

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

DIVISION DE INGENIERIA



Evaluación de películas plásticas en el cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), en la región de Navidad Nuevo León.

Por:

ARTURO MEZA FLORES

TESIS

**Presentada como Requisito Parcial para
Obtener el Título de:**

Ingeniero Agrónomo en Irrigación

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Febrero 2001

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“NATONIO NARRO”

DIVISIÓN DE INGENIERIA

Evaluación de películas plásticas en el cultivo de tomate (*Lycopersicon
esculentum* Mill), en la región de Navidad Nuevo León.

POR:

ARTURO MEZA FLORES

TESIS

Que se somete a consideración del H. Jurado Examinador como Requisito
parcial para obtener el título de: INGENIERO AGRONOMO EN IRRIGACION.

APROBADA

El presidente del jurado

M.C. LUIS EDMUNDO RAMIREZ RAMOS
Asesor principal

ING. TOMAS REYNA CEPEDA
Asesor

ING. CARLOS ROJAS PEÑA.
Asesor

M.C. LUIS SAMANIEGO MORENO
Asesor

ING. JESUS R. VALENZUELA GARCIA
Coordinador de la División de Ingeniería.

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Febrero de 2001.

“ No es tanta la ayuda de nuestros amigos la que nos ayuda, si no la confianza de saber que tenemos disponible su ayuda si la necesitamos”.

EPIPUREO.

“De todas las ocupaciones de las que se deriva beneficio alguno, no hay ninguna tan amable, tan saludable y tan merecedora de la dignidad del hombre libre, como la
“ AGRICULTURA “.

CICERON.

AGRADECIMIENTOS

GRACIAS A DIOS YAL NIÑO DE LOS ATRIBULADOS:

Gracias de todo corazón por darme la vida y tener la sensibilidad a las cosas y a la gente; gracias por darme la oportunidad de terminar mis estudios y de ser lo que ahora soy.

A MI ALMA MATER:

Gracias a la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro por permitirme la formación como profesionista y por lo cual le estaré muy agradecido.

AL DR. JUAN MUNGUÍA:

Por su apoyo en la realización de este trabajo.

A MIS ASESORES:

M.C. LUIS EDMUNDO RAMIREZ RAMOS

ING. CARLOS ROJAS PEÑA

ING. TOMAS REYNA CEPEDA

Por su valiosa participación y asesoría para la realización y revisión del presente trabajo de investigación. A todos y cada uno de mis maestros ya que sin su enseñanza y sus consejos no habría llegado a la culminación de mis estudios. Y gracias a todos aquellos que me brindaron su apoyo y amistad y que de alguna manera influyeron para que este trabajo se llevara a cabo.

A mis amigos y compañeros de la Generación XC de la especialidad de **Irrigación**: Justino, Joaquín M, Joaquín S, Yesenia, Juan, Miguel, Felipe, Juan Ramón, Javier, principalmente con quienes compartí grandes momentos durante la carrera universitaria y que tenían en la mira como yo, el hacer un buen papel en nuestros estudios y en la vida. Y gracias a los compañeros de Fut-bol Americano por los momentos inolvidables durante mi estancia en el deporte de esta Universidad.

A MIS PRIMOS Y TIOS

Por su apoyo brindado y por sus consejos, los cuales hicieron de mi un hombre de provecho.

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

SR. DIEGO MEZA CARRERA

SRA. ELIA ELBA FLORES JUAREZ

Gracias por haberme inculcado el respeto a las personas, la responsabilidad de los compromisos, el amor hacia las cosas y al trabajo, el afán de superarse, el carácter para resolver los problemas e imponer la disciplina, y sobre todo por su confianza, cariño, comprensión, apoyo, consejos e infinito amor depositado en mi a lo largo de mi vida. Por el esfuerzo que realizaron para darme la oportunidad de estudiar y por ser los mejores padres, reciban este humilde trabajo como muestra de mi gran amor hacia ustedes.

A MIS HERMANOS:

MAURO, MARGARITO, ANTONIO, JUAN CARLOS (+), EVELIA Y CLAUDIA.

Por su apoyo, cariño, comprensión y sobre todo por ser como son, unos verdaderos amigos; que gracias a ustedes me motivaron para culminar mi formación profesional.

A MIS SOBRINOS:

RAMON JR. , DIEGO, IVAN, MAYRA, ELENA, BIANCA.

Porque son la alegría y la esperanza en el hogar.

AMIS CUÑADOS (AS):

RAMON DURAN,MARIA ELENA ZUÑIGA, MARTHA.

Gracias por darme su apoyo y comprensión de forma desinteresada. Y en especial a mis padrinos ROSA DEL CARMEN CASAS Y JOSE MANUEL MONARREZ.

A LA MEMORIA DE MIS ABUELITOS:

SRA. BRIGIDA JUAREZ ⁺

SR. JOSE FLORES ⁺

Gracias por darme una madre tan buena, generosa y sobre todo comprensiva. Y por su amor hacia nosotros.

A MIS AMIGAS (OS):

Juanita, Lupita, Norbe, Rosario, Yaqueline, Javier, Juan, Rigoberto, Rosa Isela, Abelina, Felipe, Manuel, adriana, norma y Magdalena.

Gracias por su ayuda, amistad y por haberme soportado durante la estancia en la carrera.

A LA FAMILIA VAZQUEZ:

Por todo su apoyo. Ayuda, comprensibilidad, amistad que me brindaron y por haberme hecho sentir como un miembro mas entre ellos.

INDICE DE CONTENIDO

	Pags.
INDICE DE CUADROS.....	
INDICE DE FIGURAS.....	
i. INTRODUCCION.....	1
Objetivos.....	3
Hipótesis.....	3
II. REVISION DE LITERATURA	4
Cultivo de Tomate.....	4
Origen, Historia y Domesticación.....	4
Clasificación Taxonómica.....	4
Importancia económica y Social.....	5
Acolchado	6
Antecedentes.....	6
Efectos del Acolchado Plástico.....	10
Resultados de algunas Investigaciones.....	13
Trasplante.....	16
Generalidades	16
Ventajas del trasplante	17
Desventajas del trasplante.....	17
Factores que intervienen en la recuperación de plántulas después del trasplante	18
Instalación de películas plásticas.....	19
Colocación Mecánica	19
Perforación del Plástico	19
Comportamiento del plástico negro, transparente y bicapa	20
III. MATERIALES Y METODOS	24
Descripción del sitio experimental	24
Localización geográfica	24
Características del área experimental	24
Clima del lugar	25
Suelo del Lugar	27
Diseño experimental utilizado	27
Modelo estadístico	27
Establecimiento del experimento	28
Preparación del terreno e instalación del Sistema de Riego.....	29

Acolchado de camas	29
Variables a evaluar	29
Materiales y Equipos requeridos	30
Consideraciones estadísticas	30
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	31
Altura de Planta	31
Número de Frutos por Planta	33
Número de Flores por Planta	34
Peso Promedio del Fruto	36
Rendimiento	36
V. CONCLUSIONES	38
IV. RECOMENDACIONES	39
VII. BIBLIOGRAFIA	40
VIII. APENDICE	44

INDICE DE CUADROS

	Pags.
Cuadro 1. Características Generales de las tres películas plásticas evaluadas.....	7
Cuadro 2. Efectos de las películas plásticas utilizadas en la evaluación.....	12
Cuadro 3. Temperaturas Máximas y Mínimas del Campo experimental de la U.A.A.A.N. Navidad Nuevo León.	26

INDICE DE FIGURAS

	Pags.
Figura 3.1.2. Localización del lugar de trabajo.....	24
Figura 4.2. Valores promedios de altura de la planta de tomate.....	32
Figura 4.2. Valores promedios de Frutos de la planta de tomate.....	34
Figura 4.2. Valores promedios de Flores de la planta de tomate.....	35
Figura 4.2. Rendimiento promedio en Ton/Ha. En el cultivo de tomate.....	37

RESUMEN.

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el Campo experimental (Humberto Treviño Siller) de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”, ubicado en Navidad Nuevo León.

La producción de tomate siempre se ha visto afectada por diversos factores tales como: bajas temperaturas, presencia de plagas, enfermedades, deficiencia de agua y otros, que impiden se obtengan cosechas en épocas adecuadas, por lo tanto es necesario adoptar nuevas técnicas de producción que brinden protección a los cultivos, una de estas es el acolchado de suelos con películas plásticas.

El acolchado de suelos es una técnica agrícola más antigua, la cual tiene como finalidad el conservar la humedad, controlar malezas, precocidad de los cultivos e incrementar el rendimiento de los mismos. Los materiales usados para acolchar el suelo van desde materiales de origen vegetal hasta las películas (polietileno).

Este trabajo tiene por objetivo principal el conocer el efecto de las películas plásticas en el cultivo de Tomate.

Se utilizo un diseño de bloques al azar con los siguientes tratamientos T1, T2, T3 y con cuatro repeticiones, donde se probó la película plástica negra, transparente y bicapa.

Los resultados en Altura de Planta, Número de Frutos por Planta, Número de Flores por Planta y el Rendimiento mostraron un mejor comportamiento y una precocidad, seguido del color transparente y bicapa.

I.- INTRODUCCIÓN.

En México el tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), esta considerado como la especie hortícola más importante por la superficie sembrada, y como la primera por su valor de producción. Para la siembra se ha utilizado la técnica de trasplante la cual se hace con el objeto de lograr un adelanto en las cosechas en comparación al método de siembra directa.

El tomate es una hortaliza de clima cálido que no tolera heladas. El rango de temperatura del suelo debe ser de 12° a 16°C (mínima 10°C y máxima de 30°C) y la temperatura ambiente para su desarrollo de 21°C, siendo la optima de 22°C; a temperaturas menores de 15°C y mayores de 35°C pueden detener su crecimiento.

