

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



DENSIDAD DE SIEMBRA EN ALMACIGOS
EN LA PRODUCCION Y CALIDAD DE PLANTULAS
DE TOMATE (*LYCOPERSICON ESCULENTUM* MILL)
cv. RIO GRANDE

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

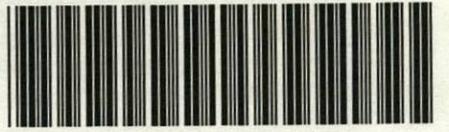
PRESENTA

ISRAEL DANIEL CADENA

MARIN, N. L.

NOVIEMBRE 1992

7
18349
B3
C-1



1080061776

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



DENSIDAD DE SIEMBRA EN ALMACIGOS
EN LA PRODUCCION Y CALIDAD DE PLANTULAS
DE TOMATE (*LYCOPERSICON ESCULENTUM* MILL.)
cv. RIO GRANDE

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

ISRAEL DANIEL CADENA

011197E

MARIN, N. L.

NOVIEMBRE 1992

T
SB349
D3



Biblioteca Central
Magna Solidaridad
F. Tesis



BU Raúl Rangel Frías
UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

040-635
FA3
1992
C-5

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE FITOTENIA

DENSIDADES DE SIEMBRA EN ALMACIGOS EN LA PRODUCCION Y CALIDAD
DE PLANTULAS DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill) cv. RIO
GRANDE.

TESIS ELABORADA POR

ISRAEL DANIEL CADENA

Aceptada y aprobada como requisito parcial
para optar por el título de:

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

Comité Supervisor de Tesis



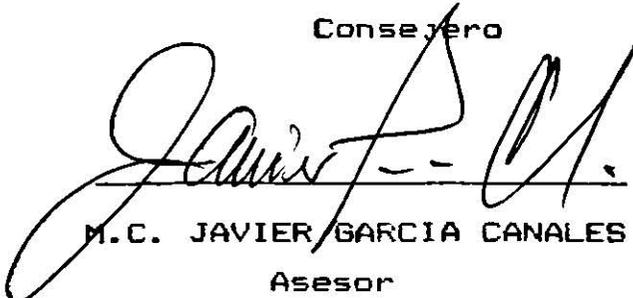
M.Sc. FERMIN MONTES CAVAZOS

Consejero



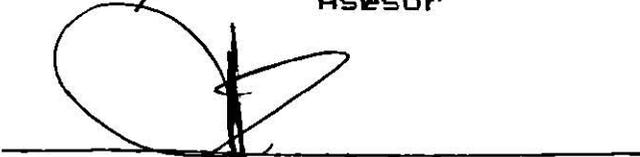
ING. RAUL P. SALAZAR SAENZ

Asesor



M.C. JAVIER GARCIA CANALES

Asesor



M.C. JESUS MARTINEZ DE LA CERDA

Asesor

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

SR. FIDEL DANIEL ZAFATA.

SRA. FRANCISCA CADENA DE DANIEL.

Por brindarme todo el apoyo y confianza
por ver realizada la culminación de mi
carrera.

A MI HERMANA:

MINERVA.

A MIS ABUELITOS:

SR. FRANCISCO CADENA ESPARZA.

SRA. AGUSTINA BANDA DE CADENA.

A MI NOVIA:

SRTA. YOLANDA YANIRA RUIZ TAMAYO.

Por su apoyo y comprensión que supo
brindarme en los momentos difíciles
de mi carrera.

A EL SR. PEDRO W. CONTRERAS.

Por sus consejos y apoyo
durante el transcurso de mi
carrera.

AGRADECIMIENTOS

A MI ASESOR:

Ing. M. Sc. Fermín Montes Cavazos.

Por la gran orientación y apoyo brindado para la realización de este trabajo.

A los ingenieros Raúl P. Salazar Saénz y Javier García Canales por colaborar en la revisión del presente trabajo.

A los miembros del proyecto de Producción de Semillas de Hortalizas.

Ing. M. C. Jesus Martínez de la Cerda.

Tec. Jesús Alejandro Peña Charles.

A los trabajadores y a las personas que de alguna u otra forma colaboraron para la realización del presente trabajo.

A TODOS GRACIAS.

INDICE

INTRODUCCION	1
REVISION DE LITERATURA.....	3
Clasificación Taxonómica.....	3
Semillas.....	3
-Prueba de la semilla.....	4
Germinación.....	5
Cajas de Propagación.....	7
-Recipientes colectivo.....	7
Almácigos.....	9
-Objetivos de un almácigo.....	9
-Formas o tipos de almácigos.....	10
-Preparación de un almácigo.....	11
-Disposición de los almácigos.....	11
-Dimensiones de un almácigo.....	12
-Construcción de un almácigo de la región o zona..	13
Materiales y Mezclas Usadas en los Diferentes Tipos de Almácigos y Recipientes de Propagación.....	14
-Suelo.....	15
-Arena.....	16
-Estiercol animal.....	16
-Turba.....	17
-Vermiculita.....	17
-Perlita.....	18
-Aserrín.....	18
-Tierra de hoja.....	18
Tratamiento de Presiembra para el Suelo.....	21
-Tratamiento con calor.....	23
-Fumigación del suelo con sustancias químicas.....	23
-Formaldehído.....	23
-Bromuro de metilo.....	24
-Vapam (Dihidrato N-Metilditiocarbomato Sódico)...	24

-Dexón (Sulfanato diazo sódico de p-dimetilamino-	
-benceno).....	25
-Terraclor (Pentacloronitrobenceno).....	25
Siembra de Tomate en Almacigos.....	25
Practicass Culturales en Almacigos de Tomate.....	27
-Riegos.....	29
-Fertilización.....	30
-Fertilización en cajas almacigueras.....	32
-Control de malezas.....	32
-Control de plagas.....	34
-Control de enfermedades.....	37
Manejo de Plántulas.....	38
-Preparación de la plántula.....	39
-Empaque de plántulas.....	39
MATERIALES Y METODOS.....	42
Localidad.....	42
Materiales.....	42
Establecimiento del Experimento.....	43
Diseño Experimental.....	45
Labores de Campo.....	46
-Preparación del terreno.....	46
-Aplicaciones de presiembra.....	47
-Siembra.....	47
-Riegos.....	48
-Deshierbes.....	49
Toma de Datos.....	49
-Peso fresco por planta.....	50
-Peso seco por planta.....	50
-Altura de planta.....	50
-Altura de las hojas cotiledonareas.....	50
-Diámetro del tallo.....	50
-Numero de hojas.....	51
-Area foliar.....	51

RESULTADOS Y DISCUSION.....	52
Peso Fresco por Planta.....	52
Peso Seco por Planta.....	56
Altura de Planta.....	58
Altura de Hojas Cotiledonareas.....	58
Diametro de Planta.....	61
Número de Hojas.....	63
Area Foliar.....	63
DISCUSION.....	66
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	67
RESUMEN.....	68
BIBLIOGRAFIA.....	70

INDICE DE CUADROS

CUADRO		PAGINA
1	Tipos de cajas de poliestireno usadas - para producción de plántulas.....	6
2	Espaciamiento de las plántulas en el - experimento densidades de siembra en - almácigo en la producción y calidad -- de plántulas de tomate (<i>Lycopersicon</i> - <i>esculentum</i> Mill) cv Rio Grande.....	48
3.0	Cuadrados medios de las variables den- sidades de siembra de tomate <i>Lycoper</i> -- <i>sicon esculentum</i> cv Rio Grande efe---- ctuados con el diseño de bloques al -- azar.....	53
3.1	Comparación de medias para peso fres-- co (gr) por planta en densidades de -- siembra de tomate <i>Lycopersicon escu</i> -- <i>lentum</i> Var. Rio Grande (D.M.S. ,05).....	54
3.2	Comparación de medias de los trata---- mientos (densidades de siembra) para-- la variable peso seco por planta (gr)- a nivel almácigo, de tomate <i>Lycoper</i> -- <i>sicon esculentum</i> Var. Rio Grande ---- (D.M.S. 0.05).....	55

3.3	Comparación de medias de la variable - diámetro de tallo en densidades de --- siembra de tomate a nivel almácigo --- <i>Lycopersicon esculentum</i> Var. Rio ----- Grande (D.M.S. .05).....	60
3.4	Comparación de medias para la variable área foliar (cm ²) bajo diferentes den- sidades de siembra de tomate a nivel - almácigo <i>Lycopersicon esculentum</i> Var.- Rio Grande (D.M.S. .05).....	64

INDICE DE FIGURAS

FIGURA		PAGINA
1	Distribución de los tratamientos (diferentes densidades de siembra) en almácigos de tomate con el diseño de bloques al azar.....	44
2	Peso fresco por planta (gr) en el experimento "densidad de siembra en almácigos en la producción y calidad de plántulas de tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill) cv. Rio Grande".....	54
3	Peso seco por planta (gr) en el experimento "densidad de siembra en almácigos en la producción y calidad de plántulas de tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill) cv. Rio Grande".....	55
4	Altura de planta (cm) en el experimento "densidad de siembra en almácigos en la producción y calidad de plántulas de tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill) cv. Rio Grande".....	57
5	Altura de hojas cotiledonareas (cm) en el experimento "densidad de siembra en almácigos en la producción y calidad de plántulas de tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill) cv. Rio Grande".....	59

6	Diametro de tallo en el experimento "densidades de siembra en almácigos en la producción y calidad de plántulas de tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill) cv. Rio Grande.".....	60
7	Número de hojas en el experimento "densidades de siembra en almácigos en la producción y calidad de plántulas de tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill) cv. Rio Grande".....	62
8	Area foliar (cm ²) en el experimento "densidades de siembra en almácigos en la producción y calidad de plántulas de tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill) cv. Rio Grande.....	64

INTRODUCCION

Regular la densidad de siembra es uno de los problemas principales para la producción de plántulas.

Muchos horticultores por ahorrar espacio siembran con alta densidad los almácigos, produciendo muchas plantas por m^2 , éstas son generalmente delgadas y de mala calidad, y al momento del trasplante hay muchas fallas o bien tienen que colocar dos plantas por punto replantar. Otro de los inconvenientes que presenta todo lo anterior, es que no hay una buena eficiencia en el control de enfermedades.

En la región, los horticultores siembran los almácigos principalmente al voleo y la cantidad de semilla utilizada por m^2 es indefinida, provocando con esto una irregular calidad de plántula.

El vigor de la plántula es interpretada desde dos puntos de vista:

1.- La habilidad de la plántula para establecerse en el campo bajo una diversidad de condiciones ambientales; En este caso, se tomarían como estimadores del vigor, la altura de plántula, el número de hojas y área foliar.

2.- La habilidad de la plántula para formarse bajo condiciones favorables o limitantes. Aquí se tomarían como estimadores del vigor, la velocidad de emergencia, basándose en la cantidad de plantas emergidas sobre el número de días

que tardaron en emerger, peso seco, tamaño de la plántula y área foliar.

La calidad de plántulas resultante de un almacigo está influenciado por la calidad de la semilla, las condiciones ambientales y el manejo, por lo que se plantea como objetivo central el obtener plántula de buena calidad bajo las condiciones locales.

En base a todo lo anterior, se procedió a establecer un experimento manejando varias densidades de siembra de tomate a nivel almacigo buscando la densidad que proporcione las plantas más vigorosas y útiles para el trasplante.

REVISION DE LITERATURA

Clasificación taxonómica.

Reino	Vegetal
Division	Tracheophyta
Subdivisión	Pteropsidae
Clase	Angiospermae
Subclase	Dicotyledonae
Orden	Personatae
Suborden	Solaníneas
Familia	Solanaceae
Subfamilia	Soláneas
Genero	<i>Lycopersicum</i>
Especie	<i>esculentum</i> (35)

Semillas.

Alsina (4), dice que las semillas constituyen una de las partes esenciales de la buena horticultura, ya que de sus condiciones depende el obtener una cosecha sana y rendidora.

Edmond (13), menciona que, una semilla consta de un embrión con tejidos alimentadores y protectores. El embrión es una planta minúscula. Sus principales partes son la plumula que es el primer punto de crecimiento del tallo; la radícula es el primer punto de crecimiento de la raíz; el hipocotilo y el epicotilo juntos constituyen el tallo

original o primario de las plantas. los tejidos alimentadores son el endospermo y los cotiledones.

Holle *et al* (18), mencionan que para que una semilla sea calificada como buena debe reunir las siguientes características:

- a). Libre de impurezas.
- b). Buen poder germinativo.
- c). Sanidad; libre de enfermedades transmisibles por semillas.
- d). Vígor; debe emerger en el campo uniformemente y con velocidad razonable.

Prueba de la semilla.

Edmond *et al* (13), nos dicen que el objeto principal de analizar la semilla; es determinar su calidad, que conjuntamente con el medio ambiente y el equipo a usar determinan la densidad de siembra. La densidad de siembra se determina tomando en cuenta la vitalidad de la semilla y su porcentaje de germinación. La vitalidad se refiere a la proporción de crecimiento de la plántula.

Los principales métodos para evaluar la calidad fisiológica son los siguientes:

- a). La siembra de la semilla en tierra o arena.
- b). La germinación de la semilla entre hojas de papel secante, franela de algodón o estopa.

Germinación

Tiscornia (37), define la germinación como la emergencia y desarrollo de aquellas estructuras esenciales que provienen del embrión, y que manifiestan la capacidad de la semilla para producir una planta normal bajo condiciones favorables.

Edmond *et al* (13), nos dice que a medida que la germinación se realiza, los puntos de crecimiento de la radícula y de plúmula se dividen rápidamente. Por lo general la radícula emerge primero de la cubierta de la semilla, crece hacia abajo y forma el sistema radicular; la plúmula crece hacia arriba y se convierte en el sistema aéreo.

Segun Moreno (28), es importante hacer notar que la temperatura afecta la velocidad y porcentaje de germinación de la semilla de tomate, siendo la temperatura óptima de germinación 25.0°C y el rango de 20.0°C a 30.0°C .

Por otra parte Knott (21), menciona que la temperatura óptima en el suelo para la germinación de la semilla de tomate es de 15 a 25°C y un rango de 10°C como mínima y 35°C como máxima.

