

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



*ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE CUBIERTAS  
PARA PROTECCION DE ALMACIGOS*

TESIS

RODOLFO GARCIA GUTIERREZ

1973

T

SB351

.C5

G37

C.1



1080062399

U N I V E R S I D A D A U T O N O M A D E N U E V O L E O N


FACULTAD DE AGRONOMIA

ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE CUBIERTAS PARA  
PROTECCION DE ALMACIGOS

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO  
DE INGENIERO AGRONOMO  
P R E S E N T A  
RODOLFO GARCIA GUTIERREZ

MONTERREY, N. L.

JUNIO DE 1973

2232 

T  
SB351  
C5  
G37



040.631  
FA1  
1973  
C-5

A mis queridos Padres:

REYNALDO R. GARCIA

MARIA ESTHELA G. DE GARCIA

Quienes con su amor e incansable  
dedicación hicieron posible que  
alcanzara la primera meta de mi  
recorrido por la vida.

A mis Hermanos:

JOVITA RUTH, REYNALDO, CARLOS,  
ENRIQUE, IRMA ESTHELA, LETICIA,  
MARGARITA, LUIS FERNANDO y  
HUMBERTO.

Que me brindaron su apoyo moral  
en todo momento y motivaron en  
mí el sentimiento del deber.

A MIS MAESTROS, COMPAÑEROS Y AMIGOS

Los que tienen ya un lugar  
para siempre en mi corazón.

AL ING. FERMIN MONTES CAVAZOS

Por su desinteresada ayuda  
y dirección en este trabajo.

A MI ESCUELA

Con sincera fidelidad y cariño.

# I N D I C E

	<u>PAGINA</u>
INTRODUCCION.....	1
REVISION DE LITERATURA.....	2
Origen e Importancia.....	2
Adaptación General.....	3
Almácigos.....	4
Estructuras de Protección o Forzado.....	6
Trabajos Similares.....	12
MATERIALES Y METODOS.....	15
Materiales Usados.....	15
Métodos.....	17
Desarrollo del Experimento.....	21
RESULTADOS.....	26
DISCUSION.....	33
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	35
R E S U M E N .....	37
BIBLIOGRAFIA .....	39



## INDICE DE TABLAS Y GRAFICAS

<u>TABLA No.</u>		<u>PAGINA</u>
1	Tiempo transcurrido a la germinación y la emergencia según el tratamiento en un estudio preliminar sobre cubiertas para protección de almácigos.....	23
2	Análisis de varianza para mostrar la significancia de la F calculada sobre la F teórica.....	26
3	Altura media de cada tratamiento en cms., 72 días después de la siembra.....	26
4	Diferencia de medias de los tratamientos para su comparación.....	27
5	Valores del límite de significancia (L.S.) para la diferencia de medias.....	27
6	Tiempo transcurrido de la siembra al transplante de cada tratamiento.....	28
7	Media de alturas de cada tratamiento 96 días después de la siembra.....	30

### GRAFICA No.

1	Distribución del terreno y dimensiones de las unidades experimentales y localización de los tratamientos en el campo.....	18
2	Alturas medias de cada tratamiento en cms. tomadas 72 días después de la siembra.....	29
3	Medias de alturas en cms. de cada tratamiento después de 96 días de la siembra...	32

## I N T R O D U C C I O N

En toda forma de agricultura para la obtención de productos vegetales comestibles, para industrializar o de ornato, uno de los problemas fundamentales es la reproducción y propagación de plantas.

El uso de técnicas avanzadas de fitomejoramiento han logrado la obtención de mejores y más productivas plantas. Sin embargo, una vez que la semilla es depositada en la tierra para su germinación y desarrollo de la nueva planta estará confiada a múltiples factores que la afectarán de una manera u otra, dentro de estos factores encontramos: temperaturas, vientos, lluvias, fotoperíodos, etc., que pueden ser benéficos o adversos para la planta. Como sabemos estos factores hasta hoy en la actualidad no se han logrado controlar. Sin embargo, el hombre a inventado técnicas, prácticas o construcciones podemos enumerar: barreras rompevientos, uso o empleo de calentadores en las huertas, mallas antigranizo, invernaderos, camas calientes y frías, etc.

En el presente trabajo se desarrolló un estudio preliminar para probar distintos tipos de protectores sobre almácigos de chile, para reducir el período vegetativo de las plantas y obtener así una cosecha más temprana y con probabilidades de una menor incidencia de plagas y enfermedades y una mayor remuneración.

## REVISION DE LITERATURA

### Origen e Importancia

El chile fué cultivado y usado como planta alimenticia en América desde muchos siglos antes de la llegada de los españoles. Todas las especies cultivadas son originarias del Continente Americano. De acuerdo con la información de los primeros exploradores de América Tropical se sabe que el chile fué cultivado extensamente en el nuevo mundo y constituye un alimento importante en la dieta de los nativos.

En México a todas las especies de capsicum se les conoce con el nombre de chile, cuya palabra se deriva del término náhuatl "chilli". En algunos otros países de América Latina se conoce el chile como "aji", y al chile dulce se le denomina pimiento, este nombre puede ocasionar confusión ya que existe una variedad de chile dulce que recibe el nombre específico de pimiento. El chile es uno de los cultivos hortícolas más importantes de México, pues aquí se consume más que en ningún otro país debido a que interviene en la dieta diaria del pueblo en diferentes formas.

El chile Capsicum annum L. pertenece a la familia Solanaceae y al género Capsicum según fué instituído por Tournefort en 1700 y más tarde en 1742, confirmado por Lineo en su "Genera Plantarum". A la misma familia pertenecen otras plantas importantes como el jitomate (rojo), la papa, el tomate (verde o de cáscara), y la berenjena (17).

En las plantas en producción el sistema radicular es - pivotante moderadamente extenso. El tallo principal es erecto, leñoso en su base y muy ramificado. Las hojas son pla--nas, brillantes, simples y enteras. Las flores, sencillas, aparecen en las axilas de las hojas. Tienen pétalos blancos o de color púrpura, cinco estambles y un solo pistilo súpero.

Hay autopolinización y polinización cruzada. El fruto es un ovario carnososo, moderadamente grande, verde obscuro -- cuando inmaduro y rojo o amarillo cuando ha madurado, según la variedad. La pared exterior es carnosa y gruesa y las pa--redes interiores son placentadas, estando las semillas soste--nidas por las placentas. Tanto los frutos verde sazón como los maduros tienen un alto contenido de caroteno, vitamina B y ácido ascórbico. Las semillas son planas y en forma de -- disco.

Se cultivan dos tipos de chiles dulces y picantes. Los chiles dulces son relativamente grandes y se consumen fres--cos o cocinados. Los chiles picantes son moderadamente pe--queños y se utilizan para enlatar, así como para la prepara--ción de salsas, o consumo directo (8).

### Adaptación General

Los chiles tienen la misma adaptación general que el - tomate, excepto que los chiles de tipos dulces se dan mejo--res en condiciones de temperatura media más alta que los chi--les picantes. Para los chiles dulces la temperatura media -

mensual óptima es de 21 a 30°C, mientras que los chiles picantes requieren de 21 a 24°C. Sin embargo, este último grupo está representado por variedades adaptadas tanto a zonas frescas como a zonas cálidas. La germinación de la semilla ocurre mejor entre los 18 a 35°C.

El chile es una hortaliza de trasplante, pero bajo ciertas condiciones la producción de plántulas sanas y vigorosas es problemática, aconsejándose entonces la siembra directa (4).

