



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Escuela Nacional de Estudios Profesionales
IZTACALA

RESISTENCIA A LA SEQUIA XI
EL TRASPLANTE DE MAIZ (*Zea mays* L.)
Y FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) EN CON-
DICIONES DE TEMPORAL EN 1982,

T E S I S

Que para obtener el Título de:

B I O L O G O

P r e s e n t a

JULIO MIRANDA MELCHOR



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A G R A D E C I M I E N T O S .

Al Dr. Alfonso Larqué-Saaveira, por haber permitido realizar el trabajo experimental bajo su valiosa dirección y asesoría.

A los profesores que intervinieron en el estudio de el trabajo, como asesores, proporcionando ideas y sugerencias.

Biol. Ernesto Aguirre I.

Biol. Gabriel Casarena S.

Biol. Carlos Acosta Z.

Biol. Jose Luis Amaras T.

Agradezco la ayuda proporcionada para la interpretación de los análisis estadísticos al Biol. Angel Durán, al L.A.S. Armando Mata J. por su interesada ayuda para la interpretación de los datos de Costos de producción.

A toda persona que de alguna forma dio su valioso consejo y apoyo para la realización de este trabajo.

D E D I C A T O R I A .

A MIS PADRES: JUAN MIRANDA FERNANDEZ Y MA. DEL SOCORRO MEJICOR

QUE NO ESCATINARON RECURSOS PARA DARME UNA EDUCACION
COMO MERECIA.

A MIS HERMANOS: JUAN RAFAEL, TAN DANIEL Y BENIGNO BERNALDI

QUE ESTO MAS SIRVA COMO ALICIANTE, PARA QUE NO SE
DETENGAN Y SIEMPRE SIGAN ADELANTE EN LA VIDA.

A MIS CUÑADAS: PATRICIA Y LOURDES

QUE SEAN VIGORAR LA FAMILIA QUE MAS ME CUIDA.

A MIS SOBRINOS: JOELMA, CARLOS Y VERONICA

PARA QUE ALGUN DIA LOGREN SUPERAR LO BUENO POR SUS PADRES.

EN ESPECIAL A QUIEN ME HA INSPIRADO PARA SUPERARME CADA DIA:

A MARIA GUADALUPE VELA RIVERA CON TODO MI AMOR.

I N D I C E .

Págs.

RESUMEN.	
INTRODUCCION.	1
REVISION DE LITERATURA.	6
I) Generalidades sobre el Trasplante.	6
II) Trabajos realizados en México sobre el Trasplante de maíz y frijol.	8
III) Depreciación.	14
IV) Costos de Producción.	16
MATERIALES Y METODOS.	21
Localización del terreno experimental.	21
Características del suelo.	21
Experimento 1. Trasplante de <u>Phaseolus vulgaris L.</u> variedad cacahuato-72.	22
I) Establecimiento del albarigo.	22
II) Material Vegetal.	22
III) Diseño experimental.	23
IV) Preparación del terreno.	24
V) Control de Plagas.	25
VI) Resultados experimento 1.	27
1) Establecimiento.	27
2) Inicio de Floración.	27
3) Madurez Fisiológica.	28
4) altura.	28
5) Rendimiento Biológico.	29
6) Rendimiento Económico.	29
7) Componentes de Rendimiento.	32

	PAG.
3) Madurez Fisiológica.	52
4) Altura.	52
5) Rendimiento Biológico	53
6) Rendimiento Económico.	53
7) Eficiencia de Uso de Agua.	55
8) Supervivencia.	55
DISCUSION.	57
CONCLUSIONES.	67
BIBLIOGRAFIA.	68
APENDICE.	73

RESUMEN.

Se realizaron tres experimentos en condiciones de temporal.

Se utilizó como material vegetal a Phaseolus vulgaris L. variedad cacahuete-72, Zea mays L. variedad cristalino de Chihuahua y Zea mays L. híbrido H-30.

En el experimento 1, con Phaseolus vulgaris L. var. cacahuete-72 se probaron tres tratamientos, siembra directa, trasplante con cepellón y trasplante a raíz desnuda, los trasplantes se pusieron a germinar en charolas de poliuretano y alvéolos rústicos. Se empleó un diseño experimental de bloques al azar, en parcelas de 5 x 5 mt., con una densidad de siembra de 100 plantas por parcela. El trasplante o siembra se llevó a cabo el 1 de Julio de 1982.

Las variables que se tomaron en el experimento fueron las sgtes: Establecimiento, Inicio de Floración, Madurez Fisiológica, Altura, Rendimiento Biológico, Rendimiento Económico, Componentes de rendimiento, Eficiencia de Uso de Agua y Supervivencia.

En los resultados obtenidos en Supervivencia observamos que el trasplante con cepellón resultó el mejor método para asegurar el establecimiento del cultivo en comparación con la siembra directa y el trasplante a raíz desnuda.

En relación con la producción el trasplante con cepellón superó a la siembra directa y al trasplante a raíz desnuda.

Y en la Eficiencia de Uso de Agua, el trasplante con cepellón hizo un uso de agua más dirigido a la producción de grano comparándolo con el trasplante a raíz desnuda y la siembra directa.

El experimento 2, empleando Zea mays L. var. cristalino de Chihuahua, se estudiaron dos tratamientos, siembra directa y trasplante a raíz desnuda; las plantas utilizadas en el trasplante germinaron en almácigos rústicos, se hizo un diseño experimental de bloques al azar en parcelas de 5 x 5

mt., con una densidad poblacional de 100 plantas por parcela. El trasplante y siembra se realizó el 13 de Julio de 1982.

Las variables estimadas fueron:

Establecimiento, Inicio de Floración, Madurez Fisiológica, Altura, Rendimiento-Biológico, Rendimiento Económico, Eficiencia de Uso de Agua y Supervivencia.

En supervivencia, los resultados obtenidos nos muestran que el trasplante a raíz desnuda resultó más eficiente que la siembra directa.

En producción no hubo datos, porque ningún tratamiento obtuvo producción de grano, esto pudo ser debido al trasplante o siembra tardía.

El trasplante a raíz desnuda utilizó mejor el agua de temporal para la producción de materia seca (pastorjo) en comparación con la siembra directa.

El experimento 3, utilizando Zea mays L. se probaron dos tratamientos, siembra directa y trasplante con cepellón, el cual se puso a germinar en charolas de poliuretano. Se utilizaron parcelas de 5 x 5 mt., con un diseño experimental de bloques al azar y con una densidad de siembra de 100 plantas por parcela. La siembra y trasplante se hizo el 13 de Mayo de 1982.

Las variables estimadas fueron las siguientes:

Establecimiento, Inicio de Floración, Madurez Fisiológica, Altura, Rendimiento-Biológico, Rendimiento Económico, Eficiencia de Uso de Agua y Supervivencia.

De los resultados obtenidos en supervivencia no se encontró diferencia entre el trasplante con cepellón y la siembra directa.

En lo relacionado con los resultados de producción, tampoco se encontró diferencia significativa entre los tratamientos.

Y en la eficiencia de uso de agua no hubo diferencia entre la siembra directa y el trasplante con cepellón.

En México, el maíz se siembra en alrededor de 7 millones de hectáreas, de los cuales aproximadamente 95 % son de temporal y el resto de riego.

Las llanadas tierras de temporal derivan su nombre precisamente de que su capacidad de producción de biomasa vegetal (frutos, rastrojo, grano, etc.) es dependiente en primer término de la precipitación pluvial.

Para este tipo de agricultura, sin embargo, poca investigación se ha realizado y la generación de paquetes agrícolas para la siembra de maíz ha sido muy pobre. De tal manera que se acepta que el mejor productor de maíz en las zonas temporales es el propio campesino con sus técnicas agrícolas tradicionales (Larqué-Suaveola, 1981).

De aquí que, al conocer la importancia de los cultivos básicos, como el maíz y el frijol, para la alimentación del hombre, se ha buscado la manera de incrementar su producción; en especial en las zonas temporales, donde estos cultivos se siembran para autoconsumo por campesinos de escasos recursos económicos, y en las cuales, uno de los problemas es la falta de agua para la producción de los cultivos que se encuentran bajo estas condiciones.

Debido a que la lluvia, por ser un evento climatológico no es posible precisar su ocurrencia con exactitud, distribución, etc., trae problemas y riesgos a los que siembran en estas condiciones.

En el presente trabajo, el Trasplante de maíz y frijol se utilizó para asegurar el establecimiento del cultivo, tratando de reducir los insumos empleados, la pérdida del grano por roedores y de reducir los riesgos por la falta de agua.

El trasplante es una técnica hortícola especializada en la práctica de la propagación, consiste en que las semillas pueden quedar inicial-

mente germinadas en cajas y las plántulas originadas serán trasplantadas tan pronto sean lo suficientemente grandes para que puedan ser manejadas con facilidad (Janick, 1965).

Se debe practicar con sumo cuidado la operación del trasplante para evitar posibles daños. Sin embargo, en muchas plantas la destrucción de la raíz principal determina la aparición de un sistema radical más fibroso, que puede representar en ciertos casos una ventaja (Madsen, 1979).

La operación del trasplante se realiza en condiciones mucho mejores cuando el terreno ofrece un grado de humedad tal que sea capaz de dejar marcada una impresión, pero no la suficiente humedad que determine el hundimiento del trasplante y cuando la temperatura del ambiente no sea muy elevada, por lo que se recomienda hacerlo en la tarde.

Se pueden colocar los trasplantes sobre el terreno, provistos de una masa de tierra adherida o con las raíces desnudas. La práctica del trasplante a base de plantas con las raíces desnudas, como se hace con muchas especies agrícolas (tomate, fresa), resulta muy adecuada para realizarla mecánicamente (Mortensen, 1975).

La plantación puede realizarse manual o mecánicamente. La elección de uno u otro sistema de trasplante dependerá del estado en que se encuentre el terreno y de las condiciones climatológicas reinantes.

Trasplante Manual.

Por este procedimiento, el trasplante se efectuará proporcionándole a la planta un poco de agua, valiéndose de un bote o de una regadera. El trasplante puede realizarse con un azadón, con plantador o simplemente con el dedo.

En el trasplante con azadón, un operario va plantando ayudándose con el azadón, y tras él va otro operario echando un poco de agua alrededor.

de cada planta con una regadera o con un bote. En los otros dos sistemas va adelante el que echa el agua y tras él el que planta, utilizando para ello un plantador o simplemente su dedo índice.

Trasplante Mecánico.

Para el trasplante de tomate se suele utilizar trasplantadoras de pinzas. Estas máquinas que van arrastradas por el tractor, constan de una reja que va abriendo un surco, sobre el que cae, a través de un grifo, agua o una solución nutritiva; las plantas son depositadas en el suelo por una serie de pinzas, que van montadas sobre una rueda; por último dos ruedas van cerrando el surco y apretando la tierra sobre la raíz. Según el tipo de máquina -- puede trasplantar una o dos hileras en cada pasada, y para su alimentación -- precisa de dos operarios por cada línea de trasplante (Rodríguez, 1975).

En la República Mexicana se llevan a cabo los dos métodos de trasplante, manual y mecánico, dependiendo de la especie de hortaliza que se va a trasplantar.

De las hortalizas consideradas como más importantes por la -- Dirección General de Economía Agrícola, se encuentran el tomate, papa, melón, sandía, lechuga, repollo, col de brusselas; de las cuáles se reporta que trasplantan: tomate, melón, lechuga, repollo y col de brusselas en diferentes estados de la República (Econotecnia Agrícola, 1982).

Con la idea de ejemplificar, señalo que, el tomate (Lycopersicon esculentum L.) se produce en 10 estados de la República, siendo los más importantes Sinaloa, Baja California, Morelos, Guanajuato, San Luis Potosí, Michoacán y Jalisco, según puede observarse a continuación:

REPUBLICA MEXICANA
SUPERFICIE, RENDIMIENTO Y PRODUCCION
DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum L.*)
POR ESTADOS, Temporada 1971.

Estados	Sup. ha	Rend. ton/ha	Prod. tot. ton
Sinaloa	12113	38.860	703277
Baja California	4130	30.203	124920
Morelos	8403	20.970	176203
Guanaajuato	2753	13.932	38350
San Luis Potosí	5327	19.523	104094

Fuente: Dirección General de Economía Agrícola, 1982.

En relación a la producción nacional de melón (*Cucumis melo L.*), de los 10 estados donde se localiza principalmente, los más importantes se señalan a continuación.

REPUBLICA MEXICANA
SUPERFICIE, RENDIMIENTO Y PRODUCCION
DE MELON CANTALUPE (*Cucumis melo L.*)
POR ESTADOS, Temporada 1971.

Estados	Sup. ha	Rend. ton/ha	Prod. tot. ton
Michoacán	5290	14.993	79315
Sinaloa	2850	20.000	57000
Jalisco	2970	11.074	32891
Guerrero	1524	17.873	27191
Nayarit	2045	12.992	26568

Fuente: Dirección General de Economía Agrícola, 1982.