Edmond *et al* (13), nos dice que existen cuatro procesos que tienen lugar durante la germinación de la semilla, que son los siguientes:

- a). Absorción de agua.
- b). Secreción de enzimas y hormonas.
- c). Hidrólisis de alimentos almacenados en formas solubles.
- d). Translocación de alimentos solubles y hormonas a los puntos de crecimiento.

La germinación está influenciada por los siguientes factores:

1. Reservas de alimento. La función principal del alimento de reserva, es nutrir a la pequeña plántula hasta que ésta pueda fabricar sus propios alimentos, enzimas y hormonas por medio de la fotosíntesis.

2. La provisión de hormonas. La función principal de las hormonas es la transformación de los alimentos de reserva y de dar a las paredes celulares la capacidad de dilatarse; El endospermo y los cotiledones son el lugar en donde se efectúa la producción de estas hormonas.

3. La provisión de agua. Las funciones del agua en la germinación son:

- a). Suavizar la cubierta de la semilla.
- b). Combinarse con los alimentos almacenados en la formación de alimentos solubles.
- c). Servir como medio de transporte de los alimentos solubles y hormonas a los meristemas.
- d). Servir junto con las hormonas en el crecimiento de las nuevas células.

4. Provisión de oxígeno. Las funciones del oxígeno en la germinación son:

a). Oxidar las grasas y otros compuestos de reserva en la formación de azúcares y otros compuestos solubles.

b). Oxidar los azúcares en el proceso de respiración.

5. Nivel de temperatura.

La temperatura afecta notablemente la velocidad de muchos procesos de germinación: la absorción de agua, la translocación de formas solubles y hormonas, la respiración y la división y alargamiento celular.

Cajas de propagación

Edmond *et al* (13), nos mencionan que existen en la actualidad dos tipos de recipientes que funcionan como cajas de propagación que son los recipientes individuales y colectivos.

Recipientes Colectivos

El tipo principal de recipiente colectivo son las cajas. La caja es esencialmente una charola poca profunda. Sus dimensiones varían de 15 a 61 cm. de ancho, de 45 a 90 cm. de largo y de 5 a 15 cm. de altura. Las dimensiones más comunes de las cajas utilizadas en las explotaciones comerciales son de 30 \ 60 \ 7.5 cm. Su uso facilita la frecuencia de otras operaciones del cultivo de plantas y una más eficiente utilización del espacio del invernadero, cama caliente o cama fría.

Hartmann (17), nos dice que las cajas utilizadas para germinar semillas son charolas de poca profundidad, de madera, plástico o metal, con agujeros para drenaje en el fondo. Una de las ventajas principales es que permiten mover las plantas de un lugar a otro cuando así se requiere. Para estas cajas se debe emplear una madera durable como la de ciprés, cedro etc. Las de lámina, así como las de plástico pueden conseguirse en diversos tamaños; ambos tipos pueden apilarse encajándose, por lo cual necesitan relativamente poco espacio para almacenarlos.

Cuadro 1.- Tipos de cajas de poliestireno usadas para producción de plántulas. (2)

NOMBRE	MATERIAL	DIMENSION mm	VOLUMEN cm ³	CONOS mts ²
Spedling 080	Poliestireno expandido	338 X 650 X 48	9	1540
Wat	Poliestireno rígido	339 X 600 X 40	10	320
Hassy 308	Poliestireno rígido	390 X 615 X 41	14	380
Pc 308	Poliestireno rígido	390 X 610 X 40	14	280
Sc 5	Poliestireno expandido	410 X 650 X 50	15	150
SWC 308	Poliestireno expandido	410 X 650 X 50	15	150

Almácigos

García (16), 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 trasplantará a un terreno de cultivo donde crecerá hasta su total madurez.

Holle (18), define el almácigo como el lugar donde se depositan las semillas que se cultivan, para que inicien su crecimiento hasta llegar a formar pequeñas plantitas y alcance su tamaño de trasplante.

Objetivos de un almácigo.

Van Haeff (38), Montes (27), nos dicen que La razón principal para el uso de almácigos es que las semillas de muchas hortalizas son muy pequeñas y requieren una cama de tierra fina para su germinación. Algunas otras razones para usar semilleros son las siguientes:

- 1.- Se ahorra espacio en la parcela que se puede ocupar con otro cultivo.
- 2.- Hay un aprovechamiento al máximo de la semilla.
- 3.- Favorece la germinación mediante mejores labores.
- 4.- Facilita la protección ambiental.
- 5.- Hay oportunidad de seleccionar las plantas antes del trasplante.

6.- Es posible adelantar la fecha de cosecha.

Por otra parte; los requisitos que debe reunir un almacigo o semillero son los siguientes:

- 1.- Debe presentar una ubicación apropiada.
- 2.- El terreno debe ser plano y tener un drenaje adecuado.
- 3.- El tamaño debe determinarse de acuerdo a la cantidad de material vegetativo requerido.
- 4.- El suelo debe de estar en óptimas condiciones.
- 5.- Libre de nemátodos, plagas y enfermedades del suelo.
- 6.- Libre de malezas.

Formas o tipos de almácigos.

Segun Fersini (14), existen tres formas o tipos de almácigos que son los siguientes.

De Bancal: Se levanta una base de tierra de 20-30 cm de altura, bien nivelado y encima, alrededor de ésta, un bordo de 15-25 cm, 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 almacigo una capa de vermiculita o de grava; se recomiendan medidas de 0.80 m, a 1.00 m, de ancho por el largo deseado.

De Eras: Abonando ligeramente el terreno, de las mismas dimensiones que el anterior, se rodea el perímetro con un bordo de tierra de 10-15 cm, de altura.

De Costaneras: Estos almácigos se construyen con las mismas dimensiones de los dos anteriores y en un terreno que presente una pendiente no muy fuerte hacia el sur.

Preparación de los almacigos

Tiscornia (37), menciona que una de las formas para hacer los almacigos es el de elegir tierra de un lugar en que nunca se haya sembrado, prefiriendo la más oscura y mullida que se tenga a mano. Se hace una excavación del largo y ancho que se desee y de una profundidad de 30 cm. La tierra del almacigo se trabaja punteándola y desmenuzándola con la azada lo mejor posible; se pasa luego por una zaranda con fondo de tela metálica para eliminar raíces y otras malezas y posteriormente, se coloca en el lugar donde se hizo la excavación. Esta tierra nueva no requiere desinfección alguna, se le agrega a la tierra una palada de arena no muy fina por metro cuadrado, mezclándola lo más íntimamente posible y así tendremos una forma para hacer los almacigo.

Según Moroto (29), el tipo más cracterístico de semillero es el de hacer excavaciones en dirección este-oeste, de dos metros de ancho y 20 cm de profundidad colocando una capa de 10-20 cm. de estiércol en fermentación, sobre ésta se coloca otra de 10 cm. de espesor formada por una mezcla de estiércol ya fermentado y tierra muy fina y desmenuzada. Sobre ésta última capa, se efectúa la siembra.

Disposición de los almacigos

Holle (18), Martínez (26), Tiscornia (37), mencionan que el lugar que se elija para hacer los almacigos deberá estar situado en alto, de modo que no exista peligro de

inundación por las lluvias, bien protegido de los vientos fríos y en el que se puedan instalar cortinas u otros elementos de protección.

Los almácigos generalmente se hacen en bandas que no pasen de un metro de ancho, para atender fácilmente por ambos lados, las labores de siembra y mantenimiento de la cama.

La tierra del almácigo debe ser suelta, fértil y bien mullida. Cuando no se dispone de tierra en tales condiciones, una mezcla en partes iguales de tierra, arena y estiércol o compost garantizan una buena composición.

En zonas de gran insolación se recomienda proteger el almácigo sombreando la superficie de la cama durante la germinación de las nuevas plantas. Este sombreamiento puede hacerse con ramas o zacate, o con cáscara o granza de arroz o café.

La ubicación del almácigo debe estar cerca a una fuente de agua y en una área protegida.

Dimensiones de un almácigo

Barrera (7), menciona que la anchura de las eras o canteras de los semilleros varía mucho de una región a otra, ya que en algunos casos tendremos semilleros de un metro de ancho y en otras regiones entre los dos y cuatro metros de ancho. Los semilleros muy estrechos tienen la ventaja de que el aclareo y escarda se efectúan cómoda y fácilmente; como contrapartida, estos semilleros tienen el inconveniente de que; a causa de la desecación de los bordos, la superficie

útil queda excesivamente reducida. Por lo que respecta a los semilleros de gran anchura, los inconvenientes que presentan son los siguientes:

- 1.- La siembra no se puede efectuar con uniformidad, a no ser que se gaste gran cantidad de semilla.
- 2.- La realización del riego presenta dificultades que originan una distribución desigual del agua, con zonas insuficientemente regadas y otras encharcadas.
- 3.- El aclareo y escarda resultan sumamente costosos, lo que obliga a preparar unos caballetes en los que se apoyan tablones que sirven de base al operario para no pisar la planta.

Resumiendo, para semilleros de fácil trabajo y manejo aptos para la producción de plantas sanas y robustas, se recomiendan eras o canteras de 1.20 a 1.50 metros de ancho y 20 a 30 metros de longitud máxima; con un número de plantas por metro cuadrado comprendido entre 800 y 1200 para las de gran porte, como el tomate; 1000 a 1500 para las de porte medio, como el repollo, coliflor, etc, y 1500 a 2000 para las de porte alargado y estrecho como la cebolla.

Construcción de un almácigo de la región o zona.

Montes (27), Salinas (34), dicen que para su construcción se procede a levantar un cajete rectangular cuyos bordes tengan una altura de 20 cm, las dimensiones del rectángulo deben ser de 1 metro de ancho por la longitud que se crea conveniente de acuerdo al área por cultivar o al área

disponible, o bien, de 10 metros de largo que es lo más común. El cajete formado deberá rellenarse de una mezcla en partes iguales de arena de río, suelo común y estiércol descompuesto y seco; materiales que previamente deben ser bien cribados y mezclados, lo que permitirá obtener una buena distribución y germinación de la semilla, así como un buen desarrollo de las raíces y un manejo eficiente del agua de riego. Una adecuada preparación del almácigo hará posible que se obtengan plántulas de buena calidad, lo que garantizará el éxito del cultivo en la plantación.

Una cuestión muy importante es que los almácigos queden bien nivelados para evitar encharcamientos o falta de humedad, lo que ocasionaría problemas con enfermedades o plantas con lento crecimiento.

Materiales y mezclas usadas en los diferentes tipos de almácigos y recipientes de propagación.

Flores (15), dice que la mezcla de suelo para almácigos se busca con el objeto de obtener una buena fertilidad y textura en el suelo.

Ibarra (19), Baker (5), mencionan que el tomate es un cultivo que prefiere los suelos de textura media, ligeramente tendientes a sueltos, con reacción ligeramente subácida. Así, una buena mezcla mantendrá las condiciones físicas y químicas óptimas durante el desarrollo de la plántula incorporándole

nitrógeno, fósforo, potasio y otros elementos que son esenciales para el desarrollo de la planta.

Hartmann (17), indica que hay diversos medios y mezclas que se usan para germinar las semillas y que para obtener buenos resultados, se requieren las siguientes características:

El medio debe ser lo suficientemente denso y firme para mantener las semillas en su sitio durante la germinación, retener la suficiente humedad para que no sea necesario regarlo con mucha frecuencia, que sea lo suficientemente poroso de modo que se escurra el exceso de agua y permita una mayor aireación, libre de malezas nemátodos y otros organismos patógenos, no tener un nivel excesivo de salinidad, poderse esterilizar con vapor sin que tenga efectos nocivos.

Brady (9), Paterson (32), Fersini (14), Hartmann (17), Barrera (7), mencionan que los materiales que se utilizan para la composición de los diferentes tipos de almácigo son los siguientes:

Suelo

El suelo es un cuerpo natural formado por agua, aire, materia orgánica y minerales, sirve como soporte nutricional de las plantas. La textura del suelo depende fundamentalmente del contenido de materia orgánica, arcilla y arena. Muchas

plantas crecen raquíticas por tener un sustrato puro de arena o puro de arcilla.

Arena

Las arenas presentan funciones importantes tales como: servir de estructura alrededor de donde están asociadas las partículas activas del suelo, aumentan el tamaño de los espacios porosos del suelo facilitando su rápido drenaje, aereación y rápida descomposición de la materia orgánica, recomendándose para semilleros las del tamaño de 0.3 a 3 milímetros. La arena está formada por pequeños granos de piedra, de alrededor de 0.05 a 2.00 mm, de diámetro que se originan por la intemperización de diversas rocas. De preferencia se debe fumigar o tratar con calor antes de usarla, ya que puede contener semillas de malezas y algunas especies de hongos que producen ahogamiento.

Estiércol animal

Es el mejorador más importante en la horticultura. La calidad del estiércol que es una excelente fuente de materia orgánica, varía en función de los siguientes puntos:

- 1.- clase de animal que ha producido el estiércol.
- 2.- Naturaleza y cantidad de la cama utilizada.
- 3.- Su estado de descomposición.

El estiércol mejora la estructura física del terreno, lo cual se traduce en el aumento de la retención de agua y de los fertilizantes y en la disminución de daños por la erosión.

Turba

La turba se forma con restos de vegetación acuática, que se ha preservado bajo el agua en un estado de descomposición parcial. Es un material de color café esponjoso, semigranular y fácil de manejar, se encuentra comparativamente libre de enfermedades. Tiene una gran capacidad de retención de agua y contiene algo de Nitrógeno, pero es pobre en fósforo y en potasio.

Vermiculita

Es un material micáceo que se expande al calentarse. Tiene una capacidad relativamente alta para intercambio de cationes y, por consiguiente, puede retener nutrientes en reserva y liberarlos más tarde.

Contiene suficiente magnesio y potasio para satisfacer las necesidades de las plantas. Químicamente es un silicato hidratado de magnesio, aluminio y hierro. Es de reacción neutra con buena capacidad de amortiguación (buffer) insoluble en agua, pero capaz de absorberla en grandes cantidades.

Perlita

Es un material blanco-grisáceo de origen volcánico y se extrae de los derrames de lava. En aplicaciones hortícolas se usan partículas de 1.5 a 3.1 mm, y resulta muy provechosa para incrementar la aireación en una mezcla. La perlita retiene agua en proporción de tres a cuatro veces su peso. Esencialmente es neutra con, un pH de 7.0 a 7.5 pero sin capacidad de amortiguamiento. A diferencia de la vermiculita, no tiene capacidad para intercambio de cationes y no contiene nutrientes minerales.

Aserrín

Este material es un subproducto del aserradero y tiene una alta capacidad de retención de humedad. Su proceso de descomposición es lento, se le puede usar en mezclas de suelo sirviendo para el mismo objeto que el musgo turboso. Una de las formas para provocar la descomposición del aserrín es agregar cantidades suficientes de nitrógeno, más una cantidad adicional para la nutrición de las plantas.

Tierra de hoja

Las hojas de arce, encino, olmo y sicómoro son apropiadas para obtener " tierra de hoja ". Para preparar un abono de esa naturaleza, las capas de hojas se mezclan con capas delgadas de tierra a la que se agrega una pequeña cantidad de fertilizante nitrogenado, como sulfato de amonio.

Puede contener nemátodos, así como semillas de malezas e insectos nocivos de modo que debe esterilizarse antes de utilizarla.

Luna (25). recomienda que las mejores mezclas para la obtención de plántula de tomate a nivel invernadero son las siguientes:

- 1.- Vermiculita, turba y tierra de la región
- 2.- Vermiculita, turba y compost.
- 3.- vermiculita, turba y estiércol.

Hartmann (17), menciona que para lograr mezclas de suelo de mejor textura en ocasiones se añade arena a la tierra y algo de materia orgánica en forma de musgo turboso, viruta de madera o corteza desmenuzada. Al preparar esas mezclas se debe cernir la tierra para uniformarla y eliminar las partículas grandes.

De preferencia, la preparación de la mezcla del suelo debe hacerse cuando menos un día antes de que vaya a usarse. Se pueden añadir algunos fertilizantes secos como la cal y el superfosfato durante la mezcla.

A continuación se enumeran mezclas de tierra para macetas que se han usado para diversos fines:

- 1.- Para plantar estacas enraizadas y plántulas.
 - Una o dos partes de arena.
 - Una parte de tierra limosa.
 - Una parte de musgo turboso.

2.- Para material de vivero cultivado en macetas, en general.

- Una parte de arena.
- Dos partes de tierra limosa.
- Una parte de musgo turboso.

Una mezcla que se ha empleado con éxito para plántulas pequeñas, estacas enraizadas y plantas de vivero, consta de partes iguales de corteza de abeto desmenuzada, musgo turboso empleada para viveros, perlita y arena.

Ibarra (19), evaluó tres mezclas de suelo en almácigo de tomate con y sin cubierta de plástico dando por resultado que la mejor mezcla sin cubierta de plástico fue la de 25% de tierra, 50% de arena y 25% de estiércol de bovino. Y la mejor mezcla con cubierta de plástico fue la de 33% de tierra, 33% de arena y 33% de estiércol de bovino.

Se obtuvieron estos resultados probablemente porque estos contenían arena y estiércol ya que se ha demostrado que la arena favorece el desarrollo de las plántulas al no compactarse; el estiércol favorece la textura del suelo, al mismo tiempo que ayuda a la retención del agua y mantener la temperatura.

Barrera (7), recomienda para una buena mezcla de tierra: una parte de arena de barranco, más una parte de mantillo de huerta, más una parte de turba (partes iguales en volumen). Esta mezcla da buenos resultados para plantas que requieren un pH de 5.5 a 6.8 como son el apio, cebolla, tomate, etc.

Baranzini (6), en un experimento con plántulas de tomate nos recomienda que las mejores mezclas como componentes del suelo en charolas almácigueras fueron las que presentan mayores números de componentes siendo las siguientes:

- 1.- 25% de suelo, 25% de hojarasca, 25% de estiércol, 25% de fibra de coco.
- 2.- 33% de suelo, 33% de hojarasca, 33% de estiércol.

Villarreal (39), recomienda la mezcla de cáscara de arroz y suelo en la preparación del medio de cultivo para las plántulas de tomate: la cáscara de arroz actúa como material inerte en la mezcla. Los científicos del Asian Vegetable Research and Development Center (AVRDC) han encontrado que un medio satisfactorio de cultivo puede prepararse mezclando tres litros de cada uno de los siguientes componentes: suelo compost, arena y cáscara de arroz; y agregando 1.8 gramos de sulfato de amonio, 5.6 gramos de superfosfato de calcio, y 3.3 gramos de cloruro de potasio.

Tratamiento de presiembra para el suelo

Earle et al (12), nos dicen que los tratamientos de las semillas son usados para prevenir o reducir pérdidas por enfermedades causadas por organismos asociados con las semillas o presentes en el suelo.

Hartmann (17), menciona que el suelo puede contener semillas de malezas, nemátodos y ciertos hongos y bacterias nocivas para las plantas. El fenómeno llamado ahogamiento, que es muy común en almácigos, es causado por hongos del suelo tales como especies de *Pythium* y *Rhizoctonia*.

Para evitar pérdidas, es necesario tratar el suelo o la mezcla de suelo, antes de utilizarlo para cultivar plantas. Para evitar la recontaminación junto con el uso del suelo limpio, es necesario emplear plantas no infectadas, tratar la semilla con fungicidas, desinfectar las cajas y bancos donde se siembre, los depósitos de tierra, la herramienta y observar una limpieza general.

Edmond et al (13), dicen que los tratamientos de las semillas para controlar enfermedades son de tres tipos:

Desinfestantes: Eliminan al organismo presente en la superficie de la semilla. Estos materiales son útiles si las semillas, o los embriones, se van a cultivar en algún tipo de medio estéril por ejemplo el hipoclorito de calcio, el merthiolate, etc.

Desinfectantes: Eliminan los organismos que están dentro de la semilla. Entre los tratamientos de este tipo se encuentran el agua caliente, el formaldeído, etc.

Protectores: Son materiales que se aplican a la semilla y que la protegen de los hongos del suelo. Estos materiales se aplican también en forma de remojo al suelo, ya sea antes o después de plantar las semillas por ejemplo el thiram, benomyl, captan, etc.

A continuación Hartmann (17), menciona algunas formas o tratamientos de las semillas.

Tratamiento con calor

El vapor puede ser inyectado directamente al suelo a depósitos cubiertos, la recomendación estándar ha sido de una temperatura de 82°C por 30 minutos, ya que esta temperatura mata a la mayoría de las especies de hongos del suelo y bacterias nocivas, así como a nemátodos, insectos y a la mayoría de semillas de malezas.

Fumigación del suelo con sustancias químicas

La fumigación con materias químicas mata los organismos del suelo sin alterar la naturaleza física y química del mismo. Hay disponibles algunos preparados químicos que pueden aplicarse al suelo en que están creciendo o van a crecer las plantas jóvenes, que inhiben el crecimiento de muchos hongos del suelo.

Formaldehído.

Este es un buen producto con buen poder de penetración. mata algunas semillas de malezas y hongos pero no es confiable para matar nemátodos o insectos.

Par usarlo se mezcla 3.78 lts, de formol comercial (40% de concentración) con 1.89 lts, de agua y se aplica a la tierra a razón de 2.2 a 4.4 lts, por .092 M². El area tratada debe ser cubierta inmediatamente con algun material

impermeable al aire y dejarse así por 24 horas o más. Después del tratamiento, se deben dejar pasar dos semanas para que se seque y ventile, pero debe usarse sólo hasta que haya desaparecido el olor del formol.

Bromuro de metilo.

Este material inodoro es muy volátil y muy tóxico para las personas. En ocasiones se emplea inyectando el material contenido en envases a presión, a un recipiente abierto, colocado debajo de una cubierta de plástico que cubre el suelo que se va a tratar, aplicándolo a razón de 50 a 200 gr/m². La cubierta se sella en los bordes y se debe dejar en el sitio durante unas 48 horas. Para que sea efectivo, el suelo debe humedecerse tres o cuatro días antes para que toda la vida del suelo entre en actividad.

Vapam (Dihidrato N-metilditiocarbomato Sódico)

Este es un fumigante para suelos, soluble en agua que mata malezas, semillas de malezas en germinación, la mayoría de los hongos del suelo y, en condiciones apropiadas, nemátodos.

El vapam se aplica asperjándolo en la superficie del suelo, por medio de los sistemas de riego o con equipo estándar para inyectar el suelo. Para fumigación de almácigos se usa 1.4 lts, de vapam en su fórmula líquida en 10.75 a 16 lts. de agua se asperja uniformemente sobre 10 metros cuadrados de tierra.

Dexon (sulfanato diazo sódico de p-dimetilaminobenceno).

Este producto controla algunos de los hongos del agua, *Phytophthora* y *Pythium*, que con frecuencia invaden a suelos esterilizados.

Terraclor (pentacloronitrobenceno).

Es útil para impedir el crecimiento de ciertos hongos del suelo como *Rhizoctonia*. Es casi insoluble en agua y tiene un efecto residual prolongado, permaneciendo efectivo por 6 a 12 meses. Es mejor aplicarlo a los suelos antes de plantar.

Siembra de tomate en almácigos

Van Haeff (38), dice que la cantidad de semilla por sembrar y la distancia más apropiada entre las plantas, dependen de los siguientes factores:

- 1.- Exigencias según las distintas especies y variedades.
- 2.- Distancia de trasplante en el campo definitivo.
- 3.- Tamaño y edad del material de trasplante requerido.
- 4.- Calidad y poder germinativo de la semilla.
- 5.- Método de siembra, época de siembra y tipo de semillero.
- 6.- Factores del suelo y clima que influyen en la germinación.

Tiscornia (37), menciona que en clima templado la siembra de tomate se hace desde mediados de septiembre hasta los primeros días de octubre, distribuyendo en la tierra

preparada de 5 a 10 gramos de semilla por cada metro cuadrado de almacigo.

Moroto (29), nos dice que si la siembra se efectúa al voleo o a chorillo, suelen gastarse de 5 a 6 gramos por metro cuadrado que, después de verificados los correspondientes aclareos, puede proporcionar de 750-1000 plantas útiles por metro cuadrado.

Fersini (14), nos menciona que para la siembra de tomate en almácigos se esparcían de 5 a 6 gramos de semilla por metro cuadrado lo cual nos darán perfectamente más de 30,000 plantitas, lo cual nos recomienda una densidad de siembra de 1,500 semillas por metro cuadrado.

Barrera (7), dice que como norma general se establece que el número de plantas correspondiente a un metro cuadrado de semillero debe ser tal, que las plántulas se toquen entre sí sin estorbarse o sin que las unas den sombra a las otras. Este número es de 800 a 1200 para tomate, pimiento y berenjena; 1500 a 2000 para cebolla y de 1000 a 1500 para coles, coliflores, etc.

También hace notar que el número de plantas que pueden vivir por metro cuadrado es muy superior al número de plantas que conviene dejar para que su desarrollo radical y foliar sea adecuado. al semillerista es posible que le interese el número de plantas, mientras al horticultor que ha de cultivarlas le interesa el vigor y desarrollo de las mismas.

Salinas (34), menciona que una de las formas de efectuar la siembra se realiza en hacer surquitos en dirección transversal a la longitud del almácigo, con una profundidad de 1 a 1.5 cm, y separación de 8 a 10 cm. La semilla se distribuye a chorrillo ligero, estando sujeta la cantidad a la especie. Por ejemplo; para coles y lechugas deben depositarse de 150 a 200 semillas por metro lineal de surco, de tal manera de asegurar un mínimo de 2000 plantas por metro cuadrado de almácigo.

Holle *et al* (18), hacen incapié en que una alta población significa un efecto competitivo entre las plantas sembradas por la luz, agua, nutrimentos y espacio físico, tanto sobre la superficie como debajo. Esta competencia se refleja en el tamaño de la planta, así como el número de frutos por planta.

Prácticas culturales en almácigos de tomate

Salinas (34), afirma que cuando la nacencia es buena, conviene realizar un aclareo de plántula, de tal manera que se procure un desarrollo normal de éstas; una densidad de 120 a 130 plántulas por metro lineal de surco puede considerarse adecuada para coles y lechugas y de 200 a 250 en el caso de las cebollas.

Montes (27), hace mención que las siembras en surcos nos proporcionan plantas más vigorosas y uniformes que cuando se siembra al voleo. Por otra parte siembras muy tupidas nos

darán tallos más delgados que fácilmente se dañan al trasplante. Esto es una de las razones por las cuales los horticultores de la zona se ven obligados a podar sus plantas buscando que engruese el tallo.

Alsina (4), nos dice que una vez ya germinada la plantita y que tenga de 8 a 10 cm, de altura se debe practicar la operación de repicar, haciendo sufrir a la planta un primer trasplante antes del definitivo, consiguiendo así, tallos más robustos y mejor dotados de raíces. Esta práctica consiste en trasplantar a otros semilleros con la finalidad de dejar una separación entre plantas de 8 a 10 cm.

Según Serrano (36), las razones por las que se recomienda hacer el repicado de plántulas son numerosas, exponiéndose a continuación algunas de ellas:

- 1.- Se ahorra semilla ya que se aprovechan todas las semillas que tienen poder germinativo.
- 2.- Se aumentan los rendimientos y se anticipa la recolección.
- 3.- Se desarrolla mucho el sistema radicular, formándose un excelente cepellón.

Barrera (7), hace notar que para el aclareo debe tenerse en cuenta el desarrollo que las plantas adquieren normalmente y dejarlas espaciadas de modo que se toquen entre sí, pero que no se quiten luz y espacio.

En los semilleros suelen realizar escardas y aclareos a un mismo tiempo, pero lo más recomendable es efectuar estas dos labores por separado.

Riegos

Salinas (34), menciona que el sistema de riego por inundación en los almácigos es el más conveniente. Debe evitarse el chorro directo en el riego de germinación para evitar destapar la semilla, o bien cuando la plántula es aun muy pequeña y puede ser arrastrada. Unos días antes del trasplante se "castiga" a las plántulas suspendiéndoles el riego durante unos cinco o seis días para forzar el desarrollo de raicillas.

Según Barrera (7), el primer riego sirve, más que para aportar humedad, para comprimir la tierra y asentar la semilla, por lo cual debe efectuarse con mucho cuidado.

También nos menciona que en la práctica da muy buenos resultados el extender sobre el semillero una arpillera o saco, sobre el cual se riega mediante regadera o manguera con cabeza pulverizadora. Por este procedimiento las semillas no son arrastradas y el riego produce la benéfica acción de asentar la siembra.

Barrera (7), por otra parte nos menciona que una vez realizado el primer riego se cubre el semillero con plástico, sacos, ramas, etc.; con ello se evita la evaporación

excesiva, asegurando sobre la superficie la humedad necesaria para la nacencia, y además se previenen los cambios bruscos de temperatura e iluminación.

Tiscornia (37), menciona que las horas más apropiadas para regar los almácigos son por la tarde, poco antes de la puesta del sol, y por la mañana al amanecer.

Bunt (10). Menciona que un número excesivo de riegos a los almácigos reducen el crecimiento de la plántula y el aire en el sustrato como un 10%, el nitrógeno 83%, potasio 70%, y fósforo 60%.

Fertilización

Salinas (34) y Montes (27), mencionan que aunque las deficiencias nutricionales normalmente no se presentan cuando se utiliza la mezcla de suelo recomendada, en ocasiones puede ser necesaria una fertilización suplementaria en cuyo caso se recomienda aplicar en el agua de riego urea a razón de 20 gramos de producto comercial por metro cuadrado de almácigo.

Según Serrano (36). en los semilleros no es conveniente un exceso de abonos nitrogenados. En cambio, sí es de gran interés, normalmente el empleo de abonos potásicos y fosfóricos. Si el suelo del semillero está bien provisto de estiércol puede agregarse 100 gramos de superfosfato y 50 gramos de sulfato potásico por metro cuadrado antes de la siembra.

Tiscornia (37) ; Lerena (24), nos dicen que para abonar los almácigos, si se considera necesario, se pueden mezclar los siguientes abonos, en un espesor de 10 a 15 cm:

- Guano de aves marinas ----- 100 gramos por metro cuadrado.
- Sulfato de potasio ----- 25 gramos por metro cuadrado.
- Sulfato de hierro.----- 10 gramos por metro cuadrado.
- Cal recién apagada. ----- 350 gramos por metro cuadrado.

Ortega (31), en un experimento comparó diferentes dosis de un fertilizante nitrogenado y un fosfórico en almácigos de tomate, dando por resultado que las mejores dosis fueron las siguientes:

- 1-. 100 Kg\ha de nitrógeno; 150 Kg\ha de P₂ O₅.
- 2-. 50 Kg\ha de nitrógeno; 150 Kg\ha de P₂ O₅.

Barrera (7), nos dice que después de mucha precipitación puede presentarse una deficiencia de nitrógeno, lo cual se puede remediar mediante una aplicación de 200 gramos de nitrato de calcio disuelto en 10 litros de agua por cada 10 metros cuadrados de semillero. Luego de esta aplicación, se riega para lavar las plantas y para que el nitrógeno penetre en el suelo.

Fertilización en cajas almacigueras.

Bigurra (8), en un experimento donde se determinó el efecto de dosis y frecuencia de fertilización sobre plántulas de tomate cultivadas en cajas almacigueras, dio por conclusión que las plántulas fertilizadas con 0.7 gramos de Tricel-20 con una frecuencia de aplicación de cada tercer día, presentaron el mejor desarrollo y se observó que la aplicación de todos los elementos nutritivos induce una mejor respuesta en la altura final y reduce el daño por *damping-off*.

Control de malezas

Rojas (33), menciona que las malas hierbas luchan con las plantas cultivadas por los factores del medio; este fenómeno se llama competencia. Los factores que en general son causa de competencia son los siguientes:

1.- Luz. Normalmente las malezas tienen tasas de crecimiento superiores a las plantas cultivadas de manera que en pocos días éstas son cubiertas y al quedar privadas de la luz pueden morir.

2.- Agua. Aunque el poder competitivo de las plantas cultivadas es variable, se ha observado que las malezas presentes reducen el contenido de humedad en el suelo y por consiguiente, las primeras no satisfacen sus necesidades hídricas las plantas cultivadas.

3.- Nutrientes.- Los alimentos químicos para los cultivos, son también para las malezas y a menudo estas son más hábiles para absorberlos y acumularlos. Experimentalmente se ha demostrado que si se fertiliza un cultivo enyerbado las plantas cultivadas empiezan a responder al fertilizante hasta que las malezas han cubierto sus exigencias.

Holle et al (18), dicen que la competencia creada por las malezas con relación al cultivo es mayor en su primera etapa, por lo que se recomienda su control lo más temprano posible. El control de malezas puede ser : Manual, Mecánico y Químico.

Anónimo (1) recomienda algunos herbicidas que se pueden utilizar como preemergentes en almácigos de tomate.

- 1.-Gesatop 50.
- 2.-Devrinol 240-E.
- 3.-Herbiflur.
- 4.-TCA.
- 5.-Prefar 480-E.
- 6.-Sencor 70%

Control de plagas.

Anónimo (3) nos afirma que los objetivos del manejo y control de plagas de insectos es crear y mantener situaciones que impidan que los insectos causen problemas de importancia. Estos objetivos se pueden lograr ya sea evitando que se establezcan o diseminen las plagas de insectos, mediante el control de las infestaciones de la plaga establecida; o bien, manteniendo las infestaciones a un nivel en que no provoquen daño o éste sea escaso. Esto debe condicionar el mínimo costo posible y a que no haya riesgos para el hombre o para los integrantes del medio ambiente que sean favorables.

Montes (27), recomienda que al momento de la siembra deben de efectuarse aplicaciones de algún tipo de insecticida-nematocida por ejemplo el furadan con una dosis de $16\text{gr}\text{m}^2$

Anónimo (1) nos menciona que las principales plagas del tomate a nivel almácigo, así como su control son las siguientes:

Diabrotica.

Se le conoce como catarinita verde de los semilleros, siendo de un color verde claro con bandas amarillas en los élitros; y atacan al follaje de las plantas y yemas terminales.

Control:

Producto	Ingrediente activo	Dosis
Methomyl 90	Metomilo	300 gr\ha
Metamidofos 600	Metamidofos	1 lto\ha.

Fulga saltona.

Los daños los originan principalmente en las hojas y además es transmisor de enfermedades bacterianas.

Control.

Producto	Ingrediente activo	Dosis
Monitor 600	Metamidofos	1.5 lts\ha
Metamidofos 600	Metamidofos	1.5 lts\ha
Thiodan 4%	Endosulfan	1.5 lts\ha
Folimat 1000	Ometoato	750 ml\ha

Mosquita blanca.

Se alimenta chupando la sabia de las hojas tiernas de las plantas.

Control.

Producto	Ingrediente activo	Dosis
Monitor 600	Metamidofos	1 lto\ha
Metamidofos 600	Metamidofos	1 lto\ha
Rotor 40	Dimetoato	1.5 lts\ha
Folimat 1000	Ometoato	750 ml\ha

Afidos.

Se alimentan de la sabia de las plantas, como consecuencia del ataque, las hojas se encrespan, si las plantas son jóvenes se retarda su crecimiento y además son transmisores de enfermedades virosas perjudiciales.

Control.

Producto	Ingrediente activo	Dosis
Monitor 600	Metamidofos	1 lto\ha
Metamidofos 600	Metamidofos	1 lto\ha
Thiodan 4%	Endosulfan	1.5 lts\ha

Gusanos cortadores.

Uno de los principales daños causado por esta plaga se observa en que las plantitas son cortadas del tallo al nivel del suelo.

Control.

Producto	Ingrediente activo	Dosis
Furadán 5G	Carbofuran	1 gr\m ²

Nota: Incorporarse a una profundidad de 5 a 10 centímetros antes de la siembra y regarse.

Control de Enfermedades

Janick (20), Lawrence (23), Walker (40), nos mencionan que que las enfermedades más importantes de las semillas en germinación se agrupan bajo el nombre de *damping-off*. Están provocados por un cierto número de hongos independientes, que pertenecen generalmente a especies de los géneros *Pythium*, *Rhizoctonia* y *Phytophthora*. La enfermedad se manifiesta unas veces por el hecho de que la plántula no llega a emerger y otras por la muerte de la misma, poco tiempo después de haber emergido. Un síntoma común consiste en el anillado de los tallos de las plántulas jóvenes que se producen en la superficie del suelo.

Montes (27), menciona que una vez que la planta emerge, el problema principal que se tiene es el ahogamiento. Esta es una enfermedad que estrangula al cuello de la raíz secando la plántula. Si se presenta este problema, el procedimiento a seguir consiste en espaciar más el riego y aplicar algún tipo de fungicida como el Captan 50, Tecto 60, Benlate, etc, repitiendo la aplicación tres o cuatro días después si el problema persiste.

Castillo (11), en un experimento en el cual evaluó cinco fungicidas para el control de hongo *Rhizoctonia solani* en semillas y plántulas de tomate recomienda el FCNB (Pentacloronitrobenceno).

Anónimo (1) nos Menciona que las principales enfermedades del tomate a nivel almacigo así como su control son las siguientes:

1.- *Fthium ultimum*; *Pythium debaryanum*; *Pythium aphanidermatum*; *Phytophthora capsici*; *Phytophthora parasitica*; *Rhizoctonia solani*; *Fusarium spp.*

Control. Aplicación de Bromuro de Metilo 450 gr\10m² antes de la siembra.

2.- *Phytophthora infestans*.

-Ridomil MZ-72	350 gr\100lts de agua
-Ridomil MZ-5B	2 a 3 Kg\ha.
-Manzate 200 L	3 a 6 lts\ha.

Manejo de plántulas

Hartmann (176), nos dice que desde la emergencia de las plantulas hasta que se trasplantan los objetivos principales del propagador son controlar el ahogamiento y desarrollar plantas robustas, que puedan ser trasplantadas sufriendo poco retardo en crecimiento. Las temperaturas de bajas a moderadas producen un crecimiento robusto. Las altas temperaturas conducen a un crecimiento suculento indeseable a pérdida excesiva de humedad y al desarrollo de los organismos del ahogamiento.

En los primeros periodos de crecimiento debe evitarse la luz plena del sol debido a los daños que producen las temperaturas elevadas.

En cuanto a la humedad, esta debe ser constante, pero no excesiva. En las primeras etapas de la germinación el crecimiento de la raíz es reducido, es necesario dar riegos ligeros y frecuentes para mantener húmedas las capas superiores del medio de germinación. Es conveniente regar las plantas en la mañana temprano para que puedan secarse antes del atardecer, para reducir el desarrollo de los hongos.

Preparación de la plántula

Montes (27), menciona que cuando la planta tiene una altura de 12 a 15 cm, está lista para el trasplante. Un día antes de sacar la planta, el almácigo debe ser regado para facilitar la extracción de la plántula. La planta se saca a tirones y se debe colocar en cajas, de preferencia recubiertas con un costal húmedo evitando al máximo la exposición de las raíces al viento o el sol. La planta se lleva al campo y se planta.

Empaque de plántulas.

Lawrence et al (22), mencionan que cerca de 800 millones de plántulas son producidas en el sureste de Georgia y enviadas al este y medio oeste de E. U. y Canada. Los métodos de empaquete y de envío de esas plantas puede influir en su calidad y en su sobrevivencia. La temperatura

recomendada en el empaque para su transporte es de 10 a 16°C de 3 a 4 días. Hasta 1970, las plántulas de tomate fueron puestas en amarres de 50 plántulas, después colocadas en separadores para embarques donde cada manojó fue envuelto en musgo y papel Kraft humedecidos dependiendo del tamaño de la plántula, poniendo cerca de 20 manojos en cestos amarrados con alambre. El uso de musgo y de papel Kraft fue suspendido en los años setentas al verse que el comportamiento de las plántulas era similar con o sin ellos.

Desde 1980, casi todas las plántulas han sido empacadas sin atadura dentro de los cestos en el mismo campo para reducir el excesivo daño físico causado por el amarre. Sin embargo, el empackado sin atadura de las plántulas en cestos amarrados con alambre pueden causar problemas cuando las plantas son empacadas muy densamente.

Normalmente con el empackado sin atar, se asume que se colocan cerca de 1000 plantas por cesto, sin embargo, algunos trabajadores pueden estar consientes de la eficiencia y aun así, empackan demasiadas plantas por cesto. Las personas que se dedican a producir plántula pueden tener 100 trabajadores o más por lo cual es difícil tener un control de calidad en el empackado.

Montes (27), dice que si se requiere transportar planta a grandes distancias, la caja debe quedar cubierta con una manta húmeda y colocarse en lugar fresco. Planta almacenada así, puede durar 2 o 3 días.

Lawrence et al (22), en un experimento empacaron plántulas para trasplante de cuatro formas:

- 1.- Convencionalmente.
- 2.- Densamente.
- 3.- Con suelo adherido a las raíces.
- 4.- Plantas humedecidas junto con suelo también humedecido adherido a las raíces.

Durante el trayecto de Georgia a Ohio las temperaturas en las cajas que fueron empacadas densamente fue de 4 a 5°C mayor que cualquier otro tratamiento. Por lo tanto, las plantas sobrevivieron y los rendimientos subsecuentes en el campo fueron reducidos a solo el empaque muy denso. Cuando las plántulas para trasplante fueron almacenadas a 10, 16, 21, y 27°C por 4 días, el porcentaje de materia seca en los tallos de las plantas se incrementó y la sobrevivencia de los trasplantes decreció aumentando la temperatura de almacenaje.

MATERIALES Y METODOS.

Localidad.

El presente trabajo se realizó en Marín Nuevo Leon, en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. en Junio de 1992.

La situación geográfica es de 25°53' latitud norte y de 100° 03' longitud oeste del meridiano de Greenwich, su altitud sobre el nivel del mar es de 367.3 m.

El clima de esta localidad, según la clasificación climática de Köppen, modificado por García (1973), es del tipo BS, (h')h x' (e'), lo cual indica que es un clima seco o árido con régimen de lluvias en verano, de temperatura media anual sobre 22°C e inferior a 18°C en el mes más frío; tiene una oscilación anual de las temperaturas medias mensuales mayor de 18°C, siendo dicha variación la más extrema.

Los suelos predominantes en la región de Marín, Nuevo León según el CETENAL (1977) son del tipo feozem calcárico y regosol calcárico, siendo su fase física gravoso.

Materiales.

Los materiales que se utilizaron para la realización del presente trabajo fueron los siguientes:

- Semilla de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) Var. Río Grande.
- Regla graduada (cm).
- Una estufa de secado.
- Balanza analítica.
- Vernier.
- Cajas Petri.
- Ridomil MZ-58 (Metalaxil).
- Monitor 600 (Metamidofos).
- Furadan 5G (Carbofuradan).
- Fertilizante 18-46-00.

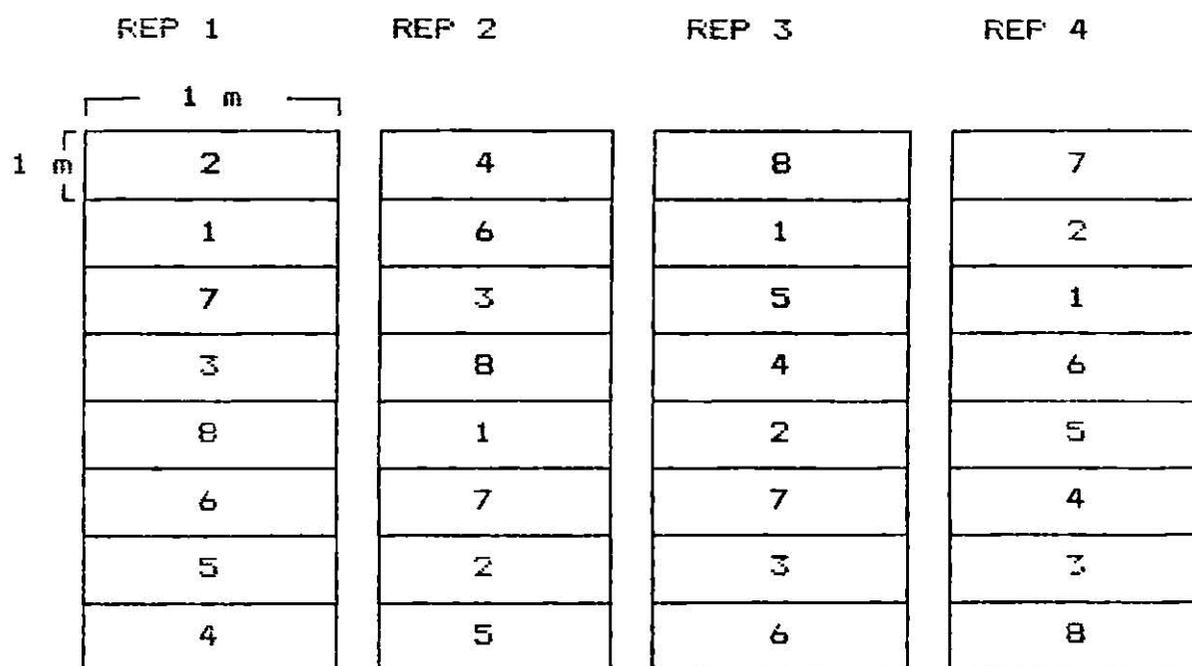
Las variables a evaluar fueron las siguientes:

- Altura de plantas.
- Peso seco por planta.
- Número de hojas.
- Diámetro del tallo.
- Peso fresco por planta.
- Altura de la base a las hojas cotiledonareas.
- Area foliar.

Establecimiento del experimento.

El experimento se estableció en una área de 120 metros cuadrados con unidades experimentales de un metro cuadrado, siendo la parcela útil de $(0.2m^2)$.

Figura 1. Distribución de los tratamientos (diferentes densidades de siembra) en almacigos de tomate con el diseño de bloques al azar.



DONDE:

Tratamiento	# de plántulas m ²
1	464
2	673
3	825
4	961
5	908
6	973
7	1420
8	1190

El porcentaje de germinación se determinó en cajas Petri y papel filtro colocando 100 semillas en cada una, dándonos por resultado un 90%. Esto se llevó a cabo con la finalidad de ajustar los tratamientos al momento de efectuar la siembra.

Diseño experimental.

El diseño experimental que se usó en esta investigación fue un bloques al azar, con 8 tratamientos en 4 repeticiones, dándonos un total de 32 unidades experimentales.

Las unidades experimentales constaron de 10 surcos de un metro de largo, con una separación entre surcos de 0.1 metro, tomándose como parcela útil los dos surcos centrales de cada parcela.

Los tratamientos a evaluar fueron los siguientes:

T1	464 plántulas\m ² .
T2	673 plántulas\m ² .
T3	825 plántulas\m ² .
T5	908 plántulas\m ² .
T4	961 plántulas\m ² .
T6	973 plántulas\m ² .
T8	1190 plántulas\m ² .
T7	1420 plántulas\m ² .

El modelo estadístico fue el siguiente:

$$Y_{ij} = M + T_i + B_j + E_{ij}.$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, 8$$

$$j = 1, 2, 3, 4$$

Donde:

Y_{ij} = Es la observación del tratamiento i en el bloque j .

M = Es la media verdadera general.

T_i = Es el efecto verdadero del i -ésimo tratamiento.

B_j = Es el efecto verdadero del j -ésimo bloque.

E_{ij} = Es el error aleatorio asociado a la ij -ésima unidad experimental, de todos los factores no controlados por el diseño y que causan heterogeneidad en las observaciones.
(Reyes, 1978).

La hipótesis estadística es la siguiente:

$$H_0 : T_i = 0 \quad \text{Vs} \quad H_A : T_i \neq 0$$

Labores de campo.

Preparación del terreno.

Primeramente se llevó a cabo la formación de cuatro almácigos de 8 metros de largo por un metro de ancho; para tal efecto se usaron las siguientes mezclas en partes proporcionales: Estiércol de bovino, arena de río, y suelo de la región.

Los almácigos se formaron de oriente a poniente, dejándolos bien nivelados para evitar encharcamientos al momento de regarlos.

Aplicaciones de presiembra.

Una vez ya preparados los almácigos, se efectuaron aplicaciones de Furadan (5g) esto con la finalidad de prevenir alguna plaga del suelo, con una dosis de un gramo por metro cuadrado.

Otra de las aplicaciones efectuadas fue el fertilizante 18-46-00 con una dosis de 10 gramos por metro cuadrado.

Siembra.

La siembra se llevó a cabo el día 12 de Junio de 1992, usandose un marcador de madera para formar surquitos espaciados de 10 cm, sembrándose a una profundidad aproximada de 1 a 1.5 cm.

Todo se hizo con la finalidad de obtener una mayor precisión al momento de sembrar, colocando la semilla en cada uno, de los puntos marcados, para esto se formaron ocho hilos con una longitud total de un metro y se marcaron los puntos de acuerdo a las distancias que deben ir las plántulas de los tratamientos estudiados (Cuadro 2) y sí poder obtener la densidad requerida de acuerdo a los tratamientos a observar.

Después del tercer día de sembrados los almácigos se estuvieron observando diariamente encontrándose una emergencia al sexto día (18 de Junio de 1992).

Cuadro 2. Espaciamiento de las plántulas en el experimento densidades de siembra en almácigos en la producción y calidad de plántulas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) cv. Río Grande.

TRATAMIENTO	DISTANCIA (cm)
464 Plántulas/m ² .	2.17
673 Plántulas/m ² .	1.49
825 Plántulas/m ² .	1.21
908 Plántulas/m ² .	1.11
961 Plántulas/m ² .	1.04
973 Plántulas/m ² .	1.03
1190 Plántulas/m ² .	0.84
1420 Plantulas/m ² .	0.70

Riegos.

Una vez ya sembrada la semilla, se procedió a dar dos riegos pesados, esto con la finalidad de obtener una rápida emergencia, posteriormente, se efectuaron riegos más ligeros en forma periodica dependiendo de las condiciones climáticas de la zona, hasta un día antes de tomar los datos finales que fue el día 13 de Julio de 1992.

Deshierbes.

Debido a que no se efectuó aplicación alguna de un tipo de herbicida de presembrado, después de efectuar los riegos correspondientes a los almácigos, se observó un gran crecimiento de malas hierbas, lo que ocasionó que se efectuara un control en forma manual de una manera eficiente.

Se efectuaron aplicaciones dos veces por semana durante el desarrollo del experimento, siendo los productos aplicados los siguientes:

- 1.- Ridomil MZ-5B (Metalaxil). 1.0 gr/litro de agua.
- 2.- Monitor 600 (Metamidofos). 3.3 ml/litro de agua.

Toma de datos

Para obtener la altura de planta, altura a las hojas cotiledonarias, diámetro del tallo, área foliar y número de hojas, se tomaron diez plantas al azar de la parcela útil para obtener la media de cada tratamiento estudiado. Con excepción del peso seco por planta, las demás variables se obtuvieron el día 13 de Julio de 1992.

A continuación describimos en forma sencilla y concreta como se efectuaron las medidas de cada una de las variables antes mencionadas.

Peso fresco por planta.

En este caso, se contó el número de plantas por parcela útil y se pesaron; obteniendo como resultado una media por tratamiento.

Peso seco por planta.

Para obtener el peso seco, las muestras que se utilizaron en el peso fresco, se llevaron a una estufa de secado por un lapso de 24 horas aproximadamente a una temperatura de 50°C, para posteriormente colocarlas en otra estufa de secado a una temperatura de 110°C hasta que el peso fuera constante y así obtener la media de los tratamientos.

Altura de plantas.

Fue realizada con una regla graduada de 30 cm, de aproximación a mm, tomando la distancia de la superficie del suelo hasta el punto de crecimiento.

Altura de las hojas cotiledonareas.

También fue realizada con una regla graduada de 30 cm, de aproximación a mm, tomando la distancia de la superficie del suelo hasta las hojas cotiledonareas.

Diámetro del tallo.

Se efectuó con un vernier, tomando las medidas del tallo en la parte inferior de las hojas cotiledonareas.

Número de hojas.

Para tal efecto, se realizó un conteo de las hojas de cada planta incluyendo las que se encontraban en crecimiento.

Area foliar.

Para este caso se utilizó el medidor de área foliar portatil modelo LI - 3000. La metodología que se siguió al utilizar este aparato es la siguiente:

Primeramente se cortaron las hojas de los tallos de cada planta, colocándolas en una banda del mismo medidor, en la cual se van registrando los valores de las hojas totales por planta.

RESULTADOS Y DISCUSION.

Peso fresco por planta.

Para esta variable el análisis estadístico muestra una significancia en cuanto a los tratamientos, tal como se muestra en el Cuadro 3.0.

En base al resultado anterior, se efectuó la comparación de medias de los tratamientos estudiados (Cuadro 3.1) encontrándose que los tratamientos que presentaron un mayor peso fresco por planta fueron el 3 (825 plts\m²) y el 5 (908 plts\m²) que estadísticamente son iguales.

Estos resultados podrían considerarse como normales, ya que en una densidad de población media como 825 y 908 plantas por metro cuadrado pueden tomarse en cuenta como una buena densidad, tal como se observa en la Figura 2. En cambio, para una baja densidad de población habría una mayor pérdida de humedad por evaporación y las plantas no aprovecharían al máximo la captación de humedad. Por otra parte, en una alta densidad de población tendríamos una mayor humedad debido al amontonamiento de la misma planta, pero presentaría una mayor evapotranspiración.

Cuadro 3.0. Cuadrados medios de las variables densidad de siembra de tomate *Lycopersicon esculentum* Var. Rio Grande efectuados con el diseño de bloques al azar.

F.V.	F.F. gr.	P.S. gr.	A.P. cm.	A.C. cm.	N.H.	A.F. ₂ cm ²	D.P. mm.
Trat	0.650**	0.007**	8.7NS	0.15NS	0.304NS	167*	0.25**
C.V.	16.97%	23.99%	28.9%	8.18%	8.3%	22%	7%

* = Significativo.

** = Altamente Significativo.

N.S. = No hay Significancia.

DONDE:

P.F. = Peso fresco por planta.

P.S. = Peso seco por planta.

A.P. = Altura de planta.

A.C. = Altura cotiledonar.

N.H. = Numero de hojas.

A.F. = Area foliar.

D.P. = Diámetro de planta.

Cuadro 3.1. Comparación de medias para peso fresco (gr.) por planta en densidades de siembra de tomate *Lycopersicon esculentum* Var. Rio Grande (D.M.S. 0.05).

TRATAMIENTOS # plantas por m ²	MEDIAS	
825	2.90	A
908	2.64	AB
464	2.12	BC
961	2.06	C
1190	2.00	C
1420	1.89	C
673	1.83	C
973	1.77	C
D.M.S. = 0.5382		

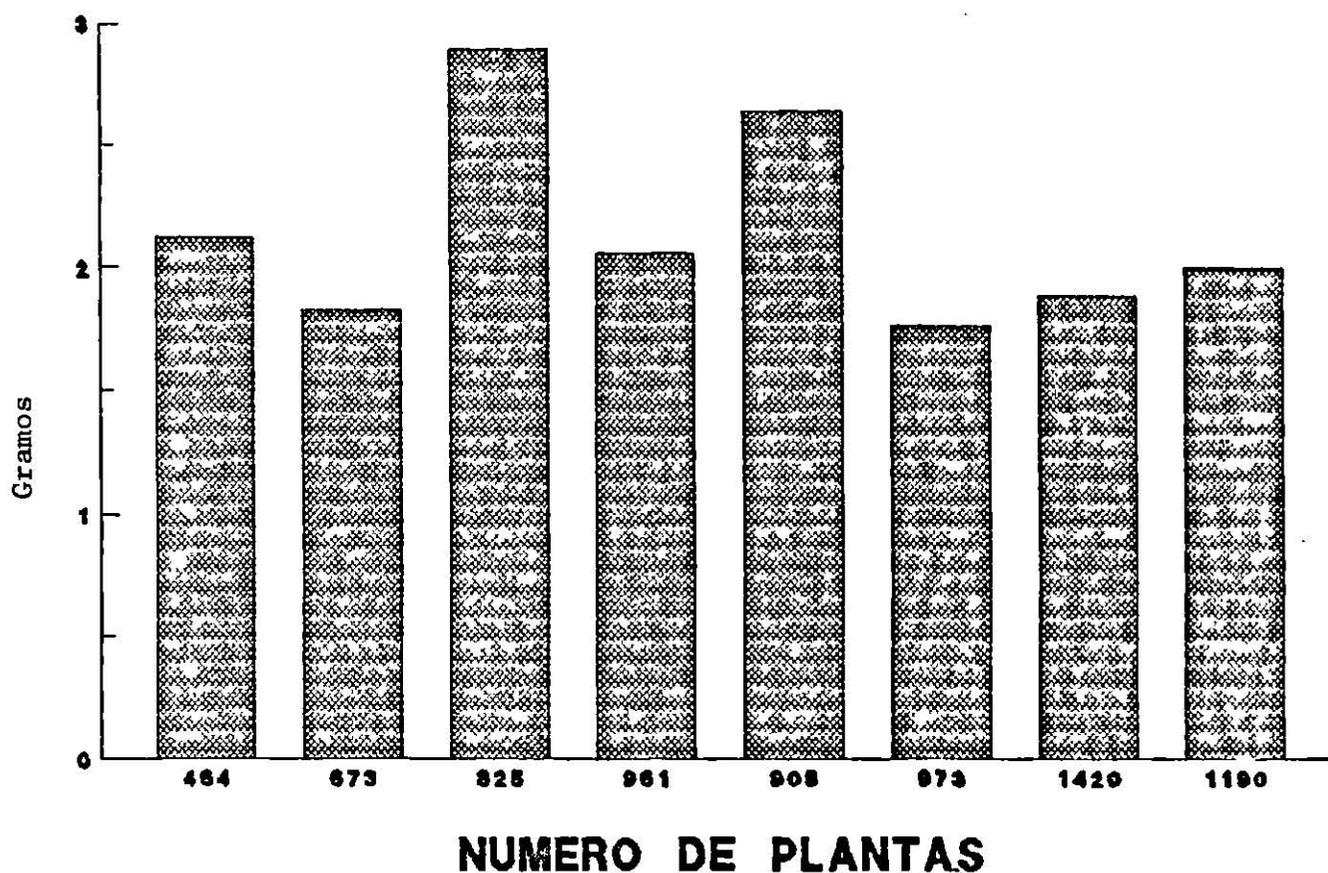


Figura 2. Peso fresco por planta (gr) en el experimento "densidad de siembra en almácigos en la producción y calidad de plántulas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) cv. Rio Grande".

