

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



EFFECTO DE DENSIDAD DE SIEMBRA EN LA  
PRODUCCION DE CHILE SERRANO  
(Capsicum annum L.) EN LA REGION DE  
GRAL. ESCOBEDO, N. L.

TESIS

VICTOR RAUL QUINTANILLA CASAS

1973

8351

15

1

8351

25

3

1

FRANCIS  
C. O. S. C.



1080063456

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



EFEECTO DE DENSIDAD DE SIEMBRA EN LA PRODUCCION  
DE CHILE SERRANO (Capsicum annum, L.) EN  
LA REGION DE GRAL. ESCOBEDO, N.L.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

PRESENTA EL PASANTE

VICTOR RAUL QUINTANILLA CASAS

MONTERREY, N.L.

FEBRERO DE 1973

T  
SB 351  
C 5  
Q 5



Biblioteca Central  
Magna Solidaridad

040.633  
FA5  
1973  
C-5

DEDICATORIA:

A mi Madre:

Sra. Adelita Casas de Quintanilla,  
Por su ayuda y estímulo brindados.

A mi Padre:

Agr. Rafael Quintanilla Garza,  
Por sus consejos y orientación

A mis Hermanas y Hermanos:

Con profundo cariño y respeto.

A la Universidad Autónoma de Nuevo León,

A mi Facultad de Agronomía.

A mis Maestros:

Con gratitud y admiración.

A mi Familia en general.

A mis Condiscípulos y Amigos

Con singular afecto:

A la memoria de mi Hermano

Antonio Quintanilla Casas (Q.E.P.D.)

Sinceramente agradezco al Ing. Fermín Montes Cavazos, por las facilidades concedidas dentro de su gestión administrativa como Jefe del Campo Agrícola Experimental, que hicieron posible que se llevara a cabo el presente trabajo.

También agradezco de especial manera a los Trabajadores del Campo Agrícola Experimental, su intervención en la elaboración del presente trabajo.

# I N D I C E

|   | PAGINA |
|---|--------|
| INTRODUCCION .....                          | 1      |
| REVISION DE LITERATURA .....                | 3      |
| Origen .....                                | 3      |
| Distribución .....                          | 3      |
| Importancia Económica .....                 | 4      |
| Taxonomía .....                             | 5      |
| Características Botánicas .....             | 6      |
| Condiciones Ecológicas .....                | 7      |
| Lugares y Epocas de Siembra .....           | 8      |
| Labores Culturales .....                    | 10     |
| Reacciones Fisiológicas de la Planta a:     |        |
| La Luz .....                                | 11     |
| La Temperatura .....                        | 11     |
| El Aire .....                               | 13     |
| El Agua .....                               | 14     |
| Las Enfermedades .....                      | 15     |
| MATERIALES Y METODOS .....                  | 18     |
| DESARROLLO DEL EXPERIMENTO .....            | 23     |
| RESULTADOS EXPERIMENTALES Y DISCUSION ..... | 30     |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....        | 37     |
| RESUMEN .....                               | 40     |
| BIBLIOGRAFIA .....                          | 42     |

## INDICE DE CUADROS

| CUADRO No. |   | PAGINA |
|------------|---|--------|
| 1          | Mostrando la localización y distribución de los seis tratamientos y cuatro repeticiones en el trabajo de experimentación de efecto de densidad de siembra en la producción de chile serrano ( <u>Capsicum annuum</u> , L.) en la región de Gral. Escobedo, N.L. | 22     |
| 2          | Mostrando los rendimientos de cada una de las parcelas en toneladas por hectárea en el trabajo de efectos de densidad de siembra en la producción de chile serrano ( <u>Capsicum annuum</u> , L.) en la región de Gral. Escobedo, N.L.                          | 33     |
| 3          | Cuadro que muestra el análisis de varianza en el trabajo de efecto de densidad de siembra en la producción de chile serrano ( <u>Capsicum annuum</u> , L.) en la región de Gral. Escobedo, N.L.   | 34     |
| 4          | Cuadro que muestra la producción en toneladas por hectárea, en el trabajo de efecto de densidad de siembra en la producción de chile serrano ( <u>Capsicum annuum</u> , L.) en la región de Gral. Escobedo, N.L.  | 35     |

## INTRODUCCION

El chile en sus diferentes especies y variedades constituye unido al frijol y al maíz la principal dieta del campesino mexicano, siendo una de las fuentes más importantes que suministra la Vitamina C. Entre las diversas especies de chile, es el serrano (Capsicum annuum L.) uno de los principales. (6)

El pueblo mexicano lo consume en variadas formas, tales como el chile de rellenar que constituye un exquisito platillo, el pimiento morrón o chile dulce para sazón de las comidas, el chile piquín utilizado principalmente para la elaboración de salsas picantes, en escabeche y en su forma natural, y el chile serrano que es usado como condimento; también son usadas ya sea secos, en polvo o en conserva. (5)

Los horticultores de la región viendo la gran demanda que existe en el mercado de esta solanácea se han interesado en su cultivo, pero lamentablemente lo siembran sin ninguna orientación técnica y sólo tomando como base las experiencias obtenidas en otras regiones del país diferentes a la nuestra y que pueden o no ser de utilidad en esta zona.

Tomando como base lo anteriormente expuesto, y tratando

do de contribuir en la economía hortícola regional, se han hecho una serie de trabajos experimentales en la zona, todos de gran utilidad; pero han sido hechos sobre almácigos o variedades principalmente.

Este trabajo que hoy presento, tiene la modesta pretensión de sumarse a esas experiencias y trataré de mostrar los resultados óptimos obtenidos en los espaciamientos relacionados con la producción de Chile 'Serrano.

## REVISION DE LITERATURA

### Origen

El chile es originario de América Tropical, donde ha sido cultivado y usado como planta alimenticia (Boswel --- 1937).

De acuerdo con las informaciones de los primeros exploradores de América Tropical, se sabe que el chile fue cultivado extensamente en el Nuevo Mundo y constituyó 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" que significa el género capsicum independientemente de la especie botánica.