La producción nacional de lechuga (*Lactuca sativa L.*) por estados durante el año agrícola 1980-81, se conformó de la siguiente manera:

REPUBLICA MEXICANA
SUPERFICIE, RENDIMIENTO Y PRODUCCION
DE LECHUGA (*Lactuca sativa L.*) POR
ESTADOS, Temporada 1980-81.

Estados	Sup. ha	Rend. ton/ha	Prod. tot. ton
San Luis Potosí	089	20.000	13700
Puebla	375	11.955	4483
Queretaro	352	15.000	5280
Baja California	274	20.000	5480
Guanaajuato	92	15.000	1380

Fuente: Dirección General de Economía Agrícola, 1982.

Observando la importancia de las hortalizas en la superficie cultivada de la República mexicana, en la mayoría de sus estados, vemos que gran parte de las hortalizas que aquí se cultivan, son trasplantadas y tienen un rendimiento -- bueno por las hectáreas sembradas. Por lo que nos damos cuenta que el trasplante ayuda a obtener un alto rendimiento.

Por lo anteriormente expuesto, los objetivos del presente trabajo son:

- a) Características agronómicas de trasplante en maíz y frijol.
- b) Análisis de costos (esto se hará utilizando principalmente la bibliografía).

I.- Generalidades sobre el trasplante.

El trasplante, es un término para designar el traslado o la remo-
ción de una planta viva de un sitio a otro, donde complete su desarrollo. Se
prefiere hacerlo cuando las plantas son pequeñas o cuando tienen menor acti-
vidad (Bailey, 1958).

La práctica del trasplante constituye una parte especializada en
la propagación realizada mediante semillas. La semilla puede quedar inicial-
mente germinada en las llamadas cajas de plántulas, portadoras de unos medios
especialmente preparados, siendo más tarde, las plántulas originadas trasplan-
tadas a unos recipientes más adecuados. Las plántulas desarrolladas en las -
cajas serán trasplantadas tan pronto como sean lo suficientemente grandes -
para que puedan ser manejadas con facilidad. Se debe practicar con sumo cui-
dado la operación del trasplante para evitar posibles daños (Janick, 1965).

Se clasifican las plantas herbáceas de acuerdo a su poder de re-
cuperación después del trasplante en tres grupos (Edmond, Senn, Andrews, 1976).

Grupo I : Especies consideradas como las de mayor poder de recu-
peración, dentro de las cuáles encontramos: Lycopersicum
esculentum Mill., Brassica oleracea L., Lactuca sativa L.

Grupo II : Especies que presentan una capacidad intermedia de re-
cuperación, grupo en el que encontramos: Apium graveo-
lunus L., Allium cepa, Capsicum annuum .

Grupo III : Especies que presentan un poder de recuperación menor,
en el cuál encontramos: especies de la familia Curcu-
bitaceae, Zea mays L., Phaseolus vulgaris L.

El trasplante siempre ocasiona un retraso en el crecimiento y - este retraso afecta o no el rendimiento final, dependiendo de la edad de la planta y de la especie en estudio al momento del trasplante (Thomson y Kelly, 1949).

La recuperación rápida o lenta de las plantas a los efectos del trasplante depende de tres características principales (Christopher, 1958):

- 1^a .- La capacidad de acumular carbohidratos en sus tejidos.
- 2^a .- La capacidad de las raíces para absorber agua y nutrientes.
- 3^a .- La velocidad con que las plantas formen el sistema radical.

Las operaciones previas que se sugieren hacerse a las plántulas antes del trasplante, son las siguientes (Solano, 1983):

a) El Endurecimiento.

Es una detención del crecimiento en donde hay una acumulación de carbohidratos, lo que hace que la planta pueda resistir -- condiciones adversas, esto se puede lograr reduciendo el aprovechamiento de humedad (Hartman y Kester, 1980).

Una forma de inducir resistencia por endurecimiento, es someter las plantas a un período de tensión hídrica moderada, de esta forma sobreviven a sequías posteriores con menores daños, que aquellas que no hayan tenido tensión previa (Kramer, 1974).

b) Estimuladores de enraizamiento.

El uso de soluciones poco antes del trasplante es a veces -- bénefico para el prendimiento de las plantas en el sitio definitivo. Las soluciones utilizadas que contengan nitrógeno, -- fósforo y potasio deben ser empleadas con sumo cuidado, debido

a que si la época para el trasplante es seca, los elementos componentes de estas soluciones pueden formar concentraciones elevadas de fertilizantes que dañaran a las plantas (Hartman y Zester, 1980).

c) Eliminación de hojas adultas.

Esto es importante debido a que algunos autores recomiendan eliminar cierto número de hojas al momento del trasplante. Generalmente, se eliminan las hojas adultas lo cual hace que la planta pierda sus verdaderas fuentes de fotosíntesis, -- alargando más el tiempo de recuperación que ya no es sólo por el efecto del trasplante sino también por el efecto de la poda. Esta práctica se hace con la finalidad de establecer un equilibrio entre el escaso número de raíces y el follaje, pero es más conveniente que la planta misma, después de ser trasplantada, elimine las hojas a las que no puedan suministrar agua y nutrientes (Javalera, 1982).

II.- Trabajos realizados en México sobre el Trasplante de Maíz y Frijol.

Según Peña (1981), el uso de almácigos y el trasplante a los campos definitivos están documentados en varias fuentes escritas y pictográficas del siglo XVI y parece haber estado bastante extendido; sin embargo, el uso de almácigos y el trasplante de maíz, sólo está documentado para la agricultura intensiva en chinampas del valle de México. Las evidencias etnográficas confirman este hecho; solamente se tiene registrado el trasplante de maíz en el valle de México, en el sistema de chinampas y en el sistema de temporal asociado a éste. Menciona también que esta práctica ha sido el principal --

recurso empleado por los campesinos para proteger con abrigos a las plántulas en los primeros momentos de su desarrollo, durante los períodos fríos, los de heladas o sequías o bien contra el ataque de pájaros u otros animales.

West en 1970 (citado por Javalera, 1982), también menciona que los aztecas y xochimilcas practicaron el trasplante de maíz y frijol en chinampas por muchos siglos.

Santos y colaboradores (1981), señalan que en la actualidad, en el poblado de Tulchualco, estado de México, la práctica del trasplante se sigue usando en el cultivo de maíz (Zea mays L.) y de alegría (Amaranthus sp) bajo condiciones de temporal.

Larqué-Saaveara (1981), ha propuesto que se trasplante en zonas de temporal (ésto es, tener almácigos de plántulas de maíz y frijol y establecerlas en el campo), una vez que las lluvias se hayan iniciado. Así, en lugar de poner semillas directamente se colocan plántulas que ocuparan el agua de temporal para crecer y producir, en lugar de que utilice el agua para germinar, crecer y producir; de esta manera se incrementaría el uso de agua y se podría eliminar el primer deshierbe.

Más adelante se reproduce el cuadro donde Larqué-Saaveara (1981) propone la práctica del trasplante para las zonas temporales.

Como se observa en el siguiente cuadro el sistema propuesto para las zonas temporales comienza sus labores antes de que las lluvias se establezcan, en cambio en el sistema agrícola tradicional las labores empiezan cuando las lluvias se establecen, este comienzo de labores antes de las lluvias en el sistema propuesto, se traduce en levantar la cosecha antes que en el sistema agrícola tradicional y con esto evitar las heladas tempranas, cosa que no

sucede en el sistema agrícola tradicional, en el cual se observa, que cuando se lleva a cabo el llenado de grano es cuando aparecen las heladas tempranas y la cosecha se hace en el momento de las heladas del mes de Octubre.

MES	Evento meteorológico probable	Sistema agrícola tradicional	Sistema propuesto
Mayo			alrácigo
Junio	lluvias	siembra	trasplante
Julio	lluvias	crecimiento	crecimiento
Agosto	canícula	floración	llenado de grano
Septiembre	lluvias heladas	llenado de grano	cosecha
Octubre	heladas	cosecha	

Fuente: El trasplante de Maíz y Frijol, Larqué-Saavedra, 1961.

Carranza y Vicuña (1931), utilizando maíz (*Zea mays* L.) variedad Cafime, en el estado de Coahuila, probaron cuatro edades de trasplante y tres densidades de población, y reportan que en los rendimientos de materia seca (rastrojo y mazorca) obtuvieron diferencias significativas entre los niveles de edad de la planta al trasplante y entre las densidades de población, encontraron que la siembra directa superó a los tratamientos; sin embargo, observaron una tendencia a un mayor rendimiento cuando la planta trasplantada era más joven; en relación a la producción de grano en mazorca reportan que la siembra directa superó a los tratamientos de trasplante, las plantas de 20 días superaron a las de 30 y 40 días; en los niveles de densidad de población los de mayor densidad superaron a los de menor densidad en la relación rastrojo-mazorca, encontraron que el trasplante de 20 días hizo un uso de agua

más dirigido hacia la producción de mazorca que la siembra directa.

Villarreal y Larqué (1981), experimentaron efectos de sequía en plántulas de frijol (Phaseolus vulgaris L.) variedad cacahuete, probaron seis tratamientos de sequía y nos reportan que los tratamientos más drásticos repercutieron en el crecimiento, las plantas más grandes son las que estuvieron sometidas a los tratamientos de sequía menos drásticos en comparación con el testigo, que se le proporcione buen riego, las plantas trasplantadas tuvieron un poder de recuperación mayor; en relación al ciclo de vida, exposición de hojas y producción reportan que las plantas con un tratamiento de sequía severo presentaron un retraso en floración y madurez fisiológica, los tratamientos menos afectados fueron los que tuvieron un tratamiento de sequía menos drástico; en la producción, también los tratamientos más severos tuvieron una reducción significativa en comparación con los testigos.

Cajuste y Quesada (1981), trabajaron con maíz híbrido H-131, y estudiaron el efecto de dos fechas de trasplante, utilizando en cada una tres edades con dos niveles de fertilización, llevándose a efecto bajo condiciones de riego, concluyeron que en la época más temprana las tres edades se comportaron mejor, con la tendencia de la edad más joven a competir con la siembra directa en producción de grano, también observaron que la siembra directa supera notablemente en la producción de rastrojo a los trasplantes. La fertilización también tuvo un efecto significativo, comportándose mejor la fertilización menor, con la producción de grano en ambas épocas, y no sucede lo mismo con el rastrojo, donde la fertilización mayor responde mejor en la época temprana y la fertilización menor tiende a ser mejor en la época tardía.

Santos y colaboradores (1981), utilizando maíz H-151, estudiaron dos niveles de fertilización y tres edades de trasplante, y reportan que la altura de la planta, área foliar, rendimiento de materia seca, rendimiento de raíz en grano, y la acumulación total de biomasa se abaten al retrasarse el trasplante después de los 15 días de edad de la planta. Las plantas sin fertilización en almácigo y trasplantadas a la edad de 15 días se comportan igual que las de siembra directa en relación con el rendimiento de raíz en grano y rastrojo en la cosecha, pero las fertilizadas en el almácigo y trasplantadas a los 15 días de edad superaron a las de siembra directa.

Javalera y Jarqué (1981), experimentaron con maíz Zacatecas-58 y frijol cvr. cacahuato, y probaron dos métodos de trasplante y cinco edades de trasplante, reportando que ambos métodos de trasplante (cepellón y raíz desnuda) pueden ser utilizados dependiendo de la edad de la planta al momento del trasplante; en relación con la producción, en el maíz los trasplantes superan a la siembra directa, en el frijol, el trasplante con cepellón superó a la siembra directa y al trasplante a raíz desnuda. En lo referente a la fecha de trasplante, entre más edad tenga la planta al momento del trasplante mayor será el efecto de éste. También reportan que hay mayor aprovechamiento del agua con los trasplantes que con la siembra directa.

Kohashi (1981), utilizando el trasplante con cepellón en frijol de guía, variedades Negro-150 y Flor de Mayo con espalderas y bajo riego, -- teniendo una densidad poblacional de diez mil plantas por hectárea obtuvo un rendimiento de seis toneladas por hectárea.

Javalera (1982), trabajando con maíz H-28, estimó cuál de los dos métodos, siembra directa o trasplante, producen más bajo condiciones de tiempo

ral, y reporta que el trasplante logró un mejor establecimiento del cultivo, aprovechó más eficientemente el agua de lluvia y superó en rendimiento de grano a la siembra directa, así también menciona que esta práctica permite aprovechar mejor las condiciones favorables para el cultivo, así como los -- insumos que se utilicen, debido a que la práctica del trasplante permite man tener el cultivo menos tiempo en el terreno, disminuyendo el riesgo de los -- siniestros.