El transplante es mucho más fácil y económico ya que las plantas se cuidan mejor en un área compacta que espaciadas en el campo. Por lo cual muchos agricultores han cambiado sus sistemas de producción tradicionales y utilizan su producción, para poder ser competitivo, en este sentido las cubiertas plásticas de colores pueden ser una buena alternativa para la producción de planta en temperaturas bajas. Cuando se presentan altas temperaturas (>38°C) durante 5 a 10 días antes de la antesis, hay poco amarre del fruto debido a que se destruyen granos de polen.

El amarre del fruto también es bajo cuando las temperaturas nocturnas son altas (25° a 27°C) antes y después de la antesis.

La utilización de plásticos en la Agricultura es quizá la innovación tecnológica que mayor impacto ha tenido sobre el uso del suelo y particularmente el acolchado de suelos con películas plásticas ya que permite mayor rendimiento de los cultivos, reducir el consumo de agua, Fertilizantes y ensalitramiento, influye notablemente en la fertilidad del suelo, la temperatura, estructura, calidad y precocidad del fruto, así como en el control de malezas (Programa Nacional de Investigación para el Aprovechamiento del Agua (PRONAPA), 1985).

El uso de acolchados plásticos en la agricultura actualmente ha demostrado ser una herramienta de gran utilidad, debido a los diversos beneficios en los componentes tecnológicos y agronómicos dentro del manejo del cultivo. Ya que con los efectos que proporcionan como son disminución de mano de obra, uso eficiente del agua, precocidad e incremento de la producción, y / o cosecha los hacen más atractivos para lograr un mejor aprovechamiento de los recursos materiales, humanos y financieros que se dispongan en el medio agrícola.

El acolchado de suelos con películas plásticas negras y transparentes; pero la tecnología de los plásticos para uso agrícola ha desarrollado materiales fotoselectivos que modifican la composición espectral de la radiación reflejada. Se ha encontrado que el acolchado rojo, comparado con el negro, blanco y plateado, aumento la precocidad y el rendimiento en tomate es indudablemente una de las hortalizas de mayor importancia económica en nuestro país debido a su redituabilidad en el mercado nacional y extranjero.

POR LO ANTERIOR SE CITAN LOS SIGUIENTES:

OBJETIVOS

- ❖ Determinar el efecto de las películas plásticas en la producción de tomate.
- ❖ Determinar el desarrollo fisiológico de planta de tomate en función del tipo de plástico.

HIPÓTESIS

La utilización de películas transparentes resultan más eficientes para el desarrollo del cultivo de tomate en regiones de bajas temperaturas.

II.- REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Cultivo de tomate.

2.1.1. Origen, Historia y Domesticación.

Valadez (1993). El tomate es una planta nativa de América tropical cuyo origen se localiza en la región de los andes (Chile, Colombia, Ecuador, Bolivia y Perú) y donde se encuentra la mayor variabilidad genética y abundancia de tipos silvestres.

México esta considerado a nivel mundial como el centro más importante de domesticación de tomate proviene de la voz náhuatl “tomatl”.

Anderlini (1976). Menciona que el termino tomate fue utilizado desde 1695 por los viajeros botánicos, quienes lo tomaron de las palabras “xitomate” o “xitotomate” con lo que los aztecas designaban a esta planta.

2.1.2. Clasificación Taxonómica

Según **Flores** (1982), citado por **Centeno** (1986), el tomate tiene la siguiente clasificación:

Reino	Vegetal
División	Tracheophyta
Subdivisión	Pteropsidae
Clase	Angiospermae
Subclase	Personatae
Familia	Solanacea
Genero	<u>Lycopersicon</u>
Especie	<u>esculentum</u>

Cásseres (1981), citado por Centeno (1986), de acuerdo a los estudios realizados por Rick con tomate silvestre y especies afines de Ecuador, Perú y la parte norte de Chile, indican que, al contrario de lo que sucede con el tomate común, que es principalmente autogamo, ocurre cruzamiento natural entre variedades silvestres que crecen en su propio hábitat.

En algunas partes de la región hay evidencias de que ha ocurrido entre *Lycopersicon esculentum* y *Lycopersicon pimpinellifolium*. Un alto índice de cruzamiento, lo que ha producido mucha variabilidad, y por ende se ha favorecido la evolución rápida de nuevas formas.

Se ha encontrado que el tomate *Lycopersicon esculentum* posee cinco variedades botánicas:

- Lycopersicon esculentum* var. *communis*
- Lycopersicon esculentum* var. *grandifolium*
- Lycopersicon esculentum* var. *validum*
- Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme*
- Lycopersicon esculentum* var. *pyriforme*

2.1.3. Importancia económica y social

Importancia económica. El tomate constituye parte fundamental de la cocina y de los hábitos alimenticios del mexicano. El consumidor Nacional lo adquiere generalmente fresco para ser utilizado crudo en ensaladas, comidas rápidas, salsas o acompañando diversos platillos. Pocos pueblos hacen uso tan frecuente y diverso de esas hortalizas, que además ha sido uno de los principales productos de exportación. Debido a la importancia en la cocina mexicana, su consumo per- capita es superior a otros países.

Valadez, L.A. (1993). En 1990 el consumo per- capita Nacional se estimo en 17.7 Kilogramos por habitante, mientras que en Estados Unidos fue de 7.6 y en Canadá de 2.8. Sin embargo el consumo per- capita nacional se comporta declinante en 1988, año en que alcanzó un punto máximo de 18.7 para descender a 13.8 en 1992.

2.2.Acolchado.

2.2.1. Antecedentes

Martínes, P. (1983). Los acolchados y las láminas de cobertura para fumigación, aplicaciones que desde el punto de vista del proceso de transformación son muy similares, por lo que el uso de estos está muy extendido en México, Centro América, Chile y Argentina y casi no se conoce en el resto de América Latina.

Robledo, P.F. (1981). El acolchado con películas plásticas se hace para protección del cultivo y para alcanzar su desarrollo. Las películas de diferentes colores están siendo usadas por distintas razones. Cada tipo provee ciertas características con relación a tramitancia, crecimiento de malezas, temperatura del suelo, etc. Las características generales de las películas de acolchado se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 1. Características generales de las películas plásticas evaluadas.

PROPIEDAD	TRANSPARENTE	NEGRO	GRIS	PLATA
Tramitancia	80%	nada	35%	nada
Crecimiento de Malezas.	muchas	nada	algo	Nada
Absorción de calor por la película	poca	mucha	media	Media
Calentamiento del suelo	alto	bajo	medio	Medio
Duración de la película	poca	alta	media	alta
Protección contra bajas Temperaturas (heladas)	buenas	mala	media	Mala
Productividad del cultivo.	Mas baja que el negro	buenas	Similar al Transparente	Mejor que el negro
Precocidad	buenas	mala	media	buenas

Burgueño (1996). Los plásticos tienen usos importantes en la agricultura tales como protección de cosechas, cubiertas para invernaderos, preservación de materiales para ensilaje y heno, apuntalamiento de las plantas de banano, conducción de agua para riego y empaques de productos agrícolas en general. Para la producción de películas agrícolas de excelente calidad se requiere buenas resinas, pueden producir películas deficientes si las condiciones de proceso no son las adecuadas. Igualmente se pueden producir aceptables, como resinas no muy buenas, si se maximizan las condiciones de procesamiento.

Clarke (1987). El principal plástico o polietileno usado como acolchado, es el de baja densidad, que es producido por la polimerización de etileno a presiones muy altas; éste tiene excelente resistencia a la tensión que es requerida por la aplicación mecánica del acolchado plástico en el suelo y para que resista el rompimiento cuando se expone a vientos fuertes y al paso de personas.

Fernández (1982). Reporta que el acolchado o arropado del suelo consiste en cubrir la superficie del suelo con películas de plástico, siendo mejor que en la antigua técnica de empajado para proteger a los cultivos. Esta técnica proporciona las grandes ventajas de disminuir la evaporación del agua aumentando la temperatura del suelo y promoviendo un mejor y más rápido crecimiento de las plantas.

William (1991). Afirma que el acolchado negro y gris reducen la penetración de la luz hacia el suelo. Y por ello las malas hierbas generalmente no sobreviven bajo del acolchado.

Dubois (1978). Resume que el uso de PE negro en áreas donde la producción de hortalizas esta limitado por las temperaturas bajas, tempranas, para toda la estación del cultivo esta tiene como resultado un aumento en los rendimientos. Este rendimiento puede ser atribuido por un aumento en la temperatura del suelo durante el periodo de invierno y no a un incremento de la humedad.

Ibarra y Rodríguez (1991). Mencionan que los factores sobre los que ejercen influencia con esta técnica son:

- ❖ Control de malezas.
- ❖ Humedad del suelo.

- ❖ Temperatura del suelo.
- ❖ Estructura del suelo.
- ❖ Fertilización.
- ❖ Actividad microbiana.

Burgueño (1982). Estudió al acolchado de suelos con películas plásticas como una técnica de cultivos para incrementar el rendimiento de chile pimiento, esta evaluación se realizó en dos ciclos Agrícolas, evaluó tres diferentes películas plásticas que se compararon en rendimiento. Las películas utilizadas fueron: Transparente de 40 micras, negro opaco de 40 micras y negro opaco de 175 micras. Los resultados obtenidos para rendimiento en promedio en los dos ciclos fuera para el Transparente con 10.6 Ton/ha y la mejor respuesta fue la del acolchado con película de plástico negro opaco, con el espesor de 175 micras, siendo éste de 18.5 Ton/ha.