#### Almácigos

Se le llama almácigo o semillero a una porción de tierra, por lo general de pequeña superficie donde se colocan las semillas de las plantas que ameriten propagarse por este método para que germinen y den origen a una "plántula" -- que posteriormente se transplantará a un terreno de cultivo donde crecerá hasta su total madurez.

Para formar un almácigo o semillero se escoge una pequeña porción de superficie, de preferencia en un lugar protegido de los vientos del norte, por ejemplo al lado sur de un edificio, una barrera rompivientos o un realzado de calle o ferrocarril o alguna otra barrera natural o artificial.

El suelo del almácigo o semillero debe poseer por lo menos una estructura física adecuada, ser fértil y libre de enfermedades (16). Algunas personas recomiendan como lo más

adecuado el uso de arena de río, tierra común y estiércol de caballo podrido en partes proporcionales y bien cribado, de preferencia este suelo preparado debe esterilizarse con algún producto como cloropicrina, bromuro de metilo, u otro -- producto, de esta manera el suelo reúne las características deseadas (5, 2).

Los almácigos pueden ser de varias formas entre las -- que contamos las siguientes:

1. De Bancal.- Se levanta una base de tierra de 20-30 Cms. de altura, bien nivelado y encima y alrededor de ésta, un bordo de 15-25 cms. de altura, quedando así una "caja" que se llena con la tierra preparada. Para conseguir un buen drenaje primero se coloca dentro de la caja del almácigo una capa de vermiculita o de grava. Se recomiendan medidas de .80 a 1 mt. de ancho por el largo deseado (2).
2. De Eras.- Ahondando ligeramente el terreno, de las -- mismas dimensiones que el anterior, se rodea el perímetro con un bordo de tierra de 10-15 cms. de altura.
3. En Costaneras.- Se construyen estos almácigos en un terreno que presente una pendiente no muy fuerte hacia el sur. Se emplean las mismas dimensiones de largo y ancho recomendadas en los 2 anteriores (5).

## Estructuras de Protección o Forzado

Las instalaciones requeridas para propagar muchas especies vegetales ya sea por semilla, injertos o estacas, comprenden 2 unidades básicas: una es una construcción con control de temperatura y abundancia de luz, como un invernadero o cama caliente, donde se logre enraizar estacas o poner a germinar semillas. La segunda unidad es una estructura a la cual puedan cambiarse las plantas jóvenes y tiernas para que se endurezcan en preparación a su trasplante a la intemperie. Las camas frías o los sombreaderos son útiles para este objeto. En ciertas épocas del año y para algunas especies, las camas frías pueden servir para ambos propósitos (10).

A estas estructuras o construcciones se les llama así porque sirven para alargar o acortar el período vegetativo de las plantas o para protegerlas de un clima maligno como heladas o vientos fuertes. El empleo de estas estructuras está ampliamente difundido entre las personas que se dedican a la horticultura o a la floricultura.

Cuando se pretende alargar o acortar el período vegetativo de las plantas reciben el nombre de "cultivos forzados", pues las plantas son obligadas o forzadas a madurar sus productos cuando convenga al hortelano o floricultor mediante el clima artificial (13).

Es indudable que del uso de las estructuras protectoras o de forzado se obtienen ciertas ventajas que pueden ser:

1. Se puede acortar el período vegetativo de las plantas y de esta manera obtener sus productos en una temporada que puede proporcionar mayor remuneración económica.
2. Pueden proteger las plantas contra factores climáticos adversos, y de esta manera obtener mejores plantas.
3. Las plantas ocupan por menos tiempo el terreno de cultivo propiamente dicho, de esta manera es posible aprovechar al máximo el terreno y obtener cosechas de algún otro cultivo.
4. Al momento de trasplante se seleccionan las mejores plantas, obteniéndose así una población más uniforme que si se hubiera sembrado directamente en el terreno de cultivo.
5. Al tener las plantas en la estructura están en un terreno más pequeño y así podemos tener un mejor control de plagas y enfermedades en uno de los períodos más críticos como es el de "plántulas". (1, 3, 8).

Hay varias estructuras que sirven para alargar o acortar el período vegetativo de las plantas, o para protegerlas, entre ellas podemos citar: los invernaderos, camas calientes, camas frías, protectores individuales o de grupo para plantas, sombreaderos, etc. (3, 6).

Los invernaderos son construcciones grandes y costosas



comparadas con las demás estructuras, sin embargo, son las mejores en cuanto que en estas estructuras se tiene un control del ambiente bastante satisfactorio. Para la construcción de un invernadero entran en juego algunos factores principalmente posibilidades económicas del horticultor o floricultor, tipo de cultivo, área disponible para sembrar, etc.- (11).

Camas Calientes.- Son estructuras más pequeñas que los invernaderos y más económicas, éstas constan de tres partes que son: la estructura, la cubierta y el material o sistema de calefacción. La estructura está hecha generalmente de madera, concreto o ladrillo, recomendándose que la pared del lado norte sea unos 25 - 30 cms. más alta que la del lado sur. La cubierta puede ser de vidrio, plástico que permita el paso de la luz, o de tela. Tanto el vidrio como el plástico se fijan a marcos de madera que midan el ancho de la estructura y un largo que permita fácilmente su remoción, (8, 11, 16). Estas pequeñas construcciones reciben el nombre de camas calientes debido a que reciben calor artificial de diversos materiales y sistemas, y se clasifican de acuerdo con los mismos, de la manera siguiente:

1. Estiércol.- La cama caliente calentada con estiércol es el tipo más antiguo y el menos eficiente. Se utiliza estiércol fresco de caballo en una capa que varía en espesor con el clima y con las necesidades de temperatura de la planta cultivada. La función del estiér-

col es producir calor, el proceso que libera el calor es un tipo de respiración conocido como fermentación, se recomienda que el estiércol esté cálido y húmedo para una mayor liberación de calor.

2. Aire caliente.- La cama calentada con aire caliente lleva tubos que conducen el calor y los productos de la combustión de una cámara de combustión, situada comúnmente en un extremo de la cama, a la boca de salida o chimenea en el otro extremo. La reacción que tiene lugar es una combustión, la cual igual que la respiración, libera calor y otras formas de energía. Las camas calentadas con este método se utilizan generalmente cuando se dispone de un material combustible barato como: diesel, gas, carbón, etc.
3. Agua Caliente.- La cama calentada con agua caliente -- lleva tubos en el fondo o a lo largo de los lados de la estructura. El tamaño de los tubos, la posición -- del calentador y el declive del piso son las consideraciones más importantes en este tipo de cama. Los ca-- lentadores se controlan generalmente con termostatos, por lo tanto mantienen una temperatura uniforme con -- muy poco desperdicio de combustible y son económicas y eficientes.
4. Electricidad.- En este sistema la cama se calienta mediante alambres con resistencia de plomo colocados so-

bre la misma. Este sistema es automático, siempre - -  
aprovechable, más o menos permanente y confiable. En -  
la actualidad, el costo de la electricidad para el cul-  
tivo de plantas es la consideración primordial (1, 3,  
8, 14, 15).

Al construir la cama caliente y una vez que se colocó  
en el interior de la estructura la fuente de calor se coloca  
sobre ésta una capa de suelo preparado igual que el empleado  
en los almácigos y de unos 15 cms. de espesor.

Las medidas recomendadas en la construcción de una ca-  
ma caliente son las mismas que las empleadas en los almáci-  
gos, la orientación debe ser este-oeste y la ubicación al la-  
do sur de un edificio o una barrera rompevientos.