En algunos países de América Latina el chile picante es conocido con el nombre de "Aji", y al chile dulce se le denomina "Pimiento", pero ésto puede causar confusión, ya que existe una variedad de chile dulce que recibe el nombre específico de Pimiento. (2)

### Distribución

Cristóbal Colón ayudó mucho a la propagación del chile por todo el mundo, ya que al regreso de su primer viaje

llevó al Viejo Continente las primeras semillas, donde el chile fue adoptado y su uso se generalizó en casi todo el mundo, sobre todo las variedades no picantes. (8)

#### Importancia Económica

El chile es una hortaliza de mucha importancia en México donde el 90 - 95% de los habitantes lo consume. (8) - Pudiendo considerarse un consumo de 3 kgs per cápita, ya que interviene diariamente en la dieta del pueblo en diferentes formas, ya sea como chile verde, seco, en polvo, en conserva o como platillo principal en el caso de chiles rellenos y en muchas otras formas. (2)

La importancia que tiene entre nosotros es debido al extenso y variado uso que nuestro pueblo hace de él como condimento. Así como por ser barato y de fácil adquisición a todos los niveles económicos.

Es una planta cuyo fruto tomado en cantidades moderadas constituye un condimento excelente de sabor agradable, aunque tomado en exageración produce una irritación en el aparato digestivo.

Contiene un alcoloide "Capsicina" que es la que actúa como tónico estomacal.

## Taxonomía

El chile pertenece a la familia Solanácea y al género Capsicum, según fue instituído por Tourne Fort en 1700, y más tarde, en 1742 confirmado por Linneo en su género Plantarum.

La gran variación de tipos de chile ha traído como -- consecuencia similar confusión en lo referente a su taxono mía.

Linneo descubrió dos especies: (Capsicum annum L.) y (Capsicum frutescens), basándose principalmente en el ca-- rácter de duración de un ciclo vegetativo. Considerando a las formas o tipos de (Capsicum annum) como anuales y a -- las de (Capsicum frutescens) como perennes.

Smith y Heiser (1951) describieron a (Capsicum annum) y (Capsicum frutescens) como dos especies diferentes, --- otras especies cultivadas han sido descritas por estos au-- tores como: (Capsicum pubescens) R.D.P. (Smith y Heiser -- 1948; Rick 1950 y Heiser y Smith 1953); (Capsicum pendulum) Willd (Smith, Rick y Heiser 1951, Heiser y Smith 1953); y (Capsicum sinense) Jacó (Smith y Heiser 1957).

Estas cinco especies fueron cultivadas en el Continenu

te Americano. Dos de ellas en México y en América Central y tres en la parte Oeste de América del Sur. (11)

### Características Botánicas

El chile es un arbusto de zonas templadas y en ocasiones es una hierba, variando su altura de 50 cm hasta un metro y más.

El tallo es ramoso, herbáceo y semi-leñoso, semi-cuadrado; hojas sencillas, largas y pecioladas de color verde en el haz y verde claro en el envez.

Flores hermafroditas, solitarias de color blanco amarillento de 5 - 6 estambres con pistilo.

El fruto es una baya, el tamaño, forma y color del fruto de esta especie varía mucho más que en ninguna otra. La longitud varía desde menos de 1 cm en el chile piquín o chiltepín, hasta cerca de 30 cm en el chile pasilla.

La forma del fruto puede ser cónica o en forma de trompo, redondo, ligeramente aplanado o cuadrado.

Su color puede ser amarillo-anaranjado, café achocolado cuando madura y cuando está inmaduro puede tomar diferentes tonalidades desde verde y verde-amarillento hasta blanco algunas veces.

El sabor varía desde muy picante hasta dulce.

La semilla tiene desde 3-5 mm de diámetro, y su color es generalmente amarillento. (9)

### Condiciones Ecológicas

#### Clima

El chile se adapta a climas tropicales y subtropicales, que no tengan heladas. La temperatura óptima para su desarrollo y fructificación oscila entre 21°C y 30°C. Aunque puede resistir temperaturas de 4°C y de 35°C, pero disminuye considerablemente su producción.

En cuanto a la precipitación pluvial, puede variar -- desde 700 mm hasta 1200 mm, con un buen suelo, bien drenado y fértil.

Por lo que se refiere a la altura sobre el nivel del mar, se cultiva desde 0-1900 m/s/nivel del mar. (13)

En realidad el chile se adapta casi a todas las regiones del país.

La siembra se puede llevar a cabo según las temperaturas que haya en la región, habiendo partes en donde se cultiva todo el año.

Por lo general el trasplante se efectúa a los sesenta días de la siembra, según las temperaturas y la altura de la Planta (15-20 cm) y la producción puede durar incluso - hasta diciembre, si no se presentan heladas. (10)

### Lugares y Epocas de Siembra

Los lugares donde se cultiva el chile en México son:

Sinaloa, Veracruz y Guanajuato encabezan la produc---  
ción de chile verde, con más de la tercera parte de la ex-  
tensión total cultivada.

Zacatecas, San Luis Potosí y Aguascalientes son las -  
partes donde se produce el chile seco y abarcan casi la --  
cuarta parte del total del área cultivada.

Esta división de las regiones de cultivo es el resul-  
tado de la intervención de varios factores como el clima,  
los transportes y el mercado. (1)

Las épocas de siembra son en todo México en marzo o -  
abril, después que han pasado completamente las bajas tem-  
peraturas y el peligro de heladas, habiendo algunos agri--  
cultores que se adelantan a la fecha de siembra (enero-fe-  
brero) para lograr un aumento de precio en el chile de sus  
primeras cosechas, ya que así se adelantan a los demás --

agricultores y no habiendo chile en el mercado, el precio por kilo es considerablemente alto.

Calendario de siembra de chile en las tierras bajas del estado de Nuevo León. (3)

|                         |   |                 |
|-------------------------|---|-----------------|
| Epoca de siembra        | - | Febrero - abril |
| Distancia entre surcos  | - | 90 cm           |
| Distancia entre plantas | - | 50-60 cm        |
| Días a la madurez       | - | 150-180         |
| kg/ha de trasplante     | - | .400 - .500     |

Calendario de siembra de chile en las tierras altas del estado de Nuevo León. (3)

|                         |   |               |
|-------------------------|---|---------------|
| Epoca de siembra        | - | Marzo - abril |
| Distancia entre surcos  | - | 75 cm         |
| Distancia entre plantas | - | 40 cm         |
| Días a la madurez       | - | 150-180       |
| kg/ha de trasplante     | - | .400 - .500   |

Región del Noreste para Chile Picante-Caribe-Anahemí fresco. (2)

|  |   |                 |
|--|---|-----------------|
| Epoca de siembra                                     | - | Enero - febrero |
| Distancia entre surcos                               | - | 75-92 cm        |
| Distancia entre plantas                              | - | 50-75 cm        |
| Días a la madurez                                    | - | 75-80           |
| 0.370 - 0.500 kg de semilla por hectárea en almácigo |   |                 |

## Zonas Tropicales del Golfo de México. (2)

|                         |                       |
|-------------------------|-----------------------|
| Epoca de siembra        | - Septiembre - marzo  |
| Distancia entre surcos  | - 75-92 cm            |
| Distancia entre plantas | - 60-75 cm            |
| Días a la madurez       | - 150-180             |
| Directo                 | - 1.2 ~ 1.6 kg/ha     |
| Trasplante              | - 0.250 - 0.400 kg/ha |

### Labores Culturales

Las principales labores culturales que se le deben de dar a un cultivo de chile son deshierbes, riegos, escardas o aporque y control de plagas y enfermedades.