Melnick (1997). Indica que el uso de acolchado plástico transparente en las variedades precoces de maíz dulce, brindan a los productores rendimientos más abundantes en un 50 por ciento y de seis a diez días de adelanto en la maduración, también menciona que la germinación determina la precocidad: la etapa de desarrollo de la planta se ve mas afectada por el acolchado plástico en la emergencia de la plántula, debido a la germinación mas temprana de la semilla. Las semillas que se siembran bajo acolchado plástico transparente generalmente germinan de cinco a seis días antes de las semillas no acolchadas, que han sido sembradas en suelo desnudo, además la uniformidad en la germinación es mayor en el plástico.

Haylon y Hochmuth (1989). Indican que los acolchados plásticos ayudan en la retención de nutrientes dentro de la zona de raíces, permitiendo el uso más eficiente de los fertilizantes.

Gutiérrez (1985). Menciona una lista de tonalidades mas usadas en el acolchado de suelos, este orden descendente por su efecto en la precocidad siendo esta la siguiente: transparente, verde marrón, gris humo, y negro opaco.

Cornwell (1989). La definición de agricultura con plásticos se extiende a incluir alimento empaquetado, envases químicos agrícolas, embarque de insumos y productos agrícolas en sacos, los Estados Unidos de Norteamérica usaron 3.4 billones de libras de plásticos agrícolas en 1987.

2.2.2. Efectos del acolchado plástico.

Genkov (1974). Citado por Ibarra y Rodríguez. Mencionan que en California, EU, actualmente el riego por goteo el acolchado de polietileno negro son muy usados en cultivos como Fresa y Uva, para fomentar el desarrollo lateral del sistema radicular además para poder crear en el suelo un microclima favorable para la distribución de temperatura y el abastecimiento de CO₂ a los estomas de las plantas.

Splittstoesser (1984). Señala que el acolchado ayuda a controlar malezas, pero no reduce la infestación si las malezas se hayan ya presentes. El color negro impide la penetración de la luz que es necesaria para el crecimiento de las malezas; estas solo pueden crecer cuando se utilizan plásticos transparentes o acolchados orgánicos.

Ibarra y Rodríguez (1983). Mencionan que la capacidad para conservar el agua esta en función del tipo de plástico utilizado (negro, transparente, gris humo, etc.). El movimiento del agua en el suelo presenta una considerable diferencia asociada con los gradientes de temperatura que se presentan bajo los diferentes tipos de películas plásticas.

PRONAPA (1985). Dice, que de acuerdo a estos resultados, al cubrir un suelo con película plástica se modifican una serie de factores externos que condicionan el crecimiento y desarrollo de las plantas, propiciando un microclima en el medio ambiente inmediato a la planta y modifica las condiciones del suelo, influyendo sobre algunas de las funciones fisiológicas vitales para los organismos vegetales, y en ciertos casos llegan a modificar la morfología de los mismos. Por lo cual reporta un incremento en el desarrollo aéreo, mayor longitud de brotes y área foliar. Taylor y Ashcroft (1972) y Narro (1987) coinciden en que el desarrollo es más rápido y abundante en suelos con buena estabilidad de agregados.

Decoteau, (1988) y **Kaspebever et al**, (1988). Encontraron que el acolchado rojo incrementó el rendimiento y la calidad del tomate, y el blanco ocasionó mejores rendimientos en papa y pimiento verde.

De acuerdo con **Dubois** (1978); **Gernaud**, (1981); **Peña**, (1981); **Robledo** y **Vicente**, (1981). Presenatn los efectos Favorables y desfavorables de 3 películas plásticas como son el Transparente, Negro, Bicapa.

Ibarra. (1983). Menciona que el acolchado de suelos tienen como principal beneficio tecnológico; anticipar la cosecha, suprimir las labores culturales, ahorrar agua e incrementar el rendimiento. A partir de 1979 el CIQA inicio un proyecto de plásticos en la agricultura con el propósito de generar en México alternativas que permitan eficientar los sistemas de producción. Por lo anteriormente expuesto se propuso como objetivo de la presente investigación: determinar la respuesta en el desarrollo y rendimiento del cultivo de tomate bajo condiciones del acolchado y crear paquetes tecnológicos de transferencia para los agricultores.

Cuadro 2. Efectos de tres películas plásticas (Transparente, Negro, Bicapa.

TIPO DE PELÍCULA	VENTAJAS	INCONVENIENTES
Transparente	❖ Aumento considerable la Temperatura del suelo durante el día. ❖ Protege a los cultivos durante la noche al permitir el paso de las radiaciones caloríficas de suelo hacia la atmósfera. ❖ Da precocidad a los cultivos.	❖ Favorece el crecimiento de malas hierbas. Las cuales sustraen del suelo elementos, fertilizantes y reservas de agua. Estas malas hierbas levantan el plástico.
Negro	❖ Impide el crecimiento de malas hierbas. ❖ Produce altos rendimientos. ❖ Precocidad de cosecha menos que el transparente.	❖ Calienta poco el suelo durante el día. ❖ Durante la noche la planta recibe poco calor del suelo. ❖ En días calurosos puede producir quemaduras en la parte aérea de la planta.
Bicapa	❖ Calienta el suelo durante el día. ❖ Protege sensiblemente a la planta durante la noche, al permitir el paso de las radiaciones caloríficas del suelo hacia la atmósfera.	❖ Menor precocidad de cosechas que la lograda con película transparente.

2.2.3. Resultados de Algunas Investigaciones sobre el Uso de Acolchado Plástico.

Konyaeva y Korsinnicova (1983). Estudiaron el desarrollo de órganos reproductivos en el cultivo del tomate bajo acolchado plástico combinado con microtúnel de polietileno para el semiforzado del cultivo. Se registro un incremento de 55% en el número de inflorescencias por planta, el número de frutos cuajados aumentó al 68%, Hubo un incremento en el número de frutos cosechados de 31% y el peso de fruto aumentó un 21%; todos estos parámetros en comparación con el testigo.

Wilson et al (1987). Realizaron estudios de campo para determinar el efecto de tres tratamientos de cubiertas plásticas: plástico transparente con rajaduras, plástico blanco con rajaduras y película de poliéster, además se probó un tratamiento sin cubiertas(testigo), todos los tratamientos fueron acolchados con plástico negro, el cultivo utilizado fue sandía cv. “Crimson sweet” y melón cv. “Hales best” . La longitud de las guías y el área foliar fueron significativamente mayores en los tratamientos de microtúnel comparados con el testigo. En número de guías por planta no hubo diferencia significativa entre los tratamientos de cubiertas con acolchado plástico en ambos cultivos. El mayor rendimiento en cuanto a número de frutos se observó en todos los tratamientos de microtúnel en ambos cultivos, excepto para el plástico transparente con rajaduras en el cultivo del melón.

Domínguez et al (1995), confirmaron el efecto benéfico del acolchado negro sobre el rendimiento, al evaluarlo en piña con densidades de 23,000 hasta 51,200 plantas por hectárea. Por otro lado Swaify et al; en (1993), mencionaron que el problema de erosión hídrica se reduce con el uso de acolchado plástico, con cultivos intercalados.

Robledo y Martín (1981) mencionan que mediante el acolchado de películas plásticas se obtienen aumentos en rendimientos en un 21% , según los cultivos y la precocidad de 8 a 21 días con frutos sanos y limpios. Además, se reducen los riegos, escardas, fertilización y la mano de obra obteniéndose con ello mejores rendimientos.

Petrov (1982) menciona que el acolchado con polietileno negro, estimuló el crecimiento, aumentó la precocidad e incrementó los rendimientos en berenjena cv. Trakiets. El polietileno transparente dio menor resultado que el testigo.

Munguía (1983) cita, que trabajando en el cultivo de espinaca utilizando la práctica de acolchado, el número de riegos se redujo en promedio de 1.3 en comparación con el testigo, además con el acolchado se incrementó la producción en un 53% y la fecha del primer corte se adelantó a 22 días respecto al testigo.

Iapachino (1983) señala que al trabajar con plantas de sandía cubiertas con polietileno transparente, se aceleró la cosecha en 15 días. Además, se incrementó el rendimiento comparado con el no - cubierto. Colocando soportes térmicos (acolchado radiante) debajo del polietileno, se incrementó la precocidad y se promovió el rendimiento.

Edmon et al. (1984) mencionan que la escasa transpiración facilita una rápida recuperación del paro de crecimiento, al llevar a cabo el trasplante: así mismo indica que los factores climáticos que favorecen el trasplante. Temperatura relativamente baja, aire en calma, humedad relativa alta y baja intensidad luminosa.

Córdoba (1986), indica que trabajando con frijol ejotero mediante acolchado de suelos con plástico negro y transparente, encontró que el diámetro de tallo, altura de planta, índice de área foliar, diámetro de raíz y peso fresco, fueron incrementados mediante el acolchado de suelos. Los acolchados mostraron niveles altos de contenido de humedad con respecto al testigo.

Ramírez (1985) comparó la relación entre el número de riegos aplicados y el acolchado de suelos, llegando a la conclusión de que el número de riegos se reduce al utilizar plástico negro y transparente. La lámina de agua consumida se reduce hasta 12.43 cm cuando se utiliza plástico negro opaco en comparación con el testigo. Por otra parte, la eficiencia del uso del agua se incrementa a 19.06 Kg/ m³, comparados con 0.89 del testigo, el rendimiento se incrementó substancial de 12.096 ton/ ha.