Cuadro 3.2. Comparación de medias de los tratamientos (densidades de siembra) para la variable peso seco por planta, (gr) a nivel almácigo, de tomate *Lycopersicon esculentum* Var. Rio Grande (D.M.S. .05).

TRATAMIENTOS # plantas por m ²	MEDIAS	
825	0.183	A
961	0.170	A
908	0.163	AB
1190	0.157	AB
1420	0.143	ABC
973	0.118	BC
673	0.103	C
464	0.048	D

D.M.S. = 0.0479

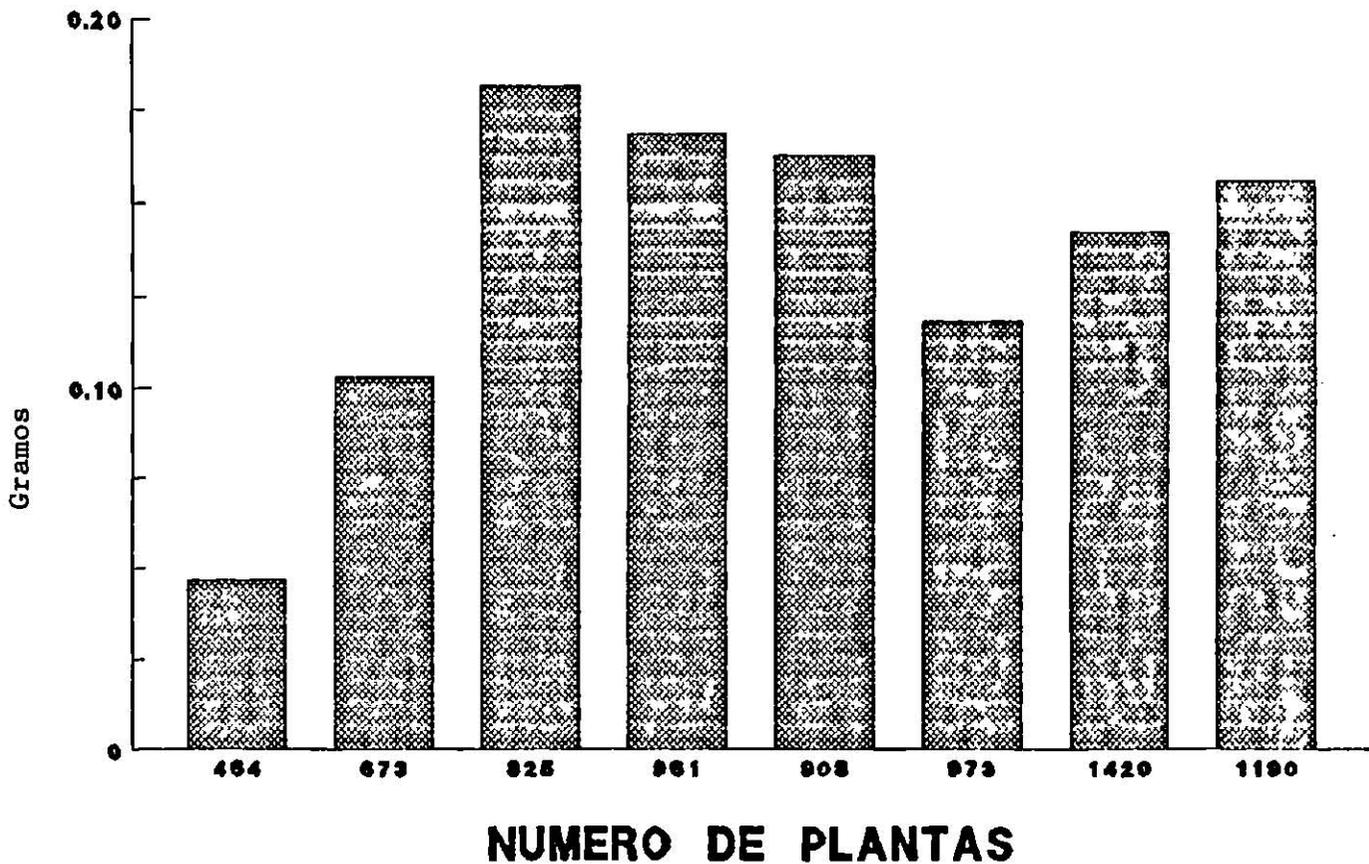


Figura 3. Peso seco por planta (gr) en el experimento "Densidad de siembra en almácigos en la producción y calidad de plántulas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) cv. Rio Grande".

Peso seco por planta.

Para la variable peso seco por planta, el análisis estadístico muestra una diferencia altamente significativa en cuanto a los tratamientos estudiados, tal como se muestra en el Cuadro 3.0.

Por lo tanto, al realizar la comparación de medias (Cuadro 3.2) encontramos que los tratamientos con un mayor peso seco por planta son: 3 (825 plts/m²); 4 (961 plts/m²); 5 (908 plts/m²); 8 (1190 plts/m²); 7 (1420 plts/m²), los cuales son iguales estadísticamente. Por otra parte, en la figura 3 se puede observar como hay una marcada tendencia del tratamiento 3, 4, y 5 a tener un mayor peso seco por planta con respecto a los demás tratamientos.

Esto nos indica que con densidades medias (825, 908, y 961 plts/m².) se obtiene el peso seco más alto por planta, lo cual concuerda con los resultados obtenidos en la variable peso fresco por planta.

Estos resultados pueden considerarse como normales ya que con una baja densidad de población se tendría una mayor pérdida de humedad debido a la evaporación y, en cambio para una alta población se tendría una mayor humedad debido al amontonamiento pero habría una mayor evapotranspiración.

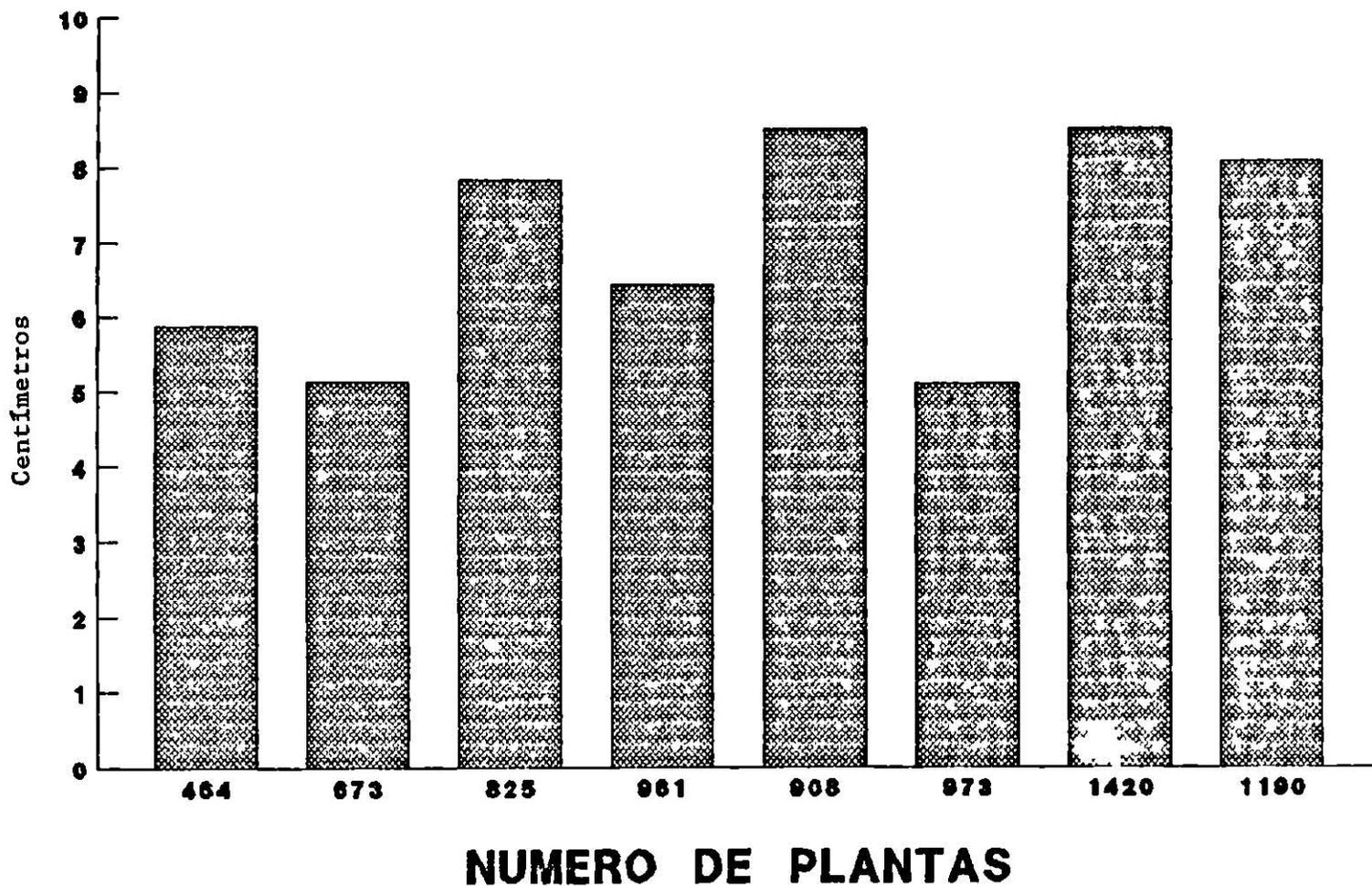


Figura 4. Altura de planta (cm) en el experimento "Densidad de siembra en almacigos en la producción y calidad de plantulas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) cv. Rio Grande".

Altura de planta.

Para la variable altura de planta no se encontró diferencia significativa estadísticamente como se muestra en el Cuadro 3.0.

En base a los resultados obtenidos, se observa que los tratamientos: 2 (673 plts\m²); y 6 (973 plts\m²) son los que tienden a presentar una menor altura y los tratamientos 7 (1420 plts\m²), 5 (908 plts\m²) y 8 (1190 plts\m²) tienden a presentar pero una mayor altura de planta, tal como se muestra en la Figura 4.

Esta tendencia la podemos relacionar con lo reportado por Holle (18), que nos menciona que una alta población significa un efecto competitivo entre las plantas por la luz, agua, nutrientes y espacio físico, la cual se refleja en la altura de planta.

Altura de hojas cotiledonareas.

Para esta variable no hay diferencia significativa estadísticamente como se muestra en el Cuadro 3.0.

Se procedió a graficar los datos, en los cuales se observo que el tratamiento 7 (1420 plts\m²) tiende a presentar una mayor altura que los tratamientos restantes tal como se observa en la Figura 5.

Esta tendencia para la altura de las hojas cotiledonareas podemos decir que es causada por una alta

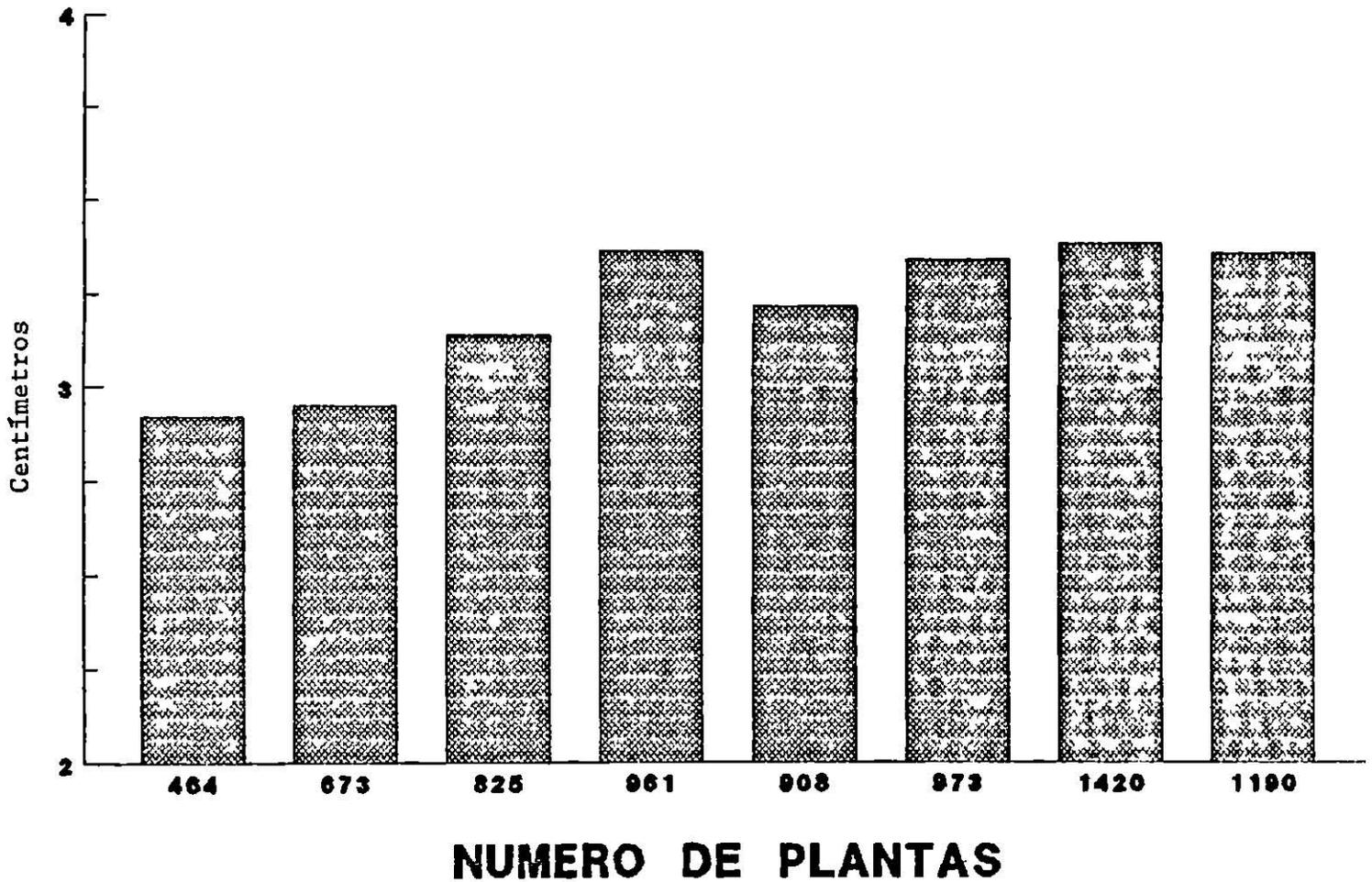


Figura 5. Altura de hojas cotiledonareas (cm) en el experimento "Densidad de siembra en almácigos en la producción y calidad de plántulas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) cv. Rio Grande".

Cuadro 3.3 Comparacion de medias de la variable diametro de tallos en densidades de siembra de tomate a nivel almácigo *Lycopersicon esculentum* Var. Rio Grande (D.M.S. .05).

TRATAMIENTOS # plantas por m ²	MEDIAS	
464	3.09	A
825	3.04	AB
908	2.97	AB
673	2.80	BC
1190	2.79	BC
1420	2.60	CD
961	2.57	CD
973	2.37	D
D.M.S. = 0.2863		

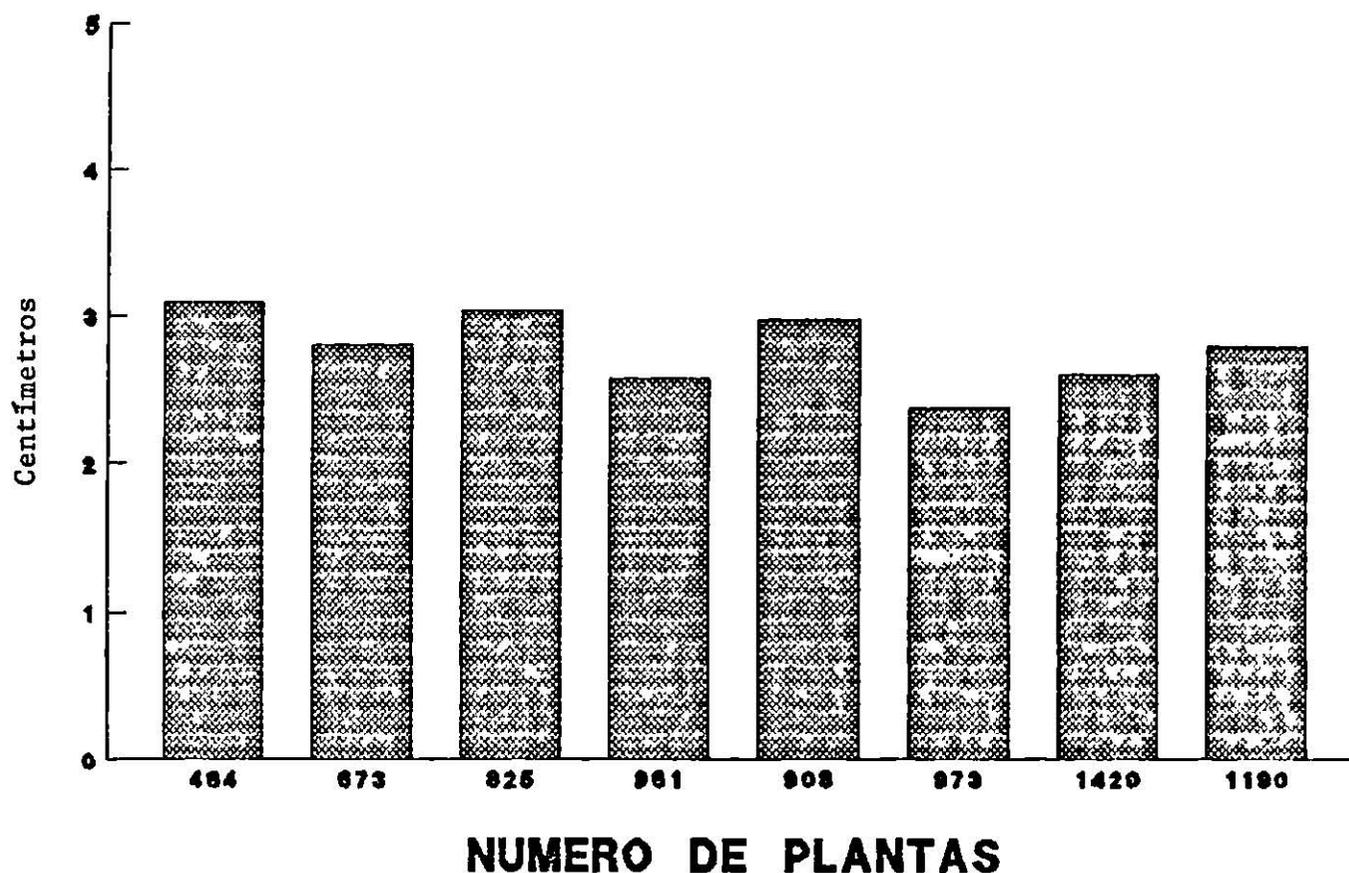


Figura 6. Diametro de tallo en el experimento "Densidades de siembra en almácigos en la produccion y calidad de plántulas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) cv. Rio Grande".

densidad de población, ya que las plantas tendrían un mayor crecimiento debido principalmente a la captación de luz, y para una baja densidad de población sucedería todo lo contrario.

Diametro de planta.

En cuanto a la variable diámetro de planta, el análisis estadístico indica que hay diferencia altamente significativa en cuanto a los tratamientos como se puede observar en el Cuadro 3.0; por lo tanto, al realizar la comparación de medias (Cuadro 3.3) se encontró que los tratamientos con un mayor diámetro de planta son: 1 (464 $\text{plts}\backslash\text{m}^2$), tratamiento 3 (825 $\text{plts}\backslash\text{m}^2$), tratamiento 5 (908 $\text{plts}\backslash\text{m}^2$).

También se observa que los tratamientos 2 (673 $\text{plts}\backslash\text{m}^2$) y 8 (1190 $\text{plts}\backslash\text{m}^2$) estadísticamente son iguales a los tratamientos 3 y 5. En la Figura 6 se puede observar que el tratamiento 1 presenta una marcada tendencia a obtener un mayor diámetro de planta que los tratamientos restantes

Este resultado se ajusta a lo esperado; ya que si tenemos una parcela con baja densidad de población y otra con una alta densidad bajo las mismas condiciones de humedad y nutrientes, encontramos que para una baja densidad, la planta presenta un mayor diámetro de planta debido a que no se tendría competencia en cuanto a luz y espacio; lo que no

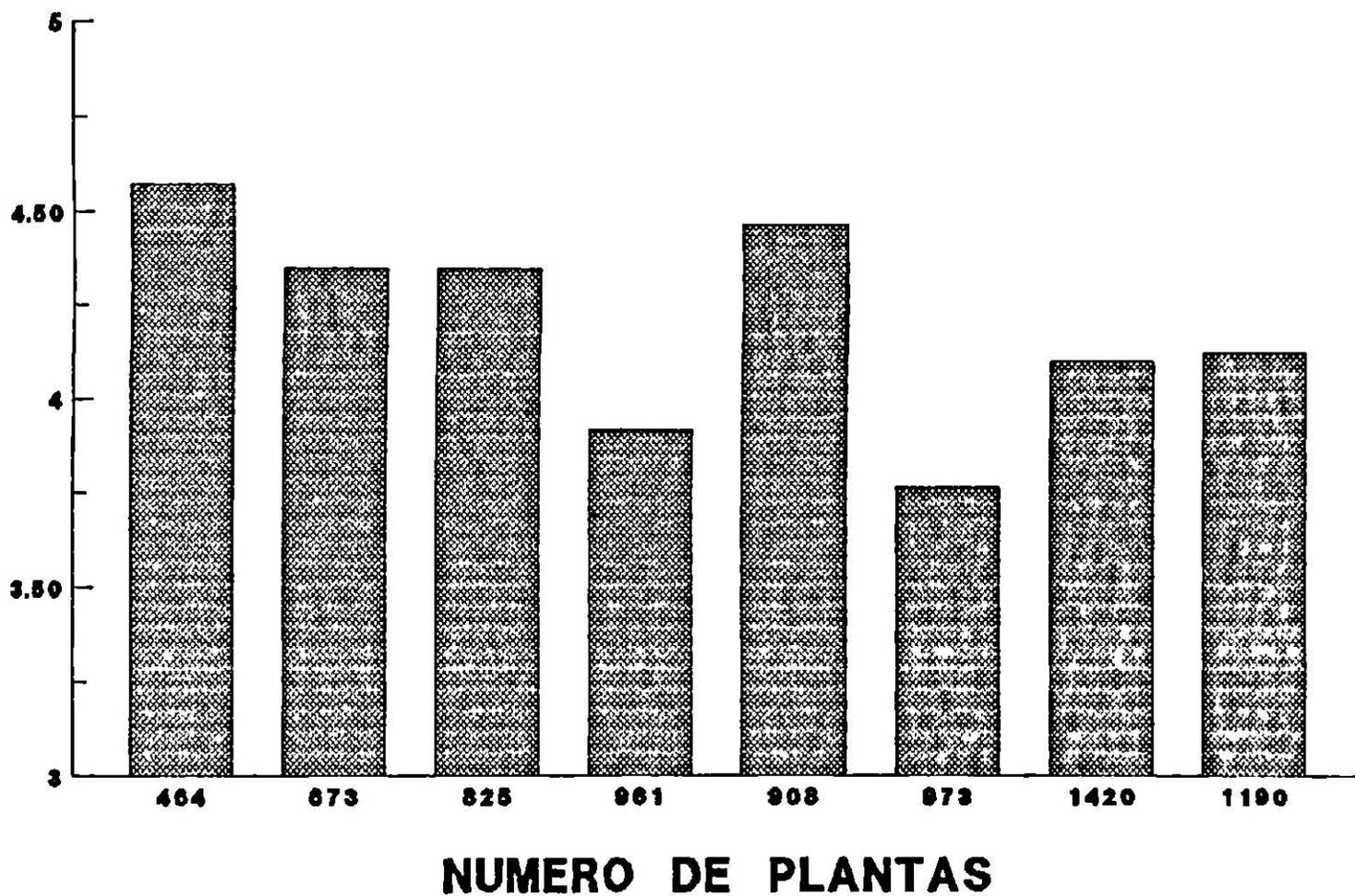


Figura 7. Numero de hojas en el experimento "Densidad de siembra en almácigos en la producción y calidad de plántulas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) cv. Rio Grande".

pasaría con una alta densidad de población, donde habría tallos más delgados, siendo una de las causas principales el rápido crecimiento de la planta por la captación de luz.

Numero de hojas.

Para la variable número de hojas, el análisis estadístico muestra que no hay significancia en los tratamientos, como se puede observar en el Cuadro 3.0.

Sin embargo, en la Figura 7 se observa que el tratamiento 1 (464 plts\m²) y el 5 (908 plts\m²) tienden a presentar un mayor número de hojas que los tratamientos restantes.

Esta tendencia podemos decir que probablemente sea normal ya que en una baja densidad de población las plantas tendrían un desarrollo vegetativo eficiente debido a que no habría tanta competencia entre ellas mismas por la captación de humedad, luz y nutrientes, y para una alta densidad de población sucedería todo lo contrario.

Area foliar.

Para esta variable, el análisis estadístico muestra una significancia en cuanto a los tratamientos como se muestra en el Cuadro 3.0.

Se efectuó la comparación de medias de los tratamientos estudiados tal como se muestra en el Cuadro 3.4.

Cuadro 3.4. Comparacion de medias para la variable area foliar (cm^2) bajo diferentes densidades de siembra de tomate a nivel almácigo *Lycopersicon esculentum* Var. Rio Grande (D.M.S. .05).

TRATAMIENTOS # plantas por m^2	MEDIAS	
908	43.70	A
464	40.99	AB
825	37.30	ABC
1420	36.02	ABC
1190	34.51	ABCD
673	30.78	BCD
961	28.57	CD
973	24.15	D

D.M.S. = 11.30

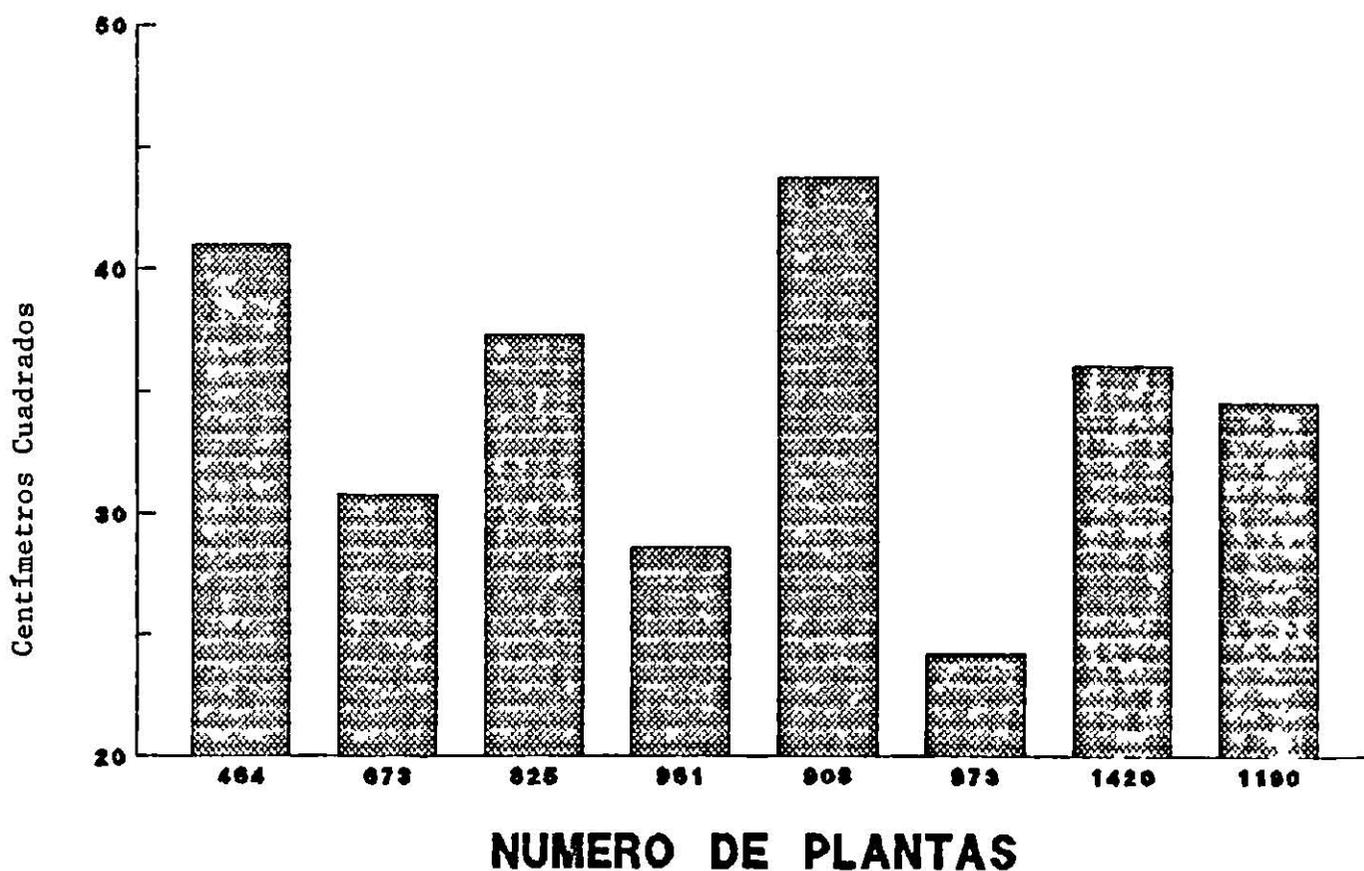


Figura 8. Area foliar (cm^2) en el experimento "Densidad de siembra en almácigos en la producción y calidad de plántulas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) cv. Rio Grande".

Los resultados estadísticamente indican que los mejores tratamientos para esta variable fueron los siguientes: 5 (908 plts\m²), 1 (464 plts\m²), 3 (825 plts\m²), 7 (1420 plts\m²) y 8 (1190 plts\m²).

En la Figura 8 se puede observar cómo el tratamiento 5 (908 plts\m²) muestra una tendencia a presentar una mejor área foliar que los tratamientos restantes.

Este resultado difiere con lo reportado por Barrera (7) que nos dice que el número de plantas de tomate por metro cuadrado de semillero debe ser tal, que las plántulas se toquen entre sí sin estorbarse o sin que las unas den sombra a las otras para así obtener una mejor área foliar de las plantas, para lo cual recomienda una densidad de 1200 plantas de tomate por metro cuadrado.

DISCUSIONES

En éste trabajo de investigación no se alcanzo el nivel de plantas originalmente planteado debido a la no nacencia de mucha semilla por lo que en un futuro trabajo debe contemplarse la siembra con altas densidades para de ésta manera eliminar plántulas dejando solo la población deseada.

Al usar las diferentes densidades reales encontramos que éstas no afectan los parámetros altura de planta, altura de hojas cotiledonareas, y número de hojas; probablemente debido a que estas características de las plantas no fueron modificads por el ambiente.

Sin embargo para las variables: Area foliar, diámetro de planta, peso fresco y peso seco por planta los tratamientos 3 y 5 muestran en la mayoría de las veces ser superiores al resto de las variables. El número de plantas en ambos tratamientos concuerda con lo reportado por Barrera (7) que señala que el numero de plántulas correspondiente a un metro cuadrado debe ser tal, que las plántulas se toquen entre sí sin estorbarse o si que las unas den sombra a las otras siendo este de 800 a 1200.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1.- Para las variables: altura de planta, altura de hojas cotiledonareas y número de hojas no hubo diferencia estadística en éste trabajo de investigación, sin embargo al observar las graficas se muestra cierta tendencia de algunos tratamientos a ser los mejores (908, 1190, 1420 plts\m²).

2.- Para las variables peso fresco y peso seco por planta las densidades medias (825 y 908 plts\m²) presentan mejores resultados.

3.- Para las variables área foliar y diámetro de planta encontramos los mismos resultados que en el punto anterior con la diferencia que en éstas variables observamos que 464 plts\m², también presentan buenos resultados.

4.- Se recomienda en trabajos posteriores hacer siembras con altas densidades para posteriormente eliminar plántulas y dejar la población que se requiera.

5.- Tomar en cuenta el factor de campo con la finalidad de ajustar los tratamientos al efectuar la siembra.

6.- Para posteriores trabajos, se recomienda, efectuarlos en ciclo temprano (Enero) para de ésta manera evitar perdidas en la emergencia por altas temperaturas.

RESUMEN

Se evaluaron diferentes densidades de siembra a nivel almácigo de tomate (*Lycopersicum esculentum*) cv. Rio Grande con el objetivo de determinar la densidad óptima para obtener plántulas vigorosas para el trasplante.

Los tratamientos probados fueron los siguientes:

- 464 plántulas/m².
- 673 plántulas/m².
- 825 plántulas/m².
- 908 plántulas/m².
- 961 plántulas/m².
- 973 plántulas/m².
- 1190 plántulas/m².
- 1420 plántulas/m².

El diseño utilizado fue un bloques al azar con cuatro repeticiones por tratamiento y se utilizó la prueba Diferencia Mínima Significativa (DMS) para comparar las medias.

Las variables estudiadas fueron las siguientes:

- Altura de hojas cotiledonareas
- Peso fresco por planta
- Peso seco por planta
- Altura de planta
- Diámetro del tallo
- Número de hojas
- Área foliar

Se encontro diferencia significativa en las variables: Peso fresco y seco por planta, área foliar, diámetro de planta; mostrando en la mayoría de las veces que 825 y 908 plántulas por metro cuadrado son superiores en estas variables. En cambio para las variables: altura de planta, altura de hojas cotiledonareas y número de hojas no se encontro diferencia significativa probablemente debido a que estas no fueron modificadas por el medio ambiente, encontrandose tambien que 908 plántulas por metro cuadrado tienden a ser superiores en la mayoría de las veces para estas variables.

Por lo tanto se concluye que la densidad de población para tomate a nivel almácigo es alrededor de 1000 plántulas por metro cuadrado.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Anónimo. 1988. Diccionario de especialidades agroquímicas. Ediciones P.L.M. S.A. de C.V. México D.F.
- 2.- Anónimo. 1987. "Vegetable propagation in cellular trays" A.D.A.S. 23(1): 909.
- 3.- Anónimo 1978. Manejo y control de plagas de insectos. Vol 3. Editorial Limusa. México D.F.
- 4.- Alsina G. L. 1976. Horticultura general. Editorial Sintesis S.A. Barcelona España, pp. 197.
- 5.- Baker, K.F. 1957. The University of California for producing healthy container-grown plants. Agricultural Experiment Station Extensive Service E.U.
- 6.- Baranzini, P.F.M. 1981. Respuesta de plántulas de tomate *Lycopersicum esculentum* a diferentes mezclas de componentes del suelo, en charolas almacigueras. Tesis de Licenciatura del I.T.E.S.M. Monterrey N.L.
- 7.- Barrera, R.R. 1968. Diez temas sobre la huerta Vol. 4. Publicaciones de captación agraria. Madrid España, pp. 26-29, 31, 32, 39, 40, 44.
- 8.- Bigurra, G.D.G. 1992. Efecto de dosis y frecuencias de fertilización completa sobre plántulas de tomate *Lycopersicon esculentum* cultivadas en almácigos de cajas. Tesis de Licenciatura F.A.U.A.N.L. Marin N.L.

- 9.- Brady, C.N. 1974. The nature and properties of soil Mc Millan Publishing Co. New York E.U.
- 10.- Bunt, A.C. 1975. Some Physical and chemical characteristics of loamless pot-plant, substrates and their relation to plant growth. Horticulture Abstracts. Vol, 45 "C".
- 11.- Castillo, M.S. 1963. Prueba de cinco fungicidas en el control del hongo *Rhizoctonia solani* Kuhn en semillas y plantulas de tomate. Tesis de Licenciatura F.A.U.A.N.L. Marín N.L.
- 12.- Earle W. Hanson. *et al* 1982. Semillas. Departamento de agricultura de los Estados Unidos de América. Compañía Editorial Continental. México D.F. pp. 498.
- 13.- Edmond, J.B. *et al*. 1979. Principios de Horticultura. Compañía Editorial Continental México-España pp.176-180, 273, 274.
- 14.- Fersini, D. 1979. Horticultura practica. Editorial Diana México D.F. pp. 87-88 y 478-479.
- 15.- Flores, R.I. 1979. Laboratorio de Cultivos Intensivos. I.T.E.S.M., Monterrey N.L. México pp. 1-9 y 45-55.
- 16.- García, G.R. 1973. Estudio preliminar sobre cubiertas para protección de almácigos. Tesis de Licenciatura. F.A.U.A.N.L. Marín N.L. México.
- 17.- Hartmann, H.T., Kester, D.E. 1981. Propagación de plantas; principios y prácticas. Segunda impresión. Editorial Continental, S.A. México D.F. pp. 40-48; 51-56; 212-222; 228-231.

- 18.- Holle, M. 1982. Enseñanza práctica de la producción de hortalizas. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José de Costa Rica. pp. 26, 27 y 33.
- 19.- Ibarra, R.V. 1962. Influencia de la fertilización y adición de materia orgánica en el desarrollo y producción de tomate *Lycopersicon esculentum*. Tesis de Licenciatura I.T.E.S.M. Monterrey N.L. México.
- 20.- Janick, J. 1965. Horticultura científica e industrial. Editorial Acribia. Zaragoza España. pp. 151, 152.
- 21.- Knott, J.E. 1957. Handbook for vegetable growers. John and Sons., Inc. New York. U.S.A.
- 22.- Lawrence, A.R. et al. 1985. HortScience 20(3). Quality and field Performance of densely packed tomato transplants during shipment and storage. pp. 438, 439.
- 23.- Lawrence, O. 1964. Enfermedades de las hortalizas. Editorial Acribia, Zaragoza España. pp. 151, 152.
- 24.- Lerena, G.A. 1975. Enciclopedia de la huerta. Ediciones Mundo Tecnico. pp. 349.
- 25.- Luna, M.G. 1979. Determinación de mezclas de suelo en cajas de propagación para producción de plántulas en invernadero en la F.A.U.A.N.L. Tesis de Licenciatura Marín N.L. México.

- 26.- Martínez, de la C.J. 1992. Localidades y grados de madurez en la calidad de semilla de chile morron *capsicum annum* L. Tesis de maestría. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro". Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- 27.- Montes, C.F. 1984. Cultivos horticolas de verano en las zonas bajas del estado de Nuevo León. F.A.U.A.N.L. pp. 2-7.
- 28.- Moreno, M.E. 1984. Análisis físico y biológico de semillas agrícolas. Universidad Nacional Autónoma de México. Primera Edición. México D.F. pp, 144.
- 29.- Moroto, B.J.V. 1986. Horticultura herbacea especial. Ediciones Mundi-Prensa, pp. 365, 366.
- 30.- National Academy of Sciences 1982. Manejo y control de plagas de insectos. Vol 3. Editorial Limusa México D.F. pp. 27.
- 31.- Ortega, A.E. 1981. Comparación de diferentes dosis de un fertilizante nitrógenado y un fosfórico en almácigos de tomate *Lycopersicon esculentum* Línea-24 en el invernadero del I.T.E.S.M. Tesis de Licenciatura Monterrey N,L. México.
- 32.- Paterson, I.B.E. 1970. Suelos y abonado en horticultura. Editorial Criba, Zaragoza España.
- 33.- Rojas, G.M. 1982. Manual teórico practico de herbicidas y fitorreguladores. Editorial Limusa, México D.F. pp.119.

- 34.- Salinas, R.R. 1986. Cultivos hortícolas de invierno en las zonas bajas del estado de Nuevo León. Folleto de recomendación No. 1, Marín N.L. pp. 29-32
- 35.- Sánchez S.O. 1980. La flora del valle de México. Editorial Herrero. México. pp 344-345.
- 36.- Serrano, C.Z. 1975. Tomate, pimiento y berenjena en invernadero. Madrid España. pp. 7, 8.
- 37.- Tiscornia, R.J. 1974. Hortalizas de fruto: tomate, pimiento, pepino y otras. Editorial Albatros. Buenos Aires Argentina. pp. 23-26.
- 38.- Van Haeff, J.N.M. 1983. Horticultura. Editorial Trillas. pp. 43, 44, 62, 63, 68.
- 39.- Villarreal, R. 1982. Tomates. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José de Costa Rica. pp. 44, 123.
- 40.- Walker, J.C. 1959. Enfermedades de las hortalizas. Editores Salvat S.A. Barcelona España pp. 542, 543.