El trasplante se debe de efectuar después de que haya pasado el peligro de heladas y preferentemente con agua o con soluciones iniciadoras.

Después de cada corte casi siempre se presenta una -- floración, por lo que hay que aplicar riego inmediatamente para evitar que se caiga la flor y luego protegerla con un insecticida para el control de Picudo (Anthonomus eugenii) y Diabrotica (Diabrotica undecimpunctata) principalmente, - ya que las dos plagas afectan tanto en flor como en fruto (especialmente el Picudo). (12)

## Reacciones Fisiológicas de la Planta a la Luz

La principal función de la luz en las plantas cultivadas es la siguiente:

Cuanto mayor es la cantidad de luz aprovechable con otras condiciones favorables (agua, temperatura, suelo, aire), mayor es la proporción de fotosíntesis, y la cantidad de carbohidratos utilizados para el crecimiento y fructificación.

En experimentos realizados en Michigan, se observó -- que las plantas con plena luz produjeron más que las plantas que recibían poca luz y fue mayor la cantidad de clorofila que contenían las hojas.

Cuando hay un exceso de luz, las plantas se vuelven amarillentas y hay poca fructificación.

La longitud relativa de la luz y obscuridad determina el tiempo en que se forman las yemas florales en muchas -- plantas. (7)

## Reacciones Fisiológicas de la Planta a la Temperatura

La temperatura en combinación con otros factores influye notablemente en la localización de las explotaciones hortícolas.

El chile es de las plantas que prosperan y se desarrollan mejor dentro de una variación de temperaturas cálidas que oscilen entre 15°C y 24°C.

La temperatura hace posible la vida de las plantas y de los animales existentes sólo sobre la superficie de la tierra. Sin embargo, la temperatura no siempre es favorable para el crecimiento y desarrollo de las plantas. Dentro de las zonas agrícolas la temperatura es a veces demasiado baja para la elaboración de los carbohidratos y protoplasmas y otras veces puede ser tan alta como para favorecer una transpiración o respiración extremadamente elevadas.

La transpiración extremadamente elevada da por resultado la oclusión (cierre) de los estomas con una correspondiente reducción en la intensidad de la fotosíntesis, y la respiración extremadamente elevada reduce la provisión de carbohidratos para el crecimiento y desarrollo; en ambos casos habrá bajo rendimiento en la producción.

La única reacción que se observó fue cuando aparecían altas temperaturas, las plantas parecían marchitas, o deshidratadas, pero eso era nadamás en las horas de 11:00 a.m. a 3:00 p.m., antes o después, la planta volvía a tomar la turgencia propia.

Respecto a bajas temperaturas según la literatura revisada, nos dice que aconteciendo las primeras bajas temperaturas (menos de 3°C), las plantas mueren o se secan.

Las plantas de Chile son muy sensibles, no resisten el frío ni las heladas y prosperan bien en climas semi-cálidos y cálidos. (7)

#### Reacciones Fisiológicas de la Planta al Aire

Con respecto al aire, la velocidad no debe pasar de más de 8 km/hora, porque ésto afectaría la polinización y acarrearía la caída de botones florales, tanto como el acame de las plantas.

Cuando el aire se presenta muy caliente, induce a una reducción en frutos, así como una transpiración muy elevada y una evaporación demasiado rápida del agua del suelo.

En el Chile se efectúan la autopolinización y la polinización cruzada y es principalmente el viento el que lleva los granos de polen y por lo tanto debe de existir un viento o aire que tenga una velocidad de 2-8 km/hora. También debe ser cálido o fresco, pero sin llegar a los extremos. (7)

## Reacciones Fisiológicas de la Planta al Agua

El agua tiene en la planta un papel muy importante, - ya que de este factor depende la vida de la planta y es importante suministrarle el agua por riego.

El riego por surcos se utiliza con el propósito de -- que la planta tome el agua por capilaridad. Para que la - parte aérea permanezca seca y así evitar el ataque de las enfermedades.

Se deben de hacer riegos ligeros, y cuando la planta lo necesite especialmente después del corte y cuando la -- planta esté en floración. Se deben de evitar los riegos - excesivos, puesto que son perjudiciales tanto para la planta como para el desarrollo de enfermedades y producen la - asfixia de las plantas.

Los riegos se pueden aplicar a cualquier hora del día, sin embargo, temprano en la mañana o ya en la tarde es el tiempo más adecuado y provechoso para la planta.

El terreno se debe cultivar tan pronto como se haya - evaporado el agua de la tierra en la parte superficial. --

(7)

No se recomiendan los riegos por aspersión, puesto -- que mantienen constantemente la superficie húmeda, sin que el agua penetre a gran profundidad, lo que da origen a numerosas enfermedades y además tienen un costo muy elevado.

El agua es uno de los constituyentes esenciales en los seres vivos. La vida sin agua es imposible. Grandes cantidades de agua se encuentran presentes en las plantas.

El agua tiene muchas funciones en las plantas.

Este compuesto es el solvente único y medio de transporte de todos los alimentos, hormonas, vitaminas y compuestos que proveen los alimentos esenciales, se combina con el dióxido de carbono en la formación de sustancias iniciales en la fotosíntesis, se combina con el almidón y compuestos afines en la formación de glucosa en la respiración y más particularmente mantiene la turgencia en las células vivas.

El agua se mueve menos rápido en suelos fríos que en los suelos calientes. La temperatura óptima del agua en el suelo, debe ser de 0 - 35°C. (7)

#### Reacciones Fisiológicas de la Planta a las Enfermedades.

En el almácigo la pudrición de las semillas y el ahog

gamiento de las plantitas (damping - off) son dos de las - enfermedades más importantes. Para prevenirlas se recomienda desinfectar usando para cada kilo de semilla antes de - sembrarla, 2-5 grs. de Arasán 50%, ó 5 grs. de Oxido de -- Zinc 80%, ó 5 grs. de Semesán 30%. La semilla debe quedar bien cubierta por el polvo, sacudiéndole el exceso a tra-- vés de una malla.