Ibarra y Rodríguez (1983) evaluaron en un periodo de dos años el comportamiento de chile pimiento cv. “yolo wonder” bajo acolchado con tres tipos de películas plásticas polietileno transparente de 40 micras, polietileno negro de 40 micras y polietileno negro opaco de 175 micras; Utilizando una densidad de población de 52,632 plantas/ ha y la formula de fertilización 120 – 60 – 00. Respecto a inicio de floración en el primer año está variable se adelantó 20, 14 y 15 días para polietileno transparente de 40 micras, polietileno opaco de 40 micras y polietileno negro de 175 micras de espesor; lo anterior en relación al testigo el cual inició la floración a los 72 días. En días a inicio de cosecha se notaron diferencias entre tratamientos acolchados, sin embargo, todos ellos produjeron 28 días antes respecto al testigo. En rendimiento total el acolchado de polietileno negro opaco de 175 micras de espesor superó a los demás tratamientos ofreciendo una producción de 42.45 ton/ ha, El incremento registrado de cada uno de los tratamientos es como sigue: 95.6, 66.6 y 52.4% para acolchado de polietileno negro de 175 micras, acolchado de polietileno negro de 40 micras.

Y acolchado de polietileno transparente de 40 micras respectivamente. En el ensayo del año siguiente, el polietileno transparente de 40 micras superó a todos los tratamientos en producción total, siendo ésta de 52.83 ton/ ha con un incremento de 110.67% respecto al testigo.

Lamont (1993). Uno de los mayores problemas con acolchado plástico es su eliminación del campo después de la cosecha, el plástico ha sido desechado rutinariamente por la quema, enterrado, o tirado en basureros.

2.3. Trasplante

2.3.1. Generalidades

Castañes C. M. (1993), cita que el trasplante es una practica cultural, que consiste en mover las plántulas germinadas en invernaderos o almácigos de ciertas áreas de crecimiento, a los terrenos agrícolas donde completaran su ciclo de desarrollo.

Por su parte **Stephes** (1996), Menciona que el trasplante es considerado por los productores, como un manejo, herramienta y/o alternativa cuando se trabaja en suelos marginados o con malezas.

Garton (1995), Dice que los trasplantes de calidad constituyen el primer paso para lograr un cultivo de alto rendimiento, por lo cual recomienda los siguientes aspectos:

- ❖ Se debe procurar los trasplantes de tallo grueso y recto con hojas bien desarrolladas.

- ❖ Las raíces del cepellón deben ser blancas, gruesas y deben llenar el cepellón desde la superficie hasta el fondo.
- ❖ No debe de secarse el contenido del cepellón.
- ❖ Trasplantar mientras el contenido del cepellón este húmedo.
- ❖ Las plántulas deben de plantarse con profundidad suficiente para asegurarse de que el medio del cepellón mantenga su humedad.

2.3.2. Ventajas

Castaño, C. M. (1996), Menciona las siguientes ventajas en la utilización del trasplante:

- ❖ Se puede adelantar el crecimiento de las hortalizas controladas, mientras existen condiciones climáticas adversas para las siembras directas.
- ❖ Se controlan los periodos de crecimiento en el campo, ya sea para aprovechar al máximo los mejores periodos de desarrollo o producir hortalizas cuando existen precios más atractivos.
- ❖ Es posible seleccionar en invernadero o almácigo las plantas con características más apropiadas y por lo tanto aumentar las probabilidades de cosechas abundantes.
- ❖ Al cambiar la plántula a un nuevo ambiente, se puede desarrollar en espacios más amplios, con menor competencia por la luz, agua y nutrientes, lo que provocará un crecimiento más acelerado y armonioso.
- ❖ Ahorro considerable en semilla en comparación con la siembra directa.

2.3.3. Desventajas

Castaños, C. M. (1993), Menciona las siguientes desventajas en la utilización del trasplante:

- ❖ Si las plántulas no se manejan con cuidado, se puede dañar el sistema radicular, lo que provocará detención de retardos de desarrollo y en casos extremos la muerte.

- ❖ Las labores de trasplante incrementan considerablemente los costos del cultivo, en virtud de la gran cantidad de mano de obra que se necesita.
- ❖ Es imprescindible contar con personal especializado en este tipo de actividades, y desde luego, el número suficiente.
- ❖ Si las plántulas no se desarrollan en buenas condiciones de sanidad puede ser un foco de diseminación de plagas y enfermedades.

2.3.4. Factores que intervienen en la recuperación de plántulas después del trasplante.

Los factores que intervienen en la recuperación de las plántulas después de ser trasplantadas son:

- ❖ Tipo de hortaliza.
- ❖ Edad de la planta.
- ❖ Capacidad de absorber o retener el agua.
- ❖ Cuidado en los almácigos o invernaderos.
- ❖ Nivel de carbohidratos.
- ❖ La suberización de las raíces.
- ❖ Condiciones ambientales.
- ❖ Profundidad del trasplante.

Vaurina, (1995). El trasplante profundo una técnica de antaño, esta siendo revaluada en florida y esta mostrando su valor, así por ejemplo se dice “ Hay maneras sencillas y antiguas de aumentar los rendimientos: Inserte los trasplantes más profundos, ciertos estudios indican que el pimiento rinde más si se trasplanta a una mayor profundidad”. La idea no es nueva ya en 1865 un investigador recomendaba que trasplantaran los coles, pimientos y otras plantas de 3 a 5 cm (1 a 2 pulgadas) más profundamente.

Vaurina, (1995). Menciona que en 1994 en cuatro de las cinco áreas más importantes de florida se hizo un experimento; donde se probaron tres profundidades de trasplante en el cultivo de tomate:

Cubriendo solamente a las raíces, a las hojas cotiledonales o embrionarias y hasta la primera hoja verdadera.

Las pruebas se hicieron en camellones acolchados con películas plásticas blanca o negra y regados por goteo.

CEPLA. (1992). El análisis estadístico preliminar revela que al profundizar los trasplantes hasta los cotiledones dio los mismos beneficios que enterrando hasta la primera hoja verdadera, en lo que respecta al número de cajas en la primera cosecha. Sin embargo, en dos de los experimentos “positivos” se vio que introduciendo la Plántula hasta la primera hoja verdadera, se cosechaba significativamente mayor tomates extragrandes.

2.4. Instalación de películas plásticas

2.4.1. Colocación Mecánica.

Se utiliza para parcelas grandes. Con el implemento que se engancha en tres puntos desenrolla, tiende y entierra la película plástica a una velocidad de 3 km/hora, este aparato consta de:

- ❖ Un chasis con eje para desenrollar la película.
- ❖ Un rodillo para aplicarla al suelo.
- ❖ Dos ruedas para regular la altura.
- ❖ Posteriormente mediante un perforador en caliente se hacen los agujeros circulares (Sociedad de Ingenieros en Plásticos, A.C. 1976)

2.4.2. Perforación de plástico

Robledo, (1988). Antes de decidirse por un tipo de plástico es fundamentalmente conocer su comportamiento y si las ventajas que el mismo proporciona son las deseadas.

Se deben tomar estas precauciones a la hora de colocar plásticos: evitar su colocación en días calurosos y con mucho viento, no ponerlos demasiados tirantes ni pisarlos. El agujero se practica en el plástico para efectuar la siembra con trasplante deberá ser circular. Se realizara fácilmente con un bote o utensilio parecido, a ser posible caliente para que los bordes del plástico queden soldados.

Los bordes laterales del plástico no se deberán enterrar muy profundos para facilitar la filtración del agua hacia las raíces cuando se efectúa el riego. Las perforaciones en el plástico se realizaran a unos 5 o 10 cm del borde de la parte de este (Robledo, 1988).

2.4.3. Comportamiento del plástico negro, transparente y bicapa.

Robledo y Martín (1981). Dicen que el comportamiento de los plásticos en los cultivos es el siguiente:

Plástico negro.

El plástico negro absorbe una gran parte del calor recibido y lo transmite por radiación hacia el suelo y la atmósfera; debido a este fenómeno, el suelo durante el día se calienta poco, el aumento de la temperatura que se origina sobre la superficie del plástico puede causar varios problemas tales como:

- ❖ Riesgos de quemaduras a las plantas jóvenes que permanecen en contacto con la lámina de plástico.
- ❖ Riesgos mecánicos. Las laminas de plástico se dilatan al calentarse durante las horas cálidas del día y luego por la noche se contraen a consecuencia del descenso de temperatura. Estos fenómenos a los que diariamente están sometidas las laminas de plástico, terminan por acortar su vida, pudiendo rasgarse y causar daños a los cultivos por los continuos aleteos que el viento provoca en dichas láminas, puesto que estos plásticos no transmiten

las radiaciones entre 0.3 y 0.8 micras de longitud de onda, no se realiza la fotosíntesis.

En consecuencia las malas hierbas no crecen dando lugar a que los cultivos se desarrollen satisfactoriamente al no privarles de reservas de agua en el suelo y de elementos nutritivos; ello conduce a un aumento en la producción y a cierta precocidad en la cosecha de frutos.

El plástico negro absorbe sobre su superficie gran parte del calor recibido que trasmite por radiación hacia la atmósfera.

El calentamiento del suelo que cubre durante el día es por tanto menor que con el plástico transparente, lo que unido a su poca permeabilidad en las radiaciones caloríficas impiden durante la noche la aportación de calor del suelo de las partes aéreas de las plantas.

Esto da lugar a que exista cierto riesgo de helada para las plantas en noches frías con el cielo despejado; al no tener defensa del calor emitido por el suelo.

Plástico transparente.

Estos plásticos tienen la propiedad de transmitir un elevado porcentaje de los rayos solares recibidos mas del 80% lo cual provoca un notable calentamiento del terreno que cubre al actuar como “abrigo”. Este efecto de invernadero produce la buena germinación de las semillas favoreciendo el crecimiento de los cultivos y dando lugar a la obtención de cosechas precoces.

Unido al aumento de temperatura que experimenta el suelo acolchado, da lugar a que las malas hierbas se desarrollen, de tal manera que puedan causar indirectamente ciertos perjuicios a las plantas para producir:

- ❖ Perdidas importantes de elementos fertilizantes en el suelo.
- ❖ Perdidas de reserva de agua en el terreno.
- ❖ Perdidas mecánicas, ya que levantan el filme y el viento puede moverlos y destruirlos.