Solano (1983), trabajando con maíz H-28 y con el objeto de estudiar los efectos que causan los reguladores de crecimiento Cycocel y Etnel, reporta que los reguladores de crecimiento no tuvieron ningún efecto a las -- concentraciones probadas sobre el prendimiento, la velocidad de exposición -- de hojas, número de hojas, días a la floración y días a la madurez fisiológica del grano, comparados con las plantas testigo. En relación con la producción -- de grano, no encontró diferencia significativa entre los diferentes tratamien -- tos, sin embargo la media del trasplante testigo tiene tendencia a una mayor producción en relación a la siembra directa y a las medias de los otros -- tratamientos. Reporta también en sus resultados de sobrevivencia al trasplan -- te que el 97.5 % de plantas sobrevivieron al trasplante. En la eficiencia de uso de agua encontró que el trasplante requiere de 1122.83 litros de agua -- para producir un kilogramo de maíz y en la siembra directa requirió de 1414.02 -- litros para producir un kilogramo de maíz, concluyendo que el trasplante -- aprovechó más eficientemente el agua de lluvia.

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (Dirección -- General de Distritos y Unidades de Temporal, Departamento de Tecnología --- Aplicada, 1983), realizaron un trabajo sobre trasplante de raíz en distintos -- estados de la República (Aguascalientes, Durango, Hidalgo, San Luis Potosí), en

condiciones de temporal, utilizando charolas de polibretano como almácigos - en Durango, Hidalgo y San Luis Potosí, mientras que en Aguascalientes usaron almácigos rústicos. Para el trasplante manual emplearon plántulas de 15 a 25 días y para el trasplante mecánico emplearon plántulas de 15 a 20 días, para este método hicieron uso de una máquina Holland, trabajándola a una capacidad de 1 $\frac{1}{2}$ ha/día. Reportan que obtuvieron rendimientos de 0-300-7000 kg. (este último dato fue porque le proporcionaron dos riegos auxiliares al campo) -- para el trasplante, en cambio para la siembra directa no obtuvieron rendimientos, porque hubo pérdida total del grano.

III.- Depredación.

En la depredación de semillas, Daubennire (1979) menciona, el alto valor energético de los tipos de alimentos almacenados en las semillas las hacen muy adecuadas como fuente alimenticia para los animales. Los insectos, aves, ardillas, ratones y otros roedores consumen enormes cantidades de semillas. Las semillas pequeñas pueden ser rechazadas cuando están disponibles - otras de mayor tamaño. No sólo las semillas son consumidas por los animales, también durante su primer etapa de crecimiento, las plántulas permanecen tiernas y jugosas y están sujetas a los ataques de roedores, de larvas, etc. Los insectos destruyen muchas semillas, especialmente al alimentarse de los óvulos en desarrollo.

La predación de semillas reduce considerablemente la densidad de plantas, pero hormigas y roedores tienen efectos cualitativamente diferentes sobre la comunidad de plantas (Inouye, 1980).

González (1980) reporta que: Un problema para la agricultura en-

general es la pérdida de la semilla por roedores y aves, en los cultivos -- básicos como maíz y frijol se observa gran daño causado por roedores, los -- cuáles consumen estos cultivos en cualquiera de sus etapas vegetativas y en los almacenes. Prácticamente todos los cultivos están a merced del ataque de roedores, sin embargo, cada especie tiene más o menos preferencias por alguno o algunos de estos. El tipo de daño varía con la clase de planta dañada y la especie de roedor involucrada. Además de la afición que muestran estos animales por los tipos de plantas, también tienen preferencia por las distintas partes de éstas. Esto se debe a los hábitos característicos de cada especie. Hay una gran preferencia que tienen los roedores por las semillas, le siguen en importancia los frutos y las hojas, la raíz es dañada por el paso de roedores con hábitos cavadores, casi no es consumida.

Además de los aspectos antes mencionados, existe otro factor muy importante y se trata de la sucesión de roedores en relación a la etapa de desarrollo de las plantas.

A continuación se ejemplifica la sucesión del ataque de roedores plaga en el ciclo agrícola del maíz :

Especie	Semilla	Plántula	Planta joven	Planta madura	Planta amonada	Grano almacenado	Caña para forraje
<u>Spermophilus variegatus</u>	X	X			X		
<u>Pappogeomys merriari</u>		X	X	X			
<u>Peromyscus maniculatus</u>				X	X		
<u>Rattus norvegicus</u>					X	X	X
<u>Mus musculus</u>					X	X	X

Fuente: Roedores Plaga en las zonas agrícolas del Distrito Federal, González, 1980.

Como se observa no existe una época definida para el daño que causan los roedores y que las pérdidas no terminan en el campo.

IV.- Costos de producción.

Los costos de producción del maíz para el campesino temporalero, con bajos recursos económicos, son uno de los problemas principales a los que se tiene que enfrentar, debe tener en cuenta los costos que le significan preparar el terreno, sembrar, fertilizar, el combate de malas hierbas, insectos, hongos, el control de roedores plaga, labores culturales, la cosecha, el transporte de su producto y otros conceptos menos costosos; y al estar dependiendo del agua de lluvia, se tiene que arriesgar a sembrar cuando supone que el temporal se va a establecer, por lo que la mayoría de los campesinos temporales siembran para autoconsumo.

A continuación se señalan los costos de producción de maíz para el trasplante, en Aguascalientes, Durango en 1982; costos de producción de maíz para la siembra directa en Jalisco, Estado de México en 1983; costos de producción para trasplante en Hidalgo en 1983 y costos de producción de jitomate en Sinaloa para 1983.

Costos de producción para Trasplante/ha.
Estado: Aguascalientes Cultivo: Maíz
Ciclo 32/82.

Concepto	COSTO \$
a) Preparación del terreno.	
Barbecho	750.00
Rastreo	400.00
Boraso	400.00
b) Trasplante.	
Materiales varios (estacas, hilo, etc.)	50.00
Adquisición planta (15 ctvs. planta)	721.00
Transporte charolas	300.00

continuación ...

17...

Trasplante -----	2700.00
c) Fertilización.	
Fletes y maniobras -----	113.00
Adquisición fertilizante -----	942.00
Aplicación fertilizante -----	450.00
d) Labores culturales.	
Aplicación herbicida -----	200.00
e) Control de plagas.	
Adquisición insecticida -----	400.00
Aplicación insecticida -----	200.00
f) Cosecha.	
Corte -----	450.00
 TOTAL -----	 14201.00
Rendimiento obtenido -----	300 Kg.

Fuente: Dirección General de Distritos y Unidades de Temporal
Departamento de Tecnología Aplicada, 1983.

Costos de producción para Trasplante/ia.
Estado: Durango. Cultivo: Maíz.
Ciclo 82/82.

Concepto	COSTO \$
a) Preparación Almacigo.	
Tierra y estiércol -----	400.00
Establecimiento almacigo -----	600.00
Riegos almacigo -----	1400.00
b) Preparación del terreno.	
Barbecho -----	820.00
Rastra -----	375.00
c) Trasplante.	
Trasplante -----	600.00
d) Labores culturales.	
Escarda -----	575.00
Control de malezas -----	200.00
e) Cosecha.	
Corte -----	200.00
 TOTAL -----	 5170.00
Rendimiento obtenido -----	7.5 ton.

Fuente: Dirección General de Distritos y Unidades de Temporal
Departamento de Tecnología Aplicada, 1983.

Costos de producción para 1983/ha.
 Estado: Jalisco. Cultivo: Maíz
 Municipio: Zapotlán.
 Ciclo P-V/83-83.

Concepto	COSTO \$
a) Preparación del terreno.	
Limpia -----	1000.00
Barbecho -----	2000.00
Pastre -----	2000.00
Surcado -----	500.00
b) Siembra.	
Control de plagas del suelo -----	5000.00
Fertilización de presembrado -----	5000.00
Tratamiento de la semilla -----	400.00
Semilla -----	1125.00
Siembra y fertilización -----	11520.00
c) Fertilización.	
Fecha inicio floración -----	3710.00
Fertilización foliar -----	1107.00
d) Labores culturales.	
Escarpa -----	550.00
Aplicación herb. postemergente -----	1130.00
e) Control de plagas y enfermedades.	
Insecticidas -----	1500.00
f) Cosecha.	
Pizca -----	1100.00
Acarreo -----	500.00
Desgrane -----	250.00
TOTAL -----	38-69.00
Rendimiento esperado -----	4 tons.

Fuente: Dirección General de Distritos y Unidades de Temporal
 Subdirección de Desarrollo, Paquete Tecnológico, 1983.

Costos de producción para 1983/ha.
 Estado: de México. Cultivo: Maíz.
 Municipio: Zumpango.
 Comunidad: Santiago Cuautlalpan.
 Ciclo P-V/83-83.

Concepto	COSTO \$
a) Preparación del terreno.	
Barbecho -----	2000.00
Pastre -----	2000.00
Surcado -----	1000.00

b) Siembra.	
Control de plagas del suelo -----	3000.00
Semilla -----	1040.00
Siembra y fertilización -----	1000.00
c) Fertilización.	
Fertilización foliar -----	1584.75
d) Labores culturales.	
Escarda -----	4000.00
Aplicación herb. postemergente -----	1320.00
e) Control de plagas y enfermedades.	
Insecticidas -----	850.00
f) Cosecha.	
Acarreo -----	450.00
 TOTAL -----	 24749.75
Rendimiento esperado -----	3.5 tons.

Fuente: Dirección General de Distritos y Unidades de Temporal
Subdirección de Desarrollo, Paquete Tecnológico, 1983.

Costos de Producción para Trasplante/ha.
Estado: Hidalgo. Cultivo: Maíz
Ciclo 83/83.

Concepto	COSEJO \$
a) Preparación almácigo.	
Estiercol -----	250.00
Semilla -----	520.00
Mezcla de material -----	360.00
Llenado de charolas -----	720.00
Siembra de charolas -----	1080.00
Riegos almácigos -----	5400.00
Fertilización almácigos -----	24.52
Insecticidas -----	500.00
Regadera manual -----	300.00
b) Preparación del terreno.	
Barbecho -----	2000.00
Rastra -----	1000.00
Surcado -----	1000.00
c) Fertilización.	
Fertilizantes -----	3205.00
Aplicación fertilizantes -----	720.00
d) Trasplante.	
Rechura de hoyos -----	720.00
Plantación -----	1440.00
e) Labores culturales.	
Escarda -----	720.00
Deshierbes -----	1440.00

continuación ...

f) Cosecha.	
Corte -----	720.00
Pizca -----	720.00
TOTAL -----	22839.52
Rendimiento esperado -----	4.5 tons.

Fuente: Dirección General de Distritos y Unidades de Temporal
Departamento de Tecnología Aplicada, 1983.

Costos de producción/ha.
Estado: Sinaloa. Cultivo: Jitomate.
Ciclo 83/83.

	COSTO \$
Concepto	
Preparación del terreno -----	17000.00
Planta de trasplante -----	30000.00
Trasplante -----	2500.00
Fertilizantes -----	13000.00
Colocación espalderas -----	48100.00
Cultivos -----	5500.00
Insecticidas -----	6500.00
Fungicidas -----	6500.00
Cosecha y empaque -----	25000.00
Transporte -----	5000.00
Otros -----	52800.00
TOTAL -----	212900.00
En el Estado de Sinaloa se tiene un promedio de 22-23 ton/ha de Jitomate para exportación.	

Fuente: Información obtenida directamente con productores por
el M.C. A. Javalera R. (Mayo, 1983; comunicación personal).

MATERIALES Y METODOS.

Para la presente investigación se realizaron tres experimentos bajo condiciones de temporal.

Experimento 1 .- Se utilizó como material vegetal Phaseolus vulgaris L. variedad cacahuato-72.

Experimento 2 .- Se trabajo con Zea mays L. variedad cristalino de Chihuahua.

Experimento 3 .- Se experimentó con Zea mays L. híbrido H-30 como material vegetal.

Localización del terreno experimental.

Los experimentos con Phaseolus vulgaris L. variedad cacahuato-72 y Zea mays L. variedad cristalino de Chihuahua se llevaron a cabo en el campo experimental del Colegio de Postgraduados en el área de la Universidad Autónoma de Chapingo, a 19° 29' de latitud norte y 98° 53' de longitud oeste, a una altitud de 2250 metros sobre el nivel del mar (García, 1973).

El experimento con Zea mays L. híbrido H-30 se llevo a efecto en el campo experimental del Colegio de Postgraduados ubicado en Montecillos, municipio de Texcoco, estado de México, a 19° 28' de latitud norte y 98° 55' de longitud oeste, a una altitud de 2250 metros sobre el nivel del mar (García, 1973).

Características del suelo para el área de la Universidad Autónoma de Chapingo.

Según Cachón y colaboradores (1974), son suelos profundos, con aumento de arcilla conforme se profundiza, son ligeramente ácidos a ligeramente alcalinos, con contenidos medios de materia orgánica. Son deposiciones aluviales de materiales mixtos, con alta capacidad de retención de humedad.

Características del suelo para el área de Montecillos, municipio de Texcoco.

Según Cacho y colaboradores (1974), son suelos profundos con el horizonte C saturado con agua, originados por deposiciones aluviales y lacustres de materiales mixtos; tienen alto contenido de sales (sodio entre otros) y con problemas de drenaje.

Experimento 1.- Trasplante de Phaseolus vulgaris L. variedad cacahuate-72 en condiciones de temporal en 1982.

I.- Establecimiento del almácigo.

Para las plantas que se emplearon en el trasplante con cepellón, las semillas se pusieron a germinar en seis charolas de poliuretano, de 65 cm. de largo por 20 cm. de ancho y 7 cm. de altura, con 12⁸ cavidades, cada una de las cuales tenía una capacidad de 12 g. El suelo se preparó mezclando tierra de monte (2 partes) y arena de río (1 parte).

Para las plantas que se utilizaron en el trasplante a raíz desnuda, se hizo un almácigo rústico de la siguiente manera: Se marcó en un lado del campo, donde se sembró, un cuadro de 1 x 1 mt., con 30 cm. de profundidad, el fondo y los lados del cuadro se cubrieron con un plástico, esto se hizo para que las raíces de las plantas no penetraran al suelo y se dificultara sacarlas al momento del trasplante, posteriormente el cuadro con el plástico se cubrió con tierra del mismo campo. Se sembraron aproximadamente 600 semillas.

II.- Material Vegetal.

Se utilizó Phaseolus vulgaris L. variedad cacahuate-72 con hábito de crecimiento Tipo I, con las siguientes características agrónomo-

micas (Fuente de información: Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, 1973).

- a) Flor Rosa.
- b) Semilla de tamaño grande, color pinto, fondo crema con rosa, de los llamados Tipos cacahuete, semilla alargada.
- c) Hábito de crecimiento determinado, plantas erectas.
- d) Ciclo vegetativo : 95 días.
- e) Días a Floración : 45.
- f) Resistente a chabixtle, antracnosis y bacteriosis.
- g) Área de adaptación : Valle de México (temporal).
Valle de Puebla (temporal).
Valle de Iguala (invierno de riego).
- h) Producción : Promedio de cuatro años de prueba en la mesa central, 1800 kg/ha, bajo condiciones de temporal.

III .- Diseño Experimental.

Se utilizaron bloques al azar, se trabajaron tres tratamientos con cuatro repeticiones. Las parcelas experimentales que se emplearon fueron de 5 x 5 mt. Se utilizó una densidad de siembra por parcela de 100 - plantas; 20 plantas por surco, con separación de 25 cm. entre planta y planta; con una densidad de 40,000 plantas por hectárea.

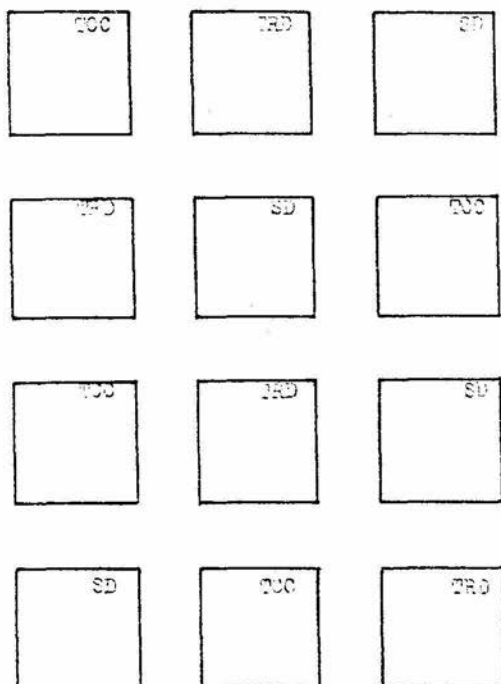
Distribución de los tratamientos.

En el diagrama siguiente se describe la distribución que tuvieron los tratamientos en el campo.

SD.- Siembra Directa.

TCC.- Trasplante con cepellón.

TRD.- Trasplante a raíz desnuda.



1.- Preparación del terreno.

- a) Barbecho.- Se hizo para introducir al suelo los sobran-
tes del cultivo anterior, así se acelera la
descomposición, se reduce la población de -
malas hierbas (con estos dos casos se aumen-
ta la materia orgánica); se eliminan las lar-
vas de insectos y se afloja el suelo, con -
lo que se mejora su estructura.
- b) Pastra.- Se realizó un paso de pastra, para desbaratar
los terrones grandes que quedaron después --
del barbecho.
- c) Surcado.- El surcado se hizo de norte a sur dejando -
30 cm. de distancia entre los surcos.

Las labores anteriores mejoran la calidad del suelo, ya que con ellas éste tiene una mejor aeración y retiene mayor cantidad de agua, lo cual ayuda a la planta a desarrollarse mejor.

Método de Siembra o Trasplante.

Para los trasplantes se realizó lo siguiente:

En el trasplante con cepellón, la planta se sacó con el cono de tierra de la charola de poliuretano, cuando medía aproximadamente 15-20 cm., posteriormente con el terreno ya surcado se procedió a trasplantarlo, se hizo un hoyo en el surco con un palo, se metió la planta y se cubrió con tierra para que quedara firme.

En el trasplante a raíz desnuda, el plástico se jaló para sacar las plantas cuando medían 15-20 cm. aproximadamente, se les quitó la tierra de las raíces procurando no dañarlas, con el terreno ya surcado se procedió al trasplante, se hizo un hoyo en el surco con un palo, se metió la planta y se tapó con tierra para dejar la planta firme.

En la siembra directa, la semilla se depositó en el fondo del surco y se cubrió con una capa de tierra de 3-4 cm., para no tener problemas con la germinación; se colocaron de 2-3 semillas por golpe, posteriormente se aclaró y se dejó una planta por golpe.

Tabla 1.
Tabla de fechas de Siembra y Trasplante.

Tratamiento	Siembra alacigó	Trasplante y Siembra.
SD	-----	1 Jul 82
TCC	11 Jun 82	1 Jul 82
TRD	11 Jun 82	1 Jul 82

V.- Control de Plagas.

Se utilizó Sevín (Unión Carbida Mexicana) al 80 % para combatir la conchuela y la mosquita blanca, la aplicación se hizo 40 días des-

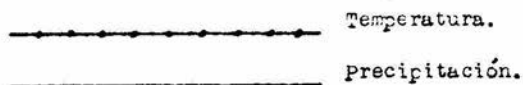
pués de la siembra y trasplante.

Para combatir los problemas causados por hongos (Phizoctonia solani) se --
empleó PCNB (Pentacloronitrobenceno)(Química Agrícola de México) 2.5 g/1000
ml. La aplicación se hizo 61 días después de la siembra y trasplante.

Variables estimadas a lo largo del experimento:

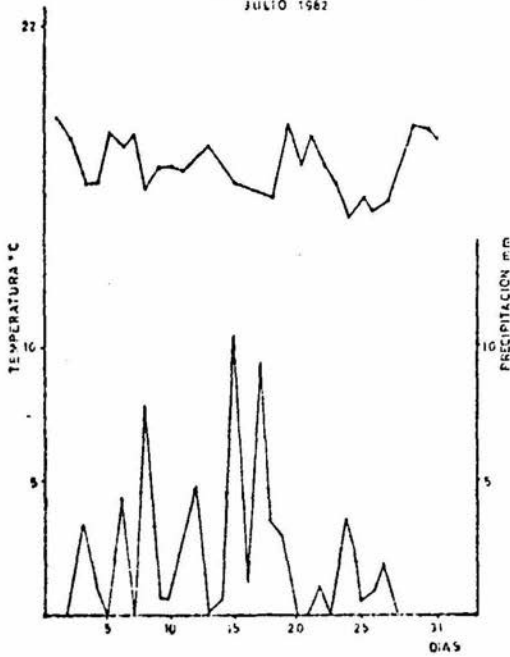
- 1 .- Establecimiento.
- 2 .- Inicio de Floración.
- 3 .- Madurez Fisiológica.
- 4 .- Altura.
- 5 .- Rendimiento Biológico.
- 6 .- Rendimiento Económico.
- 7 .- Componentes de Rendimiento.
- 8 .- Eficiencia de Uso de Agua.
- 9 .- Supervivencia.

A continuación se muestran las gráficas de Precipitación, Temperatura y Humedad Relativa para el área del Colegio de Postgraduados, Chapingo, México (Fuente de información: Servicio Meteorológico de la U.A.CH., 1983).

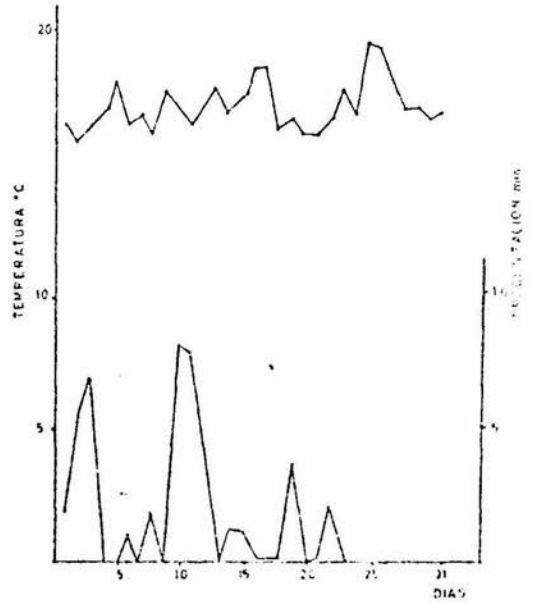


AREA COLEGIO DE POSTGRADUADOS
CHAPINGO

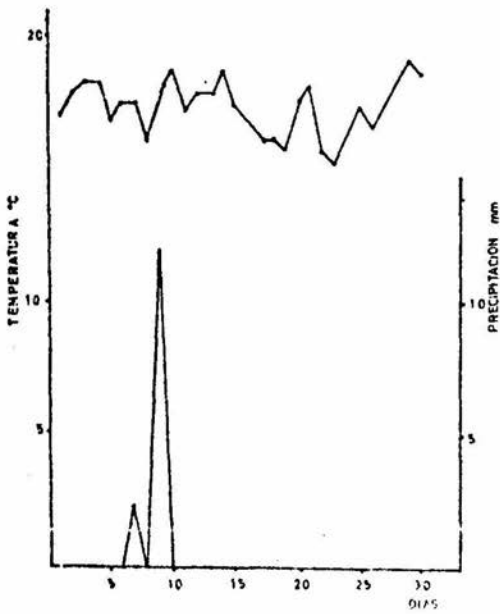
GRAFICA 1
JULIO 1982



GRAFICA 2
AGOSTO 1982

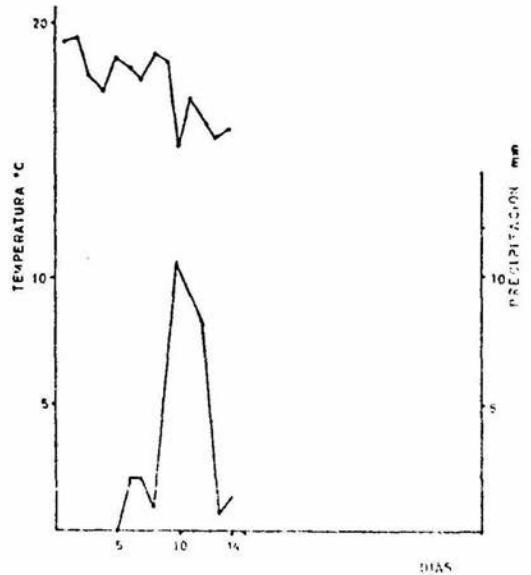


GRAFICA 3
SEPTIEMBRE 1982

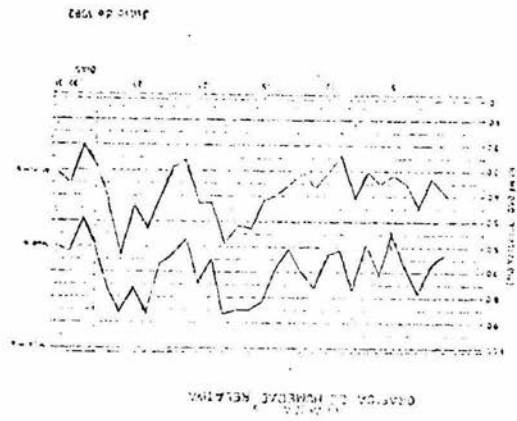
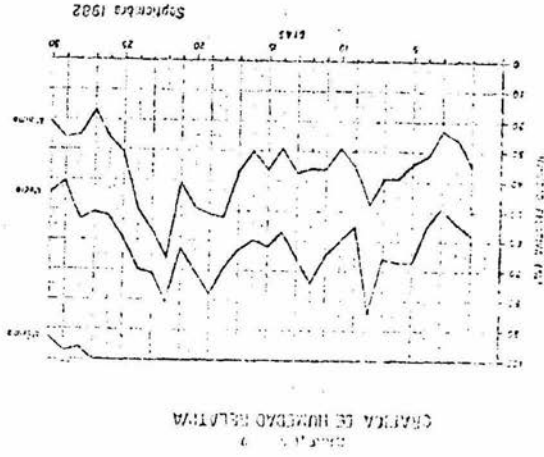
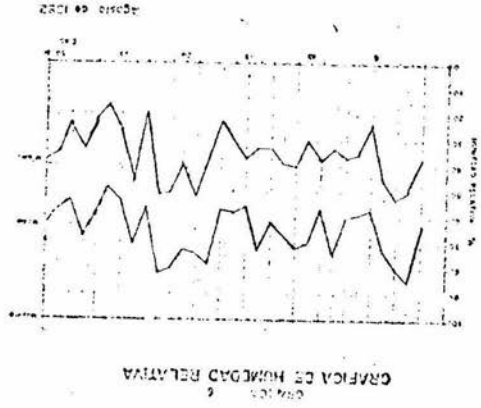
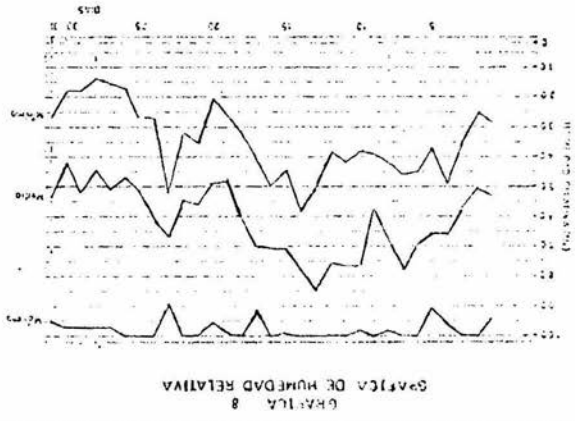


AREA COLEGIO DE POSTGRADUADOS
CHAPINGO

GRAFICA 4
OCTUBRE 1982



Octubre de 1982



RESULTADOS.

Resultados de las variables estimadas a lo largo del experimento con Phaseolus vulgaris L. variedad cacahuete-72.

- 1) Establecimiento .- Se cuantificó el número de plantas que sobrevivieron por parcela, para lo cual se realizaron los conteos, uno a los 40-41 días después del trasplante o siembra y otro al inicio de la cosecha en cada tratamiento.

Tabla 2.
Tabla de Establecimiento.

Tratamiento	Repetición.							
	1		2		3		4	
	I	F	I	F	I	F	I	F
SD	95	95	98	95	100	98	100	96
TCC	99	97	97	93	99	98	99	99
TLD	59	50	46	44	39	38	42	39

I.- Población inicial (40-41 días después de trasplante o -- siembra).

F.- Población final (al inicio de la cosecha por tratamiento).

- 2) Inicio de Floración .- Este parámetro se determinó cuando 10 plantas por parcela, por lo menos, presentaron la flor característica de la variedad.

Tabla 3.

Tabla de Inicio de Floración (Para los trasplantes; I días - después del trasplante y II días después del establecimiento del almóigo).

Tratamiento	Inicio de Floración
SD	48
TCC	34 I
	54 II
TRD	34 I
	54 II

- 3) Madurez Fisiológica.- Se determinó este parámetro cuando las vainas de 10 plantas por parcela, por lo menos, presentaron un color paja (sinónimo de sequedad).

Tabla 4.

Tabla de Madurez Fisiológica (Para los trasplantes; I días - después del trasplante y II días después del establecimiento del almóigo).

Tratamiento	Madurez Fisiológica
SD	75
TCC	65 I
	85 II
TRD	60 I
	85 II

- 4) Altura.- Se realizó un muestreo de 15 plantas al azar por parcela para sacar la media total por tratamiento. La altura se tomó desde la base de la planta hasta la punta de la misma.

Tabla 5.

Tabla de Altura: \bar{x} total por tratamiento en cm.

Tratamiento	Altura
SD	34.55
TCC	34.65
TRD	27.12

- 5) Rendimiento Biológico.- Se toma como Rendimiento Biológico a la suma de los pesos del grano más el peso de rastrojo por parcela.

Tabla 6.

Tabla de Rendimiento Biológico, peso en gramos/25 m².

Tratamiento	Repetición				TOTAL	\bar{x} TOTAL
	1	2	3	4		
SD	2503.57	2273.90	2104.33	2377.94	9401.3	2350.325
TCC	2310.03	2773.03	2897.15	2058.17	10244.98	2561.245
TRD	1249.78	1049.45	818.0	1000.75	4178.08	1044.520

- 6) Rendimiento Económico.- Se toma como Rendimiento Económico el peso del grano limpio por parcela, con 10 % de humedad.

Tabla 7.

Tabla de Rendimiento Económico, peso en gramos/25 m².

Tratamiento	Repetición				TOTAL	\bar{x} TOTAL
	1	2	3	4		
SD	1052	1034	1008	905	4059	1014.75
TCC	850	1129	1235.21	1145	4419.21	1104.80
TRD	444.79	410.24	281.00	361.0	1517.09	379.27

Análisis estadístico.

Análisis de Varianza para rastrojo. (De los datos obtenidos en el Rendimiento Biológico se restó el peso del grano y se obtuvo el peso del rastrojo).

Tratamiento	1	2	3	4	TOTAL	\bar{x} TOTAL
SP	1511.57	1232.98	1178.33	1414.04	5336.92	1334.23
TPB	1400.53	1244.03	1311.64	1413.17	5369.37	1342.34
TPE	94.99	889.21	873.54	879.15	2596.89	649.22
Total	3777.04	3123.2	2963.51	3607.36	13471.11	3367.78

Tabla de ANOVA. (para rastrojo)

Causas de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F	F_{05}	F_{01}
Tratamientos	(3-1) = 2	142101.08	71050.54	46.7333	5.14	10.94
Bloques	(4-1) = 3	81571.3	27190.43	1.7285		
Error	(3x2) = 6	9120.59	1520.09			

SIGNIFICATIVO.

$$C.V. = \frac{\sqrt{15203.2650}}{1155.78} \times 100$$

$$= 10.67 \%$$

Análisis de Varianza para grano. (Para este análisis se tomaron los datos obtenidos para el Rendimiento Económico)

Tabla de ANOVA. (para grano)

Causas de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F	F_{05}	F_{01}
Tratamientos	(3-1) = 2	1248397.018	624198.509	35.0821	5.14	10.94
Bloques	(4-1) = 3	10868.359	3622.7863	0.2071		
Error	(3x2) = 6	104969.851	17493.3085			

SIGNIFICATIVO

$$C.V. = \frac{\sqrt{17493.3085}}{332.6567} \times 100$$

$$= 15.88 \%$$

Comparación de tratamientos mediante el método de Duncan. (Para rastrojo)

$$s\bar{x} = \sqrt{\frac{s^2}{n}} = \sqrt{\frac{14203.2650}{4}} = 61.6508$$

$$L.S. = t_{05} (\alpha, G.L. error) s\bar{x}$$

$$t_{05} (2,6) s\bar{x} = 3.46 \times 61.6508 = 213.3118$$

$$t_{05} (3,6) s\bar{x} = 3.58 \times 61.6508 = 220.7099$$

Número de promedios	2	3
t múltiple (tablas) $\alpha = 5\%$	3.46	3.58
L.S. entre dos tratamientos	213.3118	220.7099

Gráfica # 9

$$TCC-SD = 1457.4175 - 1335.7 = 121.7175 < 213.3118 \text{ No significativo}$$

$$TCC-TRD = 1457.4175 - 674.2225 = 783.195 > 220.7099 \text{ Significativo}$$

$$SD-TRD = 1335.7 - 674.2225 = 661.4775 > 213.3118 \text{ Significativo}$$

Comparación de tratamientos mediante el método de Duncan. (Para grano)

$$s\bar{x} = \sqrt{\frac{s^2}{n}} = \sqrt{\frac{17493.3035}{4}} = 66.1311$$

$$L.S. = t_{05} (\alpha, G.L. error) s\bar{x}$$

$$t_{05} (2,6) s\bar{x} = 3.46 \times 66.1311 = 228.8136$$

$$t_{05} (3,6) s\bar{x} = 3.58 \times 66.1311 = 236.7493$$

Número de promedios	2	3
t múltiple (tablas) $\alpha = 5\%$	3.46	3.58
L.S. entre dos tratamientos	228.8136	236.7493

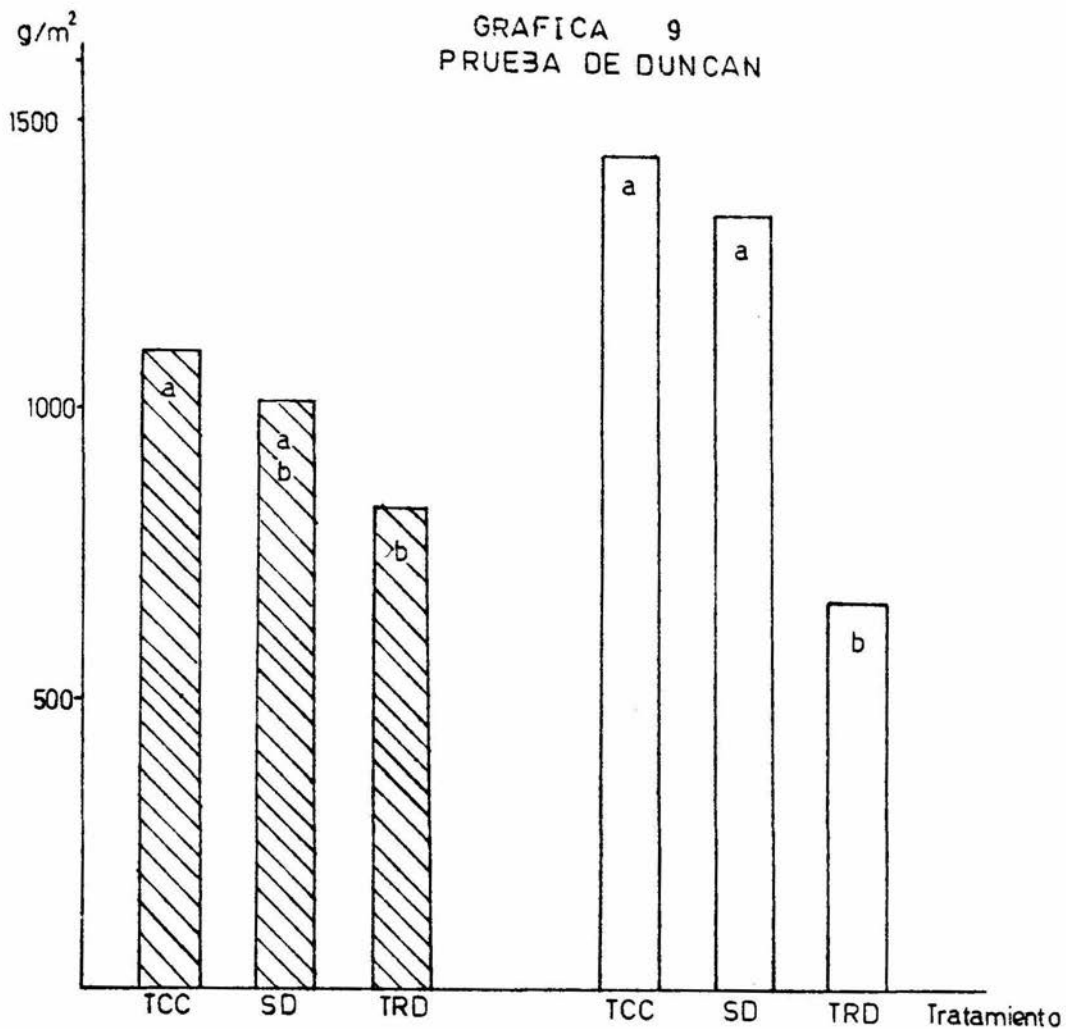
Gráfica # 9

$$TCC-SD = 1103.8 - 1014.75 = 89.05 < 228.8136 \text{ No significativo}$$

$$TCC-TRD = 1103.8 - 832.6567 = 271.1433 > 236.7493 \text{ Significativo}$$

$$SD-TRD = 1014.75 - 832.6567 = 182.0933 < 228.8136 \text{ No significativo}$$

GRAFICA 9
PRUEBA DE DUNCAN



Grano



Rastrojo

TCC - Trasplante con cepellón
SD - Siembra directa
TRD - Trasplante a raíz desnuda

La letra representa la prueba de Duncan
(letras iguales no son significativas)

7) Componentes de Rendimiento.- Se realizó un muestreo de 15 plantas por -- parcela para determinar los Componentes de Rendimiento (criterio, pag. 81).

a) Vainas: # Vainas Buenas (VB).

Tabla g a.

Tratamiento	Repetición				TOTAL	\bar{x} TOTAL
	1	2	3	4		
SD	123	125	111	112	502	125.5
TCC	111	155	155	142	563	140.75
TRD	88	101	79	98	366	91.5

b) Vainas: # Vainas Vanas (VV).

Tabla g b.

Tratamiento	Repetición				TOTAL	\bar{x} TOTAL
	1	2	3	4		
SD	154	124	172	186	636	159
TCC	67	47	65	54	233	58.25
TRD	29	14	10	10	63	15.75

c) # Total de Vainas por planta (VB y VV).

Tabla g c.

Tratamiento	VB	VV	TOTAL	\bar{x} TOTAL
SD	502	644	1146	286.5
TCC	502	233	735	183.75
TRD	366	69	435	108.75

d) Grano: # Grano Buenos (GB).

Tabla g d.

Tratamiento	Repetición				TOTAL	\bar{x} TOTAL
	1	2	3	4		
SD	522	495	534	457	2008	501.5
TCC	396	540	547	508	1991	497.75
TRD	328	354	249	366	1352	338

- e) Grano: - Granos Acorados (GA).
Tabla 8 e.

Tratamiento	Recepción				TOTAL	X TOTAL
	1	2	3	4		
SD	69	60	42	31	192	48
TDC	34	60	42	53	189	47.25
TRE	29	35	12	20	102	25.5

- f) # Total de Granos (GB y GA).
Tabla 8 f.

Tratamiento	GB	GA	TOTAL	X TOTAL
SD	2000	192	2192	548.5
TDC	1991	189	2180	545
TRE	1352	102	1454	363.5

- 3) Eficiencia de Uso de Agua.- Para el cálculo de la Eficiencia de Uso de Agua Biológica y Económica se utilizaron las fórmulas siguientes.

$$\text{E.U.A. Biológica} = \frac{\text{Peso Total de Materia Seca (suma de pesos de grano y rastrojo)}}{\text{Litros de Agua Total caídos durante el experimento.}}$$

$$\text{E.U.A. Económica} = \frac{\text{Peso Total de Grano.}}{\text{Litros de Agua Total caídos durante el experimento.}}$$

El Agua Total es la suma del agua recibida por el cultivo desde la siembra de la semilla en los almácigos y siembra directa hasta la fecha en la cual se registró la Madurez Fisiológica (apéndice, pag. 75).

Tabla 9.

Tabla de Eficiencia de Uso de Agua Biológica y Económica (— expresada en g/lt. de agua).

Tratamiento	E.U.A. Biológica g/lt. de agua	E.U.A. Económica g/lt. de agua
SD	0.4953	0.5300
TCC	0.3223	0.4255
TRD	0.1103	0.1465

- 9) **Sobrevivencia.**— Para obtener la Sobrevivencia, se tomó el número de plantas que se colocaron por parcela al inicio del experimento y los datos obtenidos a los 40 días después de la siembra o trasplante.

Tabla 10.

Tabla de Sobrevivencia.

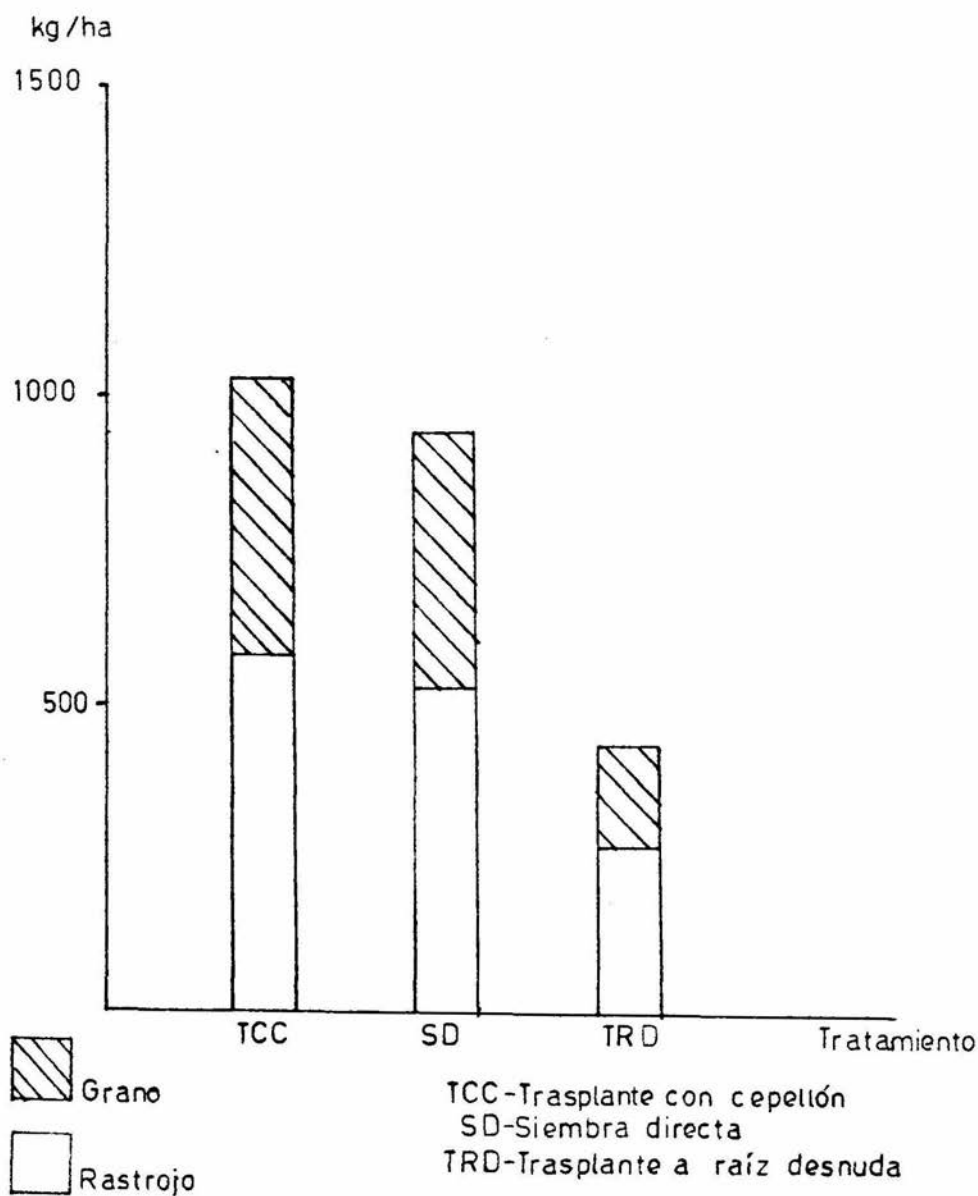
Tratamiento	Total plantas (4 parcelas)	Total plantas (4 parcelas) 40 días después de siembra o traspl.	%
SD	400	393	98.25
TCC	400	394	98.5
TRD	400	186	46.5

Tabla 11.

Tabla de Rendimiento de Materia Seca Total (Grano y Rastrojo)
en kg/ha.

Tratamiento	Rendimiento rastrojo en kg/ha.	Rendimiento grano en kg/ha.	Materia Seca Total en kg/ha.
SD	534.28	405.9	940.18
TCC	522.967	441.52	1024.487
TRD	209.689	151.708	421.475

GRAFICA 10
Rendimiento de materia seca total



Experimento 2 .- Trasplante de Zea mays L. variedad cristalino de Chiboloma en condiciones de temporal en 1942.

I .- Establecimiento del almácigo.

Se hicieron dos almácigos rústicos de la siguiente manera: Se marcó en un lado del campo donde se sembró, un cuadro de 1 x 1 mt., con 30 cm. de profundidad; el fondo y los lados del cuadro se cubrieron con un plástico, esto se hizo para que las raíces no penetraran al suelo y se dificultara sacarlas al momento del trasplante, posteriormente el cuadro con el plástico se cubrió con tierra del mismo campo. Se sembraron 1200 semillas aproximadamente.

II .- Material Vegetal.

Se utilizó Zea mays L. variedad cristalino de Chiboloma. Wellhausen y colaboradores (1951) lo han agrupado dentro de la categoría de Razas no bien definidas, debido a que es una Raza o Tipo que han sido recolectadas recientemente o de las cuáles se ha reunido poca información para justificar su clasificación y la presentación de su genealogía con un grado suficiente de seguridad.

Sus características vegetativas y agronómicas son las siguientes (Fuente de información: Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, 1953).

Planta.

- a) Altura ----- 126.42 cm.
- b) # entrenudos ----- 6.2
- c) Color entrenudos ----- Verde.
- d) # hijos desarrollados ----- 0.71
- e) Color planta ----- Verde.

Hoja.

- a) # de hojas ----- 12.7

continuación ...

b) Longitud -----	77.5 cm.
c) Anchura -----	7.35 cm.

Jilote.

a) Altura -----	50.1 cm.
b) # jilotes -----	1.1

Espiga.

a) Color -----	Morado-Verde.
b) Longitud -----	62.8 cm.
c) # ramas primarias -----	5.7

Mazorca.

a) Longitud -----	22.04 cm.
b) Diámetro -----	4.33 cm.
c) # hileras -----	12
d) Forma -----	Cilindrica.

Grano.

a) Espesor -----	0.54 cm.
b) Anchura -----	1.09 cm.

III .- Diseño Experimental.

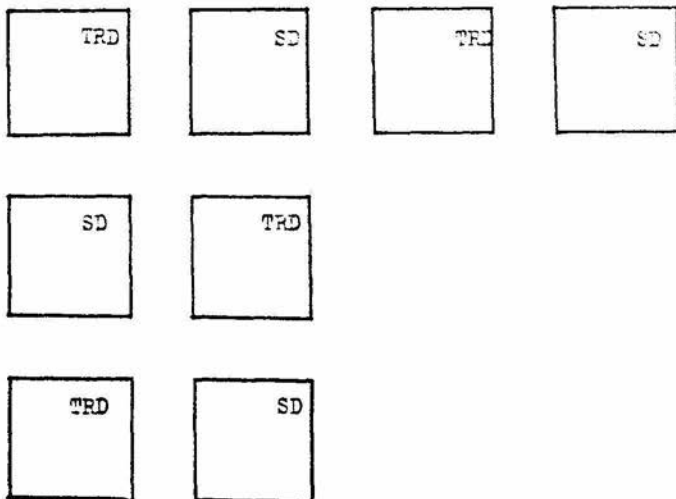
Se utilizaron bloques al azar, se realizaron dos tratamientos con cuatro repeticiones. Las parcelas que se emplearon fueron de 5 x 5 - mt. Se utilizó una densidad de siembra por parcela de 100 plantas; 20 plantas por surco, con separación de 25 cm. entre planta y planta; con una densidad de 40,000 plantas por hectárea.

Distribución de los tratamientos.

En el diagrama siguiente se describe la distribución que tuvieron los tratamientos en el campo.

SD.- Siembra Directa.

TRD.- Trasplante a raíz desnuda.



IV .- Preparación del terreno.

- a) Barbecho.- Se hace después de la cosecha del cultivo anterior para introducir los sobrantes, así se acelera su descomposición, se reduce la población de malas hierbas, con estos dos casos se aumenta la materia orgánica, se eliminan las larvas de insectos y se afloja el suelo con lo que se mejora su estructura.
- b) Rastra.- Se realizó un paso de rastra, para desbaratar los terrones grandes que quedaron después del barbecho.
- c) Surcado.- El surcado se hizo de norte a sur, dejando 80 cm. de distancia entre los surcos.

Una buena preparación del terreno ayuda a que el suelo sepa y con la humedad, permite incorporar los restos de la cosecha anterior y los abonos orgánicos, la aeración y la eliminación de las plagas del suelo, también facilita la nacencia de las plantas y buen desarrollo de las raíces.

Método de Siembra o Trasplante.

El trasplante se llevó a cabo de la siguiente manera:

En el alaciado rústico, se jaló el plástico para sacar las plantas (cuando la planta presentó la 3^a hoja expuesta) y quitarles la tierra de la raíz, con el terreno ya surcado se hizo un hoyo en el surco con un palo, posteriormente se procedió a meter la planta y después se tapó con tierra para que la planta quedara firme.

Para la siembra directa la semilla se colocó en un hoyo hecho con un palo a una profundidad de 5-7 cm. y se cubrió con tierra, procurando que no hubiera problema con la germinación, se colocaron dos semillas por golpe, posteriormente se aclaró y se dejó una planta por golpe.

Tabla 12.

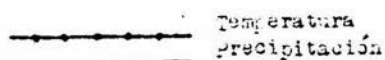
Tabla de fechas de Siembra y Trasplante.

Tratamiento	Siembra alaciado	Trasplante y siembra
S1	-----	13 Jul 76
S2	19 Jun 76	19 Jul 76

V.- Control de plagas.