Si las condiciones del clima y del suelo favorecen el desarrollo de enfermedades en las plantitas del almácigo, hay que combatirlas inmediatamente con aspersiones de los fungicidas anteriores disueltos en la misma cantidad de -- gramos en 10 litros de agua, suficiente para 12 metros cuadrados.

En el campo las pérdidas por el Tizón ó Marchitez pueden reducirse sembrando el chile en suelos bien drenados - sobre el lomo del surco. (7)

Respecto a las plantas atacadas por virus tales como el "Mozaíco" y "Chino". El número se puede reducir manteniendo los alrededores del almácigo y del cultivo libre de toda clase de plantas que puedan tener estas enfermedades. Los insectos en particular los pulgones (afidos) deben combatirse porque suelen ser transmisores de virus de plantas enfermas a plantas sanas.

También si se ha usado tabaco ó manejado plantas enfermas de tomate ó cualquier solánacea, hay que lavarse -- las manos con jabón antes de tocar las plantas de chile.

Para evitar la pudrición de las puntas de la fruta, - enfermedad que es causada por algún desorden en el funcionamiento de los órganos de la planta, hay que mantener la humedad del suelo tan uniforme como sea posible, sin excesos, procurando que no falte cuando la fruta esté en desarrollo.

Para el ahogamiento (Phythium spp.) usar 12.5 grs. de Arasán 50% ó de Semesán 50%. (7)

Para las enfermedades de Tizón Temprano (Alternaria spp.) y de la pudrición (Rhizoctonia spp.) usar 18 grs. de Oxido amarillo de Cobre ó 24 grs. de Zerlate.

Para el Tizón Tardío (Phytophthora spp.) usar 25 grs. de Cobre insoluble ó Dithane A-78.

## MATERIALES Y METODOS

### Materiales:

Se usó semilla certificada de origen norteamericano.

La planta fué tomada de un experimento que se efectuó en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, el cual fué llevado a cabo por el ahora Ing. Julio César Castillo Rocha, del cual se tomaron plantas que fluctuaban entre 15-22 cm de altura. El origen de la semilla es de los Estados Unidos de Norteamérica, siendo ésta una semilla certificada con un 80% de germinación. Se observó que la planta estaba muy mezclada, ya que se cosecharon chiles de diferentes tipos de serrano.

La planta estaba exenta de enfermedades por haber tratado la semilla con Captán y el suelo con Bromuro de Metilo (453 grs. por cada 10 metros<sup>2</sup>).

Las plantitas fueron tomadas de los lotes de almácigo de:

Una mezcla de estiércol de caballo y arena 1:1 y el otro lote de una mezcla de proporción 1:1 de arena-arcilla.

También se usó un tractor con arado, rastra surcadores y niveladora.

Además se usaron azadones y reglas para las medidas - (0.40 y 0.60 mts).

Los materiales usados para controlar las plagas y enfermedades fueron:

Una bomba aspersora con capacidad para 12 litros.

Los insecticidas usados fueron los siguientes:

Sevín 80% H

Parathión 50% E

Lanate

Malathión

El fungicida usado para el control de las enfermedades fué:

Benlate (7 grs. por cada 10 litros de agua).

Los materiales usados para la cosecha fueron una báscula de 5 kg, 2 bolsas de papel y sacos de ixtle.

Métodos:

En éste experimento efectuado en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía, se usó el método -

de bloques al azar, con parcelas divididas con seis tratamientos y cuatro repeticiones. Tres espaciamentos entre surcos y dos espaciamentos entre plantas.

Las distancias que se experimentaron entre surcos fueron de 1.20, 0.92 y 0.75 mts.

Las distancias que se experimentaron entre plantas fueron 0.60 y 0.40 mts.

La longitud de los surcos fué de 10 metros, descartando 1 metro de cada cabecera, para efectos de parcela útil.

La parcela total en el espaciamento de 1.20 mts. con 0.60 y 0.40 mts. entre plantas fué de 60 mts<sup>2</sup> y la parcela útil fué de 28.80 mts<sup>2</sup>.

Para la parcela de 0.92 mts. con 0.60 y 0.40 mts. entre plantas, la parcela total fué de 46 mts<sup>2</sup>, y la parcela útil fué de 22.08 mts<sup>2</sup>.

Para la parcela de 0.75 mts. con 0.60 y 0.40 entre plantas, la parcela total fué de 37.80 mts<sup>2</sup>, y la parcela útil fué de 18 mts<sup>2</sup>.

En este experimento se observó el efecto de densidad de siembra en la producción de chile serrano.

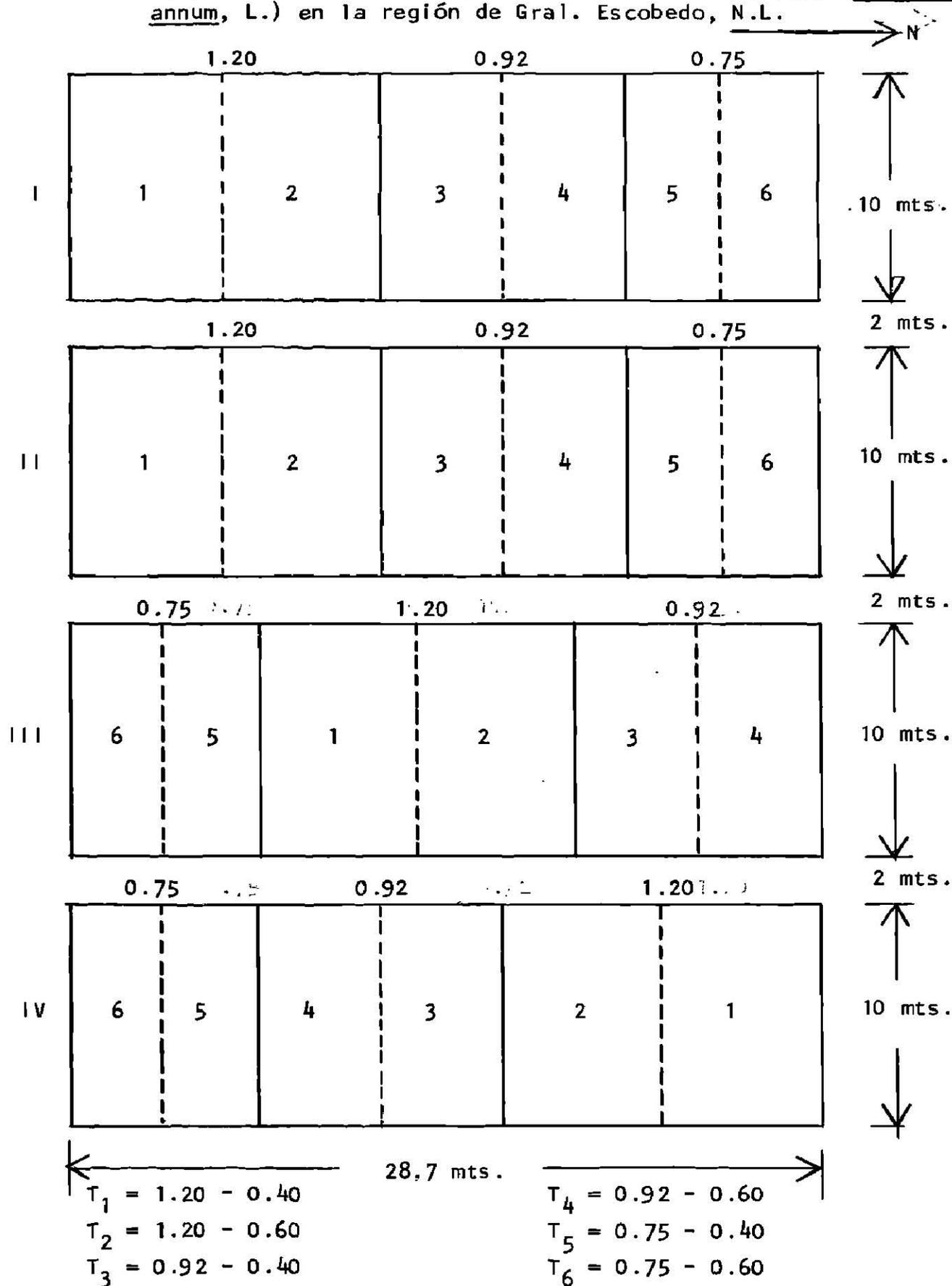
Las distancias más usadas en la región son de 1 metro entre surcos y 1 metro entre plantas.