Sin embargo, estas malas hierbas normalmente mueren por asfixia, debido a las altas temperaturas que se originan bajo los plásticos o por las quemaduras que sufren al estar en contacto con la superficie de los mismos.

El suelo se calienta de tal forma da lugar a que produzcan condensaciones en la cara interior del plástico. Como consecuencia de la evaporación constante del suelo.

Estas condensaciones que actúan como pantallas de las radiaciones del suelo hacia la atmósfera, contribuye a defender la planta contra las bajas temperaturas por las aportaciones de calor que estas reciben del suelo. Estos efectos producidos durante el día (calentamiento de la parte foliar de la planta); contribuyen de una manera notoria a la obtención de cosechas precoces.

Plástico Bicapa.

Las características de estas láminas, al ser intermedias, dan lugar a efectos intermedios.

Radiaciones caloríficas

El plástico Bicapa absorbe sobre su superficie las radiaciones en menor cuantía que el negro; debido a ello no causa daños a los cultivos por quemaduras y permite calentar el suelo durante el día.

Radiaciones Visibles

Este plástico transmite aproximadamente el 35 por ciento de las radiaciones visibles recibidas, deteniendo considerablemente el crecimiento de las malas hierbas.

La particularidad del plástico Bicapa es la de permitir una acción secundaria de destrucción de malas hierbas al ponerse en contacto con estas, ya que al calentarse, por la absorción del calor solar (pigmentación negra del plástico), quema por contacto las plantas espontaneas que nacen bajo él.

Efectos Nocturnos.

Como se acaba de ver, el plástico bicapa es poco permeable a las radiaciones luminicas, pero, sin embargo, lo es bastante a las radiaciones caloríficas. Puede decidirse que el comportamiento nocturno de estas láminas es muy similar al transparente, aunque menos acentuado que en este. Así pues, durante la noche las plantas reciben mayor aportación calorífica del suelo que aquellas que se cultivan en parcelas acolchadas con películas plásticas de color negro.

III.- MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Descripción del sitio experimental

3.1.1. Localización geográfica

El presente trabajo de investigación se llevo a cabo el campo experimental (ING. Humberto Treviño Siller) de esta Universidad, que esta ubicada en Navidad N. L. a 80 kilómetros de la ciudad de Saltillo, en el municipio de Galeana Nuevo León localizado geográficamente a $24^{\circ} 49'$ de latitud Norte y $100^{\circ} 04'$ de longitud Oeste con una altitud de 1654 metros sobre el nivel del mar, durante el ciclo agrícola primavera- verano del 2000. Este cultivo se estableció los días 22 y 23 de Junio del mismo año mediante la actividad de transplante. Figura No. 1 Localización del lugar de trabajo.



3.2. Características del área experimental

3.2.1.-Clima del lugar.

El clima que se presenta según el sistema de clasificación de Koppen, modificado por Enriqueta García (1981) es: *BS1 K (x') (e')*. Lo que significa:

B.- Corresponde al grupo de climas secos.

S.- Por su localización y por el total de precipitación Anual de 470 milímetros, el tipo de clima S es intermedio entre los climas muy áridos (W) y los húmedos A o C.

1.- Significa que es el menos seco de la clase S con un coeficiente P/T mayor 22.9.

K.- Describe las condiciones de temperatura, con verano cálido, la temperatura media anual está entre los 12° y 18°C, la del mes más frío varia entre -3° y 18°C.

X'.- Significa que el régimen de lluvias es uniformemente distribuido en todo el año.

E'.- Símbolo que designa la oscilación anual de las temperaturas medias mensuales, siendo descrito como extremoso con una oscilación mayor de 14°C.

En cuanto a las heladas estas aparecen en el mes de Octubre, aunque sin embargo pueden presentarse desde Septiembre. Son mas frecuentes las heladas en los meses de Diciembre y Enero. Terminan en Marzo, aunque pueden presentarse heladas tardías todavía en Abril. Las heladas más severas se presentan en Diciembre, Enero y Febrero, alcanzando temperaturas hasta de -15°C.

A continuación se muestran los resúmenes climáticos del campo con base a los datos generales; en el cuadro 2, que corresponde a los datos de temperatura, para su elaboración se consideran las temperaturas extremas máximas y mínimas como las reportadas por cada mes en todos los años , no así las temperaturas promedios máximas y mínimas que fue el promedio general de todos los años juntamente con su media. La oscilación se determinó con la resta aritmética de las temperaturas promedio máxima y mínima, y significa la variación en unidades promedio durante cada mes.

CUADRO 2, Datos de temperatura del campo agrícola experimental de la U.A.A.A.N. en Navidad, Nuevo León.

TEMPERATURA EN °C

MES	EXTREMA		PROMEDIO				
	MAXIMA	MINIMA	MAXIMA	MINIMA	MEDIA	OSCILACION	EVAPORACION (mm)
ENE	26.0	- 15	22.1	- 6.5	7.9	28.6	105.8
FEB	27.0	- 10	23.9	- 5.1	9.7	29.0	113.7
MAR	31.0	- 6.0	27.9	- 3.3	12.7	31.2	168.6
ABR	31.0	- 8.0	28.9	- 2.4	14.8	31.3	185.9
MAY	35.0	- 9.0	30.5	2.5	17.6	28.0	181.4
JUN	39.0	2.0	31.9	5.8	18.7	26.1	179.9
JUL	38.0	1.5	31.3	5.8	18.2	25.4	161.4
AGO	35.0	3.0	29.8	5.7	17.5	24.1	174.0
SEP	40.0	- 3.0	29.5	1.9	16.7	27.4	151.9
OCT	38.0	- 4.0	27.9	- 1.3	14.5	29.2	123.1
NOV	40.0	- 9.0	26.3	- 4.6	10.7	30.9	109.9
DIC	37.0	- 12.0	24.2	- 5.2	8.9	29.4	82.8
PROMEDIO ANUAL			27.9	- 0.6	14.0	Σ 1738.4	

HIDROGRAFIA.- Dentro el área que comprende el campo Agrícola experimental no existen corrientes superficiales solamente se cuenta con dos pozos profundos y equipados.

3.2.2.Suelo del lugar.

El suelo que presenta esta región es del tipo Migajón y en algunas áreas Migajón – limoso, medianamente rico en Materia Orgánica (MO un 2.75%) y Medianamente alcalino (PH de 7.82); sin problemas de salinidad (Conductividad Eléctrica (CE) de 3.05 ds/m).

3.2.3. Diseño experimental utilizado

La evaluación se efectuó bajo un diseño de bloques al azar, con arreglo de tratamientos en parcelas divididas con tres tratamientos y cuatro repeticiones (6 plantas/ tratamiento), en donde dichos tratamientos fueron:

- ❖ Película plástica negra con cultivo (PNCC).
- ❖ Película plástica transparente con cultivo (PTCC).
- ❖ Película plástica bicapa coextruida con cultivo (PBCC).

Se utilizó la prueba de diferencia mínima significativa (DMS) para efectuar la comparación de medias.

Para la evaluación de las variables se utilizaron el diseño experimental de bloques al azar y el de arreglo factorial.

La dimensión del área experimental fue de 130.50 m². En la gráfica . Se muestra el croquis del arreglo de los tratamientos que conforman el área experimental.

REPETICIONES

I	1	3	2
II	2	1	3
III	3	2	1
IV	1	2	3

TRATAMIENTOS:

- 1: PPN Película plástica Negra.
- 2: PPT Película plástica Transparente.
- 3: PPB (Bicolor) Película plástica Bicapa.

Cada unidad experimental constó de 1 cama y tuvo las siguientes características:

Longitud de la cama..... 35.00 m.

Ancho de la cama..... 2.00 m.

Distancia entre camas..... 1.50 m.

Distancia entre Plantas..... 0.30 m.

No se tomaron en cuenta las plantas orilleras en los parámetros observados.

3.4. Establecimiento del experimento

Para la realización de este trabajo se llevaron a cabo las actividades siguientes:

3.4.1. Preparación del Terreno e Instalación del Sistema de Riego.

Para lo cual se realizaron labores de barbecho, rastreo y formación de camas, posteriormente se hizo la colocación de la Cintilla de riego sobre las camas. A continuación se instaló el sistema de riego por goteo utilizando cinta de riego con emisores espaciados a 20 cm. Y con un gasto de 1 litro por hora; colocándose una cinta de riego por hilera de plantas y el inyector de fertilizantes (Venturi).

3.4.2. Acolchado de las Camas.

La colocación de la película plástica se efectuó en forma mecánica, con una Acolchadora utilizando polietileno, negro, transparente y bicapa.

Se cubrió completamente las líneas de siembra con plástico de acuerdo con las medidas de las mismas y de acuerdo a cada tratamiento y las repeticiones, inmediatamente perforándose el plástico transparente y bicapa.

3.5. Variables a evaluar

3.5.1. Películas plásticas.

Se realizaron tres evaluaciones durante el desarrollo del cultivo, a los 10, 17 y 33 días después del transplante (DDT).

3.5.2. Altura de planta.

Para realizar estas evaluaciones se midió desde la base del tallo hasta el nivel más alto (6 plantas por tratamiento).

3.5.3. Componentes del rendimiento.

- ❖ Número de frutos por planta.
- ❖ Número de flores por planta.
- ❖ Peso promedio del fruto.

3.5.4. Rendimiento.

Para estas evaluaciones se utilizó la suma acumulada a los 105 días después del transplante (DDT) y para su determinación se utilizó una báscula.

