio costo igual \$3.89, ya el beneficio que se obtiene por cada dólar invertido, es de \$ 2.89 en concepto de beneficio. Donde (T3), presento una relación beneficio costo igual \$4.65, ya que el beneficio que se obtiene por cada dólar invertido, es de \$ 3.65 en concepto de beneficio. Los resultados presentados anteriormente, nos indican que el uso de coberturas incrementan los costos pero esta práctica en comparación con el cultivo manejado de forma tradicional supera las producciones. Sin embargo el B/C del cultivo manejado de forma tradicional salio bajo en comparación al cultivo manejado bajo uso de coberturas.

Peña (35) comenta que a diferencia de lo que generalmente se cree, el costo de las coberturas vegetales es muy bajo, si se toma en cuenta que este recurso esta a disposición de los agricultores el uso de cobertura vegetal presenta ventajas como: Evitar la evaporación, reduce los costos de agua y por consiguiente pérdida simultánea de fertilizantes todo esto depende del tipo de cobertura utilizado y de la mano de obra a utilizar. 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 impida el desarrollo de malezas que absorben estos elementos.

Además el plástico se puede utilizar en varias cosechas lo que compensa su costo inicial debido, a que este material tiene un valor de compra elevado en comparación al precio de las coberturas orgánicas. 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, obtiene muy buena cantidad de frutos proporcionando así una buena relación beneficio costo.

Peña (35) en su estudio evaluación de diferentes tipos de coberturas en el suelo en el cultivo de tomate y determinación de rentabilidad para cada tipo de coberturas, obtuvo los siguientes resultados en relación beneficio costo: bagazo de maíz \$ 5.21, plástico negro \$ 3.93, testigo \$ 2.49, concluye que el uso de coberturas es beneficioso por que se obtiene buena relación beneficio costo en comparación al testigo. La relación beneficio costo demuestra que por cada dólar invertido para el bagazo de maíz se obtiene \$ 4.21, para el plástico negro se obtiene \$ 2.93 por cada dólar invertido y para el testigo se obtiene \$1.49; el autor menciona que la inversión en cada uno de los tratamientos en estudio se recupera en un margen significativo de ganancia.

## 5. CONCLUSIONES

Finalizada la investigación y en base a los resultados obtenidos, bajo las condiciones en que se realizó la investigación, se presentan las siguientes conclusiones:

1. La cobertura con rastrojo de maíz ( $T_3 = 7.03$  frutos por  $mt^2$ ) y plástico negro ( $T_1 = 6.52$  frutos por  $mt^2$ ), en cuanto a producción se comportaron de similar manera superando a la cobertura con saco de mezcal ( $T_2 = 4.98$  frutos por  $mt^2$ ) y este a la vez superó al tratamiento sin cobertura ( $T_0 = 2.66$  frutos por  $mt^2$ ).

2. La mejor relación beneficio costo se obtuvo en el tratamiento manejado bajo cobertura rastrojo de maíz ( $T_3$ ) obteniendo por cada dólar invertido \$ 4.65, seguido de plástico negro ( $T_1 = \$ 3.89$ ), quedando en tercer lugar saco de mezcal ( $T_2 = \$ 2.45$ ) y en ultimo lugar el testigo ( $T_0 = \$ 1.44$ ).

3. En relación a la incidencia de malezas por  $mt^2$  el tratamiento menos afectado fue el plástico negro ( $T_1 = 3.4$  plantas por  $mt^2$ ) fue estadísticamente superior al resto de los tratamientos, el tratamiento con rastrojo de maíz ( $T_3 = 8.33$  plantas por  $mt^2$ ) supero al tratamiento bajo cobertura saco de mezcal ( $T_2 = 18.44$  plantas por  $mt^2$ ) este a la vez fue estadísticamente superior al tratamiento sin cobertura ( $T_0 = 31.16$  plantas por  $mt^2$ ).

4. Los tratamientos menos afectados por gusano perforador fueron el plástico negro ( $T_1 = 0.3333$ , plantas dañadas por  $mt^2$ ), rastrojo de maíz ( $T_3 = 0.4444$  plantas dañadas por  $mt^2$ ), saco de mezcal ( $T_2 = 0.5833$  plantas dañadas por  $mt^2$ ) que se comportaron similarmente respecto al daño comparado al testigo ( $T_0 = 0.8611$  plantas dañadas por  $mt^2$ ) que estadísticamente fue el mas afectado.

5. Estadísticamente, todos los tratamientos fueron afectados similarmente por el pulgón, rastrojo de maíz ( $T_3 = 1.9722$  plantas dañadas por  $mt^2$ ), saco de mezcal ( $T_2 = 2.19443$  plantas dañadas por  $mt^2$ ), testigo ( $T_0 = 2.333$  plantas dañadas por  $mt^2$ ), plástico negro ( $T_1 = 2.6333$  plantas dañadas por  $mt^2$ ).

6. Los tratamientos menos afectados por mal del talluelo fueron, el tratamiento sin cobertura ( $T_0 = 0.0833$  plantas dañadas por  $\text{m}^2$ ), saco de mezcal ( $T_2 = 0.111$  plantas dañadas por  $\text{m}^2$ ), rastrojo de maíz ( $T_3 = 0.111$  plantas dañadas por  $\text{m}^2$ ) que se comportaron similarmente respecto al daño comparado al plástico negro ( $T_1 = 0.3000$  plantas dañadas por  $\text{m}^2$ ) que estadísticamente fue el más afectado.

7. Estadísticamente todos los tratamientos fueron afectados similarmente por la roña del pepino, el tratamiento sin cobertura ( $T_0 = 2.2222$  plantas dañadas por  $\text{m}^2$ ), plástico negro ( $T_1 = 2.3333$  plantas dañadas por  $\text{m}^2$ ), saco de mezcal ( $T_2 = 2.5833$  plantas dañadas por  $\text{m}^2$ ) y rastrojo de maíz ( $T_3 = 2.5556$  plantas dañadas por  $\text{m}^2$ ).

## 6. RECOMENDACIONES.

- 1- Hacer uso de coberturas en el suelo ya que estas reducen el crecimiento de las malezas, conserva la humedad, evita la compactación, la erosión del suelo, reduce los costos por mano de obra y adelanta la cosecha.
- 2- Utilizar rastrojo de maíz en época seca como cobertura de suelo, este realiza un buen control de malezas, además es un material que se puede adquirir fácilmente y a bajo costo.
- 3- En las condiciones en que se realizó la investigación para la producción de pepino, se recomienda hacer uso de coberturas en el suelo, ya que generan una mejor relación beneficio costo comparado al cultivo manejado sin cobertura.
- 4- Realizar otras investigaciones donde se utilicen otros tipos de cobertura en el suelo.
- 5- Evaluar el efecto de los mismos tipos de coberturas utilizando riego por goteo.
- 6- Promocionar el uso de coberturas en el suelo, por las ventajas que estas presentan.

## 7. BIBLIOGRAFIA.

1. ALVARADO, V. 1998. Fundamentos teóricos y prácticos de agricultura bajo riego: cultivo de pepino de ensalada, Ministerio de Agricultura y Ganadería. El Salvador, 12, 20, 43p
2. ANGEL RODRIGES, J.M. del. 1991 Métodos de investigación Pecuaria: Comparación de medidas para dos grupos. D.F., México. Trillas. p22-27.
3. BOURNE, WC. QUIROZ, B.A. 1962. Levantamiento general del suelo de la Republica de El Salvador.
4. CACERES, E. 1984. Producción de hortalizas, 5 c. d. San José, Costa Rica. IICA. 322. p
5. CAÑAS, P. 1964 Agricultura en EL Salvador: cultivo de pepino Ministerio de agricultura y Ganadería. El Salvador.
6. CASTAÑEDA, F. 2000. Manual Técnico Popular. Trd. ESA. p 45-57.
7. CASTILLO, R. Una nueva agricultura altamente eficiente para lograr mayor Productividad y mayor calidad a bajo costo y con menor trabajo: Productividad comparativa de cultivos en suelo vs. Cultivos con coberturas. Japón. Consulado 28 de Abril. 2008 disponible en <http://chcastillo.tripod.com/hidroponia/concepto.htm>
8. CASTILLO, H. 2000. Efecto del uso de acolchados de polietileno sobre la estacionalidad algunos parámetros agrometeorológicos, el crecimiento de malezas y la precocidad de los cultivos. En: Horticultura Argentina, Vol. 19.
9. DE CASTRO, J. Parera, C.A. 1996. Efecto de distintas coberturas plásticas de suelo en la producción anticipada de melón. En: Congreso Argentino de Horticultura, San Juan, p.87. [www.infoagro.com](http://www.infoagro.com)
10. DEVLIN, R. 1980, Fisiología Vegetal. Trad. Xavier LI, pages 3ª ed. Barcelona España. OMEGA.

11. EDMON, JB. 1984. Principios de Hortalizas. 3ª ed. México, continental, 137 p.
12. ENCICLOPEDIA PRACTICA DE LA AGRICULTURA Y LA GANADERIA. Hortalizas aprovechables por sus frutos: Barcelona, España, Océano/centrum. 625p  
Disponibile en <http://www.fertica.com/-29k>
13. FERTICA. 2000. fertilizantes hidrosolubles de Israel. Consultado 5 de Abril.2005
14. FERSINA, A. 1976 Horticultura Practica. R. Gayol, 2ª ed. TlacoquemecatI, México D.F. DIANA, S:A: p. 417-421
15. FONSECA, JR. 1974 Capacidad productiva de la tierra. Diseñado y dibujado por el departamento de desarrollo de la secretaria Regional de los estados Americanos. ESC. 250,000. SP. "color"
16. FUSADES, 1990. El riego en pepino: programa de diversificación agrícola. San Salvador, El Salvador.
17. FUSADES, 1990. producción comercial del pepino: Programa de diversificación Agrícola, 4ª ed. San Salvador, El Salvador, FUSADES. P 32,35,5,458.
18. FUENTES, C. 2004. Evaluación de coberturas muertas del suelo en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.). Memorias del Trabajo de Investigación. Instituto de medio ambiente. Universidad de Girona. España. 89 pp.
19. GARDEN, D.2006 cultivo de pepino variedad poinsett, consultado 20 de octubre del 2007 .Disponibile en [http:// Messenger.Sisib.cl/repositorio/pa/ciencia \\_ agronómicas](http://Messenger.Sisib.cl/repositorio/pa/ciencia_agronomicas).
20. GARCÍA, F.1971. Cultivos herbáceos. Sevilla, sp. Agrociencias. p. Imagen y textos de R.L. P. 41-46.
21. GARCIA, JM. 1997. Evaluación de coberturas orgánicas y plásticas para el control de Plagas y enfermedades

22. GODINES, P. 1988. Ensayos de densidades de siembra en pepino (*cucumis sativus*) CENTA. Informe del departamento de horticultura. San Andrés.
23. GOMEZ, O. 2000. Manual de manejo del cultivo de pepino para la producción hortícola México. 159 p.
24. GUDIEL, VM. 1984. Manual Agrícola Super B. 6ª ed. Guatemala SUPER B. p. 162-165.
25. JIMENEZ, R. 2005. El cultivo de pepino consultado 20 de octubre del 2007 disponible <http://www.infoagro.com/hortaliza/pepino.asp>
26. LAGOS, JA. 1983. Compendio de Botánica Sistemática. 2ª ed. Ministerio de Educación. San Salvador, El Salvador, 240p.
- 67
27. LEÑANO, F. 1978. Hortalizas de fruto. Barcelona, España, VECCHI. P. 105-116
28. LEON, J. 1989. Producción de hortalizas, México, LIMUSA 298p
29. LEON, P.2006.Análisis comparativo del rendimiento de pepino (*cucumis sativus*) bajo condiciones de manejo tradicional e hidropónico, Universidad de El Salvador, FMO.pag.33
30. LOPEZ, H. 1994. Efecto del color de la cobertura plástica de suelo sobre la producción de tomate (*Lycopersicon esculentum*). <http://faostat.fao.org>
31. LOPEZ, M. 1994. Horticultura. México. TRILLAS. p. 151.
32. MANUALES PARA EDUCACION AGRARIA: cucurbitáceas. 1989.2 ed. México. TRILLAS. p.50

33. MONTES, A. 1993. Cultivos de hortalizas en el trópico. Tegucigalpa, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana el Zamorano, Depto Horticultura, sección de comunicación de programa de desarrollo rural. p 137-143.
34. NAJUL, C.2006. Control de malezas con cobertura vegetal en el cultivo de la Caraota negra (*Phaseolus vulgaris* L.) Barquisimeto: Venezuela, [www.bioagro.com](http://www.bioagro.com)
35. PEÑA, C .1998. Efecto de la cobertura del suelo con cascarilla de arroz en el crecimiento y rendimiento del tomate de ramillete Colombia.
36. RICO M. 1974. Mapa podológico de El Salvador. Universidad de El Salvador. ESC. 1:300000.sp. "color".
- 68
37. RODRIGUEZ, J.1991. Métodos de investigación pecuaria, 1ra Ed, Edi trillas.p.60.
38. RODRIGUEZ, M. 2001.Efecto de la cobertura del suelo con cascarilla de arroz en el Crecimiento y rendimiento del tomate de ramillete.
39. RODRIGEZ, R. 1990. Fertilizantes en Hortalizas. El Salvador. FUSADES ICNAT, USA. p. 3,6,26.
40. SORTO PORTILLO, CE. 1999. Producción de pepino (*cucumis sativus* L.) Evaluando abono orgánico en época lluviosa en el campo experimental de la Facultad Multidisciplinaria Oriental. Ing. Tesis. Universidad de El Salvador. p.37.
41. VALADEZ, P. Producción de hortalizas. 2 ed. México. Limusa. P. 258-269.
42. VALENCIA, C. 1970. Comportamiento de 7 variedades de fresa. Agron. Trop. Venezuela. Consultado el 28 de Abril del 2008 disponible en [http://agricultura tropical.Coberturas.org](http://agricultura.tropical.Coberturas.org)

## **8. ANEXOS**

**CUADRO A-1. Número promedio de frutos por metro cuadrado por tratamiento en cada uno de los cortes.**

Tratamiento	Corte						Promedio
	1	2	3	4	5	6	
T0	1.25	3.23	3.66	4.79	1.77	1.25	2.66
T1	11.75	8.75	7.63	5.88	3.00	2.13	6.52
T2	3.65	6.56	9.27	6.56	2.5	1.35	4.98
T3	2.71	9.38	9.58	11.56	5.31	3.65	7.03
<b>Promedio</b>	4.84	6.98	7.53	7.19	3.15	2.09	5.30

**CUADRO A-2. Análisis de varianza acumulado de número de frutos por metro cuadrado.**

**Pruebas de los efectos inter-sujetos**

Variable dependiente: FRUTOS\_M2

Fuente de Variación	gl	Suma de cuadrados	Media cuadrática	F	Significación
Tratamientos	3	68.0027	22.6676	105.3467**	.0000
Bloque	5	1.5344	.3069	1.4262n/s	.2748
Error	14	3.0124	.2152		
Total	22	72.4524			

**CUADRO A-3. Diferencia Mínima Significativa (DMS) para cantidad de frutos por metro cuadrado tratamiento.**

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: FRUTOS\_M2

(I) tratamientos en estudio	Diferencia entre medias (I-J)			
	(J) tratamientos en estudio			
	T0	T1	T2	T3
DMS T0		-3.8646*	-2.3264*	-4.3750*
T1	3.8646*		1.5382*	-.5104
T2	2.3264*	-1.5382*		-2.0486*
T3	4.3750*	.5104	2.0486*	

Basado en las medias observadas.