Con esta base se inició el presente trabajo, tendien-

te a comprobar la efectividad de otras distancias de siembra y así sugerir modificaciones posibles en las siembras comerciales.

El sorteo se efectuó en el Campo Experimental, quedando distribuidos de la manera descrita a continuación.

CUADRO 1. Mostrando la localización y distribución de los seis tratamien--  
tos efectuados en el trabajo de experimentación de efecto de den--  
sidad de siembra en la producción de chile serrano (Capsicum  
annuum, L.) en la región de Gral. Escobedo, N.L.



## DESARROLLO DEL EXPERIMENTO

### Preparación del Terreno:

El día 6 de junio se procedió a hacer la preparación del terreno la cual consistió en un paso de arado, rastra, cruza y paso de una niveladora.

El día 7 de junio se procedió a hacer las medidas y el surcado para efectuar el trasplante.

El terreno es arcillo-arenoso, con buena textura, --- buen drenaje y además con un suelo profundo. Tiene un ph que fluctúa entre 7-8.2, por lo tanto es un suelo neutro o alcalino.

Además el terreno tiene una pendiente de modo que no hay encharcamiento, ya que ésto ocasiona la marchitez de las plantas por asfixia y un incremento en las enfermedades. (4) En éste caso el terreno tenía la pendiente adecuada.

### Trasplante:

El trasplante se efectuó el día 8 de junio de 1972, con la humedad de lluvia del día 7 en la noche, la cual -- fúé de 25 mm. El día 8 estuvo nublado lo que favoreció -- para que la planta no se alcanzara a marchitar ó a sufrir

deshidratación por el calor del sol ó del suelo; después - del trasplante se le proporcionó un riego ligero el cual - fué de una lámina de 10-12 cms.

Las condiciones climáticas para el trasplante fueron excelentes, por lo cual falló muy poca planta.

El trasplante se hizo a mediaciones del surco de modo que el agua pudiera ser tomada por la raíz de la planta -≠ sin dificultad alguna.

La superviviencia de la planta fué de un 85-90% del - total trasplantado.

Las fallas que hubo fueron causadas principalmente por el sol ó por el aire ó bien porque al sacar las plantas del almácigo fueron dañadas de la raíz.

El día 12 de junio, al efectuarse el segundo riego, - se volvió a replantar, obteniéndose un 98-100% de amarre.

Para que haya un buen amarre de las plantas, debe de efectuarse un aporque a fin de evitar que las plantas se - acamen (doblen) ó bien se quiebren.

#### Riegos:

Los riegos se efectuaron durante todo el ciclo y fueron ocho en total, de los cuales dos fueron antes de que -

la planta empezara a producir y los otros seis, después de cada corte de chile.

Se efectuaron éstos últimos riegos después de cada corte para la provocación de la floración y el amarre de las frutas pequeñas que quedan del corte anterior.

La lámina de riego fué en cada caso entre 10 y 15 cms, ya que se observó que cuando había mucha humedad en la planta se marchitaba y había un ataque de enfermedades.

Se observaron cuatro lluvias de poca consideración.

Las malas hierbas en un cultivo son de mucha importancia, ya que compiten con los cultivos en luz-agua - nutrientes; además se dificultan mucho más las cosechas y son hospederas de plagas y enfermedades.

Es de vital importancia que el cultivo esté libre de malas hierbas por las razones expuestas anteriormente.

Las principales malas hierbas que se presentaron durante el cultivo, fueron:

| <u>N. C.</u>   | <u>N. T.</u>                       |
|----------------|------------------------------------|
| Quelite        | ( <u>Amarantus spp.</u> )          |
| Zacate Chino   | ( <u>Cynodon dactylon</u> )        |
| Zacate Johnson | ( <u>Sorgum halepense</u> )        |
| Coquillo       | ( <u>Cypresus rotundus</u> )       |
| Trompillo      | ( <u>Solanum eleagnofolium L</u> ) |

Se efectuaron tres deshierbes durante el ciclo.

#### Cosecha:

El cultivo de chile produce varias cosechas ó cortes de fruta alternativas cada 10-12 días, hasta que la planta muera por el daño de las heladas.

En el presente experimento se efectuaron cinco cortes significativos en cada parcela de cinco surcos, de los cuales se deshecharon dos surcos laterales y un metro de las cabeceras. Esto se hace con el propósito de evaluar las plantas que se encuentran en competencia perfecta.

Se cosechó la parte central de cada parcela, siendo pesada la cosecha individualmente. Las frutas eran escogidas en cuanto a su color, dureza, consistencia y apariencia visual de los pizcadores.