3.5.5. Materiales y equipos requeridos.

- ❖ Acolchadora y Portacarrete para cinta
- ❖ Cintilla para riego
- ❖ Regla graduada
- ❖ Báscula
- ❖ Plástico
- ❖ Sistema de Riego por Goteo

3.5.6. Consideraciones estadísticas.

Se utilizó el método de bloques al azar para estimar los coeficientes de variación de las determinadas evaluaciones de los componentes de rendimiento.

Parámetros de observación.

- ❖ Altura de la planta
- ❖ Número de frutos por planta
- ❖ Número de flores por planta
- ❖ Tamaño del fruto
- ❖ Peso del fruto
- ❖ Calidad

IV.- RESULTADOS Y DISCUSIONES

Efectuando el análisis de varianza (ANVA) y prueba de comparación de medias (DMS) para cada una de las variables se encontraron los siguientes resultados:

4.1. Altura de planta.

Para la evaluación de esta variable se llevaron a cabo 3 mediciones a los 48,56 y 68 días después del trasplante a cuyos resultados se les practicó el análisis de varianza y la prueba de comparación de medias para encontrar la igualdad y diferencia entre tratamientos. Los resultados del (ANVA) en la primera evaluación fueron estadísticamente no significativos (cuadro 1) sin embargo los mejores tratamientos son el 1, el cual consta de una cubierta de plástico Negro con una media de 30.00 cm; seguido por el tratamiento 3 con una cubierta de plástico Bicapa con una media de 29.00 cm, en comparación con el tratamiento 2 con una cubierta de plástico Transparente, el cual tiene una media de 28.00 cm, esto muestra que las películas plásticas, tienen influencia en la altura de la planta.

En la segunda evaluación muestran que existen diferencias no significativas entre tratamientos por lo que los tratamientos mas sobresalientes fueron el 1 y 3 con una media de 32.00 cm, respectivamente y por último la tercer evaluación muestra que, existen diferencias significativas en los tratamientos 2 y 3 obteniendo una media de 33.00 Cm. En lo que respecta al comportamiento de las alturas en estas evaluaciones es por el efecto que surge en cada tipo de plástico por lo que la temperatura en cada uno de ellos

es diferente, en tanto la temperatura del ambiente pues fue muy baja por ello es que tuvieron muchas variaciones en cuanto a estas variables.

En la siguiente tabla se muestran las Alturas promedio en los tres tratamientos en las fechas evaluadas:

ALTURA

PLASTICO	10/09/00	17/09/00	24/09/00
Negro	33	31	33
Transparente	35	32	33
Bicapa	32	33	33

Dentro de la comparación de medias (EN LA FIGURA No. 2), se puede observar que la mayor altura promedio de planta durante la primera evaluación, se registro en el tratamiento1 (PPNCC), superando a los tratamientos, PPTCC y al PBCC. En la segunda evaluación la mayor altura promedio de la planta de tomate se presentó en los tratamientos PPBCC, seguido por el tratamiento PPTCC, superando al tratamiento con una película plástica de PPNCC, durante la tercer evaluación se presentaron estadísticamente iguales presentando una altura promedio de 33cm los tres tratamientos, como se muestra en la figura siguiente.

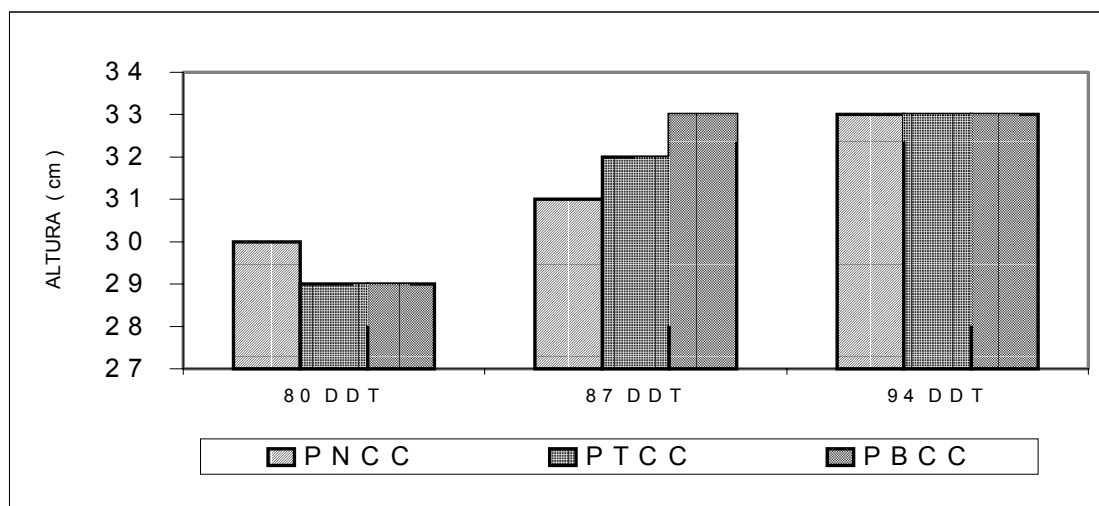


Figura No.4. 2. Valores promedios de la Planta de Tomate durante los Tres Periodos de Desarrollo.

4.3. Componentes de rendimiento

4.3.1. Número de frutos por planta.

Para la evaluación de esta variable se tomo en cuenta el peso del fruto por las 6 plantas evaluadas durante el desarrollo vegetativo del tomate, además se hizo un ANVA para cada uno de los tratamientos con sus repeticiones respectivamente.

En la siguiente tabla se muestran los valores promedios del Numero de frutos por planta:

NUMERO DE FRUTOS PROMEDIO

PLASTICO	12/09/00	19/09/00	25/09/00
Negro	5	7	5
Transparente	5	8	11
Bicapa	5	7	9

En la Figura No.4.4, se reportan los resultados del numero de frutos de los tratamientos evaluados. El análisis muestra que el mejor tratamiento fue el de PPTCC a los 95 días, con relación a los tratamientos PPBCC y PPNCC con 81 y 88 días después del transplante, todo esto en función de los puntos anteriores del desarrollo Vegetativo.

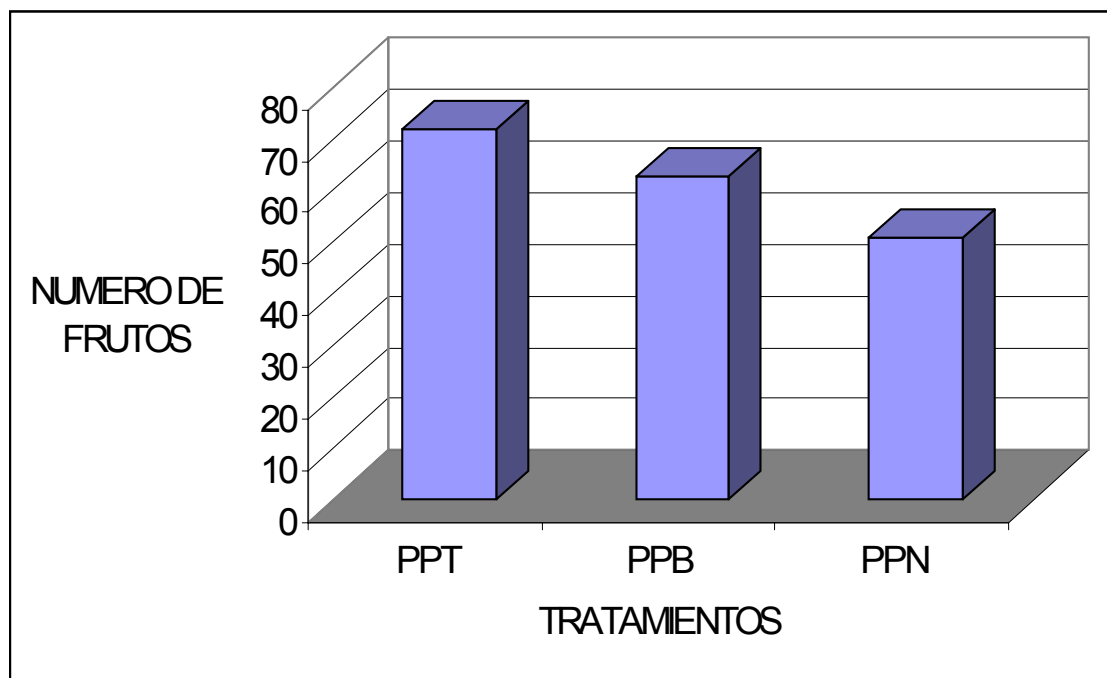


Figura No. 4.4. Frutos Promedio en el Cultivo de Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill)

4.4. Numero de flores por planta.

El número de flores por planta se obtuvo una diferencia significativa en cuanto a los tratamientos, siendo el mejor el tratamiento 2 (transparente) seguido por el tratamiento 3 (Bicapa), en comparación con el tratamiento 1 (plástico Negro).

En la siguiente tabla se muestran los valores promedios de flores por tratamiento:

NUMERO DE FLORES PROMEDIO

PLASTICO	12/09/00	19/09/00	24/09/00
Negro	13	14	15
Transparente	16	15	12
Bicapa	15	18	13

En la siguiente Figura se reportan los resultados del numero promedio de flores de cada uno de los tratamientos evaluados. La Figura No. 4.6 muestra que el tratamiento PPB fue el mejor con relación a esta variable a los 88 días después del transplante, en comparación a los a los tratamientos acolchados con PPT y PPN.

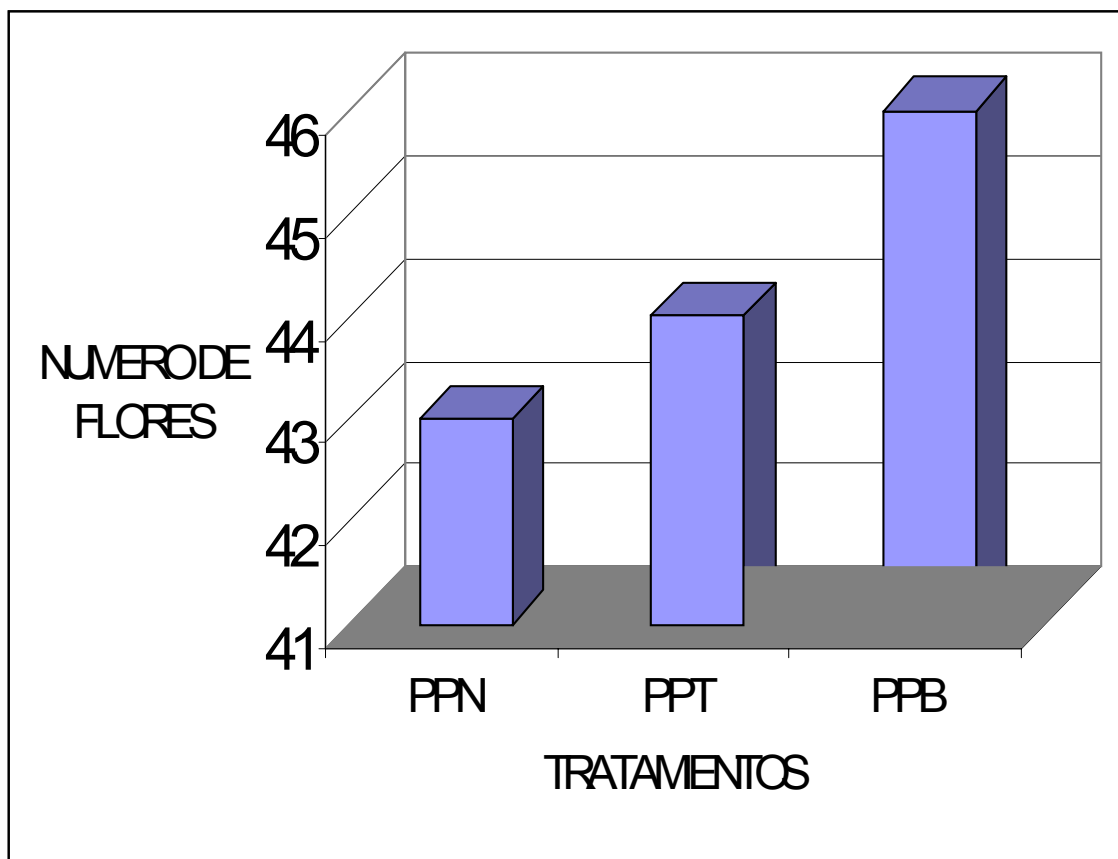


Figura No. 4.6. Valores Promedios de Flores en el Cultivo de Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill)

En cuanto a la producción de tomate se evaluó en primero, segunda y tercera calidad. Se considero tomate de primera: la coloración verde, verdosa y rosa completamente sana, teniendo un peso ecuatorial no menor de 225 gramos. Tomate de segunda se consideró la misma coloración del de primera, pero poco dañada (ciper, rajadura, cicatriz o con mancha).

Tomate de Tercera se consideró coloración roja y poco dañada, las tres producciones se consideran producción comercial. Tomate no comercial o de rezaga fue aquel que no se calificó como tomate de Tercera.

La producción de Tomate se clasificó en cuatro categorías: 1. Extragrande, con un peso mínimo de 122 gramos y un máximo de 220 gramos; 2. Grande, con un peso de 121 x 175 gramos; 3. Mediano, con un peso de 93 x 166 gramos; 4. Chico, con pesos de 59 x 113 gramos.

4.7. Peso promedio del fruto.

Los datos de peso promedio de los frutos evaluados nos señala uno de los parámetros de la calidad del fruto. La media del peso del fruto se obtuvo al pesar cada uno de los frutos en los diferentes tratamientos, teniendo el mayor peso del fruto en el acolchado con película plástica transparente (198 gr.) mientras que en los otros con películas plásticas negra (163 gr) y bicapa (161 gr). Esto es a que el Acolchado plástico transparente (PPT), hay una gran ventaja de retención de humedad de los Frutos Figura No. 5.

4.8. Rendimiento

El rendimiento al igual que el número de frutos por planta se estudió de acuerdo a la suma acumulada (primer y segundo corte y el resultado de análisis de Varianza para las evaluaciones muestra que no existe diferencia significativa entre tratamientos (Cuadro 4.14) lo que indica una variación en la producción al inicio de su desarrollo. En la suma acumulada al primer corte el mejor tratamiento fue el PPTCC, superando al tratamiento PPBCC y al PPNCC, que resultó ser el peor tratamiento.

Y en la suma acumulada al segundo corte el mejor tratamiento fue el PPTCC, siendo este tratamiento el mas sobresaliente y el mejor con respecto a los otros tratamientos, esto a causa de las bajas temperaturas lo cual muestra que esta película es la adecuada para regiones como Navidad. Nuevo León. Donde la temperatura desciende hasta menos cinco grados. Por lo que la evaluación de las variables evaluadas no se prosiguió por causa de una helada temprana y lo cual termino con el cultivo.

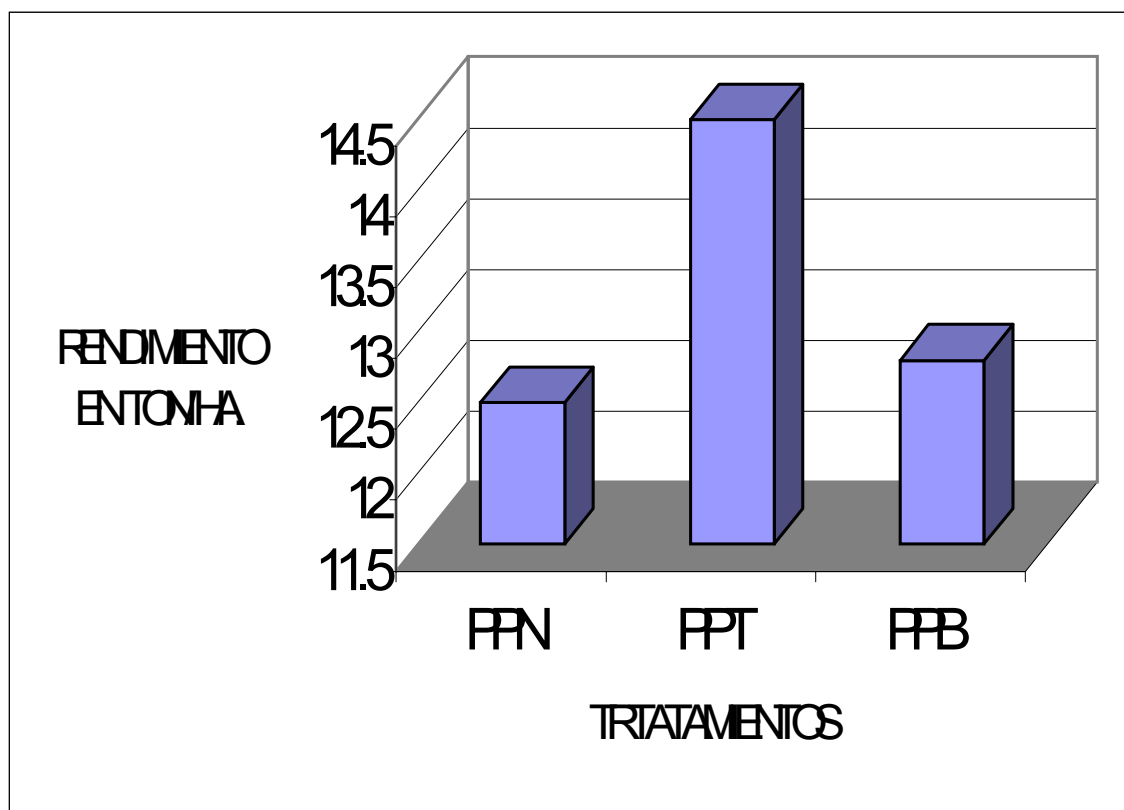


Figura No.4.9. Rendimiento promedio en Ton/Ha. En el cultivo de Tomate.

* **NOTA:** Por causas de índole climático no se pudo continuar con la evaluación ya que se presento una helada y considerando que a los 15 días después de esta se tendría un resultado favorable en el cultivo de tomate, ya que la planta volvió a retoñar lo que indica que con condiciones de clima favorable se lograrían resultados favorablemente.

V CONCLUSIONES

Con base a los resultados obtenidos en los diferentes tratamientos se concluye lo siguiente:

- ❖ La película plástica Transparente tuvo mayor rendimiento de 14.5 toneladas por hectárea, con respecto a la película plástica Bicapa con un rendimiento de 12.8 toneladas y la película plástica Negra con 12.5 Toneladas por hectárea.
- ❖ Para cultivos que se establezcan en Primavera – Verano en esta región, la película plástica Transparente anticipa el inicio de cosecha de 4 a 15 días con respecto a los otros tratamientos.
- ❖ El acolchado reduce la Evaporación del agua en el suelo, por lo que hay un aumento de precocidad y producción de Tomate.
- ❖ La película plástica transparente de acuerdo a los resultados es más recomendable para la región donde las temperaturas son bajas y para ciclos cortos.
- ❖ La película Transparente acelera la germinación en comparación a los tratamientos PPNCC Y PPBCC.

VI RECOMENDACIONES.

Se recomienda que cuando se establezcan los cultivos con películas plásticas es muy importante tomar en cuenta el color adecuado para la región en donde se pretenda trabajar ya que esto influiría en el control de malas hierbas y así utilizar menos mano de obra, y poder tener un rendimiento mayor de frutos.