Se aplicó Tamaron (Bayer) 10 ml/1000 ml agua, para combatir la conchuela y la mosquita blanca, se realizó 32 días después de la siembra y trasplante.

A continuación se muestran las gráficas de Precipitación, Temperatura y Humedad Relativa para el área del Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.



(Fuente de información: Servicio Meteorológico de la U.A.C.H., 1963).

Variables estimadas en el experimento.

- 1.- Establecimiento.
- 2.- Inicio de Floración.
- 3.- Madurez Fisiológica.
- 4.- Altura.
- 5.- Rendimiento Biológico.
- 6.- Rendimiento Económico.
- 7.- Eficiencia de Uso de Agua.
- 8.- Supervivencia.

RESULTADOS.

Resultados de las variables estimadas a lo largo del experimento con Zea mays L. variedad cristalino de Chihuahua.

- 1) Establecimiento.- Se cuantificó el número de plantas que sobrevivieron - por parcela, para lo cual se realizaron dos conteos: el primero a los 28 días después del trasplante o siembra y el segundo al inicio de la cosecha por tratamiento.

Tabla 13.
Tabla de Establecimiento.

Tratamiento	Repetición							
	1		2		3		4	
	I	F	I	F	I	F	I	F
SD	12	10	11	8	39	27	26	17
TFD	47	38	100	59	98	87	48	82

- I.- Población inicial (28 días después de trasplante o --- siembra).
F.- población final (al inicio de la cosecha por tratamiento)

- 2) Inicio de Floración.- Este parámetro se determinó cuando 10 plantas por parcela, por lo menos, presentaron espiga.

Tabla 14.

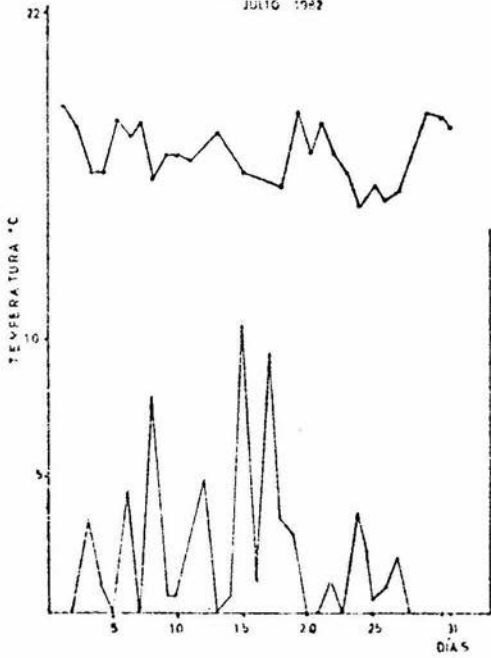
Tabla de Inicio de Floración (sólo dos parcelas de trasplante presentaron floración, para el trasplante; I días después del trasplante y II días después del establecimiento del almacigo).

Tratamiento	Inicio de Floración	
TFD	71	I
	89	II

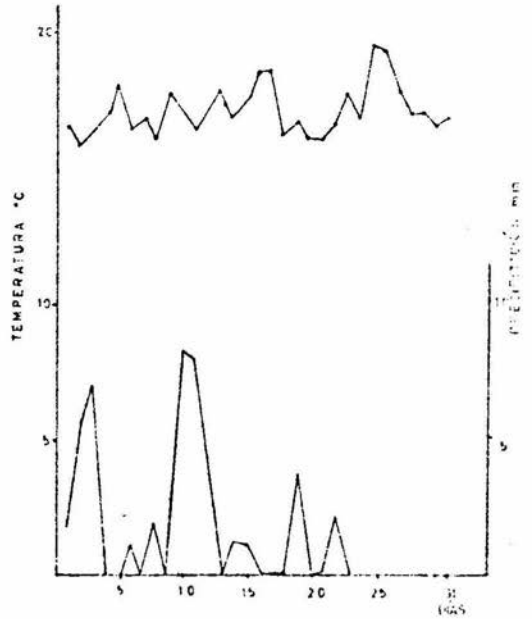
- 3) Madurez Fisiológica.- No hubo fecha de Madurez Fisiológica, porque no hubo formación de grano en ninguna planta de los tratamientos.

AREA COLEGIO DE POSTGRADUADOS
CHAPINGO

GRAFICA 11
JULIO 1962

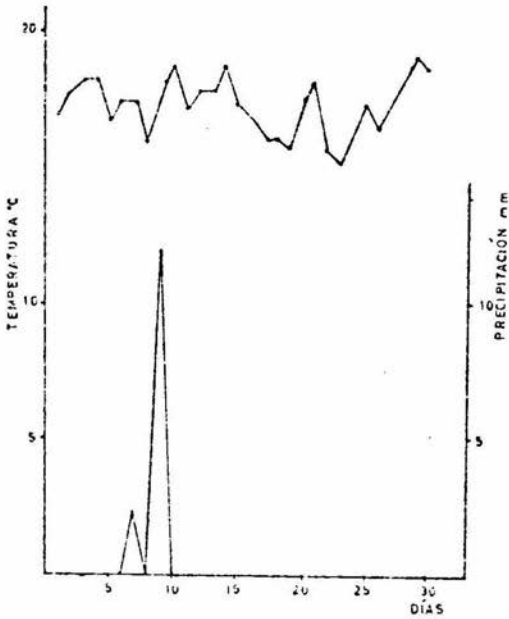


GRAFICA 12
AGOSTO 1962

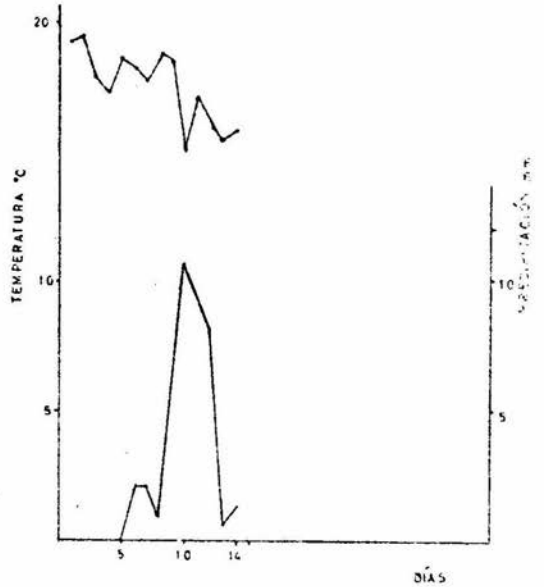


AREA COLEGIO DE POSTGRADUADOS
CHAPINGO

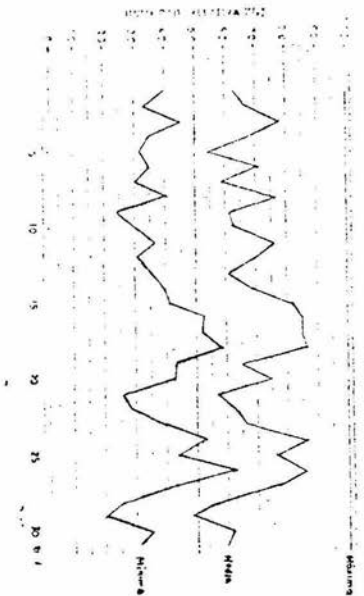
GRAFICA 13
SEPTIEMBRE 1962



GRAFICA 14
OCTUBRE 1962

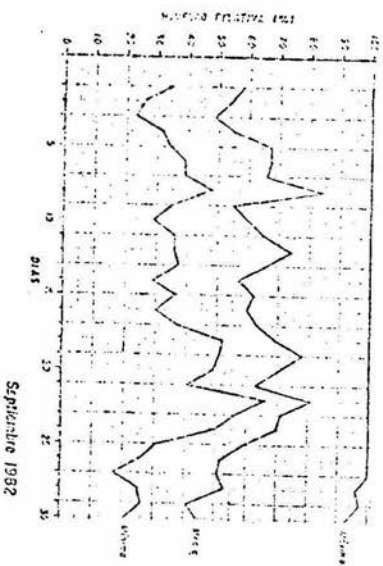


GRAFICA 15
GRAFICA DE HUMEDAD RELATIVA



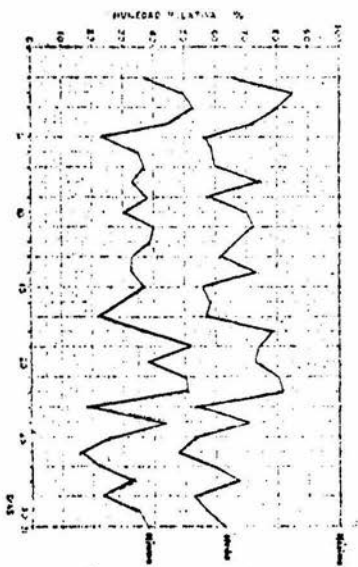
Julio de 1932

GRAFICA 17
GRAFICA DE HUMEDAD RELATIVA



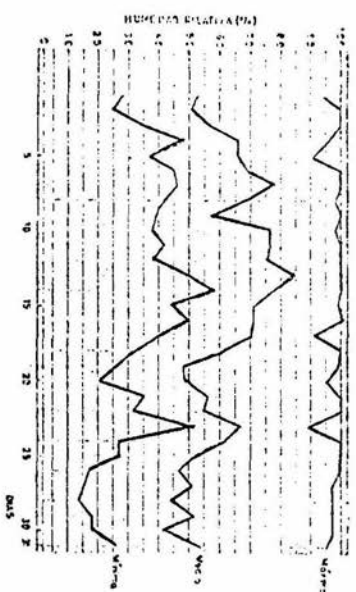
Septiembre 1932

GRAFICA 16
GRAFICA DE HUMEDAD RELATIVA



Agosto de 1932

GRAFICA 18
GRAFICA DE HUMEDAD RELATIVA



Octubre de 1932

- 4) **Altura.**- Se determinó haciendo un muestreo de 10 plantas al azar por parcela para sacar la media total por tratamiento. La altura se tomó desde la base de la planta hasta la punta de la misma.

Tabla 15.

Tabla de Altura: \bar{x} total por tratamiento en cm.

Tratamiento	Altura
SD	45.78
TED	56.03

- 5) **Rendimiento Biológico.**- Se toma como Rendimiento Biológico a la producción de materia seca (rastrojo), porque no hubo producción de grano.

Tabla 16.

Tabla de Rendimiento Biológico, peso de rastrojo en gramos/25 m².

Tratamiento	Repetición				TOTAL	\bar{x} TOTAL
	1	2	3	4		
SD	423	128	483	243	1277	319.25
TED	1449	2533	1099	1003	6084	1621

- 6) **Rendimiento Económico.**- No hubo datos de Rendimiento Económico, porque no se obtuvo producción de grano en los tratamientos.

Análisis Estadístico.

Análisis de Varianza para Rendimiento Biológico (rastraje).

Tabla de ANOVA. (para rastraje)

Categoría de variación	G. F.	S. C.	C. M.	F	F(05)	F(01)
Tratamientos	(3-1) = 2	554107.125	277053.5625	18.7545	10.13	34.34
Bloques	(4-1) = 3	39092.875	13030.9583	0.8730		
Error	(36-1) = 35	201024.2917	5743.5517			

Significativo a F(05).
No significativo a F(01).

$$C.V. = \frac{\sqrt{201024.2917}}{277053.5625} \times 100$$

$$= 46.22 \%$$

Comparación de tratamientos mediante el método de Duncan. Para Rendimiento Biológico (Gráfica #19).