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

**CUADRO A- 4. Prueba estadística DUNCAN para cantidad de frutos por metro cuadrado por tratamiento.**

		FRUTOS_M2				
		tratamientos en estudio				
		T0	T2	T1	T3	Significación
Duncan	N	6	6	5	6	
	Subconjunto	1	2	3		
		2.6563				1.000
			4.9826			1.000
				6.5208	7.0313	.084

**CUADRO A- 5. Diferencia Mínima Significativa (DMS) para cantidad de frutos por metro cuadrado por bloque.**

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: FRUTOS\_M2

		Diferencia entre medias (I-J)					
		(J) Bloque					
(I) Bloque		I	II	III	IV	V	VI
I			-.2604	.0000	-.1823	-.5729	.2083
II		.2604		.2604	.0781	-.3125	.4688
III		.0000	-.2604		-.1823	-.5729	.2083
IV		.1823	-.0781	.1823		-.3906	.3906
V		.5729	.3125	.5729	.3906		.7813*
VI		-.2083	-.4688	-.2083	-.3906	-.7813*	

Basado en las medias observadas.

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

**CUADRO A- 6. Prueba estadística DUNCAN para cantidad de frutos por metro cuadrado por bloques.**

		FRUTOS_M2						
		Bloque						
		VI	I	III	IV	II	V	Significación
Duncan	N	4	3	4	4	4	4	
	Subconjunto	1	2	3	4	5	6	
		4.8958	5.1042	5.1042	5.2865	5.3646	5.6771	.056

**Cuadro A- 7. Número de frutos por metro cuadrado por bloque en los tratamientos primer corte**

	N°_de_corte						
	primero						
	Bloque						
	I	II	III	IV	V	VI	Promedio
tratamiento en estudio	Frutos_M	Frutos_M	Frutos_M	Frutos_M	Frutos_M	Frutos_M	Frutos_M
T0	2.50	.63	2.50	1.25	.63	.00	1.25
T1	.	14.38	10.00	11.25	11.25	11.88	11.75
T2	3.13	4.38	2.50	3.75	4.38	3.75	3.65
T3	2.50	3.13	2.50	3.75	1.88	2.50	2.71
Promedio	2.71	5.63	4.38	5.00	4.53	4.53	4.54

**Cuadro A- 8. Número de frutos por metro cuadrado por bloque en los tratamientos segundo corte**

	N°_de_corte						
	segundo						
	Bloque						
	I	II	III	IV	V	VI	Promedio
tratamiento en estudio	Frutos_M	Frutos_M	Frutos_M	Frutos_M	Frutos_M	Frutos_M	Frutos_M
T0	4.38	3.13	4.38	2.50	3.75	1.25	3.23
T1	.	6.88	9.38	10.63	13.13	3.75	8.75
T2	5.63	8.13	5.63	9.38	5.00	5.63	6.56
T3	9.38	11.25	10.00	10.63	8.13	6.88	9.38
Promedio	6.46	7.34	7.34	8.28	7.50	4.38	6.90

**Cuadro A- 9. Número de frutos por metro cuadrado por bloque en los tratamientos tercer corte**

		N°_de_corte						
		tercero						
		Bloque						
		I	II	III	IV	V	VI	Promedio
		Frutos_M2	Frutos_M2	Frutos_M2	Frutos_M2	Frutos_M2	Frutos_M2	Frutos_M2
tratamiento	T0	3.75	5.00	2.50	3.13	2.50	5.00	3.65
en estudio	T1	.	5.63	8.13	4.38	8.75	11.25	7.63
	T2	10.63	8.75	6.88	10.63	8.75	10.00	9.27
	T3	12.50	8.13	8.75	6.25	10.63	11.25	9.58
	Promedi	8.96	6.88	6.56	6.09	7.66	9.38	7.53

**Cuadro A- 10. Número de frutos por metro cuadrado por bloque en los tratamientos cuarto corte**

		N°_de_corte						
		cuarto						
		Bloque						
		I	II	III	IV	V	VI	Promedio
		Frutos_M2	Frutos_M2	Frutos_M2	Frutos_M2	Frutos_M2	Frutos_M2	Frutos_M2
tratamiento	T0	5.00	3.13	5.63	4.38	7.50	3.13	4.79
en estudio	T1	.	4.38	6.88	5.63	7.50	5.00	5.88
	T2	5.63	6.88	8.13	5.63	7.50	5.63	6.56
	T3	10.63	13.13	11.88	12.50	13.75	7.50	11.56
	Promed	7.08	6.88	8.13	7.03	9.06	5.31	7.26

**Cuadro A- 11. Número de frutos por metro cuadrado por bloque en los tratamientos quinto corte.**

		N°_de_corte						
		quinto						
		Bloque						
		I	II	III	IV	V	VI	Promedio
		Frutos_M2	Frutos_M2	Frutos_M2	Frutos_M2	Frutos_M2	Frutos_M2	Frutos_M2
tratamiento	T0	1.25	1.88	1.88	1.25	2.50	1.88	1.77
en estudio	T1	.	3.75	1.88	4.38	3.13	1.88	3.00
	T2	3.13	3.75	1.88	2.50	.63	3.13	2.50
	T3	5.00	5.63	5.00	4.38	5.63	6.25	5.31
	Promedio	3.13	3.75	2.66	3.13	2.97	3.28	3.15

**Cuadro A- 12. Número de frutos por metro cuadrado por bloque en los tratamientos sexto corte**

		N°_de_corte						
		sexto						
		Bloque						
		I	II	III	IV	V	VI	Promedio
		Frutos_M2	Frutos_M2	Frutos_M2	Frutos_M2	Frutos_M2	Frutos_M2	Frutos_M2
tratamiento:	T0	2.50	.00	1.25	1.88	.63	1.25	1.25
en estudio	T1	.	2.50	1.25	3.13	1.88	1.88	2.13
	T2	1.25	1.88	.00	.63	2.50	1.88	1.35
	T3	3.13	2.50	3.75	3.13	4.38	5.00	3.65
	Promedio	2.29	1.72	1.56	2.19	2.34	2.50	2.09

**CUADROA- 13. Análisis de varianza para cantidad de frutos por metro cuadrado por corte**

**Pruebas de los efectos inter-sujetos**

Variable dependiente: N<sup>a</sup> de frutos por m<sup>2</sup>

N <sup>o</sup> de corte	Fuente de Variación	gl	Suma de cuadrados	Media cuadrática	F	Significación
primero	Tratamientos	3	338.3507	112.7836	96.2674**	.0000
	Bloque	5	4.2882	.8576	0.7320n/s	.6113
	Error	14	16.4019	1.1716		
	Total	22	370.4823			
segundo	Tratamientos	3	134.7374	44.9125	12.1954**	.0003
	Bloque	5	36.0720	7.2144	1.9589n/s	.1478
	Error	14	51.5582	3.6827		
	Total	22	223.0299			
tercero	Tratamientos	3	134.6354	44.8785	16.3293**	.0001
	Bloque	5	34.1016	6.8203	2.4816n/s	.0826
	Error	14	38.4766	2.7483		
	Total	22	206.6236			
cuarto	Tratamientos	3	161.1437	53.7146	39.3776**	.0000
	Bloque	5	33.0642	6.6128	4.8478**	.0088
	Error	14	19.0972	1.3641		
	Total	22	212.2962			
quinto	Tratamientos	3	42.1332	14.0444	16.5636**	.0001
	Bloque	5	2.6345	.5269	0.6214n/s	.6860
	Error	14	11.8707	.8479		
	Total	22	56.6236			
sexto	Tratamientos	3	22.0312	7.3437	8.8421**	.0015
	Bloque	5	2.7734	.5547	0.6678n/s	.6542
	Error	14	11.6276	.8305		
	Total	22	36.4130			

**CUADRO A-14. Diferencia Mínima Significativa (DMS) para cantidad de frutos por metro cuadrado por tratamiento.**

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: N<sup>a</sup> de frutos por m<sup>2</sup>

N°_de_corte		(I) tratamientos en estudio	Diferencia entre medias (I-J)			
			(J) tratamientos en estudio			
			T0	T1	T2	T3
primero	DMS	T0		-10.5000*	-2.3958*	-1.4583*
		T1	10.5000*		8.1042*	9.0417*
		T2	2.3958*	-8.1042*		.9375
		T3	1.4583*	-9.0417*	-.9375	
segundo	DMS	T0		-5.5208*	-3.3333*	-6.1458*
		T1	5.5208*		2.1875	-.6250
		T2	3.3333*	-2.1875		-2.8125*
		T3	6.1458*	.6250	2.8125*	
tercero	DMS	T0		-3.9792*	-5.6250*	-5.9375*
		T1	3.9792*		-1.6458	-1.9583
		T2	5.6250*	1.6458		-.3125
		T3	5.9375*	1.9583	.3125	
cuarto	DMS	T0		-1.0833	-1.7708*	-6.7708*
		T1	1.0833		-.6875	-5.6875*
		T2	1.7708*	.6875		-5.0000*
		T3	6.7708*	5.6875*	5.0000*	
quinto	DMS	T0		-1.2292*	-.7292	-3.5417*
		T1	1.2292*		.5000	-2.3125*
		T2	.7292	-.5000		-2.8125*
		T3	3.5417*	2.3125*	2.8125*	
sexto	DMS	T0		-.8750	-.1042	-2.3958*
		T1	.8750		.7708	-1.5208*
		T2	.1042	-.7708		-2.2917*
		T3	2.3958*	1.5208*	2.2917*	

Basado en las medias observadas.

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

**CUADRO A -15. Prueba estadística DUNCAN para primer corte de frutos por tratamientos.**

		N°_de_corte=primero				
		tratamientos en estudio				
		T0	T3	T2	T1	Significación
Duncan	N	6	6	6	5	
	Subconjunto 1	1.2500				1.000
	2		2.7083	3.6458		.165
	3				11.7500	1.000

**CUADRO A -16. Prueba estadística DUNCAN para segundo corte de frutos por tratamiento.**

		N°_de_corte=segundo				
		tratamientos en estudio				
		T0	T2	T1	T3	Significación
Duncan	N	6	6	5	6	
	Subconjunto 1	3.2292				1.000
	2		6.5625	8.7500		.075
	3			8.7500	9.3750	.591

**CUADRO A -17. Prueba estadística DUNCAN para tercer corte de frutos por tratamiento.**

		N°_de_corte=tercero				
		tratamientos en estudio				
		T0	T1	T2	T3	Significación
Duncan	N	6	5	6	6	
	Subconjunto 1	3.6458				1.000
	2		7.6250	9.2708	9.5833	.078

**CUADRO A -18. Prueba estadística DUNCAN para cuarto corte de frutos por tratamiento.**

		N°_de_corte=cuarto				
		tratamientos en estudio				
		T0	T1	T2	T3	Significación
Duncan	N	6	5	6	6	
	Subconjunto 1	4.7917	5.8750			.139
	2		5.8750	6.5625		.337
	3				11.5625	1.000

**CUADRO A -19. Prueba estadística DUNCAN para quinto corte de frutos por tratamiento.**

		N°_de_corte=quinto				
		tratamientos en estudio				
		T0	T2	T1	T3	Significación
Duncan	N	6	6	5	6	
	Subconjunto 1	1.7708	2.5000			.202
	2		2.5000	3.0000		.374
	3				5.3125	1.000

**CUADRO A -20. Prueba estadística DUNCAN para sexto corte de frutos por tratamiento.**

		N°_de_corte=sexto				
		tratamientos en estudio				
		T0	T2	T1	T3	Significación
Duncan	N	6	6	5	6	
	Subconjunto 1	1.2500	1.3542	2.1250		.145
	2				3.6458	1.000

**CUADRO A-21. Diferencia Mínima Significativa (DMS) para cantidad de frutos `por bloque.**

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: N° de frutos por m2

N°_de_corte		(I) Bloque	Diferencia entre medias (I-J)					
			(J) Bloque					
			I	II	III	IV	V	VI
primero	DMS	I		-2.9167*	-1.6667	-2.2917*	-1.8229*	-1.8229*
		II	2.9167*		1.2500	.6250	1.0938	1.0938
		III	1.6667	-1.2500		-.6250	-.1563	-.1563
		IV	2.2917*	-.6250	.6250		.4688	.4688
		V	1.8229*	-1.0938	.1563	-.4688		.0000
		VI	1.8229*	-1.0938	.1563	-.4688	.0000	
segundo	DMS	I		-.8854	-.8854	-1.8229	-1.0417	2.0833
		II	.8854		.0000	-.9375	-.1563	2.9688*
		III	.8854	.0000		-.9375	-.1563	2.9688*
		IV	1.8229	.9375	.9375		.7813	3.9063*
		V	1.0417	.1563	.1563	-.7813		3.1250*
		VI	-2.0833	-2.9688*	-2.9688*	-3.9063*	-3.1250*	
tercero	DMS	I		2.0833	2.3958	2.8646*	1.3021	-.4167
		II	-2.0833		.3125	.7813	-.7813	-2.5000
		III	-2.3958	-.3125		.4688	-1.0938	-2.8125*
		IV	-2.8646*	-.7813	-.4688		-1.5625	-3.2813*
		V	-1.3021	.7813	1.0938	1.5625		-1.7188
		VI	.4167	2.5000	2.8125*	3.2813*	1.7188	
cuarto	DMS	I		.2083	-1.0417	.0521	-1.9792*	1.7708
		II	-.2083		-1.2500	-.1563	-2.1875*	1.5625
		III	1.0417	1.2500		1.0938	-.9375	2.8125*
		IV	-.0521	.1563	-1.0938		-2.0313*	1.7188
		V	1.9792*	2.1875*	.9375	2.0313*		3.7500*
		VI	-1.7708	-1.5625	-2.8125*	-1.7188	-3.7500*	
quinto	DMS	I		-.6250	.4688	.0000	.1563	-.1563
		II	.6250		1.0938	.6250	.7813	.4688
		III	-.4688	-1.0938		-.4688	-.3125	-.6250
		IV	.0000	-.6250	.4688		.1563	-.1563
		V	-.1563	-.7813	.3125	-.1563		-.3125
		VI	.1563	-.4688	.6250	.1563	.3125	
sexto	DMS	I		.5729	.7292	.1042	-.0521	-.2083
		II	-.5729		.1563	-.4688	-.6250	-.7813
		III	-.7292	-.1563		-.6250	-.7813	-.9375
		IV	-.1042	.4688	.6250		-.1563	-.3125
		V	.0521	.6250	.7813	.1563		-.1563
		VI	.2083	.7813	.9375	.3125	.1563	

Basado en las medias observadas.

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

**CUADRO A -22. Prueba estadística DUNCAN para primer corte de frutos por bloque.**

		N°_de_corte=primero						
		Bloque						
		I	III	V	VI	IV	II	Significaciór
Duncan	N	3	4	4	4	4	4	
	Subconjunt 1	2.7083	4.3750					.052
	2		4.3750	4.5313	4.5313	5.0000	5.6250	.171

**CUADRO A -23. Prueba estadística DUNCAN para segundo corte de frutos por bloque.**

		N°_de_corte=segundo						
		Bloque						
		VI	I	II	III	V	IV	Significaciór
Duncan	N	4	3	4	4	4	4	
	Subconjunt 1	4.3750	6.4583	7.3438	7.3438	7.5000		.061
	2		6.4583	7.3438	7.3438	7.5000	8.2813	.255

**CUADRO A -24. Prueba estadística DUNCAN para tercer de frutos por bloque.**

		N°_de_corte=tercero						
		Bloque						
		IV	III	II	V	I	VI	Significaciór
Duncan	N	4	4	4	4	3	4	
	Subconjunt 1	6.0938	6.5625	6.8750	7.6563			.251
	2		6.5625	6.8750	7.6563	8.9583	9.3750	.052

**CUADRO A -25. Prueba estadística DUNCAN para cuarto corte de frutos por bloque.**

		N°_de_corte=cuarto						
		Bloque						
		VI	II	IV	I	III	V	Significaciór
Duncan	N	4	4	4	3	4	4	
	Subconjunt 1	5.3125	6.8750	7.0313	7.0833			.074
	2		6.8750	7.0313	7.0833	8.1250		.195
	3					8.1250	9.0625	.288

**CUADRO A -26. Prueba estadística DUNCAN para quinto corte de frutos por bloque.**

N°_de_corte=quinto							
	Bloque						Significació
	III	V	I	IV	VI	II	
Duncan N	4	4	3	4	4	4	
Subconju 1	2.6563	2.9688	3.1250	3.1250	3.2813	3.7500	.164

**CUADRO A -27. Prueba estadística DUNCAN para sexto corte de frutos por bloque.**

N°_de_corte=sexto							
	Bloque						Significació
	III	II	IV	I	V	VI	
Duncan N	4	4	4	3	4	4	
Subconju 1	1.5625	1.7188	2.1875	2.2917	2.3438	2.5000	.224

**CUADRO –A 28. Análisis de varianza de clasificación de frutos por metro cuadrado en cada corte.**

**Pruebas de los efectos inter-sujetos**

Variable dependiente: frutos

N°_de_corte	Fuente de Variacion	gl	Suma de cuadrados	Media cuadrática	F	Significación
primero	Tratamientos	11	344.3665	31.3060	51.1936**	.0000
	cobertura	3	116.5974	38.8658	63.5558**	.0000
	tamaño	2	113.0659	56.5329	92.4462**	.0000
	cobertura * tamaño	6	131.7659	21.9610	35.9119**	.0000
	Error	57	34.8568	.6115		
	Total	68	379.2233			
segundo	Tratamientos	11	388.6402	35.3309	15.4325**	.0000
	cobertura	3	45.1332	15.0444	6.5713**	.0007
	tamaño	2	205.5336	102.7668	44.8884**	.0000
	cobertura * tamaño	6	151.9195	25.3199	11.0597**	.0000
	Error	57	130.4948	2.2894		
	Total	68	519.1350			
tercero	Tratamientos	11	380.7756	34.6160	20.5164**	.0000
	cobertura	3	44.6818	14.8939	8.8274**	.0001
	tamaño	2	197.2483	98.6241	58.4534**	.0000
	cobertura * tamaño	6	148.7183	24.7864	14.6906**	.0000
	Error	57	96.1719	1.6872		
	Total	68	476.9475			
cuarto	Tratamientos	11	279.2550	25.3868	15.6349**	.0000
	cobertura	3	53.3782	17.7927	10.9580**	.0000
	tamaño	2	112.5872	56.2936	34.6695**	.0000
	cobertura * tamaño	6	114.3618	19.0603	11.7386**	.0000
	Error	57	92.5521	1.6237		
	Total	68	371.8071			
quinto	Tratamientos	11	84.5256	7.6841	13.2537**	.0000
		1	75.4001	75.4001	130.0518**	.0000
	cobertura	3	14.0395	4.6798	8.0718**	.0001
	tamaño	2	34.9186	17.4593	30.1141**	.0000
	cobertura * tamaño	6	35.9300	5.9883	10.3287**	.0000
	Error	57	33.0469	.5798		
	Total	68	117.5725			
	sexta	Tratamientos	11	21.9293	1.9936	4.7741**
cobertura	3	7.3373	2.4458	5.8570**	.0015	
tamaño	2	7.4492	3.7246	8.9194**	.0004	
cobertura * tamaño	6	6.9380	1.1563	2.7691**	.0197	
Error	57	23.8021	.4176			
Total	68	45.7314				

**CUADRO A-29. Diferencia Mínima Significativa (DMS) para tamaño de frutos por tratamiento por corte**

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: frutos

N°_de_corte		(I) tamaño_2	Diferencia entre medias (I-J)		
			(J) tamaño_2		
			grande	mediano	pequeño
primero	DMS	grande		1.8207*	2.8533*
		mediano	-1.8207*		1.0326*
		pequeño	-2.8533*	-1.0326*	
segundo	DMS	grande		2.9620*	3.9130*
		mediano	-2.9620*		.9511*
		pequeño	-3.9130*	-.9511*	
tercero	DMS	grande		2.5000*	3.9946*
		mediano	-2.5000*		1.4946*
		pequeño	-3.9946*	-1.4946*	
cuarto	DMS	grande		1.9837*	3.0707*
		mediano	-1.9837*		1.0870*
		pequeño	-3.0707*	-1.0870*	
quinto	DMS	grande		1.1957*	1.6848*
		mediano	-1.1957*		.4891*
		pequeño	-1.6848*	-.4891*	
sexto	DMS	grande		-.4348*	.3804
		mediano	.4348*		.8152*
		pequeño	-.3804	-.8152*	

Basado en las medias observadas.

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

**CUADRO A-30. Prueba estadística DUNCAN para primer cote de tamaño de frutos por tratamiento.**

		N°_de_corte=primero				
		cobertura				
Duncan	N	sin cobertura	rastrijo	maiz sacco	mezcal plastico negro	Significación
	1	.4167	.9028			.074
	2		.9028	1.2153		.247
	3				3.9167	1.000

**CUADRO A -31. Prueba estadística DUNCAN para segundo corte de tamaño de frutos por tratamiento.**

		N°_de_corte=segundo			
		cobertura			
		in cobertura	mezcalastico	negrastrijo	maiz
Duncan	N				Significació
	Subconjur 1	1.0764			1.000
	2	2.1875	2.9167	3.1250	.091

**CUADRO A -32. Prueba estadística DUNCAN para tercer corte de tamaño de frutos por tratamiento.**

		N°_de_corte=tercero			
		cobertura			
		sin cobertura	plastico negro	saco mezcal	rastrijo maiz
Duncan	N				Significación
	Subconjunto 1	1.2153			1.000
	2		2.5417	3.0903	3.1944

**CUADRO A-33. Prueba estadística DUNCAN para cuarto corte de tamaño de frutos por tratamiento.**

		N°_de_corte=cuarto			
		cobertura			
		sin cobertura	alastico negro	saco mezcal	rastrijo maiz
Duncan	N				Significació
	Subconjunt 1	1.5972	1.9583	2.1875	.207
	2			3.8542	1.000

**CUADRO A -34. Prueba estadística DUNCAN para quinto corte de tamaño de frutos por tratamiento.**

		Nº_de_corte=quinto				
		cobertura				
		sin cobertura	saco mezcal	plastico negro	rastrijo maiz	Significación
Duncan	N	18	18	15	18	
	Subconjunto 1	.5903	.8333	1.0000		.142
	2				1.7708	1.000

**CUADRO A-35. Prueba estadística DUNCAN para sexto corte de tamaño de frutos por tratamiento.**

		Nº_de_corte=sexto				
		cobertura				
		in cobertura	saco mezcal	plastico negro	rastrijo maiz	significaci
Duncan	N	18	18	15	18	
	Subconjun 1	.4167	.4514	.7083		.219
	2				1.2153	1.000

**CUADRO A- 36. Número promedio de frutos grandes medianos y pequeños por tratamiento.**

TAMAÑO DE FRUTOS				
TRATAMIENTO	GRANDE	MEDIANO	PEQUEÑO	TOTAL
T0	23.0000	83.0000	47.0000	<b>153.0000</b>
T1	243.0000	57.0000	13.0000	<b>313.0000</b>
T2	152.0000	111.0000	23.0000	<b>286.0000</b>
T3	286.0000	85.0000	36.0000	<b>407.0000</b>
<b>TOTAL</b>	<b>704.0000</b>	<b>336.0000</b>	<b>119.0000</b>	<b>1159.0000</b>

**CUADRO A-37. Análisis de varianza acumulado para tamaño de fruto grande, mediano y pequeño.**

**Pruebas de los efectos inter-sujetos**

Variable dependiente: frutos					
Fuente de Variación	gl	Suma de cuadrados	Media cuadrática	F	Significación
Tratamientos	11	170.2471	15.4770	76.14265**	.0000
cobertura	3	22.6352	7.5451	37.1196**	.0000
tamaño	2	88.0822	44.0411	216.6700**	.0000
cobertura * tamaño	6	65.0456	10.8409	53.3344**	.0000
Error	57	11.5860	.2033		
Total	68	181.8331			

**CUADRO A-38. Diferencia Mínima Significativa (DMS) para tamaño de fruto grande por tratamiento.**

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: FRUTOS GRANDES M2

(I) tratamientos en estudio		Diferencia entre medias (I-J)			
		(J) tratamientos en estudio			
		T0	T1	T2	T3
DMS	T0		-4.6632*	-2.2396*	-4.5660*
	T1	4.6632*		2.4236*	.0972
	T2	2.2396*	-2.4236*		-2.3264*
	T3	4.5660*	-.0972	2.3264*	

Basado en las medias observadas.

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

**CUADRO A-39. Prueba estadística DUNCAN para tamaño de fruto grande por tratamiento.**

**FRUTOS GRANDES M2**

		tratamientos en estudio				
		T0	T2	T3	T1	Significación
Duncan	N	6	6	6	5	
	Subconjunto 1	.3993				1.000
	2		2.6389			1.000
	3			4.9653	5.0625	.801

**CUADRO A-40. Diferencia Mínima Significativa (DMS) para tamaño de fruto grande por bloque.**

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: FRUTOS\_GRADES\_M2

		Diferencia entre medias (I-J)					
		(J) Bloque					
	(I) Bloque	I	II	III	IV	V	VI
DMS	I		-.6076	-.4253	-.2170	-.6597	.1476
	II	.6076		.1823	.3906	-.0521	.7552
	III	.4253	-.1823		.2083	-.2344	.5729
	IV	.2170	-.3906	-.2083		-.4427	.3646
	V	.6597	.0521	.2344	.4427		.8073
	VI	-.1476	-.7552	-.5729	-.3646	-.8073	

Basado en las medias observadas.

**CUADRO A-41. Prueba estadística DUNCAN para tamaño de fruto grande por bloque**

**FRUTOS\_GRADES\_M2**

		Bloque						Significación
		VI	I	IV	III	II	V	
Duncan	N	4	3	4	4	4	4	
	Subconjunto 1	2.7344	2.8819	3.0990	3.3073	3.4896	3.5417	.140

**CUADRO A- 42 Diferencia Mínima Significativa (DMS) para tamaño de fruto mediano por tratamiento**

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: FRUTOS\_MEDIANOS\_M2

		Diferencia entre medias (I-J)			
		(J) tratamientos en estudio			
	(I) tratamientos en estudio	T0	T1	T2	T3
DMS	T0		.2535	-.5035	.0000
	T1	-.2535		-.7569*	-.2535
	T2	.5035	.7569*		.5035
	T3	.0000	.2535	-.5035	

Basado en las medias observadas.

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

**CUADRO A- 43. Prueba estadística DUNCAN para tamaño de fruto mediano por Tratamiento**

		FRUTOS_MEDIANOS_M2				
		tratamientos en estudio				
		T1	T3	T0	T2	Significación
Duncan	N	5	6	6	6	
	Subconjunto 1	1.1875	1.4410	1.4410		.399
	2		1.4410	1.4410	1.9444	.105

**CUADRO A- 44. Diferencia Mínima Significativa (DMS) para tamaño de fruto mediano por bloque.**

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: FRUTOS\_MEDIANOS\_M2

		Diferencia entre medias (I-J)					
		(J) Bloque					
(I) Bloque		I	II	III	IV	V	VI
DMS	I		.1997	.1476	-.1389	-.0087	-.1389
	II	-.1997		-.0521	-.3385	-.2083	-.3385
	III	-.1476	.0521		-.2865	-.1563	-.2865
	IV	.1389	.3385	.2865		.1302	.0000
	V	.0087	.2083	.1563	-.1302		-.1302
	VI	.1389	.3385	.2865	.0000	.1302	

Basado en las medias observadas.

**CUADRO A- 45. Prueba estadística DUNCAN para tamaño de fruto mediano por bloque.**

		FRUTOS_MEDIANOS_M2						
		Bloque						
		II	III	I	V	IV	VI	gnificació
Duncan	N	4	4	3	4	4	4	
	Subconjunto 1	1.3281	1.3802	1.5278	1.5365	1.6667	1.6667	.384

**CUADRO A- 46. Diferencia Mínima Significativa (DMS) para tamaño de fruto pequeño por tratamiento.**

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: FRUTOS PEQUEÑOS M2

(I) tratamientos en estudio		Diferencia entre medias (I-J)			
		(J) tratamientos en estudio			
		T0	T1	T2	T3
DMS	T0		.5451*	.4167*	.1910
	T1	-.5451*		-.1285	-.3542*
	T2	-.4167*	.1285		-.2257*
	T3	-.1910	.3542*	.2257*	

Basado en las medias observadas.

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

**CUADRO A- 47. Prueba estadística DUNCAN para tamaño de fruto pequeño por tratamiento.**

**FRUTOS\_PEQUEÑOS\_M2**

		tratamientos en estudio				Significación
		T1	T2	T3	T0	
Duncan	N	5	6	6	6	
	Subconjunto 1	.2708	.3993			.226
	2			.6250	.8160	.081

**CUADRO A- 48. Diferencia Mínima Significativa (DMS) para tamaño de fruto pequeño por bloque**

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: FRUTOS PEQUEÑOS M2

(I) Bloque		Diferencia entre medias (I-J)					
		(J) Bloque					
		I	II	III	IV	V	VI
DMS	I		.1476	.2778	.1736	.0955	.1997
	II	-.1476		.1302	.0260	-.0521	.0521
	III	-.2778	-.1302		-.1042	-.1823	-.0781
	IV	-.1736	-.0260	.1042		-.0781	.0260
	V	-.0955	.0521	.1823	.0781		.1042
	VI	-.1997	-.0521	.0781	-.0260	-.1042	

Basado en las medias observadas.

**CUADRO A- 49. Prueba estadística DUNCAN para tamaño de fruto pequeño por bloque.**

		FRUTOS_PEQUEÑOS_M2						
		Bloque						
		III	VI	IV	II	V	I	Significación
Duncan	N	4	4	4	4	4	3	
	Subconjunto 1	.4167	.4948	.5208	.5469	.5990	.6944	.065

**CUADRO A -50 Comparación múltiple de medias entre tratamientos y número de frutos por metro cuadrado.**

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: frutos

(I) tratamiento	Diferencia de medias (I-J)											
	(J) tratamientos en estudio											
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11
DM: T0		66319*	23958*	56597*	04167*	78819*	54514*	04167*	41667	12847	00000	22569
T1	66319*		42361*	09722	62153*	87500*	11806*	62153*	24653*	79167*	66319*	43750*
T2	23958*	42361*		32639*	19792*	45139*	69444*	19792*	82292*	36806*	23958*	01389*
T3	56597*	09722	32639*		52431*	77778*	02083*	52431*	14931*	69444*	56597*	34028*
T4	04167*	62153*	19792*	52431*		25347	50347	00000	62500*	17014*	04167*	81597*
T5	78819*	87500*	45139*	77778*	25347		75694*	25347	37153	91667*	78819*	56250*
T6	54514*	11806*	69444*	02083*	50347	75694*		50347	12847*	67361*	54514*	31944*
T7	04167*	62153*	19792*	52431*	00000	25347	50347		62500*	17014*	04167*	81597*
T8	41667	24653*	82292*	14931*	62500*	37153	12847*	62500*		54514	41667	19097
T9	12847	79167*	36806*	69444*	17014*	91667*	67361*	17014*	54514		12847	35417
T10	00000	66319*	23958*	56597*	04167*	78819*	54514*	04167*	41667	12847		22569
T11	22569	43750*	01389*	34028*	81597*	56250*	31944*	81597*	19097	35417	22569	

\*La diferencia entre las medias es significativa al nivel .05.

**CUADRO A-51 Prueba estadística DUNCAN acumulado de número de frutos por tratamientos.**

		frutos												
		tratamientos en estudio												
	DuncN	T9	T0	T10	T11	T8	T5	T4	T7	T6	T2	T3	T1	Sig.
		5	6	6	6	6	5	6	6	6	6	6	5	
Subco	1	.2708	.3993	.3993	.6250	.8160								.072
para a	2					.8160	.1875							.169
05	3						.1875	.4410	.4410					.376
	4							.4410	.4410	.9444				.079
	5										.6389			1.000
	6											.9653	.0625	.717

**CUADRO A- 52. Número promedio de frutos dañados por metro cuadrado por tratamiento en cada uno de los cortes.**

Tratamiento	Corte						Promedio
	1	2	3	4	5	6	
T0	0.0000	1.6667	1.1667	0.0000	2.0000	0.1667	0.8333 ab
T1	0.0000	2.4000	3.8000	3.4000	3.6000	1.4000	2.4333 c
T2	0.0000	1.1667	1.5000	1.8333	3.8333	1.3333	1.6111 bc
T3	0.0000	0.5000	0.6667	0.0000	0.3333	0.1667	0.2778 a
<b>Promedio</b>	0.0000	1.3913	1.6957	1.2174	2.3913	0.7391	1.2391

**CUADRO A -53. Análisis de varianza para número de frutos dañados.**

**Pruebas de los efectos inter-sujetos**

Variable dependiente: Frutos\_ dañados

Fuente de variación	gl	Suma de cuadrados	Media cuadrática	F	Significación
Tratamientos	3	14.7179	4.9060	11.0062**	.0006
Bloque	5	2.9225	.5845	1.3113n/s	.3147
Error	14	6.2404	.4457		
Total	22	23.6570			

**CUADRO A- 54. Diferencia Mínima Significativa (DMS) para frutos dañados por tratamiento.**

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: Frutos\_ dañados

(I) tratamientos en estudio	Diferencia entre medias (I-J)			
	(J) tratamientos en estudio			
	T0	T1	T2	T3
DMS T0		-1.6000*	-.7778	.5556
T1	1.6000*		.8222	2.1556*
T2	.7778	-.8222		1.3333*
T3	-.5556	-2.1556*	-1.3333*	

Basado en las medias observadas.

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

**CUADRO A-55. Prueba estadística DUNCAN frutos dañados por tratamiento.**

**Frutos dañados**

Duncan	N	Subconjunto	tratamientos en estudio				Significación
			T3	T0	T2	T1	
			6	6	6	5	
		1	.2778	.8333			.181
		2		.8333	1.6111		.069
		3			1.6111	2.4333	.056

**CUADRO A-56. Diferencia Mínima Significativa (DMS) para frutos dañados por bloque.**

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: Frutos dañados

		Diferencia entre medias (I-J)					
		(J) Bloque					
	(I) Bloque	I	II	III	IV	V	VI
DMS	I		-.0833	.2917	-.0833	-.7500	.2083
	II	.0833		.3750	.0000	-.6667	.2917
	III	-.2917	-.3750		-.3750	-1.0417*	-.0833
	IV	.0833	.0000	.3750		-.6667	.2917
	V	.7500	.6667	1.0417*	.6667		.9583
	VI	-.2083	-.2917	.0833	-.2917	-.9583	

Basado en las medias observadas.

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

**CUADRO A-57. Prueba estadística DUNCAN para frutos dañados por bloque.**

**Frutos dañados**

		Bloque						Significación	
		III	VI	I	II	IV	V		
Duncan	N	4	4	3	4	4	4		
	Subconjunto	1	.8750	.9583	1.1667	1.2500	1.2500	1.9167	.074

**CUADRO A-58. Peso promedio de frutos por corte en cada uno de los tratamientos.**

		Peso promedio por fruto en onzas por metro cuadrado						
		N° de corte						Media
		primero	segundo	tercero	cuarto	quinto	sexto	
tratamientos en estudio	T0	5.5000	5.6167	6.9167	5.2000	4.0500	3.5167	5.1333
	T1	7.2000	6.9580	6.1000	5.3220	4.7000	3.9000	5.6967
	T2	7.5000	5.3700	6.2833	5.2917	4.3333	3.7667	5.4242
	T3	5.9883	8.1267	7.3733	5.8383	4.9333	4.0667	6.0544
	Media		6.5187	6.4987	6.6930	5.4170	4.4957	3.8087

## CUADRO A-59. Análisis de varianza para peso de frutos.

### Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Peso de fruto\_onz

Fuente de Variación	gl	Suma de cuadrados	Media cuadrática	F	Significación
Tratamientos	3	2.7602	.9201	3.7855*	.0353
Bloque	5	2.0103	.4021	1.6542n/s	.2102
Error	14	3.4027	.2430		
Total corregida	22	8.1729			

## CUADRO A-60. Diferencia Mínima Significativa (DMS) para peso de frutos por tratamiento.

### Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Peso de fruto\_onz

(I) tratamientos en estudio	Diferencia entre medias (I-J)			
	(J) tratamientos en estudio			
	T0	T1	T2	T3
DMS T0		-.5633	-.2908	-.9211*
T1	.5633		.2725	-.3578
T2	.2908	-.2725		-.6303*
T3	.9211*	.3578	.6303*	

Basado en las medias observadas.

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

## CUADRO A-61. Diferencia Mínima Significativa (DMS) para peso de frutos por tratamiento.

### Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Peso de fruto\_onz

(I) tratamientos en estudio	Diferencia entre medias (I-J)			
	(J) tratamientos en estudio			
	T0	T1	T2	T3
DMS T0		-.5633	-.2908	-.9211*
T1	.5633		.2725	-.3578
T2	.2908	-.2725		-.6303
T3	.9211*	.3578	.6303	

Basado en las medias observadas.

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel .01.

**CUADRO A-62. Prueba estadística DUNCAN para peso de frutos por tratamiento.**

		Peso de fruto onz					
		tratamientos en estudio					
		T0	T2	T1	T3	Significación	
Duncan	N	6	6	5	6		
	Subconjunto	1	5.1333	5.4242	5.6967	.087	
		2		5.4242	5.6967	6.0544	.058

**CUADRO A-63. Diferencia Mínima Significativa (DMS) para peso de frutos por bloque.**

		Comparaciones múltiples					
		Variable dependiente: Peso_de_fruto_onz					
		Diferencia entre medias (I-J)					
		(J) Bloque					
(I) Bloque		I	II	III	IV	V	VI
DMS	I		.0039	-.0490	-.5886	.3393	.2001
	II	-.0039		-.0529	-.5925	.3354	.1962
	III	.0490	.0529		-.5396	.3883	.2492
	IV	.5886	.5925	.5396		.9279	.7887
	V	-.3393	-.3354	-.3883	-.9279		-.1392
	VI	-.2001	-.1962	-.2492	-.7887	.1392	

Basado en las medias observadas.

**CUADRO A-64. Prueba estadística DUNCAN para peso de frutos por bloque.**

		Peso de fruto onz							
		Bloque							
		V	VI	II	I	III	IV	Significación	
Duncan	N	4	4	4	3	4	4		
	Subconjunto	1	5.2163	5.3554	5.5517	5.5556	5.6046	.341	
		2		5.3554	5.5517	5.5556	5.6046	6.1442	.065

**CUADRO A-65. Conteo acumulado de malezas por tratamiento, realizándose a los 15, 30 y 45 días después de la siembra.**

Tratamientos	Primer	Segundo	Tercer	Promedio
T0	40.83 c	28.83 d	23.83 d	31.16 d
T1	9.40 a	0.4 a	0.4 a	3.4 a
T2	26.50 b	15.17 c	13.67 c	18.44 c
T3	11.00 a	5.67 b	8.33 b	8.33 b
<b>Promedio</b>	21.93	12.51	11.55	15.33

**CUADRO A-66. Análisis de varianza de conteo y medición de malezas por metro cuadrado.**

**Pruebas de los efectos inter-sujetos**

Variable dependiente: Incidencia de malez por m2

N° de medicion	Fuente	gl	Suma de cuadrados	Media cuadrática	F	Significación
primero	Tratamientos	3	3868.511	1289.504	43.4327**	.000
	Bloque	5	155.878	31.176	1.0500n/s	.428
	Error	14	415.656	29.690		
	Total	22	4335.739			
segundo	Tratamientos	3	2524.511	841.504	55.0545**	.000
	Bloque	5	80.211	16.042	1.0495n/s	.428
	Error	14	213.989	15.285		
	Total	22	2942.957			
tercero	Tratamientos	3	1625.778	541.926	73.8590**	.000
	Bloque	5	31.978	6.396	0.8716n/s	.524
	Error	14	102.722	7.337		
	Total	22	1744.957			

**CAUDRO A-67. Diferencia Mínima Significativa (DMS) Para incidencia de malezas por metro cuadrado.**

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: Incidencia de malez por m2

N°_de_medicion	(I) tratamientos en estudio	Diferencia entre medias (I-J)			
		(J) tratamientos en estudio			
		Sin Cobertura	Plastico negro	Saco mezcal	rastrojo de maiz
primero	DMS Sin Cobertura		31.4333*	14.3333*	29.8333*
	Plastico negro	-31.4333*		-17.1000*	-1.6000
	Saco mezcal	-14.3333*	17.1000*		15.5000*
	rastrojo de maiz	-29.8333*	1.6000	-15.5000*	
segundo	DMS Sin Cobertura		28.4333*	13.6667*	23.1667*
	Plastico negro	-28.4333*		-14.7667*	-5.2667*
	Saco mezcal	-13.6667*	14.7667*		9.5000*
	rastrojo de maiz	-23.1667*	5.2667*	-9.5000*	
tercero	DMS Sin Cobertura		23.4333*	10.1667*	15.5000*
	Plastico negro	-23.4333*		-13.2667*	-7.9333*
	Saco mezcal	-10.1667*	13.2667*		5.3333*
	rastrojo de maiz	-15.5000*	7.9333*	-5.3333*	

Basado en las medias observadas.

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

**CUADRO A-68. Prueba de DUNCAN para primera medición de malezas por metro cuadrado.**

N°\_de\_medicion=primero

Duncan	N	tratamientos en estudio				Significación
		Plastico negro	rastrojo de maiz	Saco mezcal	Sin Cobertura	
	Subconjunto 1	5	6	6	6	.627
	2	9.4000	11.0000	26.5000		1.000
	3				40.8333	1.000

**Cuadro A-69. Prueba de DUNCAN para segunda medición de malezas por metro cuadrado.**

N°\_de\_medicion=segundo

		tratamientos en estudio				Significación
		Plastico negro	rastrojo de maíz	Saco mezcál	Sin Cobertura	
Duncan	N	5	6	6	6	
	Subconjunto					
	1	.4000				1.000
	2		5.6667			1.000
	3			15.1667		1.000
	4				28.8333	1.000

**Cuadro A-70. Prueba de DUNCAN para tercera medición de malezas por metro cuadrado.**

N°\_de\_medicion=tercero

		tratamientos en estudio				Significación
		Plastico negro	rastrojo de maíz	Saco mezcál	Sin Cobertura	
Duncan	N	5	6	6	6	
	Subconjunto					
	1	.4000				1.000
	2		8.3333			1.000
	3			13.6667		1.000
	4				23.8333	1.000

**CUADRO A-71. Analisis de varianza para nivel de intensidad de malezas**

**Pruebas de los efectos inter-sujetos**

Variable dependiente: Nivel\_de\_intensidad\_de\_malezas

Fuente de variación	gl	Suma de cuadrados	Media cuadrática	F	Significación
Tratamientos	3	12.0198	4.0066	104.6887**	.000
Bloque	5	.1531	.0306	0.80000n/s	.568
Error	14	.5358	.0383		
Total	22	12.8309			

**CUADRO A-72. Diferencia Mínima Significativa (DMS) para nivel de intensidad de malezas por tratamiento.**

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: Nivel de intensidad de malezas

(I) tratamientos en estudio	Diferencia entre medias (I-J)			
	(J) tratamientos en estudio			
	Sin Cobertura	Plastico negro	Saco mezcal	rastrojo de maiz
DMS Sin Cobertura		1.9778*	.7222*	1.3889*
Plastico negro	-1.9778*		-1.2556*	-.5889*
Saco mezcal	-.7222*	1.2556*		.6667*
rastrojo de maiz	-1.3889*	.5889*	-.6667*	

Basado en las medias observadas.

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

**CUADRO A-73. Prueba estadística DUNCAN para nivel de intensidad de malezas por tratamiento.**

**Nivel de intensidad de malezas**

Duncan	N	Subconjunto	tratamientos en estudio				Significación
			Plastico negro	rastrojo de maiz	Saco mezcal	Sin Cobertura	
		1	5	6	6	6	1.000
		2	1.4667	2.0556			1.000
		3			2.7222		1.000
		4				3.4444	1.000

**CUADRO A-74. Diferencia Mínima Significativa (DMS) para nivel de intensidad de malezas por bloque**

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: Nivel de intensidad de malezas

(I) Bloque	Diferencia entre medias (I-J)					
	(J) Bloque					
	uno	dos	tres	cuatro	cinco	seis
DMS uno		.2500	.2500	.3333*	.2500	.0833
dos	-.2500		.0000	.0833	.0000	-.1667
tres	-.2500	.0000		.0833	.0000	-.1667
cuatro	-.3333*	-.0833	-.0833		-.0833	-.2500
cinco	-.2500	.0000	.0000	.0833		-.1667
seis	-.0833	.1667	.1667	.2500	.1667	

Basado en las medias observadas.

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

**CUADRO A-75 Prueba estadística DUNCAN para nivel de intensidad de malezas por bloque**

**Nivel\_de\_intensidad\_de\_malezas**

	Bloque						Significación
	cuatro	tres	cinco	dos	seis	uno	
Duncan N	4	4	4	4	4	3	
Subconjun 1	2.3333	2.4167	2.4167	2.4167	2.5833	2.6667	.053

**Cuadro A-76 Conteo acumulado de Plantas dañadas por Gusano Perforador por metro cuadrado**

TRTAMIENTOS.	I	II	III	IV	V	VI	PROMEDIO
<b>T0</b>	0.67	0.83	1.00	0.83	1.00	0.83	<b>0.86</b>
<b>T1</b>	-	0.33	0.00	0.67	0.17	0.50	<b>0.33</b>
<b>T2</b>	0.17	0.83	1.00	0.50	0.67	0.33	<b>0.58</b>
<b>T3</b>	0.33	0.50	0.67	0.17	0.50	0.50	<b>0.44</b>
<b>PROMEDIO.</b>	<b>0.39</b>	<b>0.62</b>	<b>0.67</b>	<b>0.54</b>	<b>0.50</b>	<b>0.54</b>	<b>0.56</b>

**CUADRO A-77 Analisis de varianza para gusano perforador de guía.**

**Pruebas de los efectos inter-sujetos**

Variable dependiente: Gusano\_perforador

Fuente de Variacion	gl	Suma de cuadrados	Media cuadrática	F	Significación
Tratamientos	3	.9850	.3283	6.2552**	.0065
Bloque	5	.2559	.0512	0.9748n/s	.4663
Error	14	.7349	.0525		
Total corregida	22	1.8744			

**CUADRO A-78. Diferencia Mínima Significativa (DMS) para gusano perforador de guía por tratamiento.**

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: Gusano\_perforador

		Diferencia entre medias (I-J)			
		(J) tratamientos en estudio			
(I) tratamientos en estudio		T0	T1	T2	T3
DMS	T0		.5278*	.2778	.4167*
	T1	-.5278*		-.2500	-.1111
	T2	-.2778	.2500		.1389
	T3	-.4167*	.1111	-.1389	

Basado en las medias observadas.  
 \*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

**CUADRO A-79. Diferencia Mínima Significativa (DMS) para gusano perforador de guía por tratamiento.**

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: Gusano\_perforador

		Diferencia entre medias (I-J)			
		(J) tratamientos en estudio			
(I) tratamientos en estudio		T0	T1	T2	T3
DMS	T0		.5278*	.2778	.4167*
	T1	-.5278*		-.2500	-.1111
	T2	-.2778	.2500		.1389
	T3	-.4167*	.1111	-.1389	

Basado en las medias observadas.  
 \*. La diferencia de medias es significativa al nivel .01.

**CUADRO A-80. Prueba estadística DUNCAN para gusano perforador de guía por tratamiento.**

**Gusano perforador**

		tratamientos en estudio				Significación
		T1	T3	T2	T0	
Duncan	N	5	6	6	6	
	Subconjunto	1	.3333	.4444	.5833	.101
		2		.5833	.8611	.060

**CUADRO A-81. Diferencia Mínima Significativa (DMS) para gusano perforador del fruto/bloque 5%**

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: Gusano\_perforador

		Diferencia entre medias (I-J)					
		(J) Bloque					
(I) Bloque		I	II	III	IV	V	VI
DMS	I		-2361	-2778	-1528	-1944	-1528
	II	.2361		-.0417	.0833	.0417	.0833
	III	.2778	.0417		.1250	.0833	.1250
	IV	.1528	-.0833	-.1250		-.0417	.0000
	V	.1944	-.0417	-.0833	.0417		.0417
	VI	.1528	-.0833	-.1250	.0000	-.0417	

Basado en las medias observadas.

**CUADRO A-82. Diferencia Mínima Significativa (DMS) para gusano perforador del fruto/bloque 1%**

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: Gusano\_perforador

		Diferencia entre medias (I-J)					
		(J) Bloque					
(I) Bloque		I	II	III	IV	V	VI
DMS	I		-2361	-2778	-1528	-1944	-1528
	II	.2361		-.0417	.0833	.0417	.0833
	III	.2778	.0417		.1250	.0833	.1250
	IV	.1528	-.0833	-.1250		-.0417	.0000
	V	.1944	-.0417	-.0833	.0417		.0417
	VI	.1528	-.0833	-.1250	.0000	-.0417	

Basado en las medias observadas.

**CUADRO A-83. Prueba estadística DUNCAN para gusano perforador del fruto por bloques.**

**Gusano perforador**

		Bloque						
		I	IV	VI	V	II	III	Significaci3n
Duncan	N	3	4	4	4	4	4	
	Subconjun 1	.3889	.5417	.5417	.5833	.6250	.6667	.156

**CUADRO A- 84. Niveles de intensidad de gusano de guía.**

		Niveles de intensidad para gusano						
		Bloque						
		I	II	III	IV	V	VI	Media
tratamientos en estudio	T0	1.3333	1.5000	1.5000	1.5000	1.3333	1.5000	1.4444
	T1	.	1.3333	1.0000	1.3333	1.1667	1.1667	1.2000
	T2	1.1667	1.5000	1.5000	1.3333	1.3333	1.1667	1.3333
	T3	1.1667	1.3333	1.3333	1.1667	1.3333	1.1667	1.2500
	Media	1.2222	1.4167	1.3333	1.3333	1.2917	1.2500	1.3116

**CUADRO A-85. Análisis de varianza para niveles de intensidad de gusano perforador de guía.****Pruebas de los efectos inter-sujetos**

Variable dependiente: Niveles de intensidad para gusano

Fuente de Variacion	gl	Suma de cuadrados	Media cuadrática	F	Significación
Tratamientos	3	.2184	.0728	6.6033**	.0052
Bloque	5	.1133	.0227	2.0552n/s	.1325
Error	14	.1543	.0110		
Total corregida	22	.4614			

**CUADRO A-86. Diferencia Mínima Significativa (DMS) nivel de intensidad de gusano perforador del fruto.****Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: Niveles de intensidad para gusano

		Diferencia entre medias (I-J)			
		(J) tratamientos en estudio			
(I) tratamientos en estudio		T0	T1	T2	T3
DMS	T0		.2444*	.1111	.1944*
	T1	-.2444*		-.1333	-.0500
	T2	-.1111	.1333		.0833
	T3	-.1944*	.0500	-.0833	

Basado en las medias observadas.

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

**CUADRO A-87. Diferencia Mínima Significativa (DMS) nivel de intensidad de gusano perforador de guía.**

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: Niveles de intensidad para gusano

		Diferencia entre medias (I-J)			
		(J) tratamientos en estudio			
(I) tratamientos en estudio		T0	T1	T2	T3
DMS	T0		.2444*	.1111	.1944*
	T1	-.2444*		-.1333	-.0500
	T2	-.1111	.1333		.0833
	T3	-.1944*	.0500	-.0833	

Basado en las medias observadas.

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel .01.

**CUADRO A-88. Prueba estadística DUNCAN para nivel de intensidad gusano perforador de guía por tratamiento.**

**Niveles de intensidad para gusano**

		tratamientos en estudio				Significación
		T1	T3	T2	T0	
Duncan	N	5	6	6	6	
	Subconjunto 1	1.2000	1.2500	1.3333		.060
	2			1.3333	1.4444	.095

**CUADRO A- 89. Conteo acumulado de Plantas dañadas por pulgón por metro cuadrado en las seis mediciones**

		Pulgón						Media
		Bloque						
		I	II	III	IV	V	VI	
tratamientos en estudio	T0	2.1667	2.1667	2.5000	2.1667	2.0000	3.0000	2.3333
	T1	.	2.3333	2.8333	2.5000	2.5000	3.0000	2.6333
	T2	1.3333	2.5000	2.6667	2.1667	2.6667	1.8333	2.1944
	T3	1.8333	1.6667	1.8333	1.8333	2.5000	2.1667	1.9722
	Media	1.7778	2.1667	2.4583	2.1667	2.4167	2.5000	2.2681

## CUADRO A-90. Análisis de varianza para incidencia de pulgón.

### Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Pulgon

Fuente de Variacion	gl	Suma de cuadrados	Media cuadrática	F	Significación
Tratamientos	3	.9653	.3218	2.3965n/s	.1118
Bloque	5	.9667	.1933	1.4400n/s	.2704
Error	14	1.8796	.1343		
Total	22	4.0966			

## CUADRO A-91. Diferencia Mínima Significativa (DMS) para incidencia de pulgón por tratamiento.

### Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Pulgon

(I) tratamientos en estudio	Diferencia entre medias (I-J)			
	(J) tratamientos en estudio			
	T0	T1	T2	T3
DMS T0		-.3000	.1389	.3611
T1	.3000		.4389	.6611*
T2	-.1389	-.4389		.2222
T3	-.3611	-.6611*	-.2222	

Basado en las medias observadas.

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

## CUADRO A-92. Diferencia Mínima Significativa (DMS) para incidencia de pulgón por tratamiento.

### Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Pulgon

(I) tratamientos en estudio	Diferencia entre medias (I-J)			
	(J) tratamientos en estudio			
	T0	T1	T2	T3
DMS T0		-.3000	.1389	.3611
T1	.3000		.4389	.6611*
T2	-.1389	-.4389		.2222
T3	-.3611	-.6611*	-.2222	

Basado en las medias observadas.

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel .01.

**CUADRO A-93. Prueba estadística DUNCAN para incidencia de pulgón por tratamiento.**

		Pulgón					
		tratamientos en estudio					
		T3	T2	T0	T1	Significación	
Duncan	N	6	6	6	5		
	Subconjunto	1	1.9722	2.1944	2.3333	.135	
		2		2.1944	2.3333	2.6333	.074

**CUADRO- A -94. Diferencia Mínima Significativa (DMS) para incidencia de pulgón por bloque.**

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: Pulgón

		Diferencia entre medias (I-J)					
		(J) Bloque					
(I) Bloque		I	II	III	IV	V	VI
DMS	I		-.3889	-.6806*	-.3889	-.6389*	-.7222*
	II	.3889		-.2917	.0000	-.2500	-.3333
	III	.6806*	.2917		.2917	.0417	-.0417
	IV	.3889	.0000	-.2917		-.2500	-.3333
	V	.6389*	.2500	-.0417	.2500		-.0833
	VI	.7222*	.3333	.0417	.3333	.0833	

Basado en las medias observadas.

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

**CUADRO- A-95. Diferencia Mínima Significativa (DMS) para incidencia de pulgón por bloque.**

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: Pulgón

		Diferencia entre medias (I-J)					
		(J) Bloque					
(I) Bloque		I	II	III	IV	V	VI
DMS	I		-.3889	-.6806	-.3889	-.6389	-.7222
	II	.3889		-.2917	.0000	-.2500	-.3333
	III	.6806	.2917		.2917	.0417	-.0417
	IV	.3889	.0000	-.2917		-.2500	-.3333
	V	.6389	.2500	-.0417	.2500		-.0833
	VI	.7222	.3333	.0417	.3333	.0833	

Basado en las medias observadas.

**CUADRO A-96. Prueba estadística DUNCAN para incidencia de pulgón por bloque.**

		Pulgón						
		Bloque						
Duncan	N	I	IV	II	V	III	VI	Significación
		3	4	4	4	4	4	
	Subconjunto 1	1.7778	2.1667	2.1667				.187
	2		2.1667	2.1667	2.4167	2.4583	2.5000	.274

**CUADRO A- 97. Nivel de intensidad para pulgón**

		Niveles de intensidad para pulgón						
		Bloque						
		I	II	III	IV	V	VI	Media
tratamientos en estudio	T0	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.1667	2.0278
	T1	.	2.1667	2.1667	2.1667	2.0000	2.3333	2.1667
	T2	1.5000	2.1667	2.1667	1.8333	2.0000	1.8333	1.9167
	T3	1.8333	1.8333	1.8333	1.8333	2.1667	2.0000	1.9167
	Media	1.7778	2.0417	2.0417	1.9583	2.0417	2.0833	2.0000

**CUADRO A-98. Análisis de varianza de niveles de intensidad de pulgón**

**Pruebas de los efectos inter-sujetos**

Variable dependiente: Niveles de intensidad para pulgón

Fuente de variacion	gl	Suma de cuadrados	Media cuadrática	F	Significación
Tratamientos	3	.1679	.0560	2.2347n/s	.1293
Bloque	5	.1448	.0290	1.1559n/s	.3778
Error	14	.3506	.0250		
Total	22	.7222			

**CUADRO A-99. Diferencia Mínima Significativa (DMS) para nivel de intensidad de pulgón**

**tratamientos en estudio**

Variable dependiente: Niveles de intensidad para pulgon

tratamientos en estudio	Media	Error t <sub>p</sub> .	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
T0	2.028	.065	1.889	2.166
T1	2.131	.073	1.976	2.287
T2	1.917	.065	1.778	2.055
T3	1.917	.065	1.778	2.055

**CUADRO A-100. Diferencia Mínima Significativa (DMS) para nivel de intensidad de pulgón por tratamiento.**

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: Niveles de intensidad para pulgon

(I) tratamientos en estudio	(J) tratamientos en estudio	Diferencia entre medias (I-J)			
		T0	T1	T2	T3
		DMS	T0		-.1389
	T1	.1389		.2500*	.2500*
	T2	-.1111	-.2500*		.0000
	T3	-.1111	-.2500*	.0000	

Basado en las medias observadas.

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

**CUADRO A-101. Prueba estadística DUNCAN para nivel de intensidad pulgón por tratamiento.**

**Niveles de intensidad para pulgon**

Duncan	N	tratamientos en estudio				Significación
		T2	T3	T0	T1	
		6	6	6	5	
	Subconjunto 1	1.9167	1.9167	2.0278		.279
	2			2.0278	2.1667	.160

**CUADRO A- 102. Diferencia Mínima Significativa (DMS) para nivel de intensidad de pulgón por bloque.**

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: Niveles de intensidad para pulgon

		Diferencia entre medias (I-J)					
		(J) Bloque					
	(I) Bloque	I	II	III	IV	V	VI
DMS	I		-.2639*	-.2639*	-.1806	-.2639*	-.3056*
	II	.2639*		.0000	.0833	.0000	-.0417
	III	.2639*	.0000		.0833	.0000	-.0417
	IV	.1806	-.0833	-.0833		-.0833	-.1250
	V	.2639*	.0000	.0000	.0833		-.0417
	VI	.3056*	.0417	.0417	.1250	.0417	

Basado en las medias observadas.

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

**CUADRO A-103. Prueba estadística DUNCAN para nivel de intensidad de pulgón por bloque.**

**Niveles de intensidad para pulgon**

		Bloque						
		I	IV	II	III	V	VI	Significación
Duncan	N	3	4	4	4	4	4	
	Subconjunto 1	1.7778	1.9583	2.0417	2.0417	2.0417		.055
	2		1.9583	2.0417	2.0417	2.0417	2.0833	.340

**Cuadro A- 104. Conteo acumulado de Plantas dañadas por metro cuadrado de mal del talluelo.**

		Mal del talluelo						
		Bloque						
		I	II	III	IV	V	VI	Media
tratamientos en estudio	T0	.0000	.0000	.1667	.1667	.0000	.1667	.0833
	T1	.	.3333	.5000	.1667	.3333	.1667	.3000
	T2	.0000	.1667	.3333	.1667	.0000	.0000	.1111
	T3	.0000	.0000	.1667	.3333	.0000	.1667	.1111
	Media	.0000	.1250	.2917	.2083	.0833	.1250	.1449

**CUADRO A-105. Análisis de varianzas para incidencia de mal del talluelo.**

**Pruebas de los efectos inter-sujetos**

Variable dependiente: Mal del talluelo

Fuente de Variación	gl	Suma de cuadrados	Media cuadrática	F	Significación
Tratamientos	3	.1216	.0405	3.6337*	.0397
Bloque	5	.1485	.0297	2.6616n/s	.0681
Error	14	.1562	.0112		
Total	22	.4614			

**CUADRO A-106. Diferencia Mínima Significativa (DMS) para incidencia de mal del talluelo por tratamiento.**

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: Mal del talluelo

(I) tratamientos en estudio	Diferencia entre medias (I-J)			
	(J) tratamientos en estudio			
	T0	T1	T2	T3
DMS T0		-.2167*	-.0278	-.0278
T1	.2167*		.1889*	.1889*
T2	.0278	-.1889*		.0000
T3	.0278	-.1889*	.0000	

Basado en las medias observadas.

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

**CUADRO A-107. Prueba estadística DUNCAN, incidencia de mal del talluelo por**

**Mal del talluelo**

Duncan	N	tratamientos en estudio				Significación
		T0	T2	T3	T1	
		6	6	6	5	
	Subconjunto 1	.0833	.1111	.1111		.680
	2				.3000	1.000

**tratamiento.**

**CUADRO-A 108. Diferencia Mínima Significativa (DMS) para incidencia de mal del talluelo por bloque.**

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: Mal del talluelo

		Diferencia entre medias (I-J)					
		(J) Bloque					
	(I) Bloque	I	II	III	IV	V	VI
DMS	I		-.1250	-.2917*	-.2083*	-.0833	-.1250
	II	.1250		-.1667*	-.0833	.0417	.0000
	III	.2917*	.1667*		.0833	.2083*	.1667*
	IV	.2083*	.0833	-.0833		.1250	.0833
	V	.0833	-.0417	-.2083*	-.1250		-.0417
	VI	.1250	.0000	-.1667*	-.0833	.0417	

Basado en las medias observadas.

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

**CUADRO A-109. Prueba estadística DUNCAN para incidencia de mal del talluelo por bloque**

**Mal del talluelo**

		Bloque						
		I	V	II	VI	IV	III	Significación
Duncan	N	3	4	4	4	4	4	
	Subconjunto	1	.0000	.0833	.1250	.1250		.154
		2		.0833	.1250	.1250	.2083	.154
		3			.1250	.1250	.2083	.2917
							.2917	.064

**Cuadro A- 110. Número de plantas dañadas por mal de talluelo por metro cuadrado.**

		Niveles de intensidad para mal del talluelo						
		Bloque						
		I	II	III	IV	V	VI	Media
tratamientos	T0	1.0000	1.0000	1.1667	1.1667	1.0000	1.1667	1.0833
en estudio	T1	.	1.1667	1.1667	1.1667	1.1667	1.1667	1.1667
	T2	1.0000	1.1667	1.1667	1.1667	1.0000	1.0000	1.0833
	T3	1.0000	1.0000	1.1667	1.1667	1.0000	1.1667	1.0833
	Media	1.0000	1.0833	1.1667	1.1667	1.0417	1.1250	1.1014

**CUADRO A-111. Análisis de varianza para nivel de intensidad de mal del talluelo.**

**Pruebas de los efectos inter-sujetos**

Variable dependiente: Niveles de intensidad para mal del talluelo

Fuente de Variación	gl	Suma de cuadrados	Media cuadrática	F	Significación
Tratamientos	3	.0167	.0056	1.4736n/s	.2645
Bloque	5	.0722	.0144	3.8315*	.0214
Error	14	.0528	.0038		
Total	22	.1522			

**CUADRO A-112. Diferencia Mínima Significativa (DMS) para nivel de intensidad de mal del talluelo.**

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: Niveles de intensidad para mal del talluelo

(I) tratamientos en estudio	Diferencia entre medias (I-J)			
	(J) tratamientos en estudio			
	T0	T1	T2	T3
DMS T0		-.0833*	.0000	.0000
T1	.0833*		.0833*	.0833*
T2	.0000	-.0833*		.0000
T3	.0000	-.0833*	.0000	

Basado en las medias observadas.

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

**CUADRO A- 113. Prueba estadística DUNCAN para nivel de intensidad de mal del talluelo por tratamiento.**

**Niveles de intensidad para mal del talluelo**

Duncan	N	Subconjunto	tratamientos en estudio				Significación
			T0	T2	T3	T1	
		1	6	6	6	5	
			1.0833	1.0833	1.0833	1.1667	.051

**CUADRO A-114. Diferencia Mínima Significativa (DMS) para nivel de intensidad de mal del talluelo por bloque.**

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: Niveles de intensidad para mal del talluelo

		Diferencia entre medias (I-J)					
		(J) Bloque					
	(I) Bloque	I	II	III	IV	V	VI
DMS	I		-.0833	-.1667*	-.1667*	-.0417	-.1250*
	II	.0833		-.0833	-.0833	.0417	-.0417
	III	.1667*	.0833		.0000	.1250*	.0417
	IV	.1667*	.0833	.0000		.1250*	.0417
	V	.0417	-.0417	-.1250*	-.1250*		-.0833
	VI	.1250*	.0417	-.0417	-.0417	.0833	

Basado en las medias observadas.

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

**CUADRO A-115. Prueba estadística DUNCAN para nivel de intensidad de mal del talluelo por bloque.**

**Niveles de intensidad para mal del talluelo**

		Bloque							
		I	V	II	VI	III	IV	Significación	
Duncan	N	3	4	4	4	4	4		
	Subconjunto	1	1.0000	1.0417	1.0833			.097	
		2		1.0417	1.0833	1.1250		.097	
		3			1.0833	1.1250	1.1667	1.1667	.106

**Cuadro A-116. Numero de plantas dañadas por roña por metro cuadrado.**

TRTAMIENTOS.	I	II	III	IV	V	VI	PROMEDIO
<b>T0</b>	2.0000	1.6667	2.3333	2.5000	1.8333	3.0000	<b>2.2222</b>
<b>T1</b>	-	1.5000	2.1667	2.5000	3.1667	2.3333	<b>2.3333</b>
<b>T2</b>	1.5000	1.8333	2.1667	3.1667	3.1667	2.1667	<b>2.5833</b>
<b>T3</b>	2.0000	2.5000	2.3333	3.0000	3.3333	2.1667	<b>2.5556</b>
<b>PROMEDIO.</b>	<b>1.8333</b>	<b>1.8750</b>	<b>2.3750</b>	<b>2.7917</b>	<b>2.8750</b>	<b>2.6667</b>	<b>2.4275</b>

**CUADRO A-117 Análisis de varianza para incidencia de roña.**

**Pruebas de los efectos inter-sujetos**

Variable dependiente: Roña

Fuente de Variación	gl	Suma de cuadrados	Media cuadrática	F	Significación
Tratamientos	3	.7086	.2362	1.2211n/s	.3387
Bloque	5	4.0188	.8038	4.1553**	.0159
Error	14	2.7080	.1934		
Total	22	7.2681			

**CUADRO A-118. Diferencia Mínima Significativa (DMS) para incidencia de roña por tratamiento.**

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: Roña

	(I) tratamientos en estudio	Diferencia entre medias (I-J)			
		(J) tratamientos en estudio			
		T0	T1	T2	T3
DMS	T0		-.1111	-.3611	-.3333
	T1	.1111		-.2500	-.2222
	T2	.3611	.2500		.0278
	T3	.3333	.2222	-.0278	

Basado en las medias observadas.

**CUADRO A-119. Prueba estadística DUNCAN, incidencia de roña.**

**Roña**

		tratamientos en estudio				Significación
		T0	T1	T3	T2	
Duncan	N	6	5	6	6	
	Subconjunto 1	2.2222	2.3333	2.5556	2.5833	.221

**CUADRO A-120. Diferencia Mínima Significativa (DMS) para incidencia de roña por tratamiento.**

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: Roña

		Diferencia entre medias (I-J)					
		(J) Bloque					
(I) Bloque		I	II	III	IV	V	VI
DMS	I		-.0417	-.5417	-.9583*	-1.0417*	-.8333*
	II	.0417		-.5000	-.9167*	-1.0000*	-.7917*
	III	.5417	.5000		-.4167	-.5000	-.2917
	IV	.9583*	.9167*	.4167		-.0833	.1250
	V	1.0417*	1.0000*	.5000	.0833		.2083
	VI	.8333*	.7917*	.2917	-.1250	-.2083	

Basado en las medias observadas.

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

**CUADRO A-121. Prueba estadística DUNCAN, incidencia de roña por bloque.**

**Roña**

		Bloque						
Duncan	N	I	II	III	VI	IV	V	Significación
		3	4	4	4	4	4	
	Subconjunto	1	1.8333	1.8750	2.3750			.129
		2		2.3750	2.6667	2.7917	2.8750	.170

**CUADRO A-122. Nivel de intensidad para roña**

		Niveles de intensidad para roña						
		Bloque						
		I	II	III	IV	V	VI	Media
tratamientos	T0	1.8333	1.8333	2.1667	2.1667	1.8333	2.1667	2.0000
en estudio	T1	.	1.6667	1.8333	2.1667	2.3333	2.0000	2.0000
	T2	1.6667	1.8333	2.1667	2.3333	2.3333	2.3333	2.1111
	T3	1.8333	2.1667	2.0000	2.3333	2.3333	2.0000	2.1111
	Media	1.7778	1.8750	2.0417	2.2500	2.2083	2.1250	2.0580

**CUADRO A- 123. Análisis de varianza para nivel de intensidad de roña.**

**Pruebas de los efectos inter-sujetos**

Variable dependiente: Niveles de intensidad para roña

Fuente de Variación	gl	Suma de cuadrados	Media cuadrática	F	Significación
Tratamientos	3	.1160	.0387	1.3456n/s	.2997
Bloque	5	.6716	.1343	4.6723**	.0102
Error	14	.4025	.0287		
Total corregida	22	1.1449			

**CUADRO A-124. Diferencia Mínima Significativa (DMS) para nivel de intensidad de roña por tratamiento.**

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: Niveles de intensidad para roña

(I) tratamientos en estudio	Diferencia entre medias (I-J)			
	(J) tratamientos en estudio			
	T0	T1	T2	T3
DMS T0		.0000	-.1111	-.1111
T1	.0000		-.1111	-.1111
T2	.1111	.1111		.0000
T3	.1111	.1111	.0000	

Basado en las medias observadas.

117

**CUADRO A-125. Prueba estadística DUNCAN para nivel de intensidad de roña por tratamiento.**

**Niveles de intensidad para roña**

		tratamientos en estudio				Significación
		T0	T1	T2	T3	
Duncan	N	6	5	6	6	
	Subconjunto 1	2.0000	2.0000	2.1111	2.1111	.324

**CUADRO A-126. Diferencia Mínima Significativa (DMS) para nivel de intensidad de roña por bloque.**

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: Niveles de intensidad para roña

		Diferencia entre medias (I-J)					
		(J) Bloque					
	(I) Bloque	I	II	III	IV	V	VI
DMS	I		-.0972	-.2639	-.4722*	-.4306*	-.3472*
	II	.0972		-.1667	-.3750*	-.3333*	-.2500
	III	.2639	.1667		-.2083	-.1667	-.0833
	IV	.4722*	.3750*	.2083		.0417	.1250
	V	.4306*	.3333*	.1667	-.0417		.0833
	VI	.3472*	.2500	.0833	-.1250	-.0833	

Basado en las medias observadas.

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

**CUADRO A-127. Diferencia Mínima Significativa (DMS) para nivel de intensidad de roña por bloque.**

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: Niveles de intensidad para roña

		Diferencia entre medias (I-J)					
		(J) Bloque					
	(I) Bloque	I	II	III	IV	V	VI
DMS	I		-.0972	-.2639	-.4722*	-.4306*	-.3472
	II	.0972		-.1667	-.3750*	-.3333	-.2500
	III	.2639	.1667		-.2083	-.1667	-.0833
	IV	.4722*	.3750*	.2083		.0417	.1250
	V	.4306*	.3333	.1667	-.0417		.0833
	VI	.3472	.2500	.0833	-.1250	-.0833	

Basado en las medias observadas.

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel .01.

**CUADRO A-128. Prueba estadística DUNCAN para nivel de intensidad de roña por bloque.**

**Niveles de intensidad para roña**

		Bloque							
		I	II	III	VI	V	IV	Significación	
Duncan	N	3	4	4	4	4	4		
	Subconjunto	1	1.7778	1.8750	2.0417			.060	
		2		1.8750	2.0417	2.1250		.074	
		3			2.0417	2.1250	2.2083	2.2500	.140

**CUADRO A-129. Costo de producción por hectárea para el tratamiento T0 (Sin cobertura)**

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO DE ÁREA EXPERIMENTAL	COSTO TOTAL	COSTO TOTAL POR Ha
<b>Preparación de terreno</b>					<b>\$210.00</b>
Arrendamiento	1ha	\$100	\$1.39	\$100	
Rastreado	2pasos	\$ 40	\$1.14	\$80	
Surqueado	1	\$30	\$0.42	\$30	
<b>Semilla</b>	1.68kg	\$ 44	\$1.03	\$74	<b>\$74</b>
<b>Fertilizantes</b>					<b>\$505</b>
F .16-20-0	15qq/ha	\$23	\$1.39	\$345	
Sulfato	5qq/ha	\$20	\$1.14	\$100	
Urea	2.5qq/ha	\$24	\$0.42	\$60	
<b>Fungicidas</b>			\$1.03		<b>\$72</b>
Cupravic verde	12/ha	\$6	\$1	\$72	
<b>Insecticidas</b>					<b>\$126.16</b>
Volatón 2.5G	16.36lbs/ha	\$1.30	\$0.65	\$46.8	
Rhimidofos	3.86lbs/ha	\$11	\$0.59	\$42.46	
Endosulfán	0.60lbs/ha	\$12	\$0.10	\$7.2	
Karate	1.65lbs/ha	\$18	\$0.41	\$29.7	
<b>Mano de obra</b>					<b>\$4,645</b>
Siembra	10dias hombr	\$5	\$0.69	\$50.00	
Aporco y deshije	40dias hombr	\$5	\$2.78	\$200.00	
Limpia	190dias homb	\$5	\$13.23	\$950.00	
Riego	473dias homb	\$5	\$32.94	\$2,365	
Tutores y amarre	78dias homb	\$5	\$5.43	\$390	
Fertilización	47dias homb	\$5	\$3.27	\$235	
Aplicación de plaguicidas	43dias homb	\$5	\$2.99	\$215	
Cortas /6 cortas	48dias hom	\$5	\$3.34	\$240	
<b>Materiales</b>					<b>\$1,212</b>
Tutores	1136 varas	\$0.50/vara	\$7.9	\$568	
Pitas	789 lbs	\$0.60/lb	\$6.58	\$473	
Bomba de mochila	3	\$57	\$2.38	\$171	
<b>Herramientas</b>					<b>\$150</b>
Azadones	10	\$4	\$4	\$40	
Cumas	10	\$3	\$3.0	\$30	
Palas duplex	10	\$8	\$8.0	\$80	
<b>Sub-total</b>					<b>\$6,994.16</b>
Administración 5%					<b>\$349.70</b>
Intereses 11%					<b>\$769.65</b>
<b>Total</b>					<b>\$8,113. 51</b>
<b>Resumen</b>					
Ingresos	\$11,760/ha				
Egresos	\$8,113.51/ha				
Utilidades.	\$3,646.49/ha				

**CUADRO A-130. Costo de producción por hectárea para el tratamiento T1 (Cobertura plástica negro)**

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO DE ÁREA EXPERIMENTAL	COSTO TOTAL	COSTO TOTAL POR Ha
Arrendamiento	1ha	\$100	\$1.39	\$100	<b>\$210.00</b>
Rastreado	2pasos	\$ 40	\$1.14	\$80	
Surqueado	1	\$30	\$0.42	\$30	
<b>Semilla</b>	1.68kg	\$ 44	\$1.03		<b>\$74</b>
<b>Fertilizantes</b>					
F .16-20-0	15qq/ha	\$23	\$1.39	\$345	<b>\$505</b>
Sulfato	5qq/ha	\$20	\$1.14	\$100	
Urea	2.5qq/ha	\$24	\$0.42	\$60	
<b>Fungicidas</b>					<b>\$72</b>
Cupravic verde	12kg/ha	\$6	1.03	\$72	
<b>Insecticidas</b>					<b>\$126.16</b>
Volaton 2.5G	16.36lbs/ha	\$1.30	\$0.65	\$46.8	
Rhimidofos	3.86lts/ha	\$11	\$0.59	\$42.46	
Endosulfan	0.60lts/ha	\$12	\$0.10	\$7.2	
Karate	1.65lts/ha	\$18	\$0.41	\$29.7	
<b>Mano de obra</b>					<b>\$3,850</b>
Siembra	10dias hombr	\$5	\$0.69	\$50.00	
Aporco y deshije	40dias hombr	\$5	\$2.78	\$200.00	
Limpia	15dias homb	\$5	\$1.04	\$75.00	
Riego	473dias homb	\$5	\$32.94	\$2,365	
Tutores y amarre	78dias homb	\$5	\$5.43	\$390	
Fertilización	47dias homb	\$5	\$3.27	\$235	
Colocación plástico	16dias homb	\$5	\$1.11	\$80.00	
Aplicación de plaguicidas	43dias homb	\$5	\$2.99	\$215	
Cortas /6 cortas	48dias hom	\$5	\$3.34	\$240	
<b>Materiales</b>					
Tutores	1136 varas	\$0.50/vara	\$7.9	\$568	
Pitas	789 lbs	\$0.60	\$6.58	\$473	
Bomba de mochila	3	\$57	\$2.38	\$171	
Plastico	3,947yardas	\$0.50/yarda	\$27.48	\$1973.5	
<b>Herramientas</b>					<b>\$150</b>
Azdones	10	\$4	\$4.0	\$40	
Cumas	10	\$3	\$3.0	\$30	
Palas duplex	10	\$8	\$8.0	\$80	
<b>Sub-total</b>					<b>\$8,172.66</b>
Administración 5 %					<b>\$408.63</b>
Intereses 11%					<b>\$898.99</b>
<b>Total</b>					<b>\$9,480.28</b>
<b>Resumen</b>					
Ingresos	\$36,887				
Egresos	\$9,480.28				
Utilidades.	\$27,407.72				

**CUADRO A-131. Costo de producción por hectárea para el tratamiento T2 (Cobertura saco de mezcal)**

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO DE ÁREA EXPERIMENTAL	COSTO TOTAL	COSTO TOTAL POR Ha
<b>Preparación de terreno</b>					<b>\$210.00</b>
Arrendamiento	1ha	\$100	\$1.39	\$100	
Rastreado	2pasos	\$ 40	\$1.14	\$80	
Surqueado	1	\$30	\$0.42	\$30	
<b>Semilla</b>	1.68kg	\$ 44	\$1.03	\$74	<b>\$74</b>
<b>Fertilizantes</b>					<b>\$505</b>
F .16-20-0	15qq/ha	\$23	\$1.39	\$345	
Sulfato	5qq/ha	\$20	\$1.14	\$100	
Urea	2.5qq/ha	\$24	\$0.42	\$60	
<b>Fungicidas</b>					<b>\$72</b>
Cupravic verde	12/ha	\$6	1.03	\$72	
<b>Insecticidas</b>					<b>\$126.16</b>
Volatón 2.5G	16.36lbs/ha	\$1.30	\$0.65	\$46.8	
Rhimidofos	3.86lts/ha	\$11	\$0.59	\$42.46	
Endosulfan	0.60lts/ha	\$12	\$0.10	\$7.2	
Karate	1.65lts/ha	\$18	\$0.41	\$29.7	
<b>Mano de obra</b>					<b>\$4,440.00</b>
Siembra	10dias hombr	\$5	\$0.69	\$50.00	
Aporco y deshije	40dias hombr	\$5	\$2.78	\$200.00	
Limpia	15dias homb	\$5	\$8.21	\$590	
Riego	473dias homb	\$5	\$32.94	\$2,365	
Tutores y amarre	78dias homb	\$5	\$5.43	\$390	
Fertilización	47dias homb	\$5	\$3.27	\$235	
Colocación sacos	31dias homb	\$5	\$2.15	\$155.00	
Aplicación de plaguicidas	43dias homb	\$5	\$2.99	\$215	
Cortas /6 cortas	48dias hom	\$5	\$3.34	\$240	
<b>Materiales</b>					<b>\$4,526</b>
Tutores	1136 varas	\$0.50/vara	\$7.9	\$568	
Pitas	789 lbs	\$0.60	\$6.58	\$473	
Bomba de mochila	3	\$57	\$2.38	\$171	
Sacos	6,628 sacos	\$0.50/saco	\$46.15	\$3,314	
<b>Herramientas</b>					<b>\$150</b>
Azdones	10	\$4	\$4.0	\$40	
Cumas	10	\$3	\$3.0	\$30	
Palas duplex	10	\$8	\$8.0	\$80	
<b>Sub-total</b>					<b>\$10,103.16</b>
Administración					<b>\$505.15</b>
Intereses 11%					<b>\$1,111. 34</b>
<b>Total</b>					<b>\$10,719.65</b>
<b>Resumen</b>					
Ingresos	\$26,281				
Egresos	\$10,719.65				
Utilidades.	\$15,561.35				

**CUADRO A-132. Costo de producción por hectárea para el tratamiento T3 (Cobertura rastrojo de maíz)**

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO DE ÁREA EXPERIMENTAL	COSTO TOTAL	COSTO TOTAL POR Ha
<b>Preparación de terreno</b>					<b>\$210.00</b>
Arrendamiento	1ha	\$100	\$1.39	\$100	
Rastreado	2pasos	\$ 40	\$1.14	\$80	
Surqueado	1	\$30	\$0.42	\$30	
<b>Semilla</b>	1.68kg	\$ 44	\$1.03	\$74	<b>\$74</b>
<b>Fertilizantes</b>					<b>\$505</b>
F .16-20-0	15qq/ha	\$23	\$1.39	\$345	
Sulfato	5qq/ha	\$20	\$1.14	\$100	
Urea	2.5qq/ha	\$24	\$0.42	\$60	
<b>Fungicidas</b>					<b>\$72</b>
Cupravic verde	12/ha	\$6	1.03	\$72	
<b>Insecticidas</b>					<b>\$126.16</b>
Volatón 2.5G	16.36lbs/ha	\$1.30	\$0.65	\$46.8	
Rhimidofos	3.86lbs/ha	\$11	\$0.59	\$42.46	
Endosulfan	0.60lbs/ha	\$12	\$0.10	\$7.2	
Karate	1.65lbs/ha	\$18	\$0.41	\$29.7	
<b>Mano de obra</b>					<b>\$3,845</b>
Siembra	10dias hombr	\$5	\$0.69	\$50.00	
Aporco y deshije	40dias hombr	\$5	\$2.78	\$200.00	
Limpia	7dias hombr	\$5	\$0.48	\$35.00	
Riego	473dias hombr	\$5	\$32.94	\$2,365	
Tutores y amarre	78dias hombr	\$5	\$5.43	\$390	
Fertilización	47dias hombr	\$5	\$3.27	\$235	
Colocación rastrojo	23dias hombr	\$5	\$1.60	\$115.00	
Aplicación de plaguicidas	43dias hombr	\$5	\$2.99	\$215	
Cortas /6 cortas	48dias hombr	\$5	\$3.34	\$240	
<b>Materiales</b>					<b>\$2,188</b>
Tutores	1136 varas	\$0.50/vara	\$7.9	\$284	
Pitas	789 lbs	\$0.60	\$6.58	\$473	
Bomba de mochila	3	\$57	\$2.38	\$171	
Rastrojo de Maiz	315 cargas	\$4/carga	\$17.54	\$1,260	
<b>Herramientas</b>					<b>\$150</b>
Azadones	10	\$4	\$4.0	\$40	
Cumas	10	\$3	\$3.0	\$30	
Palas duplex	10	\$8	\$8.0	\$80	
<b>Sub-total</b>					<b>\$7,170.16</b>
Administración					<b>\$358. 50</b>
Intereses 11%					<b>\$788.71</b>
<b>Total</b>					<b>\$8,317. 37</b>
<b>Resumen</b>					
Ingresos	\$38,750/ha				
Egresos	\$8,317.37/ha				
Utilidades.	\$30,432.63/ha				

**CUADRO A-133. Análisis de suelo**

CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA

AGROPECUARIA Y FORESTAL

LABORATORIO DE SUELOS

e-mail [centa\\_labsuelos@yahoo.com](mailto:centa_labsuelos@yahoo.com). Tel. 23020200 Ext.248

San Andrés, 7 de febrero de 2008

CARTA No. 20023

NOMBRE DEL AGRICULTOR: ROSA ESTER OSEGUEDA

NOMBRE DE LA FINCA: UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

CANTON: EL JUTE

DEPARTAMENTO: SAN MIGUEL

No. Laboratorio	Muestra No. 20050
Identificación de la muestra	EL JUTE
Profundidad de la muestra	20 cm.
Cultivo que desea fertilizar	PEPINO
Mes en que sembrará	Febrero
Topografía del terreno	Plano

**RESULTADO DEL ANÁLISIS**

Textura	FRANCO ARENOSO
PH en agua	7.0 NEUTRO
Fósforo (ppm)	3 MUY BAJO
Potasio (ppm)	170 ALTO
Materia Orgánica (%)	1.79 BAJO
Calcio Intercambiable (Meq/100g)	9.11 ALTO
Magnesio Intercambiable (Meq/100g)	5.35 ALTO
Potasio Intercambiable (Meq/100g)	0.44
Relación Calcio/Magnesio	1.70 BAJO
Relación Magnesio/Potasio	12.16 MEDIO
Relación Calcio + Magnesio/Potasio	32.86 MEDIO
Relación Calcio/Potasio	20.70 MEDIO

**Cuadro A-134. Datos climáticos obtenidos de febrero a abril del 2008**

Meses	T° X	H.R.	H. solares	Lluvia total
Febrero	29.24° C	62.34%	7.94	---
Marzo	29.88° C	63.5%	8.95	3.0 ml
Abril	30.56° C	64.53%	9.68	6.23 ml

Fuente: Estación metereológica de la Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria Oriental.

Simbología: T° X: temperatura promedio

H.R.: humedad relativa

H. solares: horas solares

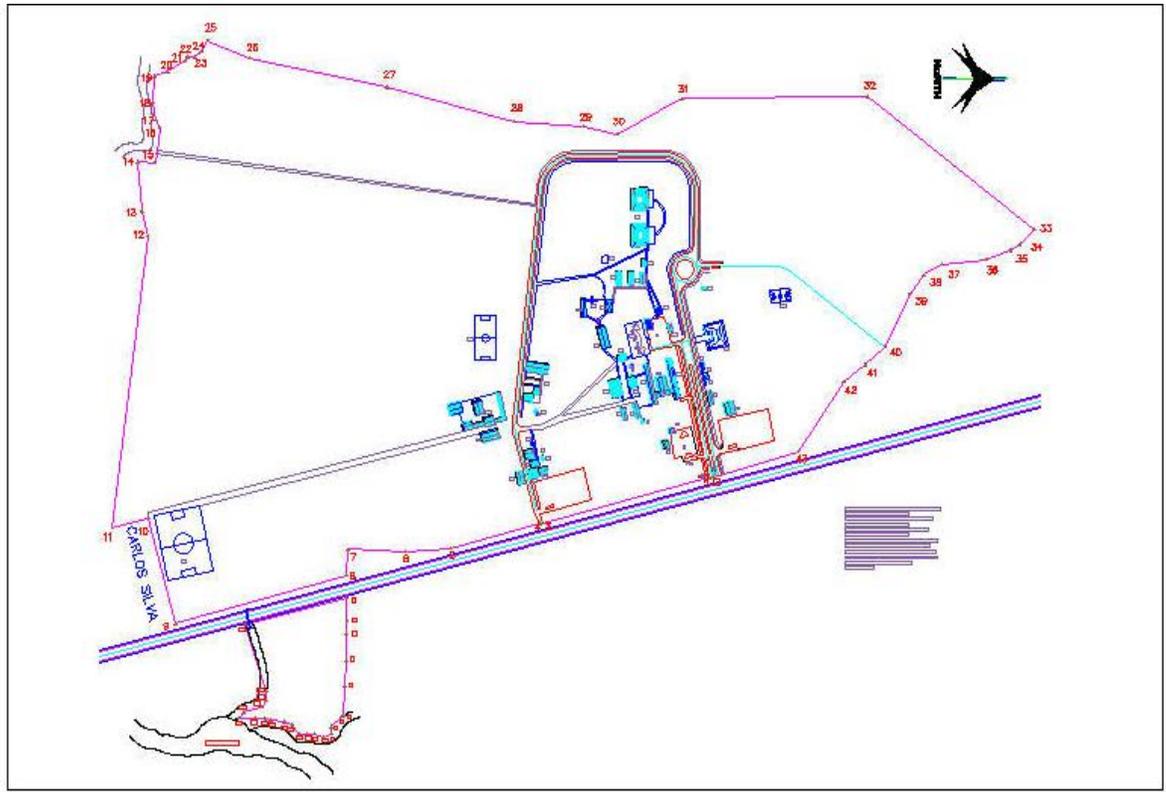
**Cuadro A-135. Cronograma de actividades realizadas durante la investigación.**

SEMANAS	MES	ACTIVIDADES REALIZADAS
* 2	Enero	Diagnostico de la zona de Unidad de investigación agropecuaria UNIAGRO de la UES, facultad Multidisciplinaria Oriental, Cantón El Jute – San Miguel; toma de muestra de suelo para el análisis , preparación del suelo (rastreado) compra de materiales para coberturas .
* 2	Febrero	Colocación de cobertura y tutores
*1	Febrero- mayo	Riego se mantuvo constante todo el ciclo
**0	Febrero	Siembra del pepino en todos los tratamientos.
** 1	Febrero	Germinación del cultivo en los tratamientos, raleo.
** 2	Febrero- Mayo	Conteo y control de maleza realizándose 3 cada 15 días
** 1	Febrero- mayo	Conteo y control de plagas y enfermedades.
** 1	Febrero	Primera fertilización
** 3	Marzo	Segunda fertilización
** 5	Abril	Tercera fertilización
** 1	Febrero – mayo	Aplicación de fungicida.
** 4	Marzo – mayo	Aplicación de insecticida.
** 6	Marzo	Cosecha y medición realizándose cada tres días haciendo un total de 6 cortes.

\* Significa semanas antes de la siembra del cultivo de pepinos

\*\* Significa semanas después de la siembra del cultivo de pepino.

**Fig. A -1. Mapa de Facultad Multidisciplinaria Oriental.**



**Fig. A-2. Unidad experimental**

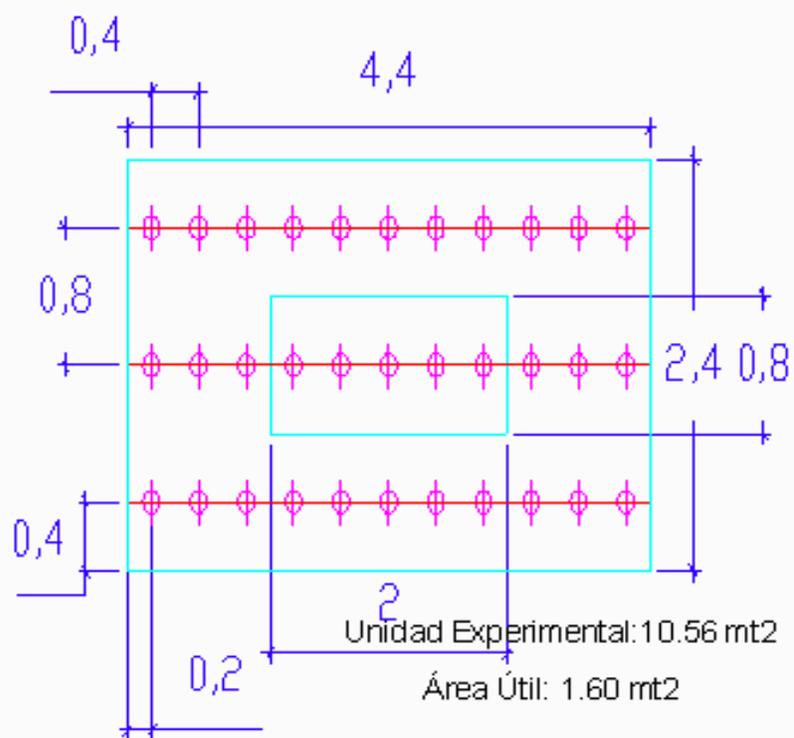
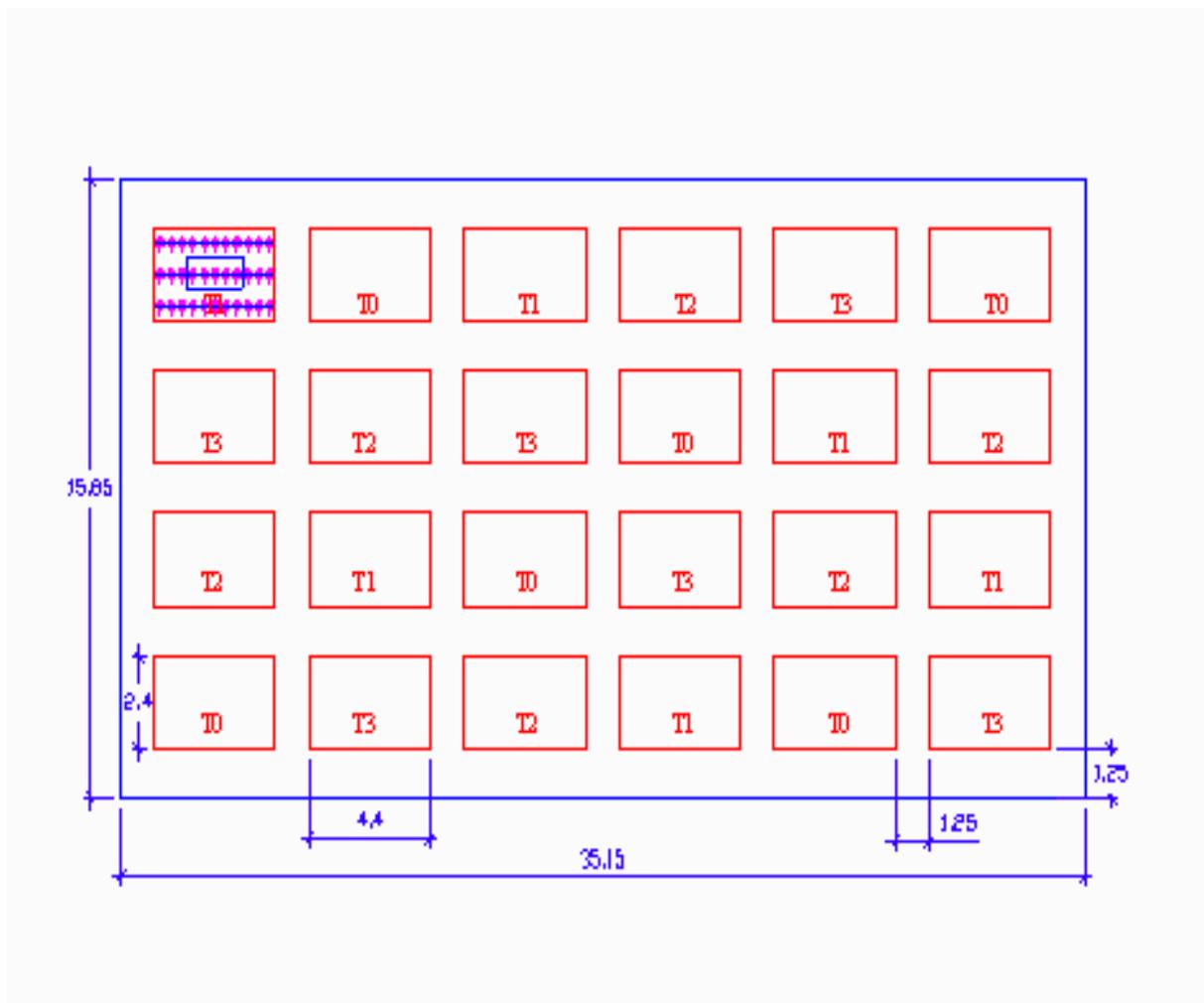
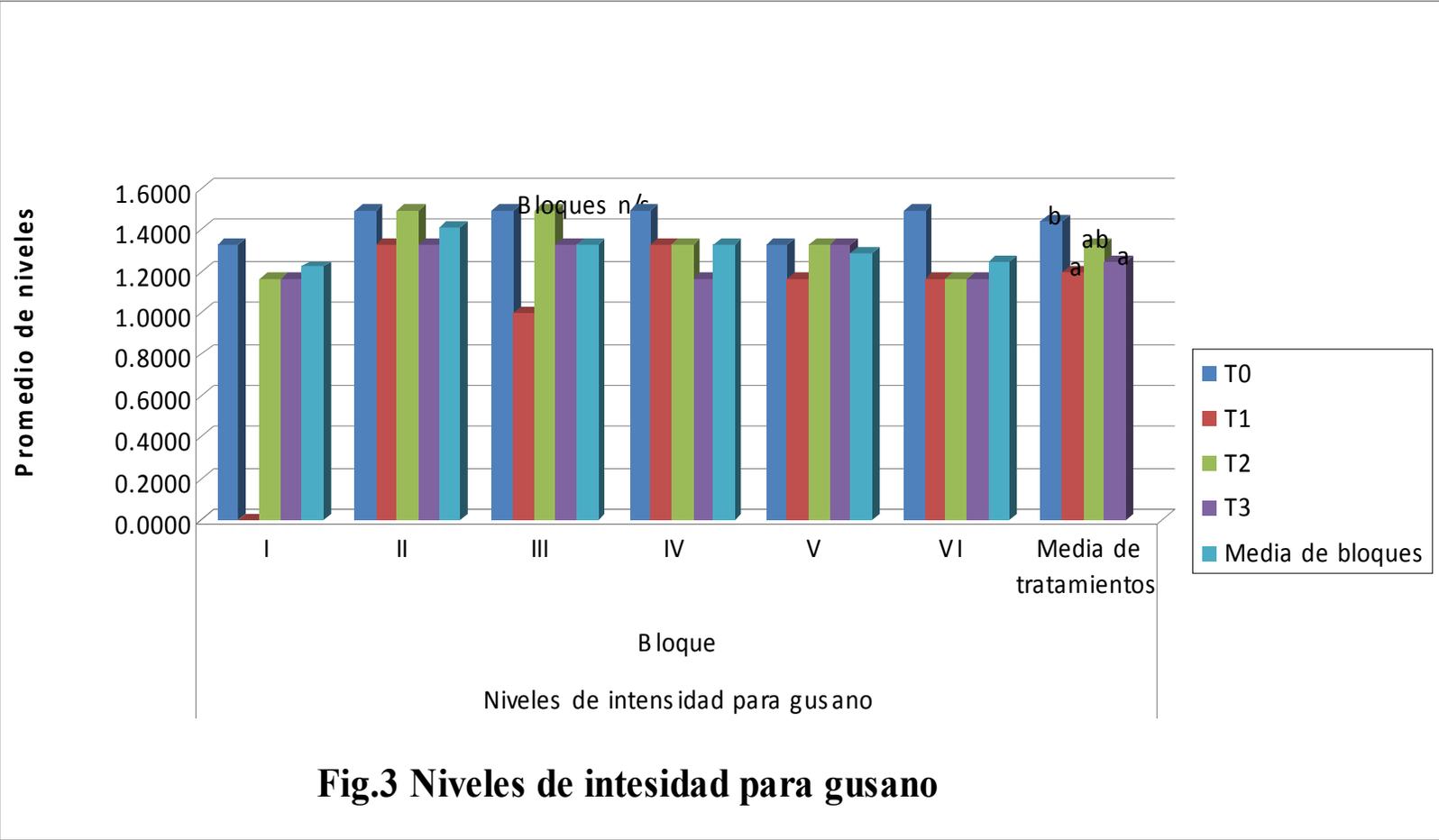


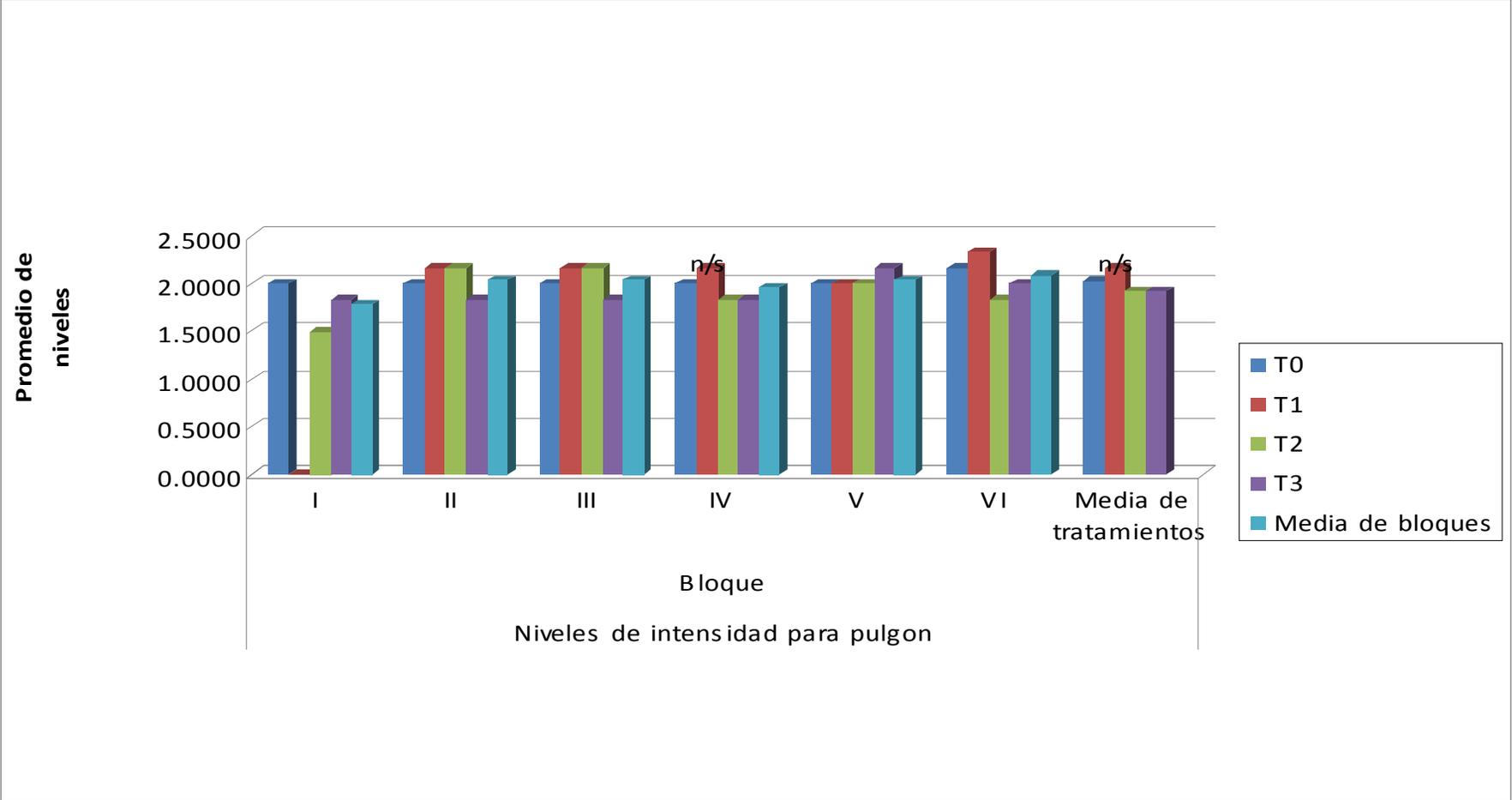
Fig A-3. Área total del ensayo y distribución de los tratamientos



**Fig A-4. Niveles de intensidad de gusano**



**A-5. Nivel de intensidad de pulgón.**



**Fig A-6. Nivel de intensidad de mal de talluelo**

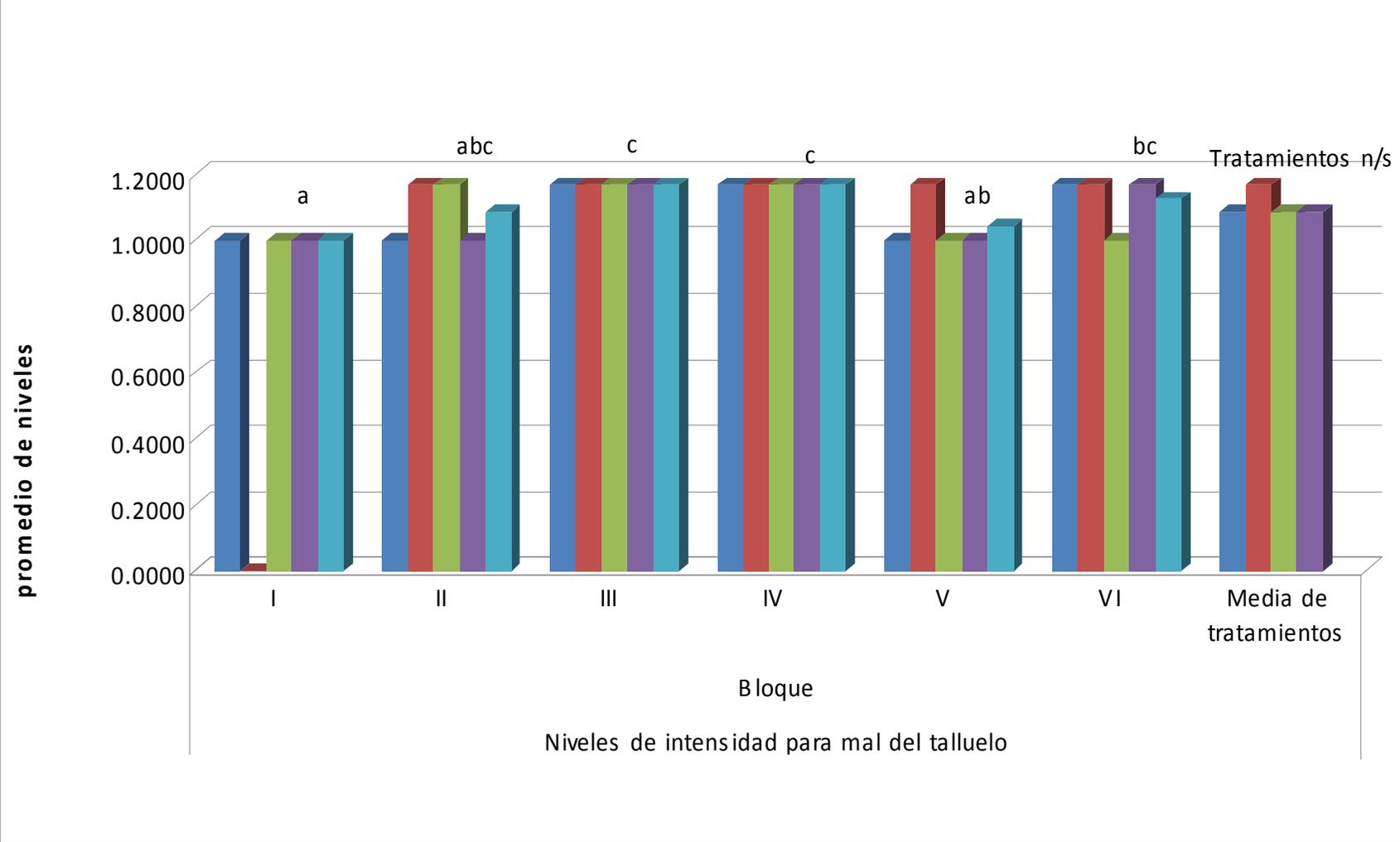


Fig A- 7. Nivel de intensidad de Roña.