Por otra parte se recomienda tener presente de realizar un análisis físico del suelo y del agua para poder determinar si es adecuado para que se desarrollen los cultivos, porque al ser suelos muy salinos afectaría la plantula al momento del transplante.

Se recomienda empezar mas temprano el establecimiento de los cultivos de verano.

VII BIBLIOGRAFIA

- Angulo, C. A. 1987. Calabacitas (cucúrbita pepo L.) acolchados con plástico negro y plateado en una siembra tardía en el valle de Culiacán. INIFAP-CIAPAN- CAEVACU. Culiacán, Sin. Soc. Mex. De ciencias Hortícolas, A.C. II Congreso Nacional de Horticultura. 4p.
- Bueno, A. J. 1984. Filmes de PVC para usos agrícolas. Revista de plásticos Modernos No. 333; Pp. 323- 328.
- Cenamar y Poronase. 1988. Memorias del curso, “ Uso las películas de plástico como Arropada del suelo para la producción agrícola”.
- CEPLA, 1992. XII Congreso Internacional de Plásticos en Agricultura. Ed. MUNDI – PRENSA, GRANADA, ESPAÑA.
- Conwell, J. T. 1989. The Recycling of plastics in Agriculture. Proc. Natl. Agr. Plastics Congr. 21: 60 –64.
- Córdoba, G.G. H 1986 Efecto del acolchado con película de plástico negro y transparente sobre el rendimiento del frijol ejotero. (Phaseolus Vulgaris) Tesis Profesional U.A.A.A.N.
- Clarke, A. D., 1987. Some Plastic Industry Development Their Impact on plastic films for Agricultural Application . Plasticulture 74: 15 – 26.

Decoteau, D. R. Et al. 1988. Yiel of tomatoes affected b color of plastic mulch. The Agri – plastic report vol. 4, No. 7 Sep. Pp 1-3 National Agricultural Plastics Associati3n.

Fernández, S. 1982.¿una opci3n para la agricultura?. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. No.47.Año VIII. Pp.45-51.

García del Alba, J. 1996. Productores de Hortalizas. “Manual de Acolchado Segunda Parte”. Artículo Publicado en el número de Mayo.

Gutiérrez, P. A. 1985. Acolchado de suelos con películas plásticas. Monografía. U.A.A.A.N. Buenavista, Saltillo, Coahuila., México.pp.76-81.

Hernandez, P. F. 1989. Estudio Agrol3gico del campo experimental de la U.A.A.A.N en Navidad Nuevo León. Tesis U.A.A.A.N. México.

Ibarra, J. L. Y Rodríguez, P. A. 1983. Manual de plásticos. Acolchado de cultivos Agrícolas. CIQA. México.

Ibarra, J. L. Y Rodríguez, P. A. 1991. Acolchado de suelos con películas plásticas, Editorial Limusa. Primera Edici3n. Impreso en México.

Ibarra, L. Y A. Rodríguez. 1983. Manual de Agroplásticos. Acolchado de suelos con películas plásticas. Pp 14.

La Vecchia. 1994. Producci3n de Hortalizas “Aumenta sus ganancias con acolchado de plásticos”. Artículo Publicado en el número de Septiembre.

Kasperbaver, J. M. And Hunt, G. P. 1988. Tomatoes prefer red mulch, potatoes like it white; the Agri – plastic report vol. 3, No.7, May. Pp 1 – 4 National Agricultural Plastics Association.

Lamont, W. J; Jr. 1993. Plastic Mulches For The Production Vegetable Crops. Hortechonology Vol. 3 (1). Pp. 35 – 38.

Martín Vicente, L. 1987. Materiales poliméricos en Agricultura, tipos y características, Revista de Plásticos Modernos No. 370 Abril. Pp 470 – 482.

Martínez, P.F; Cenis J.L. González A. Aragón R. 1983 Estudio de factores físicos de la solarización Actas I Congraso Sech (2): 839 – 848.

Melnick, R. 1997. Agroplásticos. Acolchados. Practicas de acolchados para Maíz dulce. Productores de Hortalizas. Año 6, No.1. México, D. F. Pp. 25- 26.

Programa Nacional de Investigaciones para el Aprovechamiento del Agua (PRONAPA), 1985. Uso de películas de plástico como arropado del suelo para la producción Agrícola.

Petrov, K.H. Petrov L. 1982 Effect of Mulching on Some Growthant Reproductive Characteristics of egg plant. Hort. Abs 52 (6):3881.

Ramírez, H.P. 1985 El riego en el cultivo de la espinaca bajo práctica de acolchado. Tesis profesional U.A.A.A.N.

Robledo, P. F. Y Martín, V. L. 1981. Aplicación de los plásticos en la Agricultura. Ed. Mundiprensa. Madrid, España.

Rodríguez, G. J. 1994. Evaluación de Películas Fotodegradables para Acolchado y su influencia en el cultivo de Tomate. Tesis U.A.A.A.N. México.

Robledo, de P. F. Y L. M. Vicente, 1981. Aplicación de los plásticos en la Agricultura. Ed. MUNDI – PRENSA, MADRID, ESPAÑA.

Stephes. D. 1996. Productores de Hortalizas, “ El trasplante”. Artículo Publicado en el número de Enero.

Valadez, L., A. 1993. Producción de Hortalizas, Ed. Limusa S.A. de C.V. México D.F.

Vauriana C. S. 1995. Productores de Hortalizas. “ Mayor Profundidad en el Transplante del Tomate.” Artículo publicado en el mes de Julio.

VIII APENDISE.

Análisis de Varianza y cuadrados Medios de la Variable Altura de Planta en Tomate, en tres Periodos de Desarrollo.

Cuadro 4.2. Primer Muestreo de Altura de Planta (80 DDT), Navidad N.L.

FUENTES DE VARIACION	GL	CM	F_{CALCULADA}
TRATAMIENTOS	2	3.250000	0.4553 NS
BLOQUES	3	10.305664	1.4436
ERROR	6	7.138834	

C.V. = 9.13%

NS = NO SIGNIFICATIVO

Cuadro 4.3. Segundo Muestreo de Altura de Planta (87 DDT), Navidad N.L.

FUENTES DE VARIACION	GL	CM	F_{CALCULADA}
TRATAMIENTOS	2	3.083496	1.7620 *
BLOQUES	3	2.750000	1.5714
ERROR	6	1.750000	

C. V. = 4.12%

* = NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA.

Cuadro 4.4. Tercer Muestreo de Altura de Planta (94 DDT), Navidad N.L.

FUENTES DE VARIACION	GL	CM	F_{CALCULADA}
TRATAMIENTOS	2	1.563496	0.2728 NS
BLOQUES	3	4.972331	0.8565
ERROR	6	5.805501	

C.V. = 7.43%

NS=NO SIGNIFICANCIA.

Análisis de Varianza y Cuadros Medios del Componente, Numero de frutos de Tomate, en tres periodos de Desarrollo.

Cuadro 4.6. Numero de Frutos por Planta (81 DDT), Navidad N.L.

FUENTES DE VARIACION	GL	CM	F _{CALCULADA}
TRATAMIENTOS	2	0.083328	0.0857 NS
BLOQUES	3	0.305552	0.3143
ERROR	6	0.972224	

C.V. = 20.05%

NS = NO-SIGNIFICANCIA.

Cuadro 4.7. Numero de Frutos por Planta (88 DDT), Navidad N.L.

FUENTES DE VARIACION	GL	CM	F _{CALCULADA}
TRATAMIENTOS	2	7.583344	3.3704 *
BLOQUES	3	1.333354	0.5926
ERROR	6	2.249990	

C. V. = 22.50%

• = NO HAY DIFERENCIA MINIMA SIGNIFICATIVA.

Cuadro 4.8. Numero de Frutos por Planta (95 DDT), Navidad N.L.

FUENTES DE VARIACION	GL	CM	F _{CALCULADA}	FT	
				0.05	
				0.01	
TRATAMIENTOS	2	20.333344	10.7647*	2.38	3.60
BLOQUES	3	2.888896	1.5294		
ERROR	6	1.888885			

C.V. = 15.86%

• =EXISTE DIFERENCIA MINIMA SIGNIFIATIVA

Análisis de Varianza y Cuadros Medios del Componente, Numero de Flores en Tomate, en Tres Periodos de Desarrollo.

Cuadro 4.9. Numero de Flores por Planta (81 DDT)

FUENTES DE VARIACION	GL	CM	F_{CALCULADA}
TRATAMIENTOS	2	10.083374	0.6357 NS
BLOQUES	3	24.111166	1.5201
ERROR	6	15.861084	

C.V.= 26.85%

NS = NO SIGNIFICATIVO

Cuadro 4.10. Numero de Flores por Planta (88 DDT), Navidad N.L.

FUENTES DE VARIACION	GL	CM	F _{CALCULADA}	FT	
				0.05	0.01
TRATAMIENTOS	2	13.083374	7.4762**	2.29	3.47
BLOQUES	3	5.416667	3.0952		
ERROR	6	1.750000			

C.V. = 8.31%

**** = EXISTE DIFERENCIA MINIMA SIGNIFICATIVA**

Cuadro 4.11. Numero de Flores por Planta (95 DDT)

FUENTES DE VARIACION	GL	CM	F_{CALCULADA}
TRATAMIENTOS	2	8.333313	2.5862*
BLOQUES	3	0.305542	0.0948
ERROR	6	3.222229	

C.V. = 14.27%

*** = NO HAY DIFERENCIA MINIMA SIGNIFICATIVA**

Análisis de Varianza del coeficiente de rendimiento.

FUENTE DE VARIACION	GL	CM	F_{CALCULADA}
TRATAMIENTOS	2	0.1479240	0.7676 NS
BLOQUES	3	0.2051190	1.0644
ERROR	6	0.1927030	

C. v. = 21.60%

NS. = NO SIGNIFICATIVO