Camas Frías.- Las camas frías se utilizan para prote-  
ger a las plantas de lluvias y vientos fuertes y del sol de-  
masiado fuerte que puede quemar las plantas, también son em-  
pleadas para el "endurecimiento" de las plántulas, o sea que  
después de la cama caliente se pasan a la cama fría y poste-  
riormente al terreno definitivo. En regiones caracterizadas  
por inviernos benignos las plantas herbáceas se inician en -  
estas estructuras. Más tarde, a medida que el tiempo es más  
caliente, se quitan las cubiertas. Existen dos tipos: a) --  
Temporales y b) Permanentes.

El tipo temporal se hace comúnmente de alguna madera -  
resistente. El tipo permanente se hace de concreto, block o

ladrillo (7, 8).

Las camas frías son iguales en diseño y construcción - que las camas calientes, pero con la diferencia de que las - camas frías no reciben calor artificial, de ahí su nombre, - éstas solo aprovechan el calor del sol durante el día, y en la noche las cubiertas hacen que el calor del sol se conserve por más tiempo del que tardaría en disiparse si no tuvieran cubiertas, éstas pueden ser las mismas que las empleadas sobre las camas calientes. Las medidas de construcción se recomienda que sean las mismas que las usadas en almácigos y camas calientes.

Los protectores o cubiertas pueden ser: a) individuales, ó b) de grupo. Los protectores para plantas individuales incluyen por ejemplo: 1) estructuras pequeñas, en forma de caja, con una lámina de vidrio ajustable en su parte superior, llamadas algunas veces cajas de forzamiento; 2) papel tratado contra intemperie en forma de pequeños conos, y 3)-plástico transparente. La utilización satisfactoria del protector de tipo cónico parece depender de las condiciones del tiempo.

Otro tipo de protectores de plantas son tejas de barro, papel periódico y restos de plantas. Los protectores de grupo pueden ser iguales o parecidos a los individuales pero -- construídos de tal manera que alcancen a cubrir un grupo de plantas para emplearse por ejemplo sobre un almácigo.

Otros podrían ser protección de barreras al lado norte donde predominan los vientos fríos del norte, como edificios o barreras rompevientos, camellones, o fajas de cultivos más resistentes al frío, también podrían considerarse los terrenos con pendiente hacia el sur, etc. (7, 8, 13).

El uso del tipo de protector estará dado por factores como clima, cultivo, posibilidades económicas del horticultor, etc.

Estructuras de Propagación Solar.- Reciben este nombre unas estructuras de cultivos de forzado debido a que durante el día el calor del sol es captado por algún material termófilo y durante la noche es liberado, de tal manera que amortiguan los cambios de temperatura entre el día y la noche, - el material empleado como termófilo puede ser piedras, ladrillo o agua, este material es colocado en el fondo de una caja o estructura de paredes de vidrio, de las cuales la del lado sur presenta una inclinación de aproximadamente 45° y - en la parte superior de estas paredes a manera de tapa se coloca la cama de suelo preparado que contiene las semillas, - de esta manera recibe el calor por su parte inferior. La construcción de estas cajas está limitada principalmente por su relativo alto costo. (1, 6, 12).

#### Trabajos Similares

De 1925 a 1931 se llevó a cabo en la Estación Experi--

mental de Michigan (E.U.A.) una investigación sobre la influencia de los tipos diferentes de protectores de cono en el crecimiento de plántulas de tomate y de chile. Bajo las condiciones del experimento se encontró que los protectores fueron de un valor decisivo en 1925, de valor dudoso en 1926 y 1928 y de ningún valor en 1927, 1930 y 1931. Los investigadores encontraron que las condiciones del tiempo eran tan variables que fué imposible afirmar que los protectores fueron benéficos en todos los años. De 1932 a 1935 se investigó en el sur de Arkansas el efecto de 5 tipos diferentes de protectores de plantas en el crecimiento de plántulas de melón. Bajo las condiciones del experimento, todos los protectores apresuraron la germinación y la emergencia de 1-4 días dando una población más completa. Así pues pueden obtenerse resultados positivos en una parte del país y dudosos en otra. (7, 8).

En un experimento efectuado en Roque, Gto. y Pabellón, Ags. se estudió el efecto en almácigos de distintas cubiertas, y métodos de siembra, las cubiertas eran unas de polietileno blanco y negro y cubiertas regionales. Los métodos de siembra fueron: siembra en surco sencillo, siembra en surco doble y siembra al voleo. Además se hicieron siembras quincenales de enero a principios de marzo.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes: en cuanto al tipo de siembra el mejor fué en surco sencillo. Refiriéndose al tipo de cubierta se encontró que usando cubier

tas de polietileno blanco día y noche sobre los almácigos se obtuvieron plántulas listas para el transplante 15 días antes que con ningún otro tratamiento en las siembras de enero y principios de febrero. En las fechas de fines de febrero a principios de marzo se recomienda descubrir los almácigos durante el día.

El polietileno negro solo sirvió para proteger las plántulas durante la noche y tuvo un comportamiento semejante a la cubierta regional (9).

## MATERIALES Y METODOS

El desarrollo de este experimento se llevó a cabo en el campo agrícola experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L.

Este campo se encuentra ubicado en terrenos de la Ex-hacienda El Canadá, Municipio de General Escobedo, N. L., con una altura sobre el nivel del mar de 427 mts., siendo sus coordenadas geográficas 25° 49' Latitud Norte y 99° 10' Longitud Oeste.

El clima de esta región es semi-árido, con un ciclo muy irregular de lluvias, pues tiene una precipitación pluvial que varía de 360 a 720 mm anuales, con una temperatura media anual de 21° a 24°C.

El presente trabajo se desarrolló entre los meses de diciembre de 1972 a abril de 1973.

### Materiales Usados

Para el desarrollo de este experimento se emplearon diversos materiales entre los que podemos citar los siguientes

1. Semilla de chile serrano (Capsicum annum L.), tratada con Tillantina a razón de 1 gr./100 grs. de semilla. Esta semilla no era de buena calidad, pues presentó tan solo un 51% de germinación.
2. Para formar los almácigos se empleó arena de río, tie-



rra del lugar y estiércol de cabra, todo debidamente -  
tamizado.

3. Como desinfectante de las camas se usó bromuro de metilo a razón de 0.453 kg por 10 mt<sup>2</sup> de terreno. El bromuro de metilo se aplicó con un dispositivo especial - para ésto.
4. Para las cubiertas se emplearon diversos materiales tales como:
  - a) Madera de varias medidas
  - b) plástico de polietileno
  - c) ramas de "jarilla" (Selloa glutinosa)
  - d) mecates de ixtle
  - e) clavos y grapas
5. Además del material anteriormente citado se usó todo - tipo de herramientas que son necesarias para construir un almácigo tales como: azadones, palas, rastrillo, - rallador, nivel de mano, regadera de mano, manguera, - cribas de tela de alambre, estacas, cinta de medir, -- etc.
- 6.- Se necesitó un área de terreno total de 172 mts<sup>2</sup>. A - este terreno se le dió un paso de rastra previo a la - construcción de los almácigos, para dejar así el suelo en buenas condiciones de manejo.

La distribución de este terreno para las unidades experimentales se puede ver en la Gráfica No. 1.

## Métodos

El método empleado en este experimento fué el de bloques al azar.

Fueron 7 tratamientos y 4 repeticiones o bloques. La distribución de estos tratamientos en el terreno puede verse en la Gráfica No. 1.

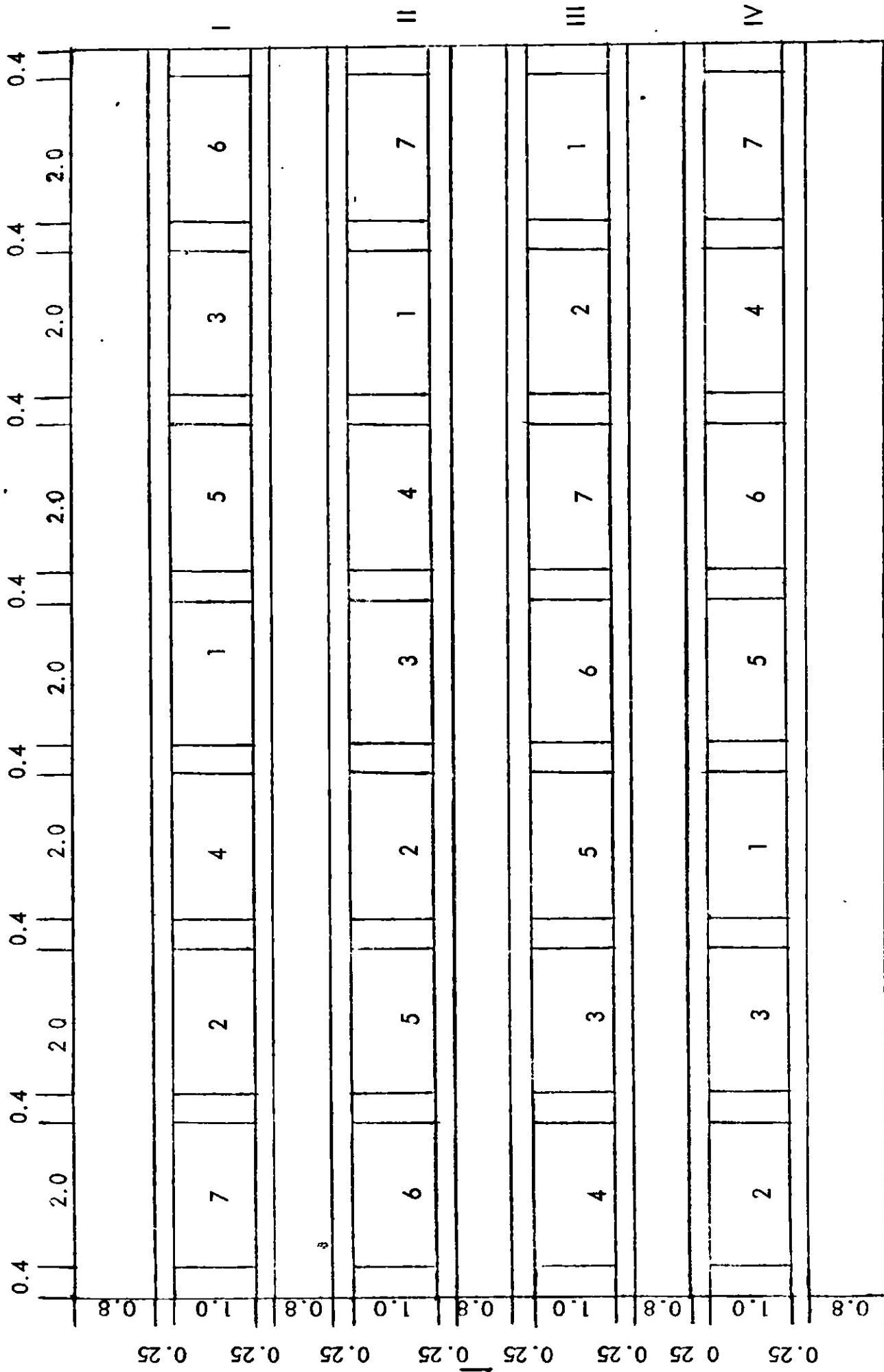
Cada tratamiento consistió en un tipo de cubierta, los cuales se describen a continuación:

Tratamiento No. 1.- Sombreadero de ramas fijo o permanente.

Este sombreadero fué construído con ramas de jarilla (Selloa glutinosa), esta cubierta permaneci6 todo el tiempo sobre el almácigo. Las dimensiones que se le dieron fueron, 2.20 mt. de largo y 1.10 mt. de ancho, las ramas se colocaron sobre 2 vigas de madera de 1.50 x 4.0 cms. colocadas una en cada extremo del almácigo, apolladas sobre 2 estacas de madera de 4.5 x 4.5 cms. a manera de columnas y con una altura de 45 cms. Además las ramas fueron aseguradas con mecate de ixtle a 2 travesaños de carrizo para darles forma y resistencia. La cubierta se dejó a una altura libre sobre el almácigo de 30 cms.

Tratamiento No. 2.- Sombreadero de ramas móvil.

Este tipo de cubierta se construyó igual que el ante-



GRAFICA No. 1  
 DISTRIBUCION DEL TERRENO Y DIMENSIONES DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES Y LOCALIZACION  
 DE LOS TRATAMIENTOS EN EL CAMPO

rior, la diferencia de tratamiento consistió en que éste retiraba del almácigo durante el período diurno (de 7:00 a -- 18:00 Hrs.) y durante la noche se colocaba otra vez sobre el almácigo.

Tratamiento No. 3.- Cubierta parcial de plástico fija o permanente.

Esta cubierta se mantuvo colocada sobre el almácigo todo el tiempo (día y noche). Las dimensiones para esta cubierta fueron de 2.20 mts. de largo por 1.10 de ancho. Para esta cubierta se construyó primero una estructura de madera a manera de marco, sobre este marco, en el centro y en sentido longitudinal se colocó un "larguero" de madera de 4.5 cms. x 4.5 cms. para que al ser colocado el lienzo de plástico sobre el marco tomara la forma de un "parte-aguas", el plástico fué asegurado al marco de madera con grapas, cada esquina del marco se apoyó sobre una estaca de madera del mismo tamaño que la empleada en los tratamientos 1 y 2, y se dejó también una altura sobre el almácigo de 30 cms.

Tratamiento No. 4.- Cubierta parcial de plástico móvil.

Esta cubierta era también retirada del almácigo durante el mismo período de tiempo que el tratamiento No. 2. En cuanto al diseño y construcción fué igual a la cubierta del tratamiento No. 3.

Tratamiento No. 5.- Cubierta total de plástico fija o permanente.

Esta cubierta, igual que los tratamientos 1 y 3 se mantuvo todo el tiempo sobre el almácigo. La construcción de esta cubierta fué la más sencilla pues solo se colocaron sobre el almácigo 4 arcos de tallos de jarilla espaciados entre sí a 50 cms., y sobre éstos arcos se colocó la cubierta de plástico que llegaba totalmente hasta el suelo en todo el perímetro del almácigo, en la parte que tocaba el suelo fué asegurada con trozos de madera para que no la levantara el viento. La altura libre sobre el almácigo variaba de 10 cms en las orillas del almácigo hasta 25 cms. en el centro del mismo. Las longitudes totales que cubría el plástico eran de 2.25 mts. de largo por 1.20 mts. de ancho.

Tratamiento No. 6.- Cubierta total de plástico móvil.

Esta cubierta se construyó igual en dimensiones y forma al tratamiento No. 5, y se removi6 durante los mismos períodos de tiempo que los tratamientos Nos. 2 y 4.

Tratamiento No. 7.- Testigo sin cubierta.

Este tratamiento consistió en no colocar ningún tipo de cubierta y en ningún período de tiempo sobre el almácigo, o sea que las plántulas estuvieron completamente a la intemperie.

## Desarrollo del Experimento

Primeramente se procedió a localizar una área de terreno apropiada para desarrollar este trabajo, tomando en cuenta que estuviera cerca de una fuente de agua, accesible para darle los cuidados necesarios diariamente, que no estuviese desnivelada, etc., una vez localizada se procedió a cuadrar esta área para construir los almácigos, dándosele primeramente un paso de rastra para dejar el suelo en buenas condiciones de manejo.

Una vez hecho lo anterior se levantaron o construyeron los bordos de los almácigos, los cuales medían 25 cms. de ancho en la base y 30 cms. de alto. Cada unidad experimental medía 1 metro de ancho por 2 metros de largo sin tener en cuenta los bordos. Cuando los bordos estuvieron terminados y dieron forma a un "cajete", éste se relleno en el interior hasta una altura de 15 cms. de una mezcla en partes proporcionales de arena de río, tierra del lugar, y estiércol de cabra descompuesto, ya que éste resultó ser uno de los mejores en experimentos anteriores (5), cada uno de estos componentes se cribó antes de formar la mezcla para obtener así una mejor uniformidad en la estructura.

El día 21 de diciembre de 1972, un día después de que se terminó de construir los almácigos, se procedió a darles un riego con la intención de que las semillas de malas hierbas que se encontraron presentes rompieran su estado de repo

so y germinaran y de esta manera exterminarlas con la esterilización del suelo a base de bromuro de metilo.

El día 6 de enero de 1973 se procedió a esterilizar -- los almácigos con bromuro de metilo, aplicado a razón de 452 grs. por cada 10 mts<sup>2</sup> de terreno. Para la aplicación del -- bromuro de metilo fué necesario primeramente cubrir los almácigos con una cubierta de hule y sellar ésta al piso de tal manera que no se presentara ninguna fuga del gas de bromuro. Los almácigos permanecieron cubiertos y bajo los efectos del bromuro de metilo por un período de 72 Hrs., después del -- cual se procedió a retirar las cubiertas y dejar el suelo al aire libre durante un período de 4 días con el fin de que se liberara todo exceso de gas que se pudiese encontrar en el -- suelo y pudiese dañar la semilla de chile que se sembraría -- al fin de este período de "aereación".

La siembra de la semilla se llevó a cabo el día 13 de enero, dicha semilla era de mala calidad pues tenía tan solo un 51% de germinación. El método en que se sembró fué en líneas, separadas entre sí a cada 10 cms., cada línea medía 1 metro, la semilla se colocó a una profundidad de 2 cms. y se distribuyó en "chorrillo" en cada línea, aproximadamente se sembraron 70 - 80 semillas por línea. La semilla que se utilizó fué tratada con tillantina a razón de 1 gr. por cada -- 100 grs. de semilla con el fin de prevenir enfermedades ocasionadas por patógenos que acarreaba la misma semilla.

A partir del día 14 de enero y hasta el 5 de marzo se

regó todos los días, exceptuando aquellos en que se presentó precipitación pluvial. Los riegos se efectuaron con una regadera de mano. Después del 5 de marzo y hasta el término de este trabajo solo se regó cada tercer día para evitar la incidencia de enfermedades que se ven favorecidas con un exceso de humedad.

Las cubiertas, que fueron precisamente los tratamientos de este experimento, se procedió a colocarlas sobre los almácigos el día 20 de enero. Como se describió anteriormente algunos de los tratamientos consistían en una cubierta de tipo móvil, de esta manera las cubiertas de este tipo eran retiradas del almácigo todos los días a las 7:00 hrs. y colocadas otra vez a las 18:00 hrs. La distribución de los tratamientos puede verse en la Gráfica No. 1.

El tiempo que fué necesario para que germinaran y emergieran las semillas según el tratamiento puede verse en la Tabla 1.

TABLA No. 1.- TIEMPO TRANSCURRIDO A LA GERMINACION Y LA EMERGENCIA SEGUN EL TRATAMIENTO EN UN ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE CUBIERTAS PARA PROTECCION DE ALMACIGOS.

TRATAMIENTO NUMERO	DIAS A LA GERMINACION	DIAS A LA EMERGENCIA
1	22	26
2	22	26
3	22	26
4	22	26
5	17	22
6	22	26
7	26	34



Como se ve en la Tabla No. 1 el tratamiento que necesitó menos días a la germinación y emergencia fué el No. 5 y el más lento fué el testigo ó tratamiento No. 7, aunque en el período de tiempo transcurrido entre la germinación y la emergencia de este último tratamiento se presentaron temperaturas de hasta  $-4^{\circ}\text{C}$  que posiblemente ocasionaron el que se alargara el período entre germinación y emergencia.

El día 6 de marzo se observaron síntomas de "damping off" en el tratamiento No. 5 del primer bloque, procediéndose el día 7 a la aplicación de Captan con el agua de riego, la dosis de aplicación fué de 2 grs. de Captan por cada litro de agua. Los días 11 y 13 de marzo se repitió la aplicación de Captan a la misma dosis de aplicación, observándose que con estas aplicaciones se controló de una manera bastante efectiva el "damping off" y no se volvió a presentar ni ésta ni otra enfermedad hasta la terminación del experimento. Durante el período de tiempo comprendido entre los días 7 y 13 de marzo se retiraron todas las cubiertas para evitar que se acumulara una humedad excesiva y aumentara los daños de la enfermedad o una posible reincidencia de la misma, del día 13 en adelante se volvieron a colocar las cubiertas y siguió el experimento en su forma normal.

El día 26 de marzo las plántulas que crecían bajo los efectos del tratamiento No. 5 presentaban una altura promedio de 13 cms. la cual era la esperada para proceder al transplante al terreno definitivo de cultivo. Este tratamiento -

necesitó 72 días desde la siembra hasta el transplante.

El día 29 de abril todos los tratamientos que aún quedaban presentaban alturas de 12 a 14 cms., por lo que se procedió a su transplante al campo de cultivo.

El mismo día 19 de abril se consideró concluído este -  
experimento.

## R E S U L T A D O S

Lo que podemos considerar más importante en cualquier trabajo de investigación o experimentación son precisamente los resultados obtenidos. A continuación se describen los resultados del presente trabajo.

Se llevó a efecto un análisis estadístico tomando en cuenta las alturas de las "plántulas" cuando estuvieron listas para el transplante.

El análisis de varianza nos muestra lo siguiente:

TABLA No. 2.- ANALISIS DE VARIANZA PARA MOSTRAR LA SIGNIFICANCIA DE LA F CALCULADA SOBRE LA F TEORICA.

F. V.	G.L.	S.C.	C. M.	F. Calculada	F. Teórica	
					0.05	0.01
Media	1	990.08	990.08			
Bloques	3	0.80	0.26	0.0044	3.16	5.09
Tratamientos	6	146.74	24.45	4.158**	2.66	4.01
Error	18	105.95	5.88			

El análisis de varianza nos indica que la diferencia entre tratamientos fué altamente significativa para los dos niveles de probabilidad (.05 y .01).

TABLA No. 3.- ALTURA MEDIA DE CADA TRATAMIENTO EN CMS., 72 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA.

Tratamiento	$\bar{X}$
1	4.12
2	6.05
3	5.10
4	4.07
5	13.07
6	4.12
7	5.07

TABLA No. 4.- DIFERENCIA DE MEDIAS DE LOS TRATAMIENTOS PARA SU COMPARACION.

Tratamiento	4	1	6	7	3	2	5	
Trata. $\bar{x}$	4.07	4.12	4.12	5.07	5.10	6.05	13.07	
5	13.07	9.00++	8.95++	8.95++	8.00++	7.97++	7.02++	0.00
2	6.05	2.02	1.92	1.92	0.98	0.95	0.00	- - -
3	5.10	1.03	0.98	0.98	0.03	0.00	- - -	- - -
7	5.07	1.00	0.95	0.95	0.00	- - -	- - -	- - -
6	4.12	0.05	0.00	0.00	- - -	- - -	- - -	- - -
1	4.12	0.05	0.00	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
4	4.07	0.00	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -

TABLA No. 5.- VALORES DEL LIMITE DE SIGNIFICANCIA (L.S.) PARA LA DIFERENCIA DE MEDIAS.

	NUMERO DE MEDIAS ENTRE CADA COMPARACION					
	2	3	4	5	6	7
.05 Probabilidad	3.59	3.77	3.88	3.95	4.02	4.05
.01 Probabilidad	4.92	5.16	5.29	5.39	5.48	5.55

Como se observa los valores de las diferencias de medias (Tabla No. 4) del tratamiento No. 5 contra todos los demás tratamientos son mayores a los valores del límite de significancia (Tabla No. 5) para ambos niveles de probabilidad (.01 y .05) correspondientes a cada diferencia de medias. Por lo tanto se puede decir que el tratamiento No. 5 fué el mejor y que los demás se consideran iguales por no tener diferencias significativas. Las alturas medias de cada tratamiento están representadas gráficamente en la Gráfica No. 2.

En ésta se puede ver que el tratamiento No. 5 sobrepasa casi el doble en altura a todos los demás tratamientos.

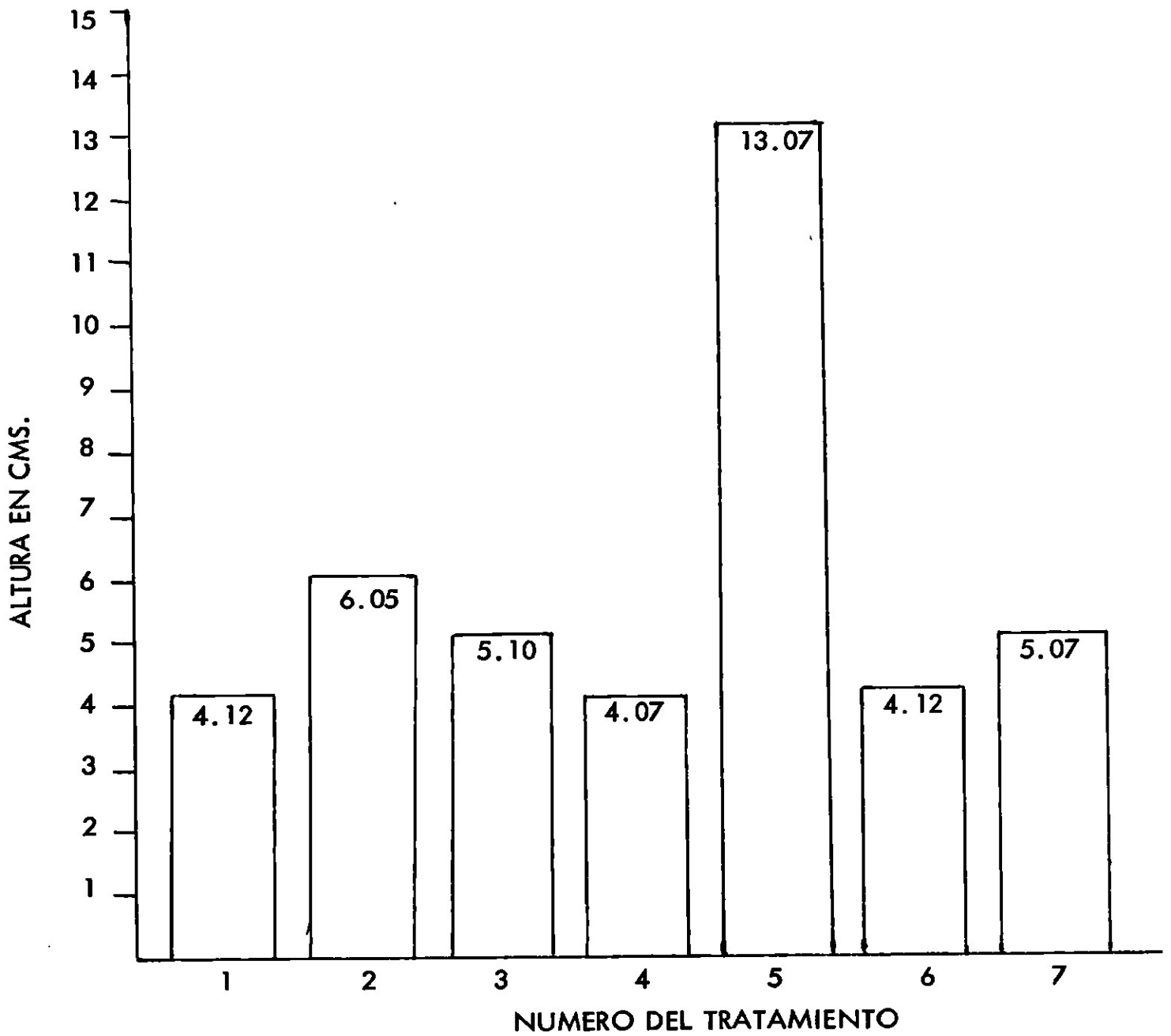
Como el resultado más importante desde el punto de vista práctico es el tiempo en días que se adelantó el transplante, y como es de esperarse que se adelantaría la cosecha, se llevó a cabo una comparación en número de días al transplante y en porcentaje tomando como el 100% el tiempo total que duró el experimento, ésto puede verse en la Tabla No. 6.

TABLA No. 6.- TIEMPO TRANSCURRIDO DE LA SIEMBRA AL TRANSPLANTE DE CADA TRATAMIENTO.

Tratamiento	Días al Transplante	Porcentaje del Tiempo
1	96	100 %
2	96	100 %
3	96	100 %
4	96	100 %
5	72	75 %
6	96	100 %
7	96	100 %

Como puede verse el tratamiento No. 5 se adelantó 24 días a los demás tratamientos, ó sea un 25% del total del tiempo.

Al final del experimento o sea a los 96 días después de la siembra las alturas de las plántulas que aún no habían sido transplantadas oscilaron de 11.5 a 14 cms.



GRAFICA No. 2

ALTURAS MEDIAS DE CADA TRATAMIENTO EN CMS.  
TOMADAS 72 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA

Las medias de cada tratamiento pueden verse en la Tabla No. 6 y en la Gráfica No. 3 representadas gráficamente.

TABLA No. 7.- MEDIA DE ALTURAS DE CADA TRATAMIENTO 96 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA.

Tratamiento	$\bar{X}$
1	13.5
2	14.0
3	13.3
4	13.0
6	11.5
7	12.0

En la Tabla y Gráfica citadas anteriormente no aparece el tratamiento No. 5 debido a que éste tratamiento ya se había transplantado 24 días antes.

Como la diferencia observada era mínima se optó por no hacer análisis estadístico pues de antemano se puede ver que no sería significativo.

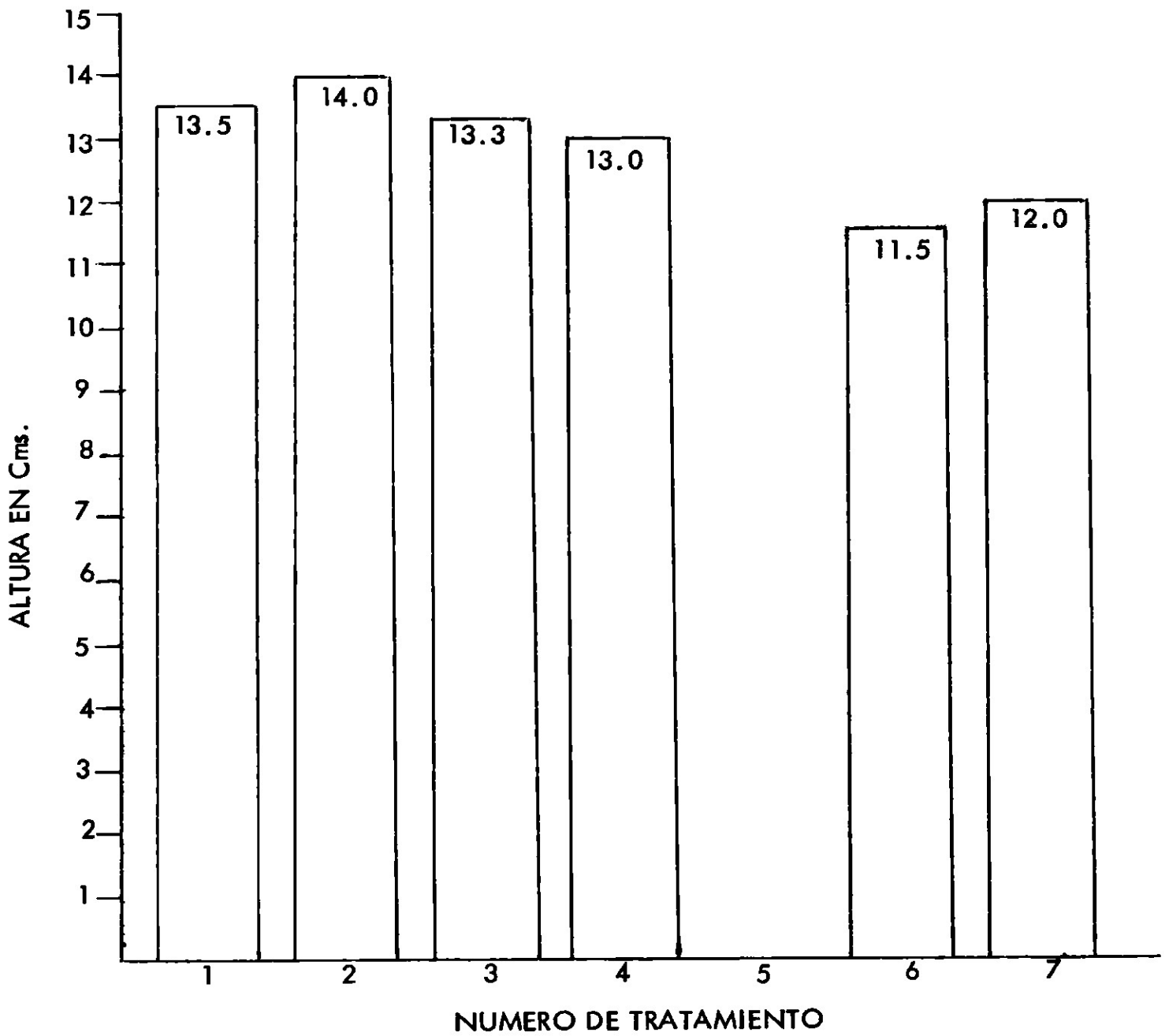
Los resultados obtenidos con las cubiertas en cuanto a duración y resistencia, fueron evaluados de una manera subjetiva y se observó lo siguiente:

Las cubiertas de "jarilla" o sombreaderos fueron las que proporcionaban mejor sombra, sin embargo transcurrido un mes las ramas perdieron casi todas las hojas y fué necesario poner más ramas para proporcionar la misma sombra que al principio.

Las cubiertas de plástico resultaron tener buena resistencia, aunque por estar a la intemperie se notó que se opacaron más o sea que perdieron transparencia, sin embargo las plántulas no presentaron clorosis por falta de luz en ningún momento.

En general puede decirse que todas las cubiertas fueron resistentes al viento, pues durante el transcurso del experimento se presentaron vientos de hasta 55.56 kms/hr. con ráfagas de 63 kms/hr en dos ocasiones distintas, y todos los cubiertos excepto una se mantuvieron intactas, sólo una cubierta de plástico parcial, móvil, resultó dañada sin que ameritara el cambiarse pues sólo se reparó.





GRAFICA No. 3

MEDIAS DE ALTURAS EN CMS. DE CADA  
TRATAMIENTO DESPUES DE 96 DIAS DE LA  
SIEMBRA

## D I S C U S I O N

Como se observa en el análisis estadístico, y en las Tablas y Figuras dadas anteriormente, la diferencia entre tratamientos fué altamente significativa, y el mejor tratamiento fué el No. 5 (cubierta total de plástico fija) pues logró aumentar la altura de las plantas a más del doble de los demás tratamientos, y acortar así el período de tiempo en un 25% del total empleado por los otros tratamientos para llegar a estar en condiciones de transplante.

La efectividad del tratamiento 5 se debe a que las plantas estuvieron bajo protección todo el tiempo, pues el diseño de la cubierta no permitía entrada de aire desde el exterior y de esta manera la temperatura se mantenía superior a la del exterior así como la humedad relativa.

Las condiciones anteriores de una manera directa favorecerían a las plantas, pero de una manera indirecta las afectaron pues con las condiciones de altas temperaturas y humedad relativa se presentaron síntomas de "damping-off" en una repetición de este tratamiento, sin embargo fué controlada eficientemente con captan y disminuyendo la frecuencia de riego, de todos los días a cada tercer día.

Los demás tratamientos, aunque estadísticamente se consideran iguales, pues no presentaron diferencias significativas, cabe señalar lo siguiente:

Las plántulas de los tratamientos 1 y 2 (sombreadero de ramas fijo y móvil respectivamente) presentaron con res--

pecto a los otros tratamientos, la mejor uniformidad en altura y número de plantas.

El tratamiento 6 (cubierta total de plástico móvil) se consideró el más malo, pues fué el que presentó menor número de plantas, así como la menor altura al final del experimento. Lo anterior se atribuye al manejo específico de este tratamiento, pues como el tipo de cubierta era móvil entonces el quitar y poner la cubierta ocasionó los daños anteriores, cosa que no ocurrió en otras cubiertas de tipo móvil debido a la diferencia en la estructura o diseño.

Otra posible variante que se pudo haber evaluado fué el número de plantas por parcela útil, sin embargo esto no se llevó a cabo porque la semilla era de muy mala calidad, ya que tan solo tenía un 51% de germinación y muy mal vigor germinativo, pues en un mismo tratamiento se presentaron plantas de alturas variables hasta por 5 cms.

Es importante señalar que no se presentó problema de malas hierbas ni de plagas de suelo, atribuyéndose esto a la esterilización de la cama que se hizo con bromuro de metilo, además tampoco se presentó problema de plagas del follaje, debido probablemente al clima frío y fresco que predominó durante la mayor parte del experimento.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De todos los resultados obtenidos en el experimento -- puede concluirse y recomendarse lo siguiente:

1. Tomando en cuenta el tiempo empleado desde la siembra al trasplante podemos concluir que el tratamiento No. 5 (cubierta total de plástico fija) fué el que menos tiempo necesitó, pues se adelantó 24 días al transplante con relación a todos los demás tratamientos. De ésto podemos deducir como es lógico que fué el que más rápidamente llegó a la altura deseada (13 cms. aproximadamente).
2. Estadística y prácticamente se concluye que no hubo diferencias significativas en los tratamientos 1, 2, 3, 4, 6 y 7 a los 72 días después de la siembra o sea al trasplante del tratamiento 5, ni tampoco al final del experimento (96 días).
3. Refiriéndose al diseño y construcción de las cubiertas fué también el tratamiento No. 5 el más fácil de construir, así como uno de los más baratos, pues los Tratamientos 3 y 4 (cubierta parcial de plástico, fija y móvil respectivamente) fueron los más difíciles y de mayor costo para construirlos.
4. Respecto a la incidencia de plagas y enfermedades se recomienda una buena esterilización del suelo con algún producto adecuado para este fin, tratar la semilla

antes de la siembra con algún fungicida, controlar la humedad en el almácigo mediante una adecuada aplicación de los riegos, y vigilar constantemente el desarrollo de las plantas por si se llegara a presentar cualquier anomalía corregirla rápidamente.

5. También podemos concluir que a pesar de la aparente fragilidad del plástico de polietileno empleado en algunas cubiertas de este experimento, fueron bastante resistentes, pues resistieron vientos de hasta 63 Km/hr y temperaturas de 4°C hasta 40°C, solo una cubierta resultó dañada en una ocasión debido a una deficiencia en la construcción.
6. Se recomienda repetir el experimento con el mejor tipo de cubierta y probando nuevos diseños. Si de los resultados de este experimento se desea utilizar algún tipo de cubierta se recomienda la utilizada en el tratamiento No. 5 para regiones con clima igual o parecido al de la región donde se efectuó este experimento.
7. Se concluye que la baja población de plantas obtenidas se debió al bajo porcentaje de germinación de la semilla (51%), por lo cual se recomienda el uso de semilla de buena calidad con un porcentaje de germinación arriba del 85 - 90%.

## R E S U M E N

Con este experimento, se pretendió acortar el período de tiempo transcurrido de la siembra al transplante de las plántulas de chile serrano (Capsicum annuum L.) haciendo uso de diversos tratamientos consistentes en cubiertas colocadas sobre los almácigos.

Este trabajo fué desarrollado en el campo agrícola experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., situado en la Ex-Hacienda El Canadá, Municipio de General Escobedo, N. L.

El diseño estadístico empleado fué el de bloques al azar con cuatro repeticiones. Este trabajo se desarrolló en los meses de diciembre de 1972 a abril de 1973.

Los almácigos fueron de bancales, y la cama, de arena de río, tierra del lugar y estiércol de cabra podrido, todo ésto bien cribado y en partes proporcionales, la cama fué esterilizada con bromuro de metilo a razón de 452 gr. por cada 10 m<sup>2</sup> de terreno.

La semilla fué sembrada el día 13 de enero, esta semilla tenía 51% de germinación, se trató con tillantina a razón de 1 gr/100 grs. de semilla como preventivo contra enfermedades. Se sembraron de 70 a 80 semillas en líneas de 1 mt. a una profundidad de 2 cms. y espaciadas las líneas entre sí a cada 10 cms.

No se presentaron problemas de malas hierbas o plagas, solamente la enfermedad conocida como "damping-off" la cual se controló con aplicaciones de captan a razón de 2 gr/litro

de agua, aplicada a manera de riego y disminuyendo la frecuencia de riegos.

Los resultados que se obtuvieron fué que hubo diferencia significativa entre los tratamientos en el análisis estadístico, y el mejor tratamiento fué el No. 5 consistente en una cubierta total de plástico fija. Con este tratamiento se logró acortar el período de tiempo en un 25%, o sea que las plántulas llegaron a la altura deseada (13 cms. aproximadamente) tan solo en 72 días, mientras que los demás tratamientos necesitaron 96 días para reunir las mismas características deseadas. La diferencia en alturas que presentaron los tratamientos 1, 2, 3, 4, 6 y 7 a los 72 días transcurridos desde la siembra no resultaron significativas, y por lo tanto como al final del experimento presentaron casi la misma diferencia no se hizo análisis estadístico.

Por lo anterior se concluye que el mejor tratamiento y más recomendable fué el No. 5, aunque se recomienda ahondar en la investigación con el fin de obtener mejores resultados o de corroborar los presentes bajo condiciones climáticas similares.

## B I B L I O G R A F I A

- 1) ADRIANCE G. W. y F. R. BRISON. 1939  
PROPAGATION OF HORTICULTURAL PLANTS  
McGraw-Hill Book Co., Inc. N. Y.- London  
Cap. 5 Pgs. 66 - 76.
- 2) ANONIMO. 1970  
TRUCOS DEL OFICIO  
EL SURCO No. 1. Vol. 75. Enero - Febrero  
Pgs. 14, 15
- 3) BROWN H. D. y CH. S. HUTCHISON. 1949.  
VEGETABLE SCIENCE  
J. B. Lippincott Co., Chicago, Philadelphia, N. Y.  
Cap. 8 Pgs. 91 - 105
- 4) CASSERES E. 1966  
PRODUCCION DE HORTALIZAS  
Edit. I.I.C.A.  
Cap. 3 Pgs. 58 - 59.
- 5) CASTILLO J.C. 1972.  
ESTUDIO PRELIMINAR DE ALMACIGOS  
Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León  
Tesis no publicada. Pgs. 8 - 13.
- 6) CHRISTOPHER E. P. 1958  
INTRODUCTORY HORTICULTURE  
McGraw-Hill Book Co., Inc. N. Y., Toronto, London  
Cap. 6. Pgs. 141 - 154.
- 7) EDMOND J. B., A.M. MUSSER and F. S. ANDREWS. 1957.  
FUNDAMENTALS OF HORTICULTURE  
McGraw-Hill Book Co., Inc. N. Y., Toronto, London  
Cap. 11. Pgs. 190 - 194.
- 8) EDMOND J. B., T.L. SENN y F S. ANDREWS, 1967.  
PRINCIPIOS DE HORTICULTURA  
C.E.C.S.A. México, España  
Capo. 12. Pgs. 219 - 273.
- 9) GONZALEZ RAMIREZ A.  
RESUMEN DE TRABAJOS III REUNION ANUAL DEL INIA - SAG  
13 - 16 noviem-re 1972.  
Dr. J. A. LABORDE  
Depto. Horticultura, INIA - SAG  
Gto., México. Pg. 1



- 10) HARTMAN H. T. y D. E. KESTER. 1971  
PROPAGACION DE PLANTAS, PRINCIPIOS Y PRACTICAS  
C.E.C.S.A. México, España, Argentina, Chile.  
Cap. 2. Pgs. 29, 34 - 39.
- 11) LAURIE A. and V. H. RIES. 1942  
FLORICULTURE, FUNDAMENTALS AND PRACTICES  
McGraw-Hill Book Co., Inc., N. Y., London  
Cap. 6. Págs. 116 - 119.
- 12) SHOEMAKER J. S. 1952  
GENERAL HORTICULTURE  
J. B. Lippincott Co., Chicago, Philadelphia, N. Y.  
Cap. t. Pgs. 145 - 150.
- 13) TAMARO D. 1951  
MANUAL DE HORTICULTURA  
Gustavo Gili, S. A., España  
Cap. 2. Pgs. 82 - 83.
- 14) THOMSON H. C. and W. C. KELLY. 1957  
VEGETABLE CROPS  
McGraw-Hill Book Co., Inc. N. Y., Toronto, London  
Cap. 7 Pgs. 86 - 93
- 15) WATTS R. L. and G. S. WATTS. 1954.  
THE VEGETABLE GROWING BUSINESS  
Orange Judd Publishing Co., Inc., London  
Cap. 9. Pgs. 30 - 43
- 16) WORK P. and J. CAREW  
VEGETABLE PRODUCTION AND MARKETING  
John Wiley and Sons., Inc. N. Y., London  
Cap. 9, Pág. 128, 134 - 137.
- 17) SAMARRIPA A. 1972  
ESTUDIO PRELIMINAR DE 17 VARIEDADES DE CHILE EN LA  
COMARCA LAGUNERA.  
GERMINAL, Organo de la Soc. Agr. Mexicana,  
Mayo-Junio. Pgs. 25, 26.