$$S\bar{x} = \sqrt{\frac{s^2}{n}} = \sqrt{\frac{201024.2917}{4}} = 224.2121$$

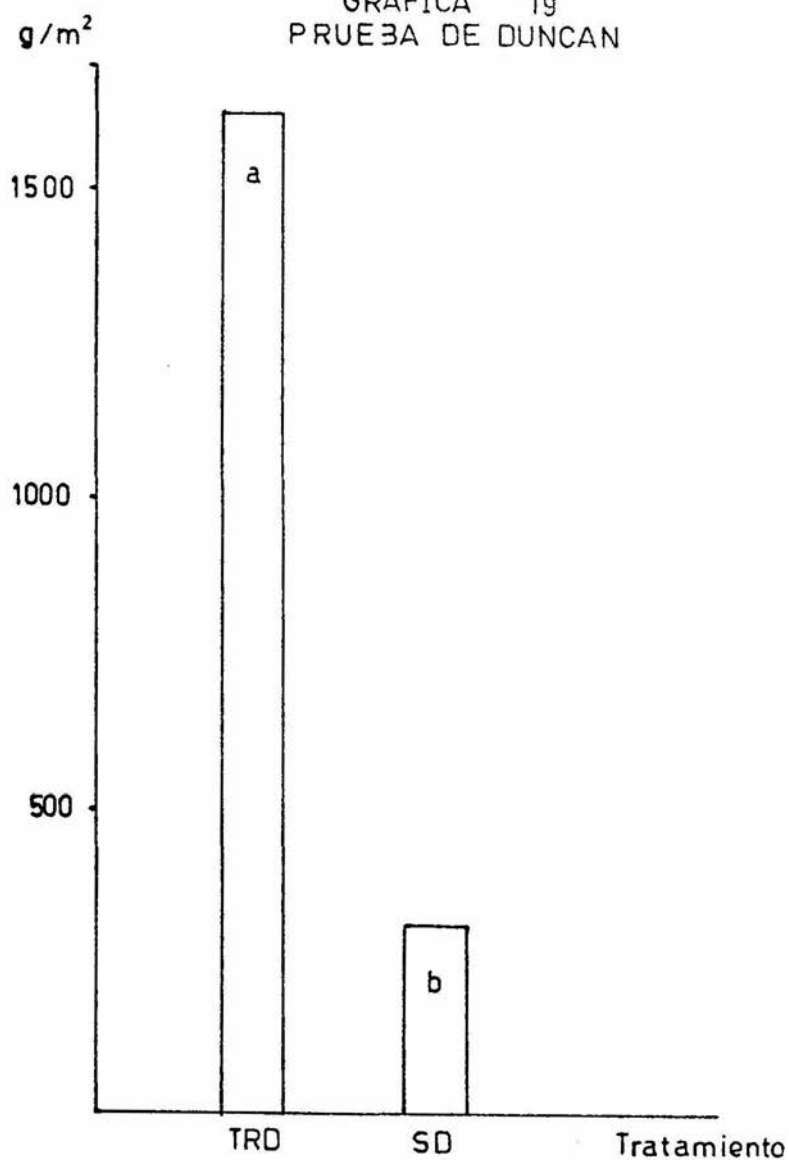
$$L.S. = t_{05} (2, 0.5, \text{error}) S\bar{x}$$

$$t_{05} (2, 3) S\bar{x} = 4.5 \times 224.2121 = 1008.9545$$

Numero de promedios	2
$t_{05} (2, 3)$ tablas.	4.5
L.S.	1008.9545

$$CPD-SD = 1621 - 319.85 = 1301.75 > 1008.9545 \text{ Significativo.}$$

GRAFICA 19
PRUEBA DE DUNCAN



 Grano

 Rastrojo

TRD-Trasplante a raíz desnuda
SD-Siembra directa

La letra representa la prueba de Duncan
(letras iguales no son significativas)

7) Eficiencia de Uso de Agua.- Para el cálculo de la Eficiencia de Uso de Agua Biológica se utilizó la siguiente fórmula.

$$\text{E.U.A. Biológica} = \frac{\text{peso Total de Materia Seca (peso de rastrojo).}}{\text{Litros de Agua Total caídos durante el experimento.}}$$

El Agua Total es la suma del agua recibida por el cultivo desde la siembra de la semilla en el almácigo y siembra directa hasta la fecha en que se determinó que no se obtendría producción de grano en los tratamientos (apéndice, pág. 76).

Tabla 17.

Tabla de Eficiencia de Uso de Agua Biológica (expresada en g/lt. de agua).

Tratamiento	E.U.A. Biológica g/lt. de agua
SD	0.0857
TRD	0.4357

8) Sobrevivencia.- Para obtener la Sobrevivencia se tomó el número de plantas que se colocaron por parcela al inicio del experimento y los datos obtenidos a los 28 días después de la siembra o trasplante.

Tabla 18.

Tabla de Sobrevivencia.

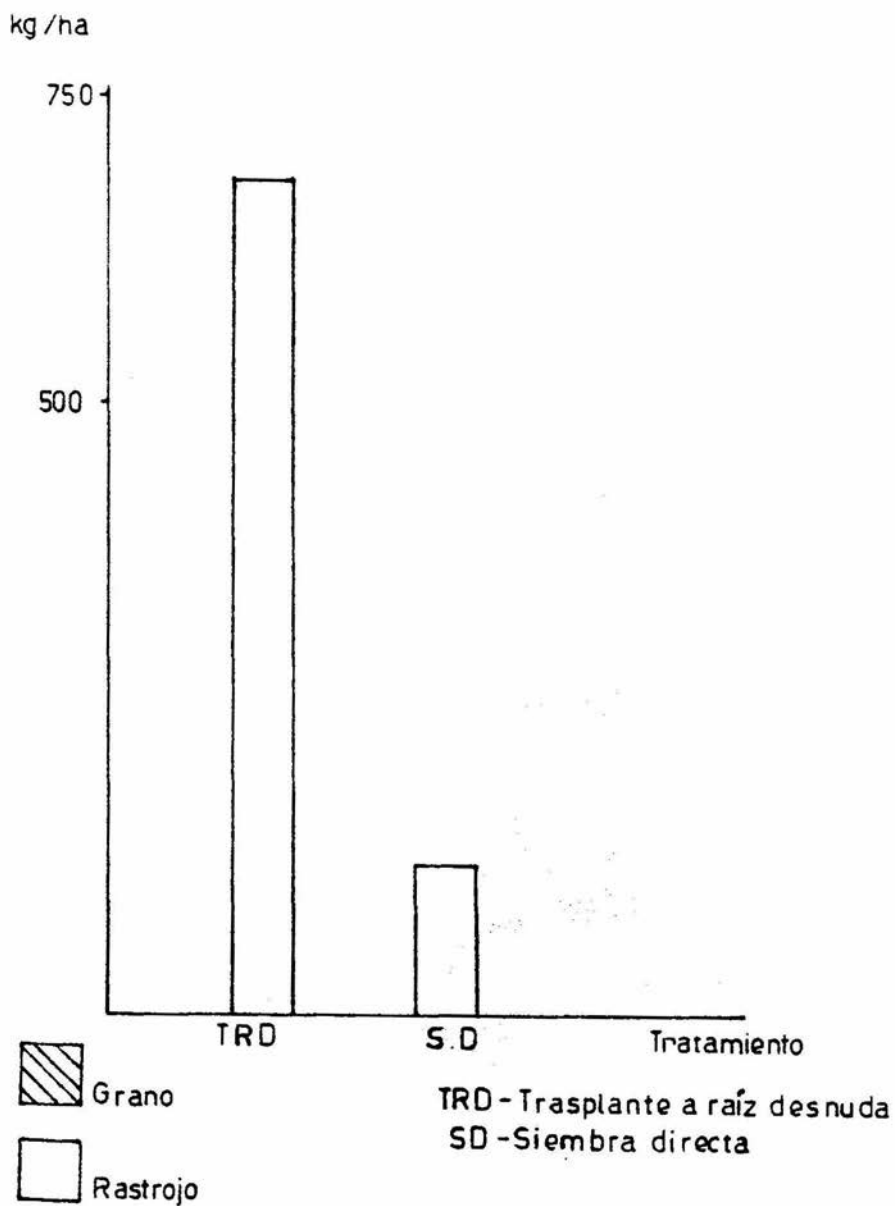
Tratamiento	Total plantas (4 parcelas)	Total plantas (4 parcelas) 28 días después de siembra o traspl.	%
SD	400	94	23.5
TRD	400	393	98.25

Tabla 19.

Tabla de Rendimiento de Materia Seca Total (rastrojo) en kg/ha.

Tratamiento	Rendimiento rastrojo en kg/ha.
SD	127.7
TRD	684.4

GRAFICA 20
Rendimiento de materia seca total



Experimento 3.- El Trasplante de Zea mays L. híbrido H-30 en condiciones de temporal en 1982.

I.- Establecimiento del almácigo.

Las semillas se pusieron a germinar en seis charolas de poliuretano, de 65 cm. de largo por 20 cm. de ancho y 7 cm de altura, con 128 cavidades, cada una de las cuáles tenía una capacidad de 12 g. El suelo se preparó mezclando tierra de monte (2 partes) y arena de río (1 parte).

II.- Material Vegetal.

Se utilizó Zea mays L. híbrido H-30. Este nuevo híbrido para temporal fue creado por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas con la colaboración del Gobierno del estado de México, y a partir del año de 1973 se encuentra a disposición del agricultor de los valles altos de México, Puebla y Tlaxcala.

Sus características más sobresalientes son su rendimiento mayor en 5 a 10 % que H-28 y ser más violento que este mismo híbrido, ya que madura 8 días antes que él.

Características Vegetativas y Agronómicas (Fuente de Información: Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, 1983).

Planta.

- a) Altura ----- 2.72 mts.
- b) # entrenudos ----- 15.6
- c) Color entrenudos ----- Verde y Verde con 1-2 % de Morado.
- d) Forma entrenudos ----- Elíptica.
- e) Diámetro ----- L:2.3 ;A:2.0 cm.
- f) # hijos desarrollados ----- 1.2
- g) # hijos no desarrollados ----- 2.0

continuación ...

Hoja.

a) # Hojas -----	9.6
b) Longitud -----	32.6 cm.
c) Anchura -----	9.1 cm.
d) Pilosidad -----	2.4

Vaina.

a) Lígula -----	0.4 cm.
b) Color -----	Morado.
c) Pilosidad -----	5.0

Pilote.

a) Altura -----	1.53 mts.
b) # pilotes no desarrollados -----	4.0
c) # de proliferaciones -----	2.4
d) Color estigmas -----	Amarillo violáceo.
e) # bracteas -----	10.8
f) Color bracteas -----	Verde con morado.
g) Filodios -----	N:30 ;LF:4.7

Espiga.

a) Color -----	Morado-Verde.
b) Longitud -----	45.4 cm.
c) Longitud parte ramificada -----	39.6 cm.
d) # ramas primarias -----	4.2
e) # ramas secundarias -----	0.8

Estroca.

a) Longitud -----	14.2 cm.
b) Diámetro -----	5.1 cm.

continuación ...

- c) # hileras ----- 19
 d) Forma ----- Cónico.

Grano.

- a) Espesor ----- 5.9 mm.
 b) Anchura ----- 6.8 mm.
 c) Longitud ----- 15.5 mm.
 d) Depresión ----- 2.9 mm.

III .- Diseño Experimental.

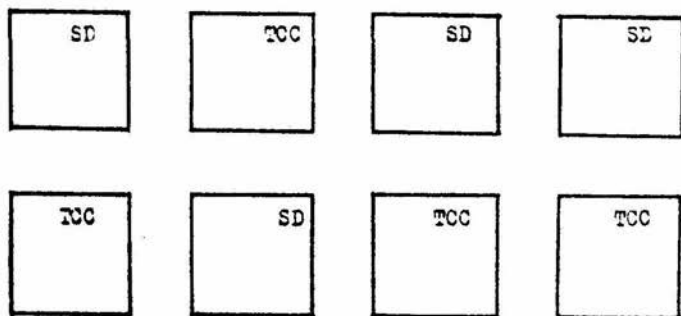
Se utilizaron bloques al azar, trabajando dos tratamien-
 tos con cuatro repeticiones. Las parcelas experimentales que se emplearon --
 fueron de 5 x 5 mt. Se utilizó una densidad de siembra por parcela de 100 --
 plantas; 20 plantas por surco, con separación de 25 cm. entre planta y planta;
 con una densidad de 40,000 plantas por hectárea.

Distribución de los tratamientos.

Los tratamientos se distribuyeron en el campo como se -
 describe en el diagrama siguiente.

SD.- Siembra Directa.

TCC .- Trasplante con cepellón.



IV .- Preparación del terreno.

- a) Barbecho.- Esto se hace para introducir al suelo los sobrantes del cultivo anterior, así se ---
 acelera su descomposición, se reduce la po-
 blación de malas hierbas, se eliminan las -
 larvas de insectos y se afloja el suelo, -
 con lo que se mejora su estructura.
- b) Rastra .- Se hizo un paso de rastra para desmoronar -
 los terrones que quedaron después del barbe-
 cho.
- c) Surcado .- Se realizó de norte a sur dejando 80 cm. -
 de distancia entre los surcos.

Método de Siembra o Trasplante.

El trasplante se realizó de la siguiente manera:

Se sacó la planta del almácigo de poliuretano con el cepellón, cuando la plan-
 ta presentó la 4ª hoja expuesta, después con el terreno ya surcado, se hizo -
 un hoyo con un palo, se metió la planta, cubriéndola posteriormente con tierra
 para que la planta quedara firme.

Para la siembra directa, la semilla se colocó en un hoyo hecho con un palo a
 una profundidad de 5-7 cm. y se cubrió con tierra, procurando no tener proble-
 ma con la germinación, se colocaron dos semillas por golpe, después se aclaró
 y se dejó una planta por golpe.

Tabla 20.

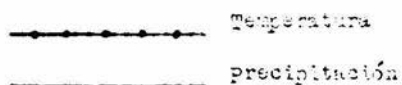
Tabla de fechas de Siembra y Trasplante.

Tratamiento	Siