

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

EVALUACION DE TRES ESTADOS DE CRECIMIENTO PARA TRASPLANTE Y
TRES DIFERENTES NUMEROS DE PLANTAS POR POSTURA DE MILTOMATE
(Physalis philadelphica Lam.) EN SAN JOSE POAQUIL,
CHIMALTENANGO.

TESIS

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

POR

WALTER OVIDIO AJQUEJAY PANTEUL

En el acto de investidura como

INGENIERO AGRONOMO

EN

SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA

EN EL GRADO ACADEMICO DE

LICENCIADO

Guatemala, marzo de 1994

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central



DL
01
T(1461)

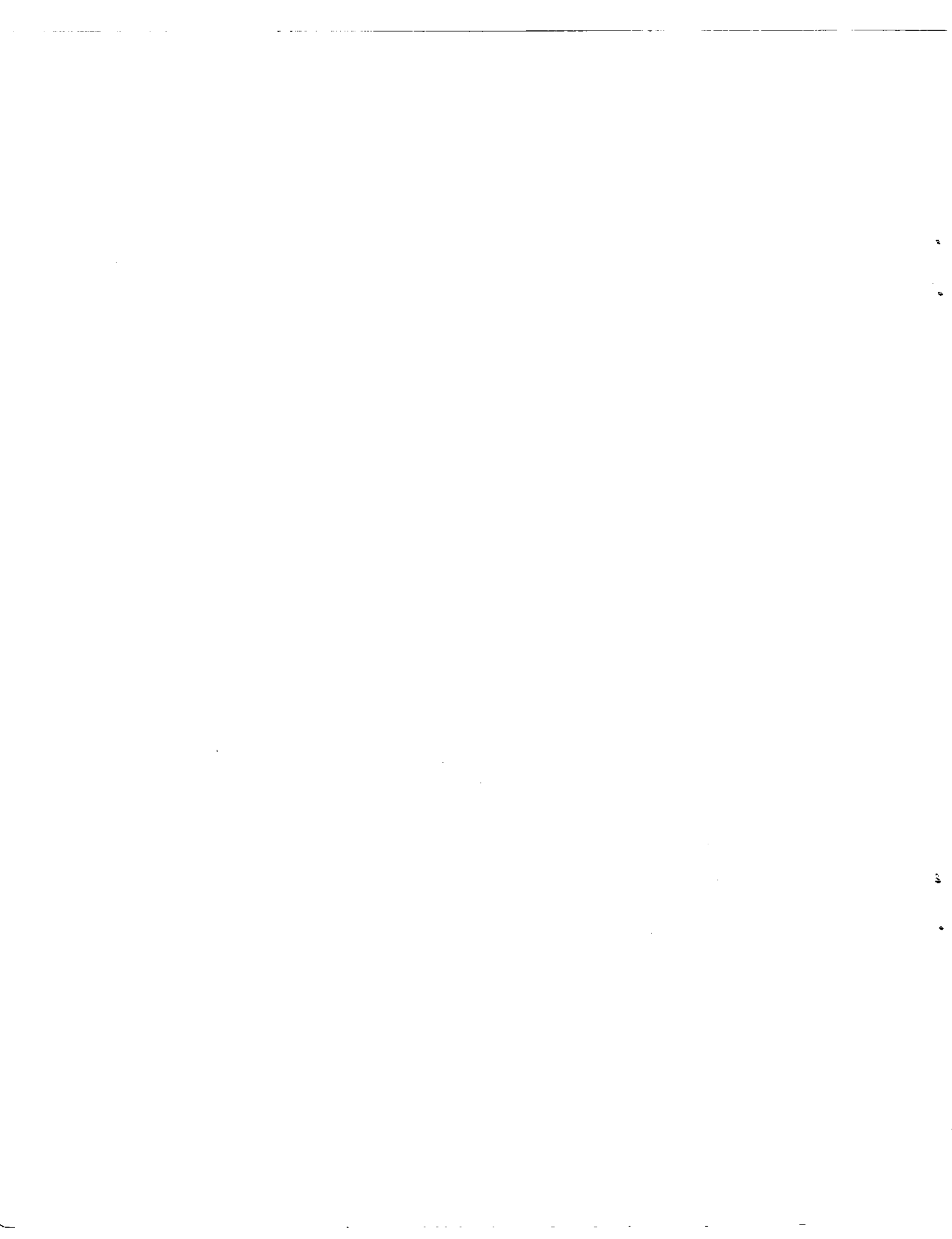
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

RECTOR

Dr. ALFONSO FUENTES SORIA

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Ing. Agr. Efraín Medina Guerra
VOCAL I	Ing. Agr. Maynor Estrada Rosales
VOCAL II	Ing. Agr. Waldemar Nufio Reyes
VOCAL III	Ing. Agr. Carlos R. Motta de Paz
VOCAL IV	P. Agr. Milton A. Sandoval Guerra
VOCAL V	Br. Juan Gerardo de Leon Montenegro
SECRETARIO	Ing. Agr. Marco Romilio Estrada Muy



Guatemala, marzo de 1994

Señores
Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente.

Señores:

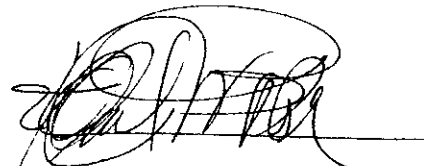
De conformidad con las normas establecidas en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a su consideración el trabajo de tesis titulado:

"EVALUACION DE TRES ESTADOS DE CRECIMIENTO PARA TRASPLANTE Y TRES DIFERENTES NUMEROS DE PLANTAS POR POSTURA DE MILTOMATE (Physalis philadelphica Lam.) EN SAN JOSE POAQUIL, CHIMALTENANGO.

Presentado como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Esperando contar con la aprobación del mismo, me suscribo,

Deferentemente,



P.C. Walter Ovidio Ajquejáy Panteul.



ACTO QUE DEDICO

A DIOS:

Ser omnipotente, fuente de
inagotable sabiduría.

A MIS PADRES:

Santiago Ajquejay Ajquejay
Dionicia Panteul de Ajquejay

Por inculcarme el amor a Dios,
Agradecimiento a sus múltiples esfuerzos
y sacrificios en pro de mi superación.

A MI ESPOSA:

Dorcas Salomé Ortega de Ajquejay

Por su amor, apoyo moral y espiritual
para obtener éste título.

A MI HIJA:

Keila Salomé Ajquejay Ortega

Con ternura y amor. Por el Don
preciado que Dios me ha dado en ella.

A MIS HERMANOS:

William (Q.E.P.D.), Marvin, Fredy
Rudy, Wilma, Nidia, Delwin, Jennifer.

A MIS ABUELOS:

Alejandro Panteul (Q.E.P.D.)
María de Jesus vda. de Panteul
Alberto Ajquejay
Petronila de Ajquejay

A MI SOBRINO:

Oldin Jossimar

A MI FAMILIA:

EN GENERAL

A MIS MAESTROS

A MIS AMIGOS



TESIS QUE DEDICO

A: Guatemala.

Universidad de San Carlos de Guatemala.

Facultad de Agronomía.

Escuela de Ciencias Comerciales "Leonidas
Mencos Avila".

Instituto Nacional "3 de junio".

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

AGRADECIMIENTOS

Quiero dejar constancia de mi profundo y sincero agradecimiento a las siguientes personas e instituciones:

- Al pueblo de Guatemala en especial a los campesinos y Agricultores de San José Poaquil, Chimaltenango que por medio del Proyecto Ixin Ac'uala y la Universidad de San Carlos de Guatemala, me brindó su apoyo y oportunidad para la realización de la presente investigación.
- A mis Asesores Ing. Agr. Fernando Rodriguez Bracamonte e Ing. Agr. Adalberto Rodriguez, por su valioso apoyo en el asesoramiento del presente trabajo.
- A Laureano Jutzuy, por su valiosa colaboración en la fase de campo del cultivo; Rudy Alejandro Ajquejay, por su colaboración en el procesamiento de datos; a los evaluadores del trabajo y a todas las personas que de una u otra manera contribuyeron a la realización del mismo.



CONTENIDO

	Página
CONTENIDO.....	viii
INDICE DE FIGURAS.....	x
INDICE DE CUADROS.....	x
RESUMEN.....	xii
1. INTRODUCCION.....	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
3. MARCO TEORICO.....	4
3.1. MARCO CONCEPTUAL.....	4
3.1.1. Recursos fitogenéticos.....	4
3.1.2. Erosión genética.....	4
3.1.3. Origen.....	4
3.1.4. Características fisiológicas del género <u>Physalis</u>	5
3.1.5. Sistemática del género <u>Physalis</u>	7
3.1.6. Descripción botánica de <u>Physalis philadelphica</u> Lam...	7
3.1.7. Cultivo de miltomate en Guatemala.....	9
3.1.8. Rendimiento por unidad de área.....	10
3.1.9. Manejo de plántulas.....	11
3.1.10. Trasplante de las plántulas.....	11
3.1.10.A. Factores que afectan la velocidad de recuperación de la planta.....	12
3.1.10.A.a. Tamaño y edad de la planta.....	12
3.1.10.A.b. Velocidad de regeneración de la raíz.....	13
3.1.10.A.c. Endurecimiento de plantas herbáceas.....	13
3.1.10.A.d. El trasplante y las condiciones de tiempo.....	13
3.1.10.A.e. Uso de agua en el trasplante.....	14
3.1.2. MARCO REFERENCIAL.....	14
3.2.1. Investigación sobre miltomate en Guatemala.....	14

3.2.2.	Estudios sobre distanciamiento de siembra.....	16
3.2.3.	Caracterización del área experimental.....	17
3.2.3.A.	Localización del área de estudio.....	17
3.2.3.B.	Clima y zona de vida del área de estudio.....	18
3.2.3.C.	Suelos de área de estudio.....	18
3.2.4.	Material experimental.....	18
4.	OBJETIVOS.....	19
5.	HIPOTESIS.....	20
6.	METODOLOGIA.....	21
6.1.	Tratamientos evaluados.....	21
6.2.	Diseño experimental.....	21
6.3.	Modelo matemático.....	22
6.4.	Variables de respuesta.....	22
6.5.	Manejo del experimento.....	24
6.5.1.	Preparación del semillero.....	24
6.5.2.	Preparación del suelo.....	24
6.5.3.	Trasplante en campo definitivo.....	25
6.5.4.	Fertilización.....	25
6.5.5.	Control fitosanitario.....	25
6.5.6.	Control de malezas.....	26
6.5.7.	Cosecha.....	26
6.6.	Análisis de la información.....	26
7.	RESULTADOS Y DISCUSION.....	27
7.1.	Porcentaje de pegue.....	27
7.2.	Altura de planta.....	27
7.3.	Cobertura de planta.....	31
7.4.	Número de ramas por postura.....	31
7.5.	Días a primera flor.....	32
7.6.	Número de flores.....	36

7.7.	Número de frutos.....	37
7.8.	Rendimiento de fruto fresco.....	37
8.	CONCLUSIONES.....	40
9.	RECOMENDACIONES.....	41
10.	BIBLIOGRAFIA.....	42
11.	APENDICE.....	45

INDICE DE FIGURAS

1.	Desarrollo y etapas fenológicas del miltomate o tomate de cáscara (<i>Physalis</i> sp.) en México.....	6
2.	Floración y fructificación del miltomate o tomate de cáscara (<i>Physalis</i> sp.) en México.....	8
3.	Crecimiento en altura de la planta de miltomate (<i>Physalis philadelphica</i> Lam.) de acuerdo a los estados de crecimiento para trasplante.....	30
4.	Inicio de la floración y cosecha del miltomate trasplantado con 2 hojas verdaderas.....	33
5.	Inicio de la floración y cosecha del miltomate trasplantado con 4 hojas verdaderas.....	34
6.	Inicio de la floración y cosecha del miltomate trasplantado con 6 hojas verdaderas.....	35
7 "A"	Localización del área de estudio en San José Poaquil, Chimaltenango.....	46
8 "A"	Croquis de la distribución de los bloques y tratamientos..	47
9 "A"	Número de plantas por postura a evaluar y distribución de plantas de la parcela neta.....	48

INDICE DE CUADROS

1.	Cultivares de miltomate que presentaron las mejores características bromatológicas y agromorfológicas.....	15
2.	Niveles evaluados de los factores estado de crecimiento de la plántula para el trasplante y número de plantas por postura.....	21
3.	Tratamientos evaluados, producto de la interacción de los factores número de plantas por postura y estados de crecimiento para trasplante.....	21

4.	Medias finales del porcentaje de pegue, altura de planta, cobertura, número de ramas, días a primera flor, número de flores, número de frutos y rendimiento de fruto fresco de miltomate (<u>Physalis philadelphica</u> Lam.) de acuerdo al número de plantas por postura y los estados de crecimiento para trasplante evaluados.....	28
5.	Resumen de los análisis de varianza realizados al porcentaje de pegue, altura final de la planta, cobertura final de la planta, número de ramas por postura, días a primera flor, número de flores, número de frutos por postura y rendimiento de fruto fresco de miltomate (<u>Physalis philadelphica</u> Lam.)	29
6.	Resultados de la prueba de Tukey al 5% de significancia para las medias del porcentaje de pegue de la planta de miltomate según los estados de crecimiento para trasplante evaluados.....	31
7.	Resultados de la prueba de Tukey al 5% de significancia para las medias de altura de planta de miltomate según los estados de crecimiento para trasplante evaluados.....	31
8.	Resultados de la prueba de Tukey al 5% de significancia para las medias de cobertura media de la planta de miltomate según los estados de crecimiento para trasplante evaluados.	32
9.	Resultados de la prueba de Tukey al 5% de significancia para las medias del número de ramas de la planta de miltomate según los estados de crecimiento para trasplante evaluados.	32
10.	Resultados de la prueba de Tukey al 5% de significancia para las medias de los días a primera flor de la planta de miltomate según los estados de crecimiento para trasplante evaluados.....	36
11.	Resultados de la prueba de Tukey al 5% de significancia para las medias del número de flores de la planta de miltomate según los estados de crecimiento para trasplante evaluados.....	37
12.	Resultados de la prueba de Tukey al 5% de significancia para las medias del número de frutos de la planta de miltomate según los estados de crecimiento para trasplante evaluados.....	37
13.	Resultados de la prueba de Tukey al 5% de significancia para las medias de rendimiento de fruto fresco de miltomate según los estados de crecimiento para trasplante evaluados.	39
14"A"	Rendimiento del miltomate por parcela, en kg/ha.....	49

EVALUACION DE TRES ESTADOS DE CRECIMIENTO PARA TRASPLANTE Y TRES DIFERENTES NUMEROS DE PLANTAS POR POSTURA DE MILTOMATE (Physalis phyladelphica Lam.), EN SAN JOSE POAQUIL, CHIMALTENANGO.

EVALUATION OF THREE GROWING STAGES FOR TRANSPLANTING AND THREE DIFFERENT NUMBERS OF PLANTS FOR SOWING MILTOMATE (Physalis phyladelphica Lam.), AT SAN JOSE POAQUIL, CHIMALTENANGO.

RESUMEN

El presente trabajo se realizó con el propósito de determinar el estado de crecimiento de plántulas de miltomate adecuado para realizar el trasplante, para lo cual se evaluaron tres estados de crecimiento en combinación con tres diferentes números de plantas de miltomate por postura con base a variables de crecimiento, desarrollo y rendimiento.

La fase de campo se desarrolló de agosto a diciembre de 1991 en San José Poaquil, Chimaltenango; se estableció un experimento en bloques al azar con arreglo de parcelas divididas, con cuatro repeticiones; las parcelas grandes las constituyeron los números de plantas por postura (1, 2 y 4 plantas/postura) y las parcelas pequeñas los estados de crecimiento para trasplante (2, 4 y 6 hojas verdaderas).

Las variables de respuesta utilizadas para el análisis estadístico fueron: porcentaje de pegue, altura, cobertura, número de ramas, días a primera flor, número de flores, número de frutos, días a cosecha y rendimiento de fruto fresco.

Los resultados obtenidos indican que los estados de crecimiento para trasplante y el número de plantas por postura evaluados, actuaron independientemente. Los estados de crecimiento para trasplante con 2 y 4 hojas respectivamente, mostraron un mejor crecimiento, desarrollo y rendimiento de fruto fresco. El número de plantas por postura influyó significativamente en el número de ramas por postura, sin embargo, el mayor rendimiento de fruto fresco se obtuvo trasplantando plántulas con 4 hojas verdaderas, sin influir el número de plantas por postura, por lo que es indistinto sembrar 1, 2 ó 4 plantas por postura.



1. INTRODUCCION

En Guatemala, la producción de alimentos fundamentalmente de origen vegetal está ligado a los estratos medios y bajos de la población, a través de métodos tradicionales. La mayoría de esos productores, se dedican a la horticultura y obtienen rendimientos que están por debajo de las potencialidades del cultivo debido al uso de técnicas empíricas que no garantizan una producción efectiva. Por ello, es necesario establecer técnicas que permitan mediante un manejo eficiente del cultivo, una mayor productividad y mejor calidad del producto.

El miltomate (Physalis sp.) es una especie nativa de nuestro país, que con el incremento de la población ha aumentado su demanda a tal grado que se está envasando industrialmente, provocando un aumento en las áreas de producción principalmente en el altiplano, en sistema monocultivo, en asocio con maíz o como maleza tolerada.

En la mayoría de aldeas del municipio de San José Poaquil, constituye un cultivo de importancia económica, ya que los ingresos por la venta de sus frutos se destinan a satisfacer las necesidades vitales de las familias que los cultivan. Prueba de ello es que, más del 50% de agricultores que lo producen, lo realizan en monocultivo, el resto lo cultivan asociado con maíz y frijol; aunque vale la pena mencionar que estos últimos lo tratan como una maleza tolerada (17, 23).

Con base a lo anterior la presente investigación tiene el fin de darle a los agricultores un criterio más técnico para definir cual es el momento adecuado para realizar el trasplante de plántulas de miltomate y obtener los mejores rendimientos por unidad de área; por lo cual se evaluaron tres estados de crecimiento para trasplante y tres diferentes números de plantas por postura mediante el uso de variables de crecimiento, desarrollo y rendimiento de la planta de miltomate, mediante un diseño en bloques al azar con arreglo de parcelas divididas con cuatro repeticio-

nes. Esta, se llevó a cabo en la cabecera municipal de San José Poaquil, Chimaltenango en el período comprendido entre agosto y diciembre de 1991. Se concluyó que el trasplante de plántulas con 2 y 4 hojas verdaderas mostraron una mayor altura y cobertura de planta así como un mayor número de flores y frutos, no influyendo el número de ramas por postura.

Los mejores rendimientos se obtuvieron trasplantando plántulas con 4 hojas con una media de 9,398 kg/ha y 2 hojas con una media de 7,772 kg/ha, no siendo influidos por el número de plantas por postura.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A pesar de que el miltomate (Physalis sp.), es una especie nativa de Guatemala, su cultivo no se ha desarrollado al mismo grado que otras especies nativas tales como el maíz, frijol, chile, etc; debido a que prácticamente no se han efectuado estudios de domesticación del mismo.

En cuanto al escaso manejo que le proporcionan los agricultores de San José Poaquil, podemos manifestar que no existe un criterio objetivo sobre el momento adecuado para su trasplante. Pues tal y como lo reporta Padilla (23), el criterio utilizado por los agricultores de la comunidad para el trasplante lo realizan a los 30 ó 40 días después de la siembra, mientras que Fuentes (17), reporta que los agricultores de otra aldea de la misma localidad efectúan el trasplante 30 días después de la siembra; además indica, que otros utilizan como criterio para trasplante la altura de planta, que en este caso debe ser entre 12-15 cm.

Tomando en cuenta lo que reporta Saray (25), para el caso de algunos cultivares precoces, el apareamiento de las flores puede ocurrir a los 28 días, de tal forma que a los 31 días después de la siembra algunas plantas ya tendrían 6 flores. Si consideramos que una planta debe permanecer en el semillero solo una fase de su ciclo vegetativo, que precisamente debe ser por un período que le permita desarrollarse para resistir las condiciones de campo definitivo, vamos a reconocer que tanto la altura y la edad de la plántula al momento del trasplante no son los mejores criterios, si se piensa brindarle un manejo adecuado al cultivo, es por ello que en esta investigación se usa el criterio del desarrollo fenológico del cultivo para determinar cuando la planta se encuentra en sus mejores condiciones para trasplante.

3. MARCO TEORICO

3.1. MARCO CONCEPTUAL

3.1.1. Recursos fitogenéticos

Los recursos fitogenéticos deben considerarse como recursos naturales que potencialmente son útiles al hombre como nuevas fuentes de producción y poseedores de genes para originar mejores variedades de plantas (7). Estos recursos constituyen una verdadera riqueza en países donde existe gran diversidad, la que puede observarse en una visita a mercados rurales y/o urbanos. Además poseen resistencia natural o genética a hongos, insectos y otros parásitos; siendo estas plantas nativas o primitivas a las que tienen que recurrir el fitomejorador cuando las variedades mejoradas o "modernas" pierden resistencia a uno u otro patógeno (11).

3.1.2. Erosión genética

Es el desplazamiento de cultivos nativos ó primitivos por la adopción de variedades mejoradas de determinado cultivo, llevando como consecuencia el abandono de variedades nativas y con ello pérdida del material genético (11).

Según Azurdia y Gonzales (7), en cuanto a la erosión genética del miltomate, la especie Physalis philadelphica Lam., es manejada (cultivada y/o como maleza tolerada) principalmente por comunidades indígenas, mismas que son sumamente celosas en la conservación de sus materiales genéticos.

3.1.3. Origen

El género Physalis es nativo de Mesoamérica, según Gentry citado por Pinto (24), Physalis posee alrededor de 100 especies, la mayoría confinada a zonas tropicales y templadas de América. Para Guatemala el mismo autor reporta 21 especies; México y Guatemala albergan la mayor cantidad de especies en el mundo y se considera como el centro de diversidad genética de esta especie.

3.1.4. Características fisiológicas del género Physalis

Saray (25), indica que el miltomate tiene un ciclo de vida de 85 a 90 días, desde la siembra hasta a la senectud; después que ha germinado inicia un crecimiento un poco lento aproximadamente de 1 cm diario, posteriormente, como a los 24 días, el crecimiento se acelera enormemente, el cual se estabiliza como a los 56 días cuando tiene una altura de 90 cm; la planta sigue creciendo lentamente y puede llegar a alcanzar un poco más de 1 m de altura en su estado natural, esto sucede como a los 70 días, después de lo cual la planta empieza a envejecer y decaer rápidamente (ver fig. 1).

La diferenciación de las yemas florales se inicia aproximadamente entre los 17 y 20 días después de la siembra; la aparición de las primeras flores ocurre a los 28 ó 30 días y continúa floreciendo hasta la muerte de la planta (25).

El cuajo de los frutos (flores que fueron polinizadas y fecundadas, que botan la corola y los estambres e inician el desarrollo del ovario), se inicia a los 35 días, los cuales a los siguientes 7 días (42 días) inicia una etapa llamada comunmente de "formación de cascabel" (inicio de fructificación) que no es otra cosa, que un fruto pequeñito bien definido en proceso de desarrollo (25).

Normalmente del cuajo de los frutos a la maduración de los mismos, transcurren aproximadamente de 20 a 22 días; la producción comercial de una planta se encuentra en los 4 a 7 primeros entrenudos, aunque las plantas con buen desarrollo presentan frutos comerciales hasta en el décimo entrenudo (25).

En cuanto a la floración, Saray (25), observó que las flores normalmente abren antes de que las anteras tengan dehiscencia, en días normales, usualmente abren entre 8 y 12 de la mañana. Según Saray (25) la aparición de las primeras flores sucede a los 28 días (fig. 2) de tal

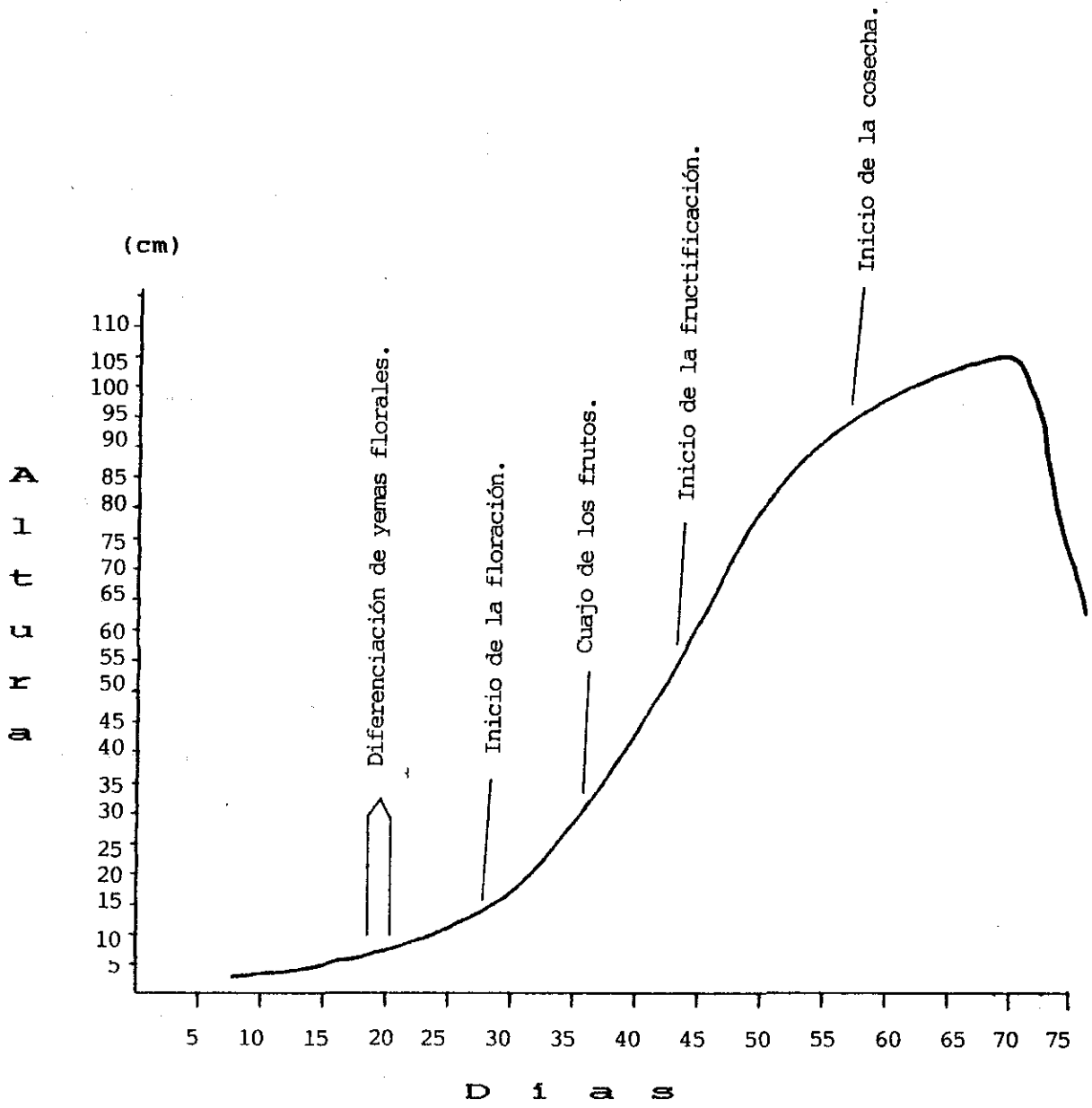


FIGURA 1 Desarrollo y etapas fenológicas del miltomate o tomate de cáscara (*Physalis* sp.) en México.

FUENTE: Saray (24).

forma que como a los 31 días ya tienen 6 flores; desde esa fecha viene una gran producción, de manera que a los 52 días aproximadamente se tienen 125 flores, después disminuye considerablemente la producción de flores. Del total del número de flores que llega a producir una planta, solo el 40% cuajan o sea que son polinizados e inician elongación del cáliz y ovario, pero de estos a su vez solo un 28 ó 30% llegan a cosecharse en su madurez; o sea que de 50 frutos que cuajan solo 14 ó 15 son cosechados.

El miltomate, presenta autoincompatibilidad, por lo que se comporta como una planta de polinización cruzada (alogama obligada). La polinización para producir frutos (bayas) es realizada por insectos, en su gran mayoría por abejas que acarrean polen de una planta a otra, hasta distancias de 500 m (25).

3.1.5. Sistemática de género Physalis

De acuerdo a Stanley y Steyermark (27), la clasificación botánica del miltomate es:

Reino : Plantae
 Subreino: Embryobionta
 División: Magnoliophyta
 Clase : Magnoliopsida
 Subclase: Asteridae
 Orden : Solanales
 Familia : Solanaceae
 Género : Physalis

3.1.6. Descripción botánica de Physalis philadelphica Lam.

Stanley y Steyermark (27), señala que el miltomate tiene las siguientes características: "Hierva de 1 m de altura o menos, tallos pubescentes y la mayor parte con pelos cortos o sin pelos; hojas dentadas, sinuada dentadas, algunas veces enteras, ovadas a ovadas lanceoladas. El

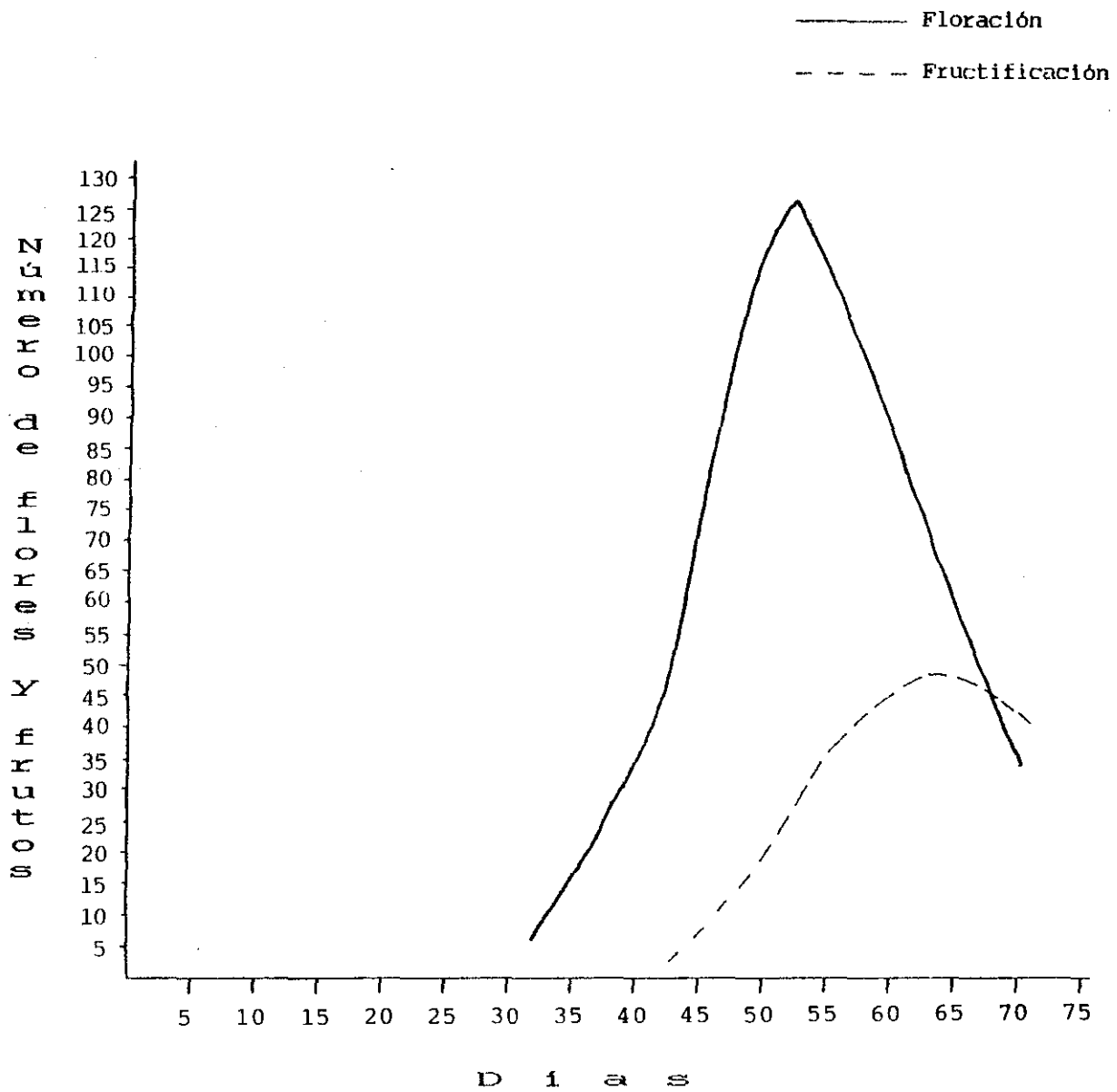


FIGURA 2 Floración y fructificación del miltomate o tomate de cáscara (*Physalis* sp.) en México.

FUENTE: Saray (24).

largo de la hoja es de 3.5 a 12.5 cm y de 1.5 a 6 cm de ancho. El ápice acuminado, base acotada u obtusa, sin pelos o algunas veces con pelos en las venas, en el haz y envés; los peciolo de 3 a 7.5 mm de largo; corola amarillenta de 8 a 12 mm de longitud, el limbo de 10 a 18 mm de ancho; filamento cerca de 2 mm de largo; anteras azules o amarillentas con márgenes azulados. Usualmente de una constitución fuerte después de la dehiscencia y de 2.5 a 3 mm de longitud; fruto con 10 compartimientos, de 2 a 3 cm de longitud y de 2 a 2.5 cm de ancho, sin pelos o raras veces con ellos, reticulado, los pedicelos de 3.5 a 8 mm de longitud; fruto en baya de 15 a 20 mm de diámetro, la mayoría de veces cubierto por el cáliz del fruto".

3.1.7. Cultivo del miltomate en Guatemala

En Guatemala las especies de Physalis se encuentran en forma silvestre y/o maleza siendo tan solo Physalis philadelphica Lam., la única especie que actualmente está sometida a cultivo en algunos lugares del país, presentando alta variabilidad principalmente a nivel de fruto, tal como tamaño, sabor y color (8). Esta variabilidad, se debe en parte al hecho de que Physalis es autoincompatible (6, 25), lo que dificulta lograr materiales genéticos uniformes rápidamente (6). Esto se ha observado en la variedad mexicana rendidora, según describe Aguillón et al (1), la cual presenta gran diversidad en cuanto a tipos, en donde se encuentran plantas rastreras erectas y aún intermedias y colores de frutos amarillos y verdes con distintas tonalidades.

La especie Physalis philadelphica Lam., es manejada y cultivada como maleza tolerada, por comunidades indígenas, siendo bastante celosos en la conservación de sus materiales genéticos (8). Azurdía (8), indica que por ser una especie distribuida en regiones comprendidas de 1,400 a 2,000 msnm; en el oriente del país se le encuentra en los mercados locales, pero abastecidos por otras regiones; no así en las partes altas de

Jalapa, particularmente Mataquescuintla, donde es un cultivo de cierto grado de importancia. El altiplano central constituye una de las regiones más importantes en la producción de miltomate, poblaciones del altiplano Central como Sumpango, Sacatepequez y Bárcenas, Villa Nueva, en la actualidad han incrementado la superficie cultivada debido a la demanda del miltomate (5, 8). En la región de El Petén, e Izabál, así como en la Costa Sur, no se produce miltomate debido a que las condiciones climáticas no lo permiten y la demanda es cubierta con la producción de otras regiones tales como el altiplano central y occidental (8). La producción del altiplano occidental es importante siendo los departamentos de Sololá y Huehuetenango los que producen mayor cantidad de miltomate cultivado (8).

3.1.8. Rendimiento por unidad de área

En Guatemala, a pesar de que se está dando auge a la producción de miltomate, no se tiene información sobre el rendimiento que se obtiene en cada región.

Azurdia et al (6), afirma que debido al tipo de material genético de miltomate existente en Guatemala, las producciones obtenidas son relativamente bajas.

Vicente, citado por Azurdia et al (6), evaluó materiales de miltomate en la localidad de Sumpango, Sacatepequez, obteniendo rendimientos en un rango de 980 - 8,660 kg/ha, siendo más bajos que el promedio nacional de México que es de 7,270 kg/ha, reportado por Aguillón et al (1), quien también reporta rendimientos de 21,320 kg/ha con el uso de una variedad mejorada llamada rendidora. Sin embargo Saray citado por Azurdia et al (6), señala que la potencialidad del miltomate es grande, lo que con un buen manejo del cultivo, óptima fertilización, adecuado control de plagas, se podría llegar a cosechar por lo menos el doble del rendimiento que actualmente se reporta.

3.1.9. Manejo de las plántulas

Según MacGillivray citado por Hartmann (22), desde la emergencia de las plántulas hasta que se les coloca en el lugar definitivo, 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 del organismo del ahogamiento. Las recomendaciones generales son: de temperaturas entre 60 y 65°F (15 a 19°C) durante el día y de 5 a 10°F menos durante la noche para plantas de estación fría y de 70 a 75°F (22 a 24°C) durante el día y de 10 a 15°F menos durante la noche para plantas de estación cálida. Las plántulas expuestas a luz adecuada producen plantas cortas, robustas, en vez de las plantas raquíticas, elongadas que se obtienen cuando se cultivan en luz débil. Sin embargo, en los primeros periodos de crecimiento, debe evitarse la luz plena del sol debido a los daños que producen las temperaturas elevadas (22).

La humedad debe ser constante, pero no excesiva, ya que puede conducir a una mala aereación y la elevada humedad resultante contribuyendo al ahogamiento. A medida que se desarrolla el sistema radical se puede reducir la frecuencia de los riegos. Es deseable regar las plantas en la mañana temprano para que puedan secarse antes del atardecer, para reducir el desarrollo de los hongos (22).

3.1.10. Trasplante de las plántulas

Antes de pasar las plantas al campo, se deben regar copiosamente. Durante el trasplante es deseable retener alrededor de las raíces tanto suelo como sea práctico, para evitar disturbar el sistema radiacal (22).

Según Casseres (10), la plántula al ser trasplantada sufre severamente por la interrupción de sus procesos fisiológicos, marchitándose

temporalmente. La rapidez para la reanudación de sus funciones depende de la aceleridad con que la plántula puede reponer su sistema radicular lo cuál se logra en menor tiempo cuando la plántula está en su estado vigoroso de crecimiento.

El trasplante de plantas herbáceas reduce su crecimiento y desarrollo y, en general, el grado de daño o reducción en el crecimiento es más o menos directamente proporcional a la severidad y duración de la deficiencia de agua dentro de los tejidos (15).

3.1.10.A. Factores que afectan la velocidad de recuperación de la planta

3.1.10.A.a. Tamaño y edad de la planta

El tamaño y la edad se encuentran asociados positivamente. A mayor tamaño o edad, menor es la posibilidad de la planta para recuperarse del paro en el crecimiento ocasionado por el trasplante. Generalmente las plantas grandes tienen un sistema radicular extenso y, durante el trasplante, la porción más joven, o sea las puntas, se pierden. Además, las plantas grandes tienen más hojas. Así pues, la cantidad de agua absorbida en proporción a la cantidad de agua transpirada tiene que ser materialmente reducida en el caso de una planta grande o adulta. Por esta razón, siempre que sea posible y práctico las plantas herbáceas deben trasplantarse en su estado de plántula (15).

Según Loomis citado por Gutierrez (21), el efecto inmediato de trasplantar es una reducción en el suministro de agua a las plantas y los efectos mediatos dependen de la severidad y duración de tal reducción; en consecuencia las plantas grandes serían las más dañadas en el proceso de trasplante que las plantas pequeñas debido a que la proporción de raíces retenidas es menor.

Segun Hartmann (22), la operación de trasplantar debe hacerse luego que las plántulas tengan de 2 a 4 primeras hojas verdaderas y estén de tamaño suficiente para ser manejadas.

3.1.10.A.b. Velocidad de regeneración de la raíz

Cuanto más a prisa se forma el sistema radicular, más rápida será la velocidad de recuperación. Las plantas con grandes cantidades de carbohidratos de reserva en sus tejidos al momento de efectuarse el trasplante, es de esperarse que se recuperen más rápidamente que las plantas con pequeñas cantidades (15).

Según Edmond (15), para favorecer la rápida acumulación de carbohidratos en los tejidos, es necesaria una alta actividad fotosintética para elaborar grandes cantidades de carbohidratos por unidad de tiempo; y con bajas proporciones de respiración y división celular se utilizan pequeñas cantidades de carbohidratos.

3.1.10.A.c. Endurecimiento de plantas herbáceas

El éxito en el trasplante depende en gran parte del manejo a dicha práctica. Cuando el lugar definitivo es el invernadero, las condiciones ambientales están controladas y no difieren mucho de aquellas en que las plántulas habían estado expuestas durante su desarrollo. Cuando el movimiento se hace del invernadero o de la cama caliente al campo abierto, la operación es algo más crítica y requiere que las plantas sean "endurecidas" antes de cambiarlas al campo abierto (22).

Según Loomis citado por Hartmann (22), el "endurecimiento" implica una detención del crecimiento que permite la acumulación de carbohidratos, lo cual hace que la planta pueda resistir mejor condiciones adversas. El proceso puede lograrse suspendiendo o reduciendo el riego, disminuyendo las temperaturas y cambiandolas gradualmente de invernadero o de la cama caliente al ambiente de su lugar definitivo.

3.1.10.A.d. El trasplante y las condiciones de tiempo

La escasa transpiración facilita una rápida recuperación del paro del crecimiento por efecto del trasplante (15).

La temperatura relativamente baja, baja intensidad luminosa, aire en

calma y humedad relativa elevada favorece una más rápida recuperación (15, 16).

3.1.10.A.e. Uso de agua en el trasplante

Antes de pasar las plantas al campo se deben regar copiosamente. La aplicación de agua, en el trasplante es esencial para una recuperación rápida y logro completo de las plantas. El agua afirma el suelo alrededor de las raíces eliminando así bolsas de aire y es aprovechable para su inmediata absorción (15, 16).

3.2. MARCO REFERENCIAL

3.2.1. Investigación sobre miltomate en Guatemala

En 1985 Pinto M. (24), realizó la caracterización de 18 de los cultivares colectados y concluyó que existe variabilidad agromorfológica y bromatológica tanto a nivel intra como intercultivar, sin embargo, existen caracteres cualitativos que se manifiestan estables. En este estudio, los materiales que presentaron características sobresalientes en cuanto a altura y ancho de planta, diámetro de frutos, contenido de proteína, fibra cruda y materia seca se listan en el cuadro 1.

En 1991, Azurdia et al (6), reporta las características de 24 materiales genéticos obtenidas en varias localidades; las conclusiones de este trabajo hacen referencia a la alta variabilidad encontrada en estos materiales y la existencia de buenas características agronómicas y bromatológicas.

Arias Marroquin (4), en la localidad de Monte de los Olivos, Chimaltenango, realizó el estudio agromorfológico de 4 cultivares de miltomate (Physalis sp.) con el uso de un diseño de bloques al azar con cinco repeticiones y cuatro tratamientos. La siembra se hizo en forma directa, depositando 4 a 6 semillas de miltomate en un agujero de 1.5 cm de profundidad. El tapado de las semillas se hizo en cada agujerito con la mezcla de 3/4 de broza más 1/4 de arena blanca poma. Las distancias de

Cuadro 1 Cultivares de miltomate que presentaron las mejores características bromatológicas y agromorfológicas.

No. de colecta	Procedencia	
	Localidad	Altitud (msnm)
654	Pachaj, Comalapa, Chimaltenango.	2100
670	Chimaltenango.	1800
643	Las nubes, Villa Nueva, Guatemala.	1500
050	Barberena, Santa Rosa.	1200
666	Las flores, Sumpango, Sacatepequez.	1960

FUENTE: Pinto M. (24)

siembra fueron de 1.2 m entre surcos y 0.8 m entre posturas. Concluye que los mayores rendimientos se obtuvieron en el cultivar número 643 (fruto grande) siendo este de 2,490.26 kg/ha.

Chiquin M. (12), evaluó 4 distancias de siembra entre surcos y cuatro entre plantas en el cultivo de miltomate (*Physalis philadelphica* Lam.) bajo condiciones del Centro Experimental Docente de Agronomía. Utilizó un diseño de bloques al azar con arreglo en franjas con 3 repeticiones. Concluyó que las distancias de siembra evaluadas bajo las condiciones de ejecución del experimento, actuaron independientemente al crear efectos significativos sobre el diámetro medio de planta, el número de frutos por planta y el rendimiento de fruto fresco. Los mejores rendimientos los encontró combinando una distancia entre plantas de 40 cm con una media de 7060 kg/ha y distanciamientos entre surcos de 60 a 100 cm con una media de rendimiento de 6122 kg/ha.

Gonzales Figueroa (18), en Santa María Cauqué, Sacatepequez, estableció que el periodo crítico de interferencia de malezas con el miltomate está comprendido de los 34 a 70 días después del trasplante y determinó el punto crítico a los 34 días después del trasplante.

3.2.2. Estudio sobre distanciamiento de siembra

Según Tanaka (28), en estudios sobre fisiología de Phaseolus vulgaris concluye que con menores distancias (12.5 x 12.5 cm) hay más plantas y se producen más vainas por unidad de superficie, en comparación con espaciamentos de 50 x 50 cm en donde el número de nudos por planta se incrementa al igual que las ramas dando como resultado más vainas por planta; sin embargo, el aumento en el número de vainas por planta con mayores espacios no compensa el menor número de plantas por unidad de superficie.

Alvarez Pacheco (3), evaluó el efecto de 2 densidades de población, 3 niveles de nitrógeno y 3 niveles de potasio sobre el rendimiento de frijol ejotero (Phaseolus vulgaris L.), variedad Icta-california 124c. Los resultados no mostraron diferencias significativas de rendimiento en peso seco de ejotes para los efectos simples de las densidades y los efectos combinados de los niveles de N y K. Recomienda para el área de estudio, en base a criterios de rentabilidad, utilizar una densidad de 200,000 plantas/ha, con aplicaciones de 45 kg de N/ha y 0 de K/ha.

Corado Castellanos (13), en el cultivo de Amaranto (Amaranthus hypochondriacus L.), en condiciones del valle central de Guatemala, evaluó distancias de 0.3 y 0.2 m entre plantas y 0.6 y 0.5 m entre surcos, en un diseño de bloques al azar con arreglo en parcelas divididas con submuestreo. Concluye que los mayores rendimientos se observaron usando distancias de 0.6 m entre surcos y 0.3 m entre plantas con una densidad de 55,555 plantas/ha.

Edje et al citado por Atquejay (2), al evaluar dos cultivares de hábito determinado de frijol, 3 niveles de fertilización y 3 poblaciones (111,000, 222,000 y 444,000 plantas/ha), encontraron que el rendimiento (g/planta) el tamaño de la semilla, las ramas/planta y el largo de la vaina se incrementaron con el nivel de fertilizante. Los más altos ren-

dimientos por planta, fueron obtenidos con poblaciones bajas (111,000 plantas/ha). El rendimiento (kg/ha) estuvo positivamente correlacionado con el tamaño de la semilla, altura de planta y longitud de la vaina, indicando que una planta ideal de frijol debe tener semillas ovoides, con altura de planta suficiente para sostener el rendimiento, pocas ramas y vainas largas obteniendo lóculos bien llenos con semillas.

En Colombia, Batidas y Camacho citados por Aiquejay (2) trabajando con la variedad Ica Tut (de acuerdo a su hábito de crecimiento, es alto, de crecimiento indeterminado, con ramas erectas), dicen que una población de 220,000 plantas/ha puede ser la más indicada para obtener una buena producción, debido posiblemente a que el grado de competencia que se establece en esta población permite aprovechar con mayor eficiencia las condiciones de humedad, fertilidad y luminosidad disponible para el crecimiento; al aumentar el grado de competencia entre plantas, la altura aumenta pero el rendimiento por planta y el número de vainas por planta disminuye.

Carrillo Grajeda (9), en el cultivo de tomate (Lycopersicum esculentum L.) variedad Roma-VF, en la localidad de San Jerónimo, Baja Verapaz, Guatemala, evaluó 4 distancias de siembra entre surcos y plantas utilizando un diseño de parcelas divididas. Concluyó que la distancia entre surcos de 1.2 m fué la más adecuada con un rendimiento de 24,690 kg/ha, y que no existió diferencia respecto a las distancias entre plantas evaluadas y recomienda utilizar la mayor evaluada de 0.6 m.

3.2.3. Caracterización del área experimental

3.2.3.A. Localización del área de estudio

El experimento se desarrolló en la cabecera municipal de San José Poaquil, Chimaltenango y se encuentra ubicado en la coordenadas 14° 49' 12" Latitud Norte y 90° 54' 42" Longitud Oeste del Meridiano de Greenwich (19), (ver figura 7 "A").

3.2.3.B. Clima y zona de vida del área de estudio

De acuerdo con la estación meteorológica del INSIVUMEH (20) Número 031101 tipo "B" con sede en San Martín Jilotepeque, Chimaltenango, la zona se encuentra a una altitud de 1970 msnm y las condiciones climáticas promedio en diez años de registro son:

Precipitación Pluvial (mm)	minima 3.10, media 111.72, máxima 228.80.
Humedad relativa media anual	80%.
Temperatura (°C)	minima 15.9, media 17.96, máxima 20 (20).

Según de la Cruz (14), basado en el sistema de clasificación de Holdridge, el sitio experimental se encuentra ubicado en la zona ecológica del Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical.

3.2.3.C. Suelos del área de estudio

Los suelos están ubicados dentro de la serie Poaquil (Po) (26); se caracterizan por ser suelos profundos, desarrollados sobre ceniza volcánica de color claro, su material madre es caliza con un relieve fuertemente ondulado a inclinado, con un drenaje interno bueno, el suelo superficial es de color café oscuro con textura franca arenosa friable y con un espesor de 15 - 30 cm; el subsuelo tiene un color rojizo, con consistencia friable, textura arcillosa y un espesor aproximado de 60 - 75 cm.

3.2.4. Material experimental

El material utilizado en el ensayo, provenia de un agricultor dedicado a la producción de miltomate (Physalis phyladelphica Lam.) en San José Poaquil. Este material es muy utilizado en la comunidad, es de tamaño mediano y pequeño, teniendo características de: Cáliz desarrollado, sabor dulce, color verde púrpura, por lo que el fruto es apetecido por los pobladores.

4. OBJETIVOS

1. Evaluar la influencia de tres estados de crecimiento de la plántula para el trasplante en tres diferentes números de plántulas por postura sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento del fruto fresco del miltomate nativo de San José Poaquil, Chimaltenango .
2. Evaluar el porcentaje de pegue, altura, cobertura, número de ramas, días a primera flor, número de frutos del miltomate, considerando diferentes estados de crecimiento para trasplante y número de plantas por postura.

5. HIPOTESIS

1. El estado de crecimiento para el trasplante y el número de plantas por postura, influyen en el porcentaje de pegue.
2. El estado de crecimiento para el trasplante y el número de plantas por postura, influyen en la altura, número de ramas y cobertura.
3. El estado de crecimiento para el trasplante y el número de plantas por postura, influyen en los días a primera flor, número de flores, número de frutos y el rendimiento de fruto fresco de la planta de miltomate.
4. Existe interacción entre los estados de crecimiento para trasplante y el número de plantas por postura sobre el rendimiento de fruto fresco del miltomate.

6. METODOLOGIA

6.1. Tratamientos estudiados

Se evaluaron tres estados de crecimiento en la plántula para el trasplante en tres diferentes números de plántulas por postura, mediante un arreglo combinatorio, determinaron un total de nueve tratamientos, los cuales fueron establecidos con cuatro repeticiones. El cuadro 2 detalla los niveles de los factores evaluados y el cuadro 3 detalla información relevante sobre las combinaciones resultantes.

Cuadro 2 Niveles evaluados de los factores estado de crecimiento de la plántula para el trasplante y número de plantas por postura.

FACTORES		NIVELES		
		1	2	3
A	Número de plantas por postura.	1	2	4
B	Estados de crecimiento de la plántula	2 hojas	4 hojas	6 hojas

Cuadro 3 Tratamientos evaluados, producto de la interacción de los factores número de plantas por postura y estados de crecimiento para el trasplante.

Combinación.	Número de plantas por postura.	Estado de crecimiento. Número de hojas verdaderas.
A1B1	1	2
A1B2	1	4
A1B3	1	6
A2B1	2	2
A2B2	2	4
A2B3	2	6
A3B1	4	2
A3B2	4	4
A3B3	4	6

6.2. Diseño experimental

El diseño utilizado fué en bloques al azar con arreglo en parcelas divididas, con cuatro repeticiones y nueve tratamientos. El número de plantas por unidad experimental varió en función del número de plantas

por postura (ver figuras 8 "A" y 9 "A"). La distancia entre surcos y posturas fué constante. Las dimensiones del área experimental fueron las siguientes:

- Unidad experimental: 2.5 m x 5 m = 12.5 m²
- Unidad de muestreo: 1.5 m x 3 m = 4.5 m²
- Area total de ensayo: 22.5 m x 20 m = 450 m²
- Número de parcelas : 36

6.3. Modelo matemático

El modelo lineal matemático que sirvió de base para efectuar los análisis de varianza de las variables evaluadas es el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + R_i + A_j + E_{ij} + B_k + AB_{jk} + E_{ijk}$$

De donde:

- Y_{ijk} = Variable de respuesta de la ijk -ésima unidad experimental.
- μ = Efecto de la media general.
- R_i = Efecto del i -ésimo bloque.
- A_j = Efecto de número de plantas por postura.
- E_{ij} = Error experimental asociado al número de plantas por postura.
- B_{jk} = Efecto del estado de crecimiento de la plántula.
- AB_{jk} = Efecto de la interacción entre el j -ésimo número de plantas por postura y el k -ésimo estado de crecimiento de la plántula.
- E_{ijk} = Error experimental asociado al estado de crecimiento de la plántula.

6.4. Variables de respuesta

6.4.1. Porcentaje de pegue

Este dato se tomó 8 días después del trasplante, se hizo un recuento en la unidad de muestreo de todas las plantas vivas.

Para las siguientes variables, se seleccionaron al azar 5 plantas por unidad de muestreo e identificadas con una cinta plástica en la base del tallo, con el fin de llevar el control durante su ciclo de cultivo.

6.4.2. Altura de la planta (cm)

Esta información se recabó cada 8 días, se midió desde el primer nudo del tallo principal hasta la altura alcanzada por el follaje y se obtuvo la media por unidad de muestreo.

6.4.3. Cobertura de planta (cm)

Se hicieron 3 lecturas, una al inicio de la floración, en el primer corte y la otra a la finalización de la cosecha, se midió el diámetro de crecimiento de la planta, tanto entre surcos como entre plantas y se calculó la cobertura media por postura por unidad de muestreo.

6.4.4. Número de ramas por postura

Se hizo un recuento de ramas posteriormente al último corte y se calculó la media por unidad de muestreo.

6.4.5. Días a primera flor

Se tomó después del trasplante, hasta que por lo menos el 75% de las plantas de cada unidad de muestreo, tuviera sus dos primeras flores.

6.4.6. Número de flores por postura

A partir del inicio de la floración, se hizo un recuento cada 8 días de las flores, luego se obtuvo la media.

6.4.7. Número de frutos por postura

Se hizo un recuento de los frutos cosechados por postura, de cada unidad de muestreo.

6.4.8. Días a la cosecha

Número de días que van a partir de la fecha de trasplante hasta el primer corte.

6.4.9. Rendimiento

Se determinó, sumando el peso de los frutos obtenidos en cada corte por unidad de muestreo. Expresado en kg de fruto fresco de miltomate por hectárea.

6.5. Manejo del experimento

La preparación del semillero, preparación del suelo, fertilización en campo definitivo, control de malezas y cosecha, se hizo en base al conocimiento de los agricultores de San José Poaquil, como se describe a continuación:

6.5.1. Preparación del semillero

Se picó el suelo con azadón a una profundidad aproximada de 0.25 m, se procuró que la cama quedara bien mullida y nivelada. Las dimensiones del tablón fueron de 3.33 m por 1 m y una altura de 0.25 m sobre el nivel del suelo.

- Fertilización del semillero: Se aplicó al voleo 0.86 kg de fertilizante 20-20-0 y 0.53 kg de Urea (46% N) y así proporcionar una buena fuente de nutrientes a las plántulas en su estado inicial de crecimiento.

- Tratamiento del semillero: La desinfestación del suelo se hizo utilizando pentacloro nitrobenzeno (PCNB) a razón de 0.048 kg en 15 litros de agua. Se hicieron dos aplicaciones de Metamidofos a razón de 25 cc en 15 litros de agua para control de *Agrotis* sp.

-Siembra: Se llevó a cabo 4 días después del tratamiento del suelo, se hicieron surcos separados de 0.10 m entre sí, colocando la semilla al chorrillo ralo a lo largo de cada surco, cubriendolo con suelo bien mullido y se colocó follaje de arveja china de la cosecha anterior, para proteger las semillas y mantener la humedad del suelo.

6.5.2. Preparación del suelo

Se preparó el terreno en la forma tradicional de la zona, consistiendo en un raspado para eliminar los restos de la cosecha anterior, picado del suelo a una profundidad aproximada de 0.30 m, quedando el suelo bien mullido. Luego se procedió a delimitar tanto los bloques como las unidades experimentales.

6.5.3. Trasplante

El trasplante se realizó de acuerdo con los tratamientos diseñados (ver cuadro 3 y figuras 8 "A" y 9 "A"), dejando una distancia entre surcos de 1 m y 0.5 m entre posturas.

6.5.4. Fertilización

Esta actividad se hizo de acuerdo a la fecha que se trasplantó cada uno de los estados de crecimiento.

-Primera fertilización: Se efectuó a los 8 días de trasplante, aplicando 266.67 kg/ha de 20-20-0 (0.01 kg por postura), colocado con chuso a 0.05 m de las plantas.

- Segunda fertilización: Se efectuó a los 35 días, aplicando 293.33 kg/ha de 20-20-0 (0.011 kg por postura).

-Tercera fertilización: Se realizó a los 50 días, aplicando 162.97 kg/ha de Urea (0.0061 kg por postura).

6.5.5. Control fitosanitario

Para el control de nemátodos y la gallina ciega (Phyllophaga sp.) se aplicó al momento del trasplante 24.67 kg/ha de Ethoprop (Mocap). Para el control de nocheros (Agrotis sp.), se hicieron 3 aplicaciones de Metamidofos (MTD 600) a razón de 25 cc/15 litros de agua. Para el control de la mosca blanca (Bemisia Tabaci), pulgones (Aphis sp.) y gusano del fruto (Heliothis sp.), se hicieron aplicaciones alternas cada 10 días de Endosulfan a razón de 25 cc/15 litros de agua y 37.5 cc de Parathión metílico (Folidol M-480 EC).

El control preventivo de las enfermedades se realizó mediante aplicaciones alternas de los siguientes fungicidas: Propineb (Antracol) 48 g/15 litros de agua, Oxicloruro de cobre (Cupravit Azul) 60 g/15 litros de agua y 45 g de azufre (Kumulus) en 15 litros de agua, mezclándose con los insecticidas aplicados. Se notó la incidencia de un tipo de virosis.

6.5.6. Control de malezas

Las limpiezas se hicieron manualmente a los 20, 36, y 60 días después del trasplante. En la segunda limpieza se realizó la calza para evitar el ácame.

6.5.7. Cosecha

Se realizaron 3 cortes separados 14 días entre cada uno, cosechando el fruto de las plantas que se encontraban en la unidad de muestreo. Dada la variabilidad observada en la maduración se usó como índice de la madurez fisiológica el llenado y rompimiento de la bolsa protectora y el cambio de la coloración verde a morado en esta bolsa.

6.6. Análisis de la información

Para el caso del rendimiento y los datos finales del porcentaje de pegue, altura, cobertura, número de ramas, días a primera flor, número de flores y número de frutos por postura se efectuaron análisis de varianza y se realizaron pruebas de Tukey, con un nivel de significancia del 5% en los casos en que el análisis de varianza detectó diferencias significativas entre los mismos. También se analizaron gráficamente las variables altura de planta, días a primera flor y cosecha de acuerdo a los estados de crecimiento para el trasplante, se hizo apartir de la fecha del trasplante.

Los datos de número de ramas por postura, días a primera flor, número de flores y frutos fué necesario transformarlos para realizar Andeva.

La transformación fué:

$$\sqrt{(x + 1)}$$

donde:

x = valor de las variables transformadas.

7. RESULTADOS Y DISCUSION

El cuadro 4 presenta las medias de porcentaje de pegue, altura, cobertura, número de ramas, días a primera flor, número de flores y frutos, así como el rendimiento de fruto fresco de miltomate, los cuales se usan para establecer relaciones con el rendimiento, a fin de observar mejor el efecto que tienen los estados de crecimiento de las plántulas para el trasplante y el número de plantas por postura. Los análisis de varianza (ANDEVA) realizados a estas variables en las fuentes de variación: estados de crecimiento para trasplante y el número de plantas por postura e interacción, se presentan en el cuadro 5.

7.1. Porcentaje de pegue

De acuerdo al análisis de varianza y de medias presentado (cuadro 5 y 6), el estado de crecimiento para el trasplante con una mayor capacidad de regeneración por el cambio de ambiente, deshidratación y poda de raíz producto del trasplante son aquellas que se trasplantaron con 4 hojas, siendo menos recomendable trasplantar con 2 hojas, quedando en un punto intermedio las trasplantadas con 6 hojas.

7.2. Altura de planta

La figura 3, muestra la evolución en el tiempo de la variable altura de la planta y se observa que de los 8 a 56 días después del trasplante, las plántulas trasplantadas con 2 y 4 hojas, tienen un comportamiento similar, sin embargo, a partir de los 57 días las plántulas trasplantadas con 2 hojas aceleran su crecimiento en altura, y las trasplantadas con 4 hojas, lo hacen en forma lenta. La capacidad de regeneración de plántulas con 6 hojas se reduce, por lo que su crecimiento en altura es muy lenta (ver figura 3). El análisis de varianza (cuadro 5) para la variable altura final de planta, muestra que existen diferencias altamente significativas entre los estados de crecimiento para trasplante, no así entre el número de plantas por postura y la interacción.

Cuadro 4 Medias finales del porcentaje de pague, altura de planta, cobertura, número de ramas, días a primera flor número de flores, número de frutos y rendimiento de fruto fresco de miltomate (*Physalis philadelphica* Lam.) de acuerdo al número de plantas por postura y los estados de crecimiento para trasplante evaluados.

Estado de crecimiento para trasplante		Porcentaje de pague	Altura de planta (cm)	Cobertura por postura (cm)	No. de ramas por postura	Días a primera flor	Número de flores	Número de frutos	Rendimiento fruto fresco (kg/ha)
PLN	No.de hojas								
1	2	91.66	44.83	70.95	10.24	23.48	141.87	65.67	7567.96
1	4	100.00	42.55	82.42	10.42	29.23	245.74	126.15	13732.70
1	6	97.22	27.80	46.10	7.90	8.02	84.44	38.27	4218.42
2	2	88.86	42.13	73.02	13.74	25.20	166.28	78.78	7240.85
2	4	100.00	42.77	82.43	32.13	20.98	214.82	96.87	8876.40
2	6	97.22	33.10	48.73	16.92	7.76	101.31	48.46	4145.11
4	2	96.81	48.80	75.20	26.90	24.52	139.01	74.18	8507.76
4	4	98.81	49.03	80.65	23.18	23.75	141.18	54.72	5584.37
4	6	93.75	27.65	43.43	16.44	6.15	76.37	34.13	3331.80

PLN = Número de plantas por postura

Cuadro 5 Resumen de los análisis de varianza realizados al porcentaje de pegue, altura final de la planta, cobertura final de la planta, número de ramas por postura, días a primera flor, número de flores, número de frutos por postura y rendimiento de fruto fresco de miltomate (*Physalis philadelphica* Lam.)

Fuentes de variación	G.L.	VARIANZAS							
		CUADROS MEDIOS							
		Porcentaje de pegue	Altura de planta	Cobertura de planta	Ramas por postura	Días a primera flor	No. de flores por postura	No. de frutos por postura	Rendimiento kg/ha
Bloques	3.00	14.99	5.91	79.64	1.81	0.03	6.97	5.33	12921390.00
Número de plantas por postura	2.00	3.46	37.77	10.25	9.16 *	0.06	10.77	6.35	22493890.00
Error I	6.00	28.60	43.03	120.74	1.36	0.09	3.12	3.27	21258260.00
Estados de Crecimiento	2.00	*	**	**		**	**	**	**
NPL x EC	4.00	155.28	961.51	4165.43	3.63	21.34	65.32	31.19	95784120.00
Error II	18.00	37.54	49.99	20.05	1.80	0.07	3.99	5.13	23708420.00
Coefficiente de variación		26.79	43.75	100.46	1.64	0.06	6.01	2.99	12967230.00
		5.39	16.60	14.96	32.86	5.89	20.54	21.10	51.27

Ref:

NPL: Número de plantas por postura

E.C.: Estados de Crecimiento.

*: Diferencias significativas.

** : Diferencias altamente significativas.

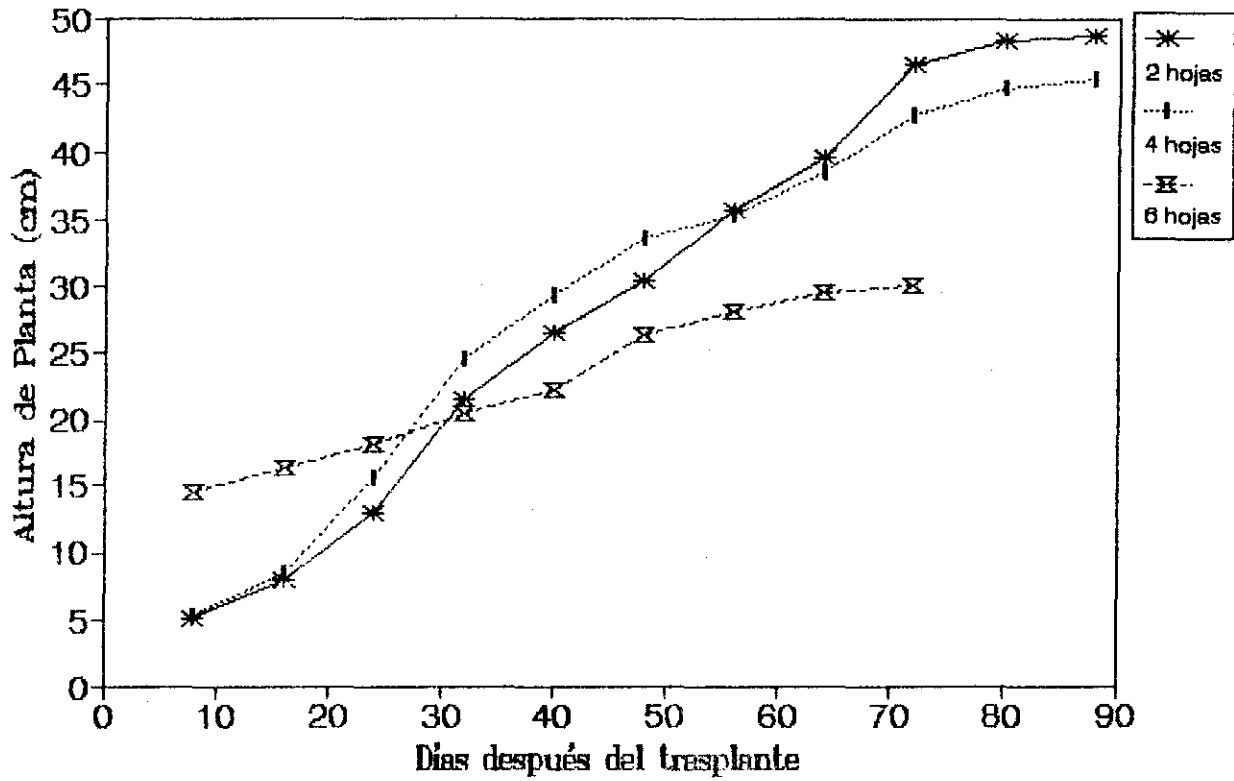


Figura 3 Crecimiento en altura de la planta de miltomate (*Physalis philadelphica* Lam.) de acuerdo a los estados de crecimiento para trasplante evaluados.

Cuadro 6 Resultados de la prueba de Tukey al 5% de significancia para las medias del porcentaje de pegue de la planta de miltomate según los estados de crecimiento para trasplante evaluados.

Estado crecimiento para trasplante	Media (%)	Grupo
4 hojas	99.54	a
6 hojas	96.06	a b
2 hojas	92.34	b

De acuerdo al análisis de medias (Tukey al 5%, cuadro 7), realizado para los estados de crecimiento que alcanzaron una mayor altura por planta y estadísticamente iguales son las trasplantadas con 2 y 4 hojas.

Cuadro 7 Resultados de la prueba de Tukey al 5% de significancia para las medias de altura de la planta de miltomate según los estados de crecimiento para trasplante evaluados.

Estado crecimiento para trasplante	Media (cm)	Grupo
2 hojas	45.25	a
4 hojas	44.78	a
6 hojas	29.52	b

7.3. Cobertura de planta

El análisis de varianza para la cobertura final de planta (cuadro 5), se observa que las diferencias en cobertura media de la planta son significativas para los estados de crecimiento, no así entre el número de plantas por postura y en la interacción que a diferencia de como se esperaba no mostraron significancia. Al aplicar la prueba de Tukey (cuadro 8), se puede observar que los estados de crecimiento para trasplante, que presentaron plantas con mayor cobertura y que estadísticamente son iguales fueron las que se trasplantaron con 4 y 2 hojas verdaderas.

7.4. Número de ramas por postura

Esta variable no fue afectada significativamente por los estados de crecimiento para trasplante y la interacción según el análisis de varianza (cuadro 5), sin embargo existen diferencias significativas entre el

número de plantas por postura.

Cuadro 8 Resultados de la prueba de Tukey al 5% de significancia para las medias de cobertura media de la planta de miltomate según los estados de crecimiento para trasplante evaluados.

Estado crecimiento para trasplante	Media (cm)	Grupo
4 hojas	81.83	a
2 hojas	73.06	a
6 hojas	46.08	b

De acuerdo al análisis de medias mostrada (cuadro 9), el número de plantas por postura con mayor número de ramas es la de 4. Anteriormente se declararon significativas las diferencias en el crecimiento de la planta en cuanto a la cobertura, puede inferirse que éste crecimiento se debió a diferencias en la elongación de los entrenudos, originados en los efectos combinados del estímulo producidos por la competencia por la luz, al producirse sombra unas ramas con otras y la limitación física de crecimiento, al existir bloqueo en el excesivo entrelazamiento de las ramas.

Cuadro 9 Resultados de la prueba de Tukey al 5% de significancia para las medias del número de ramas de la planta de miltomate según el números de plantas por postura evaluados.

Número de plantas por postura	Media	Grupo
4	4.58	a
2	4.21	a b
1	2.92	b

7.5. Días a primera flor

Las figuras 4, 5 y 6 muestran la evolución en el tiempo de las variables altura e inicio de floración, observándose que las plántulas trasplantadas con 2 y 4 hojas, manifiestan un comportamiento similar ya que florecen a los 24 días y las plántulas trasplantadas con 6 hojas, a los 8 días después del trasplante, éste último estado de crecimiento se trasplanta con sus primeras yemas florales, confirmándose lo dicho por

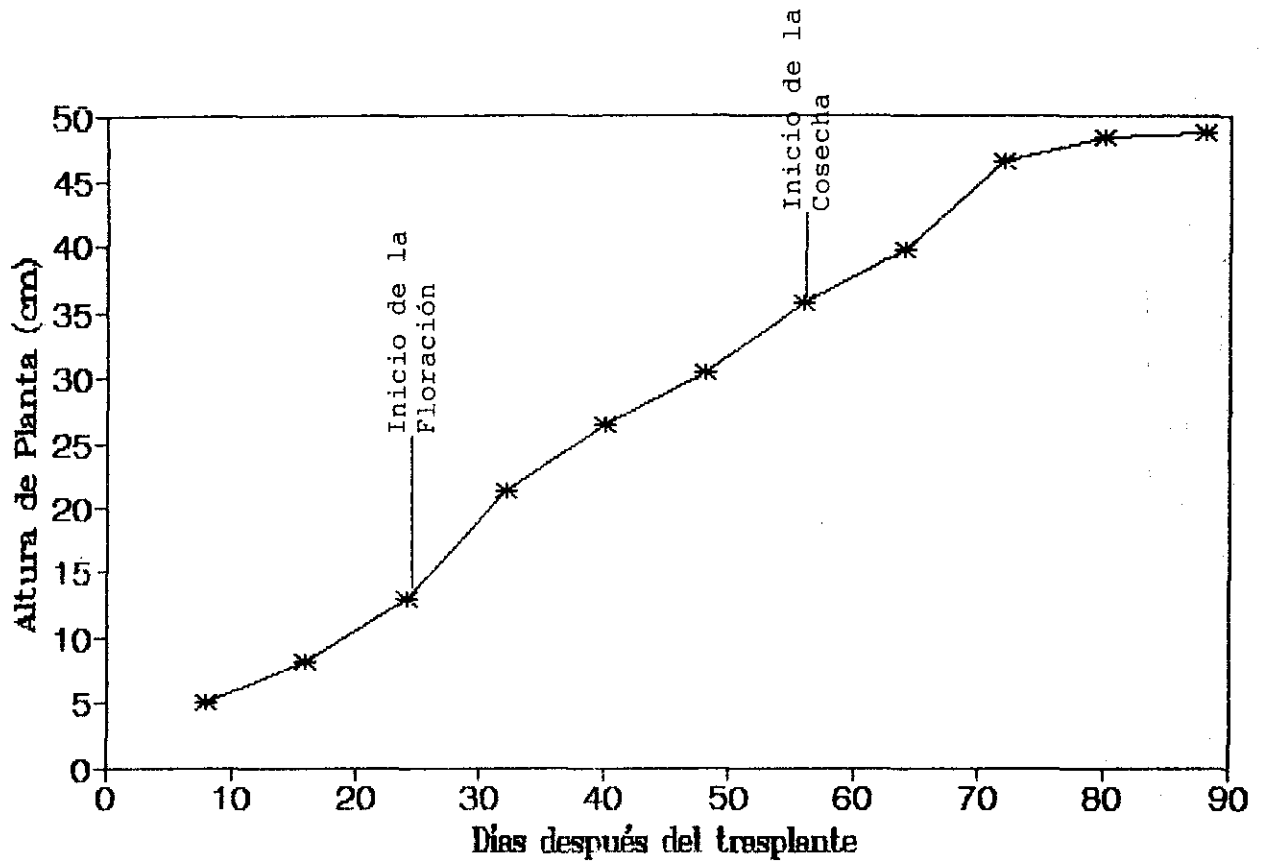


Figura 4 Inicio de la floración y cosecha del miltomate trasplantado con 2 hojas verdaderas.

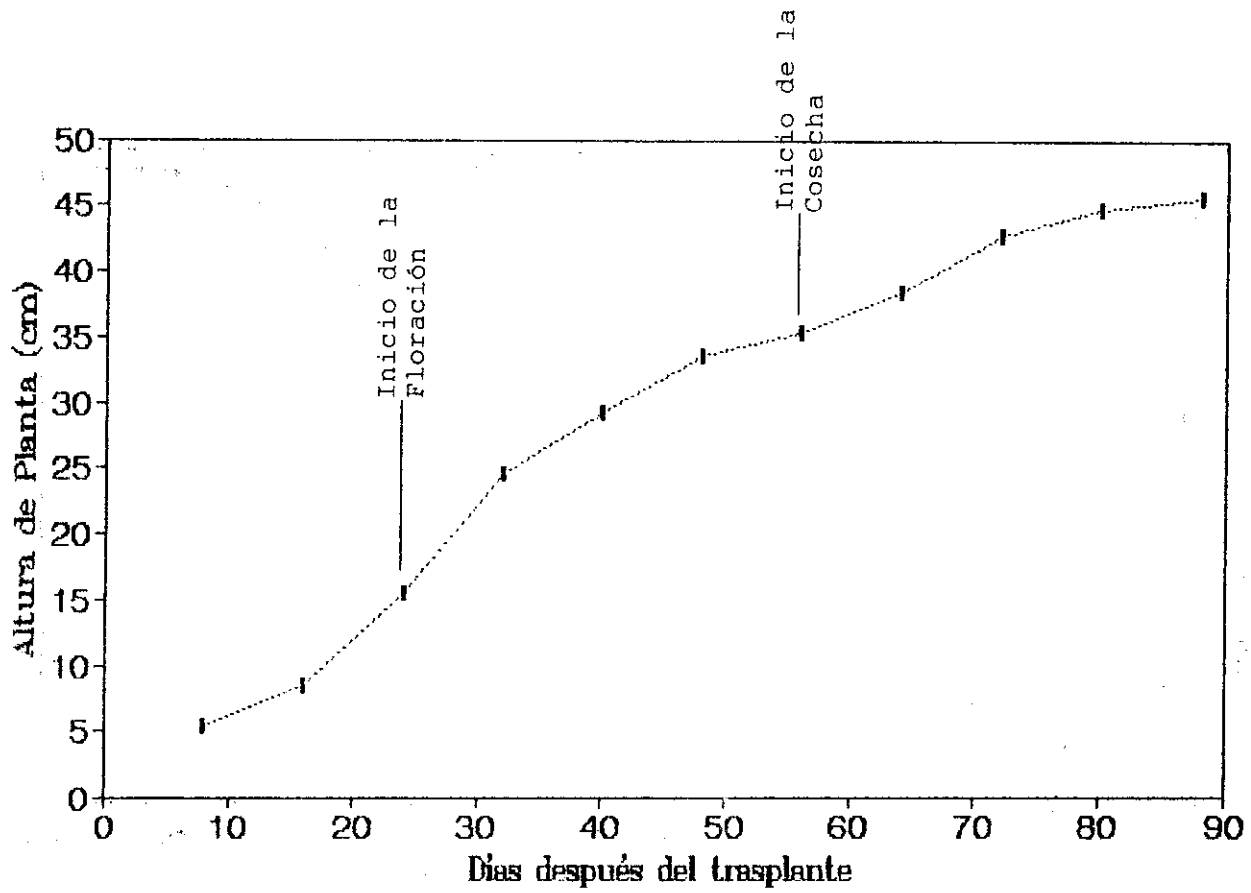


Figura 5 Inicio de la floración y cosecha del miltomate trasplantado con 4 hojas verdaderas.

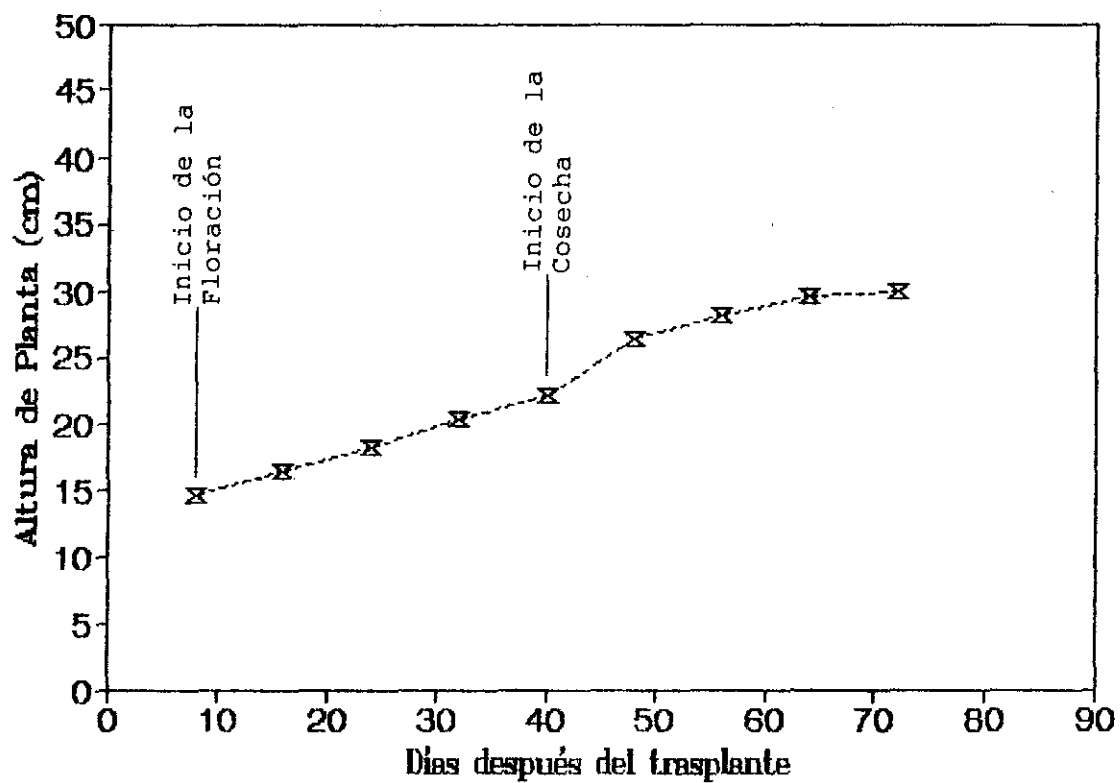


Figura 6 Inicio de la floración y cosecha del miltomate trasplantado con 6 hojas verdaderas.

Saray (25). Considerando que el trasplante de las plántulas con 2 y 4 hojas se realizó a los 27 días de establecido el semillero, y las plántulas con 6 hojas a los 45 días, el tiempo transcurrido desde la siembra en el semillero a la floración fue de 51 días para las plántulas trasplantadas con 2 y 4 hojas, y de 53 días para las plántulas trasplantadas con 6 hojas. El análisis de varianza (cuadro 5), para los días a primera flor reporta que existen diferencias altamente significativas entre los estados de crecimiento para trasplante no así entre el número de plantas por postura y para la interacción entre estos. La prueba de Tukey de las medias de días a primera flor (cuadro 10), muestran que las plántulas con 2 y 4 hojas, florecen a los 24 días después del trasplante, mientras que con 6 hojas a los 8 días. Esto se explica por el estado de madurez fisiológico de la planta al momento del trasplante producto de los tratamientos.

Cuadro 10 Resultados de la prueba de Tukey al 5% de significancia para las medias de los días a primera flor de la planta de miltomate según los estados de crecimiento para trasplante evaluados.

Estado crecimiento para trasplante	Media (día)	Grupo
2 hojas	4.83	a
4 hojas	4.78	a
6 hojas	2.50	b

7.6. Número de flores

Las diferencias en esta variable son declaradas significativas para los estados de crecimiento para trasplante evaluados, no así para el número de plantas por postura y para la interacción como se observa en el cuadro 5. Las pruebas de comparación de medias, cuyos resultados se presentan en el cuadro 11 nos permiten inferir que se produce un mayor número de flores cuando se trasplanta con 4 y 2 hojas, ya que estadísticamente son iguales; estos estados de crecimiento también favorecen al crecimiento en cobertura de planta.

Cuadro 11 Resultados de la prueba de Tukey al 5% de significancia para las medias de los números de flores de la planta de miltomate según los estados de crecimiento para trasplante evaluados.

Estado crecimiento para trasplante	Media	Grupo
4 hojas	14.11	a
2 hojas	12.24	a
6 hojas	9.47	b

7.7. Número de frutos

El análisis de varianza indica que hubo diferencias altamente significativas entre los estados de crecimiento para trasplante, no así entre el número de plantas por postura y en la interacción (cuadro 5). De acuerdo al análisis de medias (cuadro 12), los estados de crecimiento para trasplante con mayor número de frutos por planta y que a la vez son estadísticamente iguales son: 4 y 2 hojas, que también favorecen la cobertura y número de flores, lo que se redunda finalmente en una mayor producción.

Cuadro 12 Resultados de la prueba de Tukey al 5% de significancia para las medias del número de frutos de la planta de miltomate según los estados de crecimiento para trasplante evaluados.

Estado crecimiento para trasplante	Media	Grupo
4 hojas	9.54	a
2 hojas	8.63	a
6 hojas	6.40	b

8.8. Rendimiento de fruto fresco

Según las figuras 4, 5 y 6, el período comprendido entre el inicio de la floración y la cosecha no se vió influenciado por los tratamietos, ya que del inicio de la primera al inicio de la segunda, transcurrieron 32 días en todos los tratamientos.

El cultivar de miltomate en este ensayo tuvo un ciclo de 115 días realizándose tres cortes. Los resultados del rendimiento de fruto fresco

de miltomate en kg/ha se presenta en el cuadro 14 "A".

El mayor rendimiento promedio que es de 9,397.84 kg/ha, se puede considerar aceptable, si lo comparamos con los estudios realizados por Vicente, citado por Azurdia *et. al.* (6) obteniendo rendimientos de 980 a 8,660 kg/ha, superándose el promedio nacional de México que es de 7,270 kg/ha reportado por Aguillón (1), así mismo se superó el rendimiento promedio reportado para la comunidad que es de 6,619 kg/ha (17, 23).

Chiquin (12), evaluando 16 distancias de siembra, obtuvo un rendimiento de 7067 kg/ha; estudio realizado en Guatemala.

Con los resultados del rendimiento de fruto fresco obtenidos, se realizó un análisis de varianza para el rendimiento (cuadro 5), de este resultado podemos deducir lo siguiente: El coeficiente de variación obtenido, es debido a que el cultivar de miltomate no ha sido sujeto a un programa de mejoramiento genético. En el análisis de varianza del rendimiento en kg/ha de miltomate para los 9 tratamientos, se observan diferencias estadísticas significativas a un nivel del 5% de significancia en el peso de los frutos, debido a los estados de crecimiento para trasplante evaluados, no así al número de plantas por postura, y en la interacción estados de crecimiento para trasplante y número de plantas por postura, por lo que se rechaza la cuarta hipótesis planteada.

Este resultado es consistente con los obtenidos para el porcentaje de pegue, altura, cobertura, días a primera flor, número de flores y frutos, no así para el número de ramas por postura donde se observan diferencias estadísticas significativas a un nivel del 5% de significancia debido al número de plantas por postura, con este resultado, se acepta parcialmente la primera, segunda y tercera hipótesis planteada.

En el cuadro 13 se presentan los resultados de la prueba de Tukey aplicada a las medias de rendimiento en kg/ha de los frutos de miltomate de los estados de crecimiento para trasplante evaluados.

Cuadro 13 Resultados de la prueba de Tukey al 5% de significancia para las medias de rendimiento de fruto fresco de miltomate según los estados de crecimiento para trasplante evaluados.

Estado crecimiento para trasplante	Media (kg/ha)	Grupo
4 hojas	9397.84	a
2 hojas	7772.19	a
6 hojas	3898.45	b

Los tratamientos de 4 y 2 hojas, estadísticamente son iguales, produciendo un mayor número de flores y frutos lo que origina mayor rendimiento de fruto fresco. Sin embargo, por el crecimiento y desarrollo manifestado desde el trasplante hasta la cosecha de fruto fresco, podemos decir que el momento más adecuado para el trasplante de miltomate es cuando la plántula tiene sus primeras 4 hojas verdaderas, obteniéndose el mejor rendimiento.

8. CONCLUSIONES

- 8.1. No existe interacción entre los estados de crecimiento para trasplante y el número de plantas por postura evaluados por lo que cada estado de crecimiento y número de plantas utilizado afectó el rendimiento de fruto fresco de miltomate independientemente.
- 8.2. Estadísticamente y con un nivel de significancia del 5%, los estados de crecimiento para trasplante con 2 y 4 hojas, son iguales, mostrando un mejor crecimiento, desarrollo y rendimiento de fruto fresco.
- 8.3. El trasplante de plántulas con 4 hojas tiene un mayor porcentaje de pegue infiriendo la mejor capacidad de regeneración y por ende, el establecimiento del cultivo.
- 8.4. Se obtuvo una mayor altura y cobertura de planta en aquellas plántulas trasplantadas con 2 y 4 hojas, no siendo influidos por el número de plantas por postura.
- 8.5. El número de plantas por postura influyó significativamente en el número de ramas por postura; sin embargo, dado que no se detectaron diferencias en cuanto a rendimiento, es indistinto utilizar 1, 2 ó 4 plantas por postura.
- 8.6. Los días a primera flor después del trasplante fueron tardíos en aquellas plántulas trasplantadas con 2 y 4 hojas, no así en aquellas que se trasplantaron con 6 hojas, aunque su rendimiento fue menor, no siendo influidos por el número de plantas por postura.
- 8.7. El número de flores y frutos fué mayor en aquellas plántulas trasplantadas con 2 y 4 hojas, no influyendo el número de plantas por postura.
- 8.8. Los mejores rendimientos se encontraron trasplantando plántulas con 4 hojas con una media de 9398 kg/ha y 2 hojas con una media de 7772 kg/ha, no siendo influidos por el número de plantas por postura.

9. RECOMENDACIONES

- 9.1. Realizar el trasplante de plántulas de miltomate cuando tengan sus primeras 4 hojas verdaderas, dado al alto rendimiento de fruto fresco obtenido.
- 9.2. Se recomienda utilizar una planta por postura, dado a que no se detectaron diferencias en cuanto a rendimiento.
- 9.3. Realizar una investigación donde se combine periodos de trasplante, número de plantas por postura, distancia de siembra efectiva, utilizando como labor cultural el periodo crítico de interferencia de maleza, analizando la respuesta de N P K en el rendimiento.

10. BIBLIOGRAFIA

1. AGUILLON, G. A. et. al. 1976. Programa de mejoramiento genético de tomate de cáscara (Physalis ixocarpa Brot.). México, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Campo Experimental Bajío. 25 p.
2. AJQUEJAY AJQUEJAY, S. 1980. Efecto de la densidad y fertilización en 6 genotipos diferentes de frijol (Phaseolus vulgaris L.) en el Sur-Oriente de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 69 p.
3. ALVAREZ PACHECO, C.A. 1988. Evaluación de nitrógeno, potasio, y densidad de siembra en el rendimiento de frijol ejotero (Phaseolus vulgaris L.) variedad Icta-California 124c. en el municipio de San Sebastián, Huehuetenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 45 p.
4. ARIAS MARROQUIN, M.E. 1991. Evaluación de 4 cultivares de miltomate (Physalis philadelphica Lam.), en la comunidad Monte de los Olivos, Chimaltenango, Chimaltenango. Investigación inferencial EPSA. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 47 p.
5. AZURDIA PEREZ, C.A. 1984. La otra cara de las malezas. Tikalia (Gua.) 3(2):5-23.
6. _____; CARRILLO, E.; RODRIGUEZ, F. 1991. Resumen del informe final del proyecto "caracterización y evaluación preliminar de algunos cultivos nativos de Guatemala". In Informes de investigación 1990. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. p. 1-25.
7. _____; GONZALES SALAN, M. 1985. Los recursos genéticos de algunos cultivares nativos de Guatemala. Tikalia (Gua.) no. 1-2: 27-46.
8. _____. 1986. Informe final del proyecto de recolección de algunos cultivos nativos de Guatemala. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. p. 193-196.
9. CARRILLO GRAJEDA, R. 1981. Evaluación de diferentes distancias de siembra en el cultivo de tomate (Lycopersicum esculentum), variedad roma VF, en la región de San Jerónimo, Baja Verapaz. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 37 p.
10. CASSERES, E. 1966. Producción de hortalizas. Lima, Perú, IICA. p. 13-52.
11. CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA (C.R.). 1979. Los recursos genéticos de las plantas cultivadas. Turrialba, Costa Rica. 29 p.

12. CHIQUIN MARROQUIN, J.M. 1993. Evaluación de 16 distancias de siembra en el cultivo de miltomate (Physalis philadelphica Lam.) bajo condiciones del Centro Experimental Docente de Agronomía. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 56 p.
13. CORADO CASTELLANOS, M.A. 1986. Evaluación del rendimiento foliar del amaranto (Amaranthus hypochondriacus L.), utilizando 2 métodos y diferentes distanciamientos de siembra. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 33 p.
14. CRUZ, J.R. DE LA. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. p. 29-30.
15. EDMOND, J.B. et. al. 1985. Principios de horticultura. Trad. por Federico Garza Flores. 3 ed. México, CECSA. 575 p.
16. FERSINI, A. 1982. Horticultura práctica. Trad. por Fernanda Rodríguez de Padilla. 2 ed. México, DIANA. p. 103-113.
17. FUENTES ALMENGOR, M.E. 1990. Diagnóstico sobre el cultivo del miltomate (Physalis sp.), en el caserío Sarajmac, San José Poaquil, Chimaltenango. Diagnóstico EPSA. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 29 p.
18. GONZALES FIGUEROA, E.M. 1992. Determinación del periodo crítico de interferencia de malezas en el cultivo de miltomate (Physalis philadelphica Lam.), en la aldea Santa María Cauqué, Santiago Sacatepequez, Sacatepequez. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 55 p.
19. GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1978. Diccionario geográfico de la República de Guatemala. Guatemala. tomo 3, p. 343-345.
20. _____. INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. Hojas de registro de datos meteorológicos de la última década, estación 031101 tipo B con cede en San Martín Jilotepeque, Chimaltenango, Guatemala.

Sin publicar.
21. GUTIERREZ CASTANEDA, A. 1978. El uso de aspersiones de sucrosa y endurecimiento en tomate (Lycopersicum esculentum) trasplantado, una evaluación. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. p. 1-27.
22. HARTMANN, T.H.; KESTER, D.E. 1976. Propagación de plantas. Trad. por Antonio Marino Ambriocio. México, CECSA. p. 207-209.
23. PADILLA CAMBARA, T.A. 1990. Evaluación de la situación actual del miltomate (Physalis sp.), en la aldea Pacul, San José Poaquil, Chimaltenango. Investigación Inferencial EPSA. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 50 p.

24. PINTO MARTINEZ, G.L. 1988. Caracterización agromorfológica y bromatológica de 18 cultivares de miltomate (Physalis spp) nativas, bajo las condiciones de la ciudad capital de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 88 p.
25. SARAY MEZA, C.R. 1978. Tomate de cáscara; algunos aspectos sobre su fisiología en investigación. México, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Campo Experimental Zacatepec. Folleto no. 73. 26 p.
26. SIMMONS, CH.S.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Trad. Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, Ed. José de Pineda Ibarra. 1000 p.
27. STANLEY, P.C.; STEYERMARK, J.A. 1974. Flora of Guatemala. Chicago, Chicago Natural History Museum. Fieldiana Botany. v. 24 pt. 10, nos. 1-2, p. 76-94.
28. TANAKA, A. 1973. Estudios sobre la fisiología de Phaseolus vulgaris. Sapporo, Japón, Universidad de Hoddaido, Facultad de Agricultura. 25 p.

Yo. Bo. Rolando Barrios.

11. *A P E N D I C E*

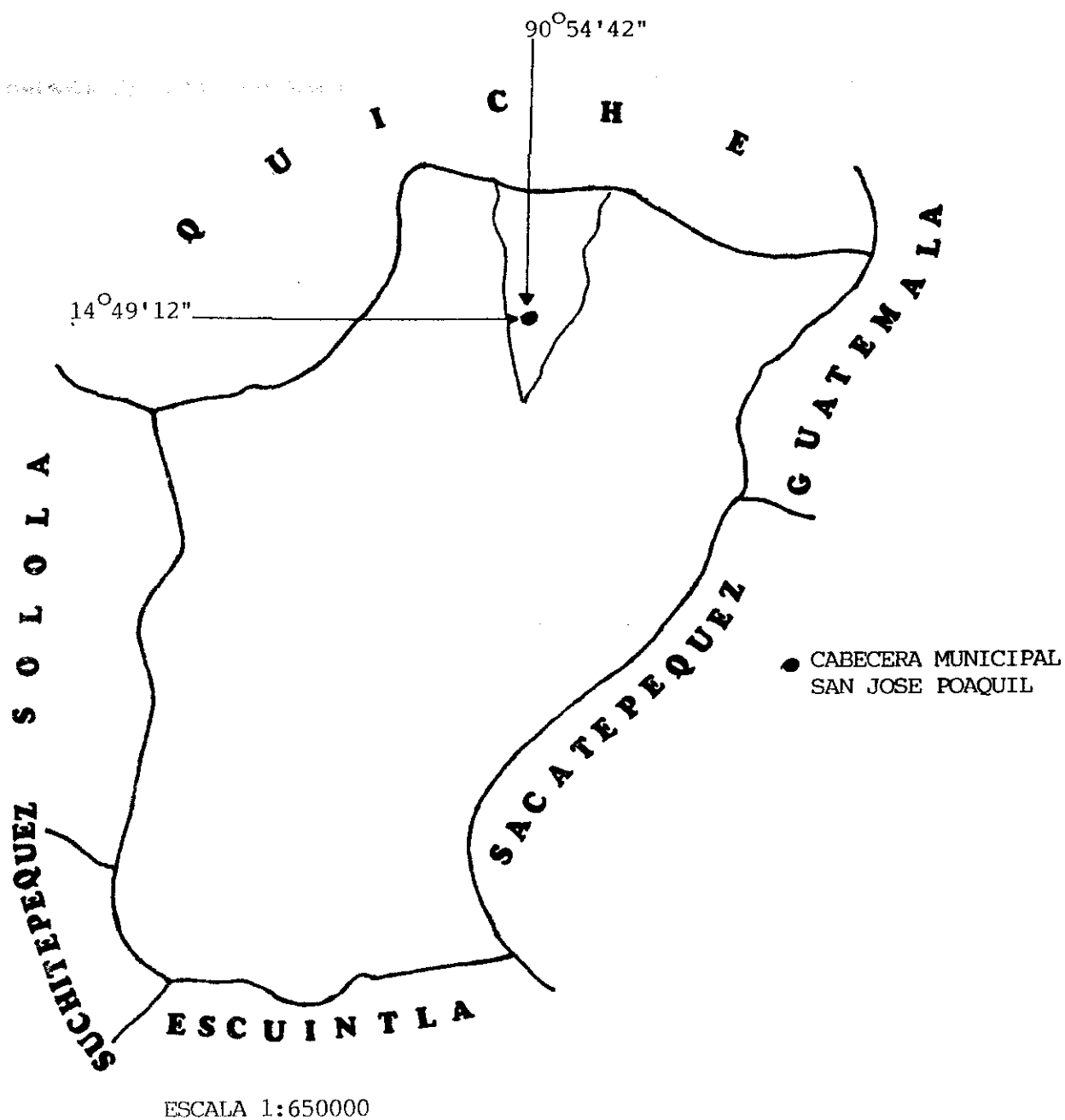


Figura 7 "A" Localización del área de estudio en San José Poaquil, Chimaltenango.

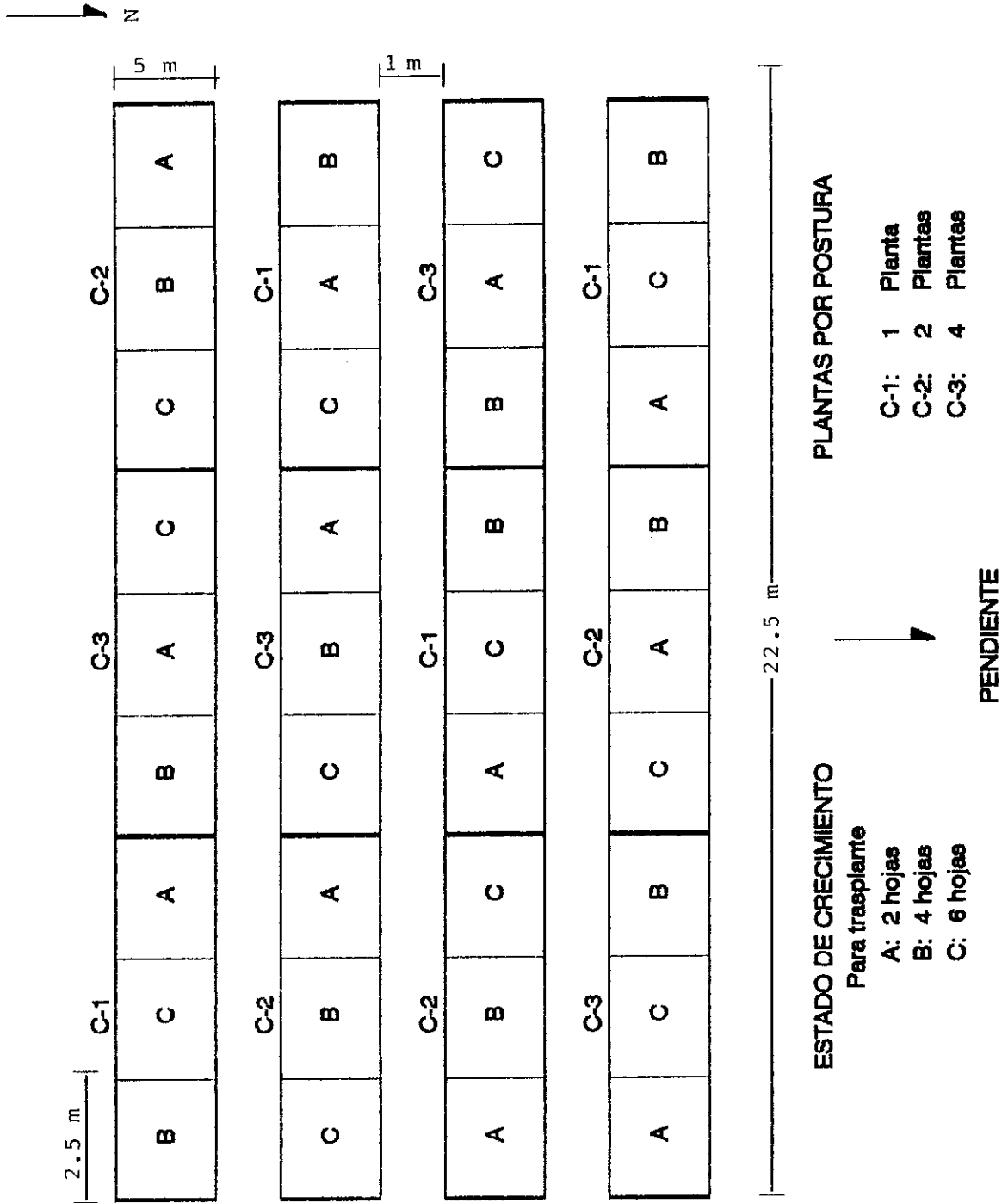


Figura 8 "A" Cróquis de la distribución de los bloques y tratamientos.

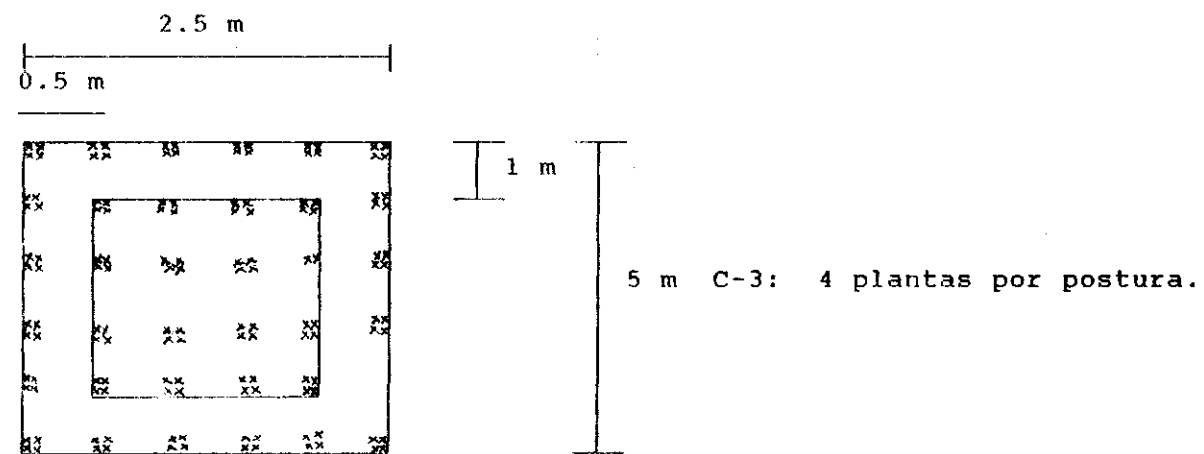
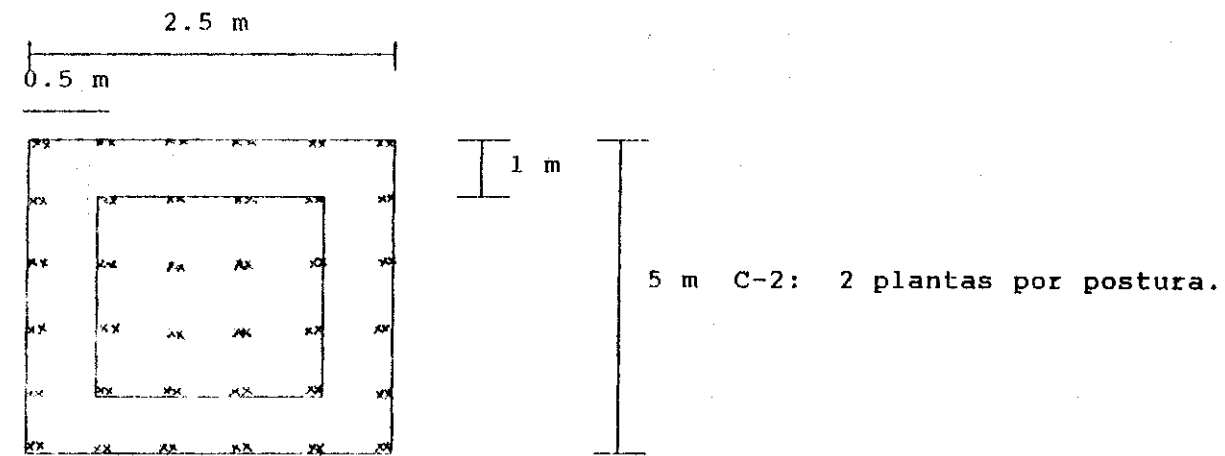
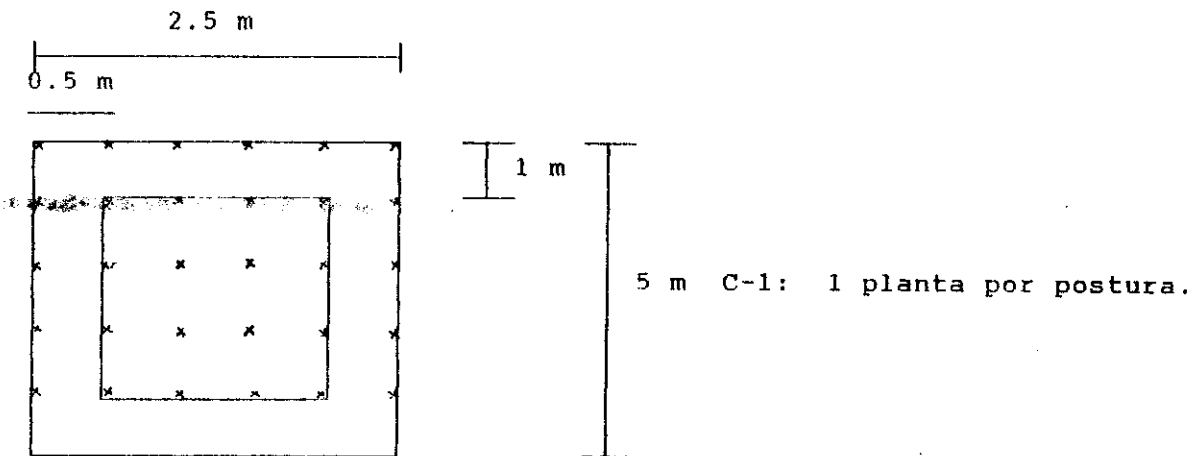


Figura 9 "A" Número de plantas por postura a evaluar y distribución de plantas de la unidad experimental.

Cuadro 14 "A" Rendimiento de milfomate por unidad experimental en kg/ha

Tratamiento		BLOQUES				Promedio Rendimiento
Número de plantas por postura	Estados de crecimiento Trasplante	I	II	III	IV	kg/ha
Una	2 hojas	14358.39	2110.89	6639.97	7162.58	7567.96
	4 hojas	16212.44	17250.00	11063.00	10405.58	13732.76
	6 hojas	5110.47	2676.94	3762.42	5323.86	4218.42
Dos	2 hojas	6864.22	7233.50	11226.55	3639.11	7240.85
	4 hojas	6890.42	7821.92	11549.83	9243.44	8876.40
	6 hojas	1849.58	3251.31	3618.67	7860.89	4145.11
Cuatro	2 hojas	2508.28	4109.33	8840.30	18573.14	8507.76
	4 hojas	6785.64	2324.92	9928.33	3298.58	5584.37
	6 hojas	809.47	2092.36	2783.63	7641.75	3331.80