La cosecha debe efectuarse cuando las frutas estén de un color verde fuerte, brillante y además deben de estar -- duros.

Las frutas rojas hay que cortarlas y venderlas aparte ya -- que éstas ocasionan una baja en el precio. Nunca deben de jarse frutas maduras pegadas a la planta, ya que ésto le -- baja vida y productividad a la planta.

Los chiles deben cortarse con el cabo ó con el pecio-  
lo pegado al fruto, ya que de lo contrario la planta dismi-  
nuye su productividad en los próximos cortes y además una  
baja en el precio del chile cosechado.

La cosecha en el primer corte no fué representativa,  
ya que se puede llamar como una "caliente" ó calentada a -  
la planta para que las plantas produzcan más en la siguien-  
te cosecha.

En el primer corte, ó caliente, se cosecharon una can-  
tidad mínima de 4 Kgs., en total del experimento, ó sea el  
día 15 de julio de 1972.

El segundo corte se llevó a cabo los días 9 y 10 de agos-  
to, levantándose un total de 67 Kgs. de las parcelas úti-  
les y 12 Kgs. de los surcos de protección.

El tercer corte se dió el día 29 de agosto, levantán-  
dose un total de 165 Kgs. de parcela útil y 58 Kgs. de --  
los surcos de protección.

El cuarto corte se efectuó el día 12 de septiembre, --  
con un total de 186 Kgs. de parcela útil y 60 Kgs. de los  
surcos de protección.

El quinto corte fué de un total de 50 Kgs. de parcela  
útil y 30 Kgs. de los surcos de protección.

El sexto corte rindió 40 Kgs., producción muy baja -- que no redituaria las labores culturales y de colección de una plantación comercial; considerando por lo tanto que la planta de chile se había agotado, terminando así, con éste último corte de experimento.

#### Insectos:

Los insectos que se presentaron durante el experimento, fueron:

| <u>N. C.</u>       | <u>N.T.</u>                           |
|--------------------|---------------------------------------|
| Chicharrita        | ( <u>Erythronevra spp.</u> )          |
| Grillos            | ( <u>Fam Grillidae.</u> )             |
| Gusano de Cuerno   | ( <u>Protoparce quinquemaculata</u> ) |
| Diabrotica         | ( <u>Diabrotica undecimpunctata</u> ) |
| Pulgón Verde       | ( <u>Macrosiphium solanifolli</u> )   |
| Minador de la hoja | ( <u>Liriomyza pusilla</u> )          |
| Picudo de chile    | ( <u>Anthonomus eugenii</u> )         |

Se efectuaron seis aplicaciones de insecticidas.

Las primeras cinco plagas fueron controladas satisfactoriamente con aplicaciones de Malathión - Sevín 80%.

El Picudo de chile fué la plaga más persistente que se tuvo durante el ciclo, aunque causó la caída de flores y fruta, podemos decir que casi estuvo bajo control en un 70 - 90%.

Después de cada corte se puede efectuar una aplicación de la fórmula anterior, e inmediatamente un riego para provocar la floración y el amarre del chile tierno.

Las enfermedades que se presentaron fueron Pudrición Texana y Ahogamiento de las Plantas, las que fueron controladas satisfactoriamente con una aplicación de Benlate en proporción de 7 grs./ diez litros de agua.

## RESULTADOS EXPERIMENTALES Y DISCUSION

Los resultados del presente experimento desarrollado en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, ubicada en la Ex-Hacienda del Canadá, municipio de Gral. Escobedo, N.L., se mencionan a continuación:

1o).- Con respecto a la supervivencia de las plantas en el trasplante, se observó que fué uniforme en todas las parcelas, aunque hubo más plantas quebradas en los espaciamientos de 1.20 mts. con 0.60 y 0.40 mts. entre plantas.

2o).- Se observó una notable diferencia en el crecimiento vegetativo en los espaciamientos de 1.20 mts. con 0.60 y en 0.92 mts. con 0.60 mts., con respecto a los demás tratamientos.

3o).- En los espaciamientos entre plantas (0.60 y 0.40 mts.) se observó lo siguiente:

a).- Hubo mayor desarrollo vegetativo en el espaciamiento de 0.60 mts.

b).- Hubo menos heridas por rosamiento en el espaciamiento de 0.60 mts. con relación al de 0.40 mts.

4o).- Respecto a la humedad, se observó que guardan más la humedad los espaciamientos de 0.92 mts. con 0.60 y 0.40 mts. entre plantas y los de 0.75 mts. con 0.60 y 0.40 mts. entre plantas, con relación a los de 1.20 mts. con 0.60 y 0.40 mts. entre plantas.

5o).- Con respecto al efecto de la luz sobre las plantas, se puede decir que hubo mayor altura, de la copa y mayor diámetro del tallo en los espaciamientos de 1.20 mts. con 0.60 y en los de 0.92 mts. con 0.60 mts. entre plantas.

6o).- Con relación al manejo, se puede decir que el espaciamiento de 0.92 mts. con 0.60 mts. entre plantas fué el mejor.

7o).- El espaciamiento de 0.75 mts. con 0.60 y 0.40 mts. entre plantas, presenta muchos problemas para efectuar los riegos, deshierbes, cosechas y el control de plagas y enfermedades.

8o).- El espaciamiento de 1.20 mts. con 0.60 y 0.40 mts. entre plantas, se observó que es demasiado grande y que presenta problemas con las malas hierbas; además el agua se evapora muy rápidamente.

9o).- En lo referente a la floración y fructificación fué uniforme en todos los espaciamientos.

10o).- Con respecto a rendimientos; éstos pueden considerarse bastante satisfactorios con relación a los obtenidos en la región, y al número de cortes que se efectuaron en éste trabajo.

11o).- Las plagas y enfermedades fueron controladas satisfactoriamente.

12o).- Duración del ciclo vegetativo desde la siembra hasta el último corte:

|                          |                              |
|--------------------------|------------------------------|
| . Fecha de siembra       | <u>12 de abril de 1972</u>   |
| . Fecha de trasplante    | <u>8 de junio de 1972</u>    |
| . Fecha de floración     | <u>25 de junio de 1972</u>   |
| . Fecha del 1er. corte   | <u>15 de julio de 1972</u>   |
| . Fecha del último corte | <u>27 de septiembre 1972</u> |
| . Total ciclo vegetativo | <u>168 días.</u>             |

Los resultados más interesantes del experimento son los que se derivan de la cosecha.

En seguida se presenta el cuadro de datos con análisis estadístico correspondiente.

CUADRO 2. Que muestra los rendimientos de cada una de las parcelas, - en toneladas por hectárea, en el trabajo de efecto de densidad de siembra en la producción de chile serrano (Capsicum annum, L.) en la Región de Gral. Escobedo, N.L.

|             | I      | II     | III   | IV    | $\Sigma$ |
|-------------|--------|--------|-------|-------|----------|
| 1.20 — 0.60 | 9,986  | 1,774  | 5,954 | 1,753 | 19,467   |
| — 0.40      | 11,538 | 10,048 | 8,045 | 1,493 | 31,124   |

|             |        |        |        |        |        |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0.92 — 0.60 | 8,577  | 12,518 | 10,181 | 7,717  | 38,993 |
| — 0.40      | 14,098 | 2,400  | 16,041 | 10,996 | 43,535 |

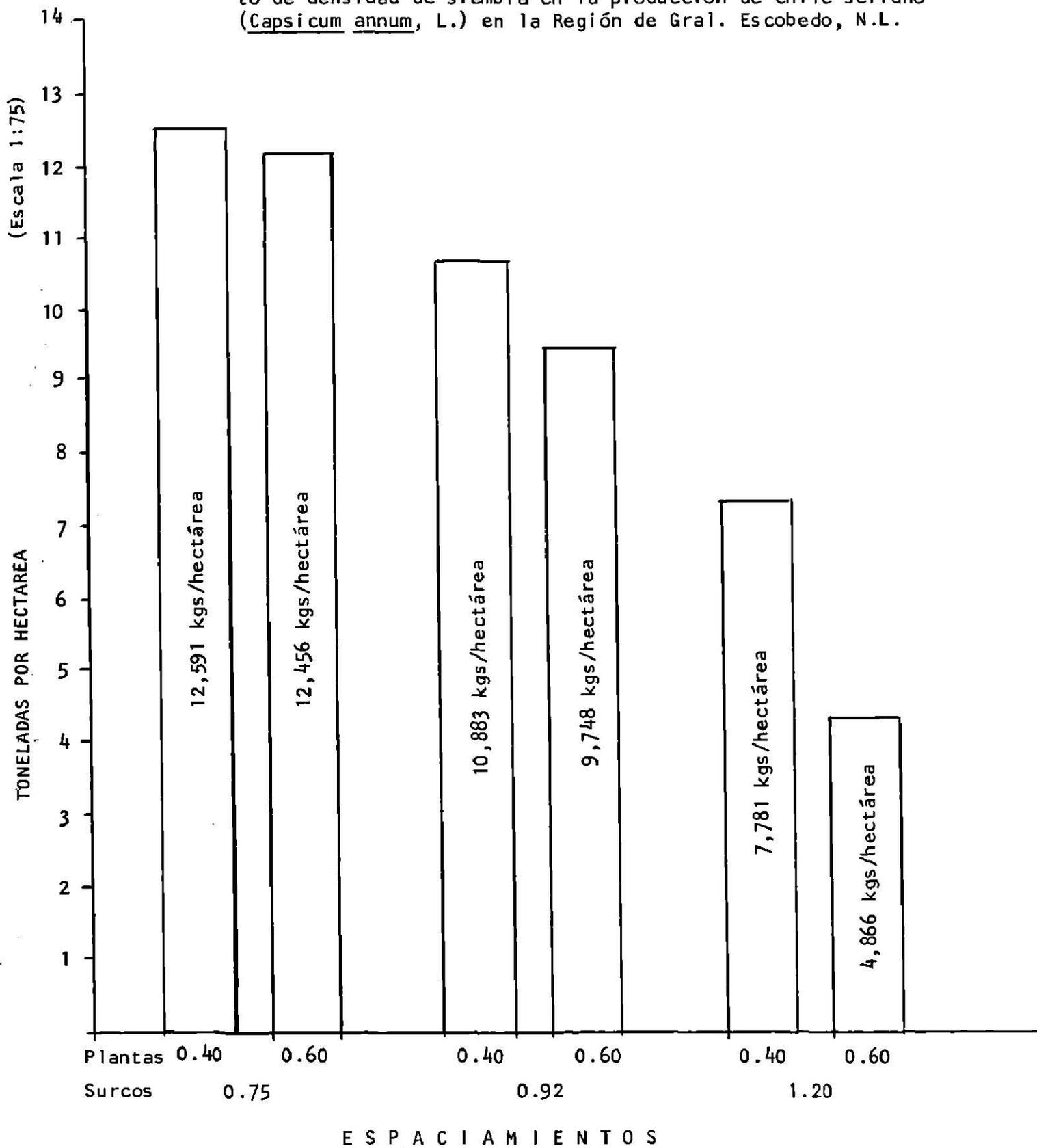
|             |        |        |        |        |        |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0.75 — 0.60 | 15,544 | 12,661 | 11,333 | 10,288 | 49,826 |
| — 0.40      | 14,100 | 13,083 | 12,755 | 10,427 | 50,365 |

CUADRO 3. Análisis de Varianza en el trabajo de efecto de densidad de siembra en la producción de chilero serrano (Capsicum annum, L.) en la Región de Gral. Escobedo, N.L.

A.V.

| F.V.                 | G.L. | S.C.          | C.M.          | F. Cal. | F. Teórica |
|----------------------|------|---------------|---------------|---------|------------|
| MEDIA                | 1    | 2,268;064,837 | 2,268;064,837 |         | .95% .99%  |
| BLOQUES              | 3    | 92;614,606    | 30;871,535    |         |            |
| PLANTAS              | 1    | 158;004,731   | 158;004,731   | 12.962* | 7.71 21.2  |
| ERROR (a)            | 4    | 48;758,836    | 12;189,709    |         |            |
| SURCOS               | 2    | 11;673,360    | 5;836,680     | 0.588   | 7.71 21.2  |
| INTERACCION<br>S x P | 2    | 7;927,382     | 3;963,691     | 0.399   | 7.71 21.2  |
| ERROR (b)            | 11   | 109;178,804   | 9;925,345     |         |            |

CUADRO 4. Producción en toneladas por hectárea en el trabajo de efecto de densidad de siembra en la producción de chile serrano (*Capsicum annum*, L.) en la Región de Gral. Escobedo, N.L.



## DISCUSION

1o. El análisis estadístico nos dice que al 95% hay diferencia significativa con respecto al espaciamento entre plantas y no hay diferencia significativa entre surcos.

2o. El espaciamento de 0.40 mts. entre plantas fué el mejor según el análisis estadístico, se piensa que en cultivos comerciales el espaciamento de 0.40 mts. entre plantas no es aceptado, por dificultades de manejo, cosechas, y control de plagas y enfermedades, por lo que se sugiere el de 0.60 mts. entre plantas.

3o. Con respecto a los espaciamentos entre surcos, no hubo diferencia significativa en el análisis estadístico, pero el espaciamento de 0.92 mts. entre surcos es uno de los mejores, ya que no presenta tantos problemas para cosechar, control de plagas, enfermedades, para riegos y deshierbes.

4o. El espaciamento de 0.75 mts. entre surcos y de 0.40 mts. entre plantas es bueno en cuanto a rendimiento, pero presenta problemas como los enunciados con anterioridad.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los resultados obtenidos en el presente trabajo, - se puede concluir lo siguiente:

1o. El análisis estadístico desarrollado para rendi-- mientos totales nos indica que no hubo diferencia signifi-- cativa de los espaciamientos entre surcos tanto al 95% co-- mo al 99% de probabilidad.

2o. El mismo análisis nos indica que al 95% de proba-- bilidad sí hubo diferencia significativa para los espacia-- mientos entre plantas.

3o. Los rendimientos nos indican que con los espacia-- mientos experimentados se puede trabajar en la región con buenas posibilidades, sin embargo, se sugiere utilizar el espaciamiento de 0.92 mts. entre surcos con 0.60 mts. en-- tre plantas, si se les proporciona un uso adecuado de fer-- tilizantes, buen riego y un buen control de plagas y enfer-- medades.

4o. Se recomienda hacer los trasplantes en condicio-- nes climatológicas favorables, como son: días nublados, -- temperaturas frescas, de preferencia en las mañanas tempra no o en las tardes y toda la noche, poco viento.

5o. En los rendimientos obtenidos hubo una diferen--

cia en toneladas por hectárea de 12.5 toneladas del espaciamento de 0.75 mts. entre surcos con 0.60 mts. y 0.40 mts. entre plantas, contra el espaciamento de 1.20 mts. entre surcos con 0.60 y 0.40 mts. entre plantas, con un rendimiento total de 6.5 toneladas por hectárea.

6o. Se recomienda efectuar el aporque cuando la planta ya ha haya amarrado en el terreno y de esa manera favorecer el crecimiento de raíces y mejor fijación del suelo.

7o. La cosecha debe efectuarse cuando el fruto tenga el color verde fuerte brillante, y nunca se debe dejar el chile rojo adherido a la planta, ya que esto causa una baja en los rendimientos posteriores.

8o. También se recomienda tener mucho cuidado cuando al cosechar el fruto que no se desprenda el cabo del chile, ya que bajaría los rendimientos y una baja en el precio.

9o. Se deben de hacer pruebas en la región con los mismos espaciamentos experimentales y además que se incluyan otros espaciamentos entre plantas, con diferentes niveles de fertilización y en otras condiciones climatológicas y de suelo.

10o. No sembrar chile año por año en el mismo terre-

no, ya que ésto influiría mucho en la presencia de plagas y enfermedades.

11o) Buscar variedades resistentes a las enfermedades más comunes en la región.

## RESUMEN

El experimento se llevó a cabo en el Campo Agrícola-Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, el cual pretende determinar el espaciamiento óptimo en la producción de Chile Serrano (Capsicum annum, L.) en la región de Gral. Escobedo, N.L. y poblados cercanos.

La siembra en el almácigo se inició el 12 de abril de 1972, en diferentes mezclas de estiércol, arena y arcilla.

La planta más vigorosa y más sana fue la que se usó para el presente experimento, siendo de una mezcla de arena - estiércol de caballo 1:1 y arena - arcilla 1:1.

La preparación del terreno se llevó a cabo el día 7 de Junio de 1972, efectuándose un paso de arado, rastra y cruza.

El trasplante se efectuó el día 8 de junio de 1972, a mano y con humedad de lluvia e inmediatamente se le proporcionó un riego de una lámina de 10 - 15 cm.

Las principales labores culturales proporcionadas al cultivo fueron: aporque, replante, deshierbes, riegos y aplicaciones de insecticidas y fungicidas.

La cosecha se efectuó a mano y cuando las frutas presentaron síntomas de madurez.

El espaciamiento óptimo en cuanto a manejo, es el de 0.92 mts. entre surcos con 0.60 mts. entre plantas.

Es muy importante en caso de un ataque de picudo del chile (Anthonomus eugenii) cortar y quemar los frutos atacados y hacer aplicaciones de insecticida con diferentes mezclas, para que el insecto no presente resistencia a los insecticidas aplicados.

## BIBLIOGRAFIA

- 1o.- Anónimo. Novedades Hortícolas, Vol. VI, Abril - Junio 1961.
- 2o.- Anónimo. Novedades Hortícolas, Vol. XIV, Enero - Diciembre 1969, por Benito Pinto Cortés, Técnico del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (I.N.I.A.)
- 3o.- Anónimo. Apuntes de Horticultura familiar de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L.
- 4o.- Anónimo. Apuntes de laboratorio de Suelos de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L.
- 5o.- Brauer H.O. y R. Richardson, 1957. El Chile, Indicaciones Generales para su Cultivo (Oficina de Estudios Especiales de la S.A.G.) México, Folleto N. 23, P.p. 1, 14, 19 y 25.
- 6o.- Casseres Ernesto, Producción de Hortalizas, 1971. -- 2a. Edición, Editorial Herrero Hnos., Sucesores, S.A.
- 7o.- Edmond J.B., T.L.Senn, y F.S. Andrews, Principios de Horticultura, 3a. Edición, (Primera en Español) Mayo de 1967.

- 80.- Germinal. Mayo de 1972, C.I.A.N.E., I.N.I.A. y S.A.G.
- 90.- Mortensen E., y E. Bullard, Horticultura Tropical y -  
Subtropical, 2a. Edición, Marzo de 1971, P.p.  
98 y 99.
- 100.- Muñoz F.I., y B.P. Cortés, 1969, Taxonomía y Distri-  
bución de los Chiles cultivados en México,  
Folleto Misceláneo No. 15, P.p. 3, 4, 5, 6,  
8, 9, 11, 16, 17, y 19.
- 110.- Oronoz Ruiz Manuel, Daniel Nieto e Ignacio Laríos Ro-  
dríguez, Tratado Elemental de Botánica, 9a.  
Edición 1966, Editorial - E.C.L.A.I.S.A.
- 120.- Tamaro D, Manual de Horticultura, 4a. Edición, Edi-  
torial Gustavo Gili, S.A. 1951.
130. Zouza Novelo N. Dr. Plantas alimenticias y plantas de  
Condimento.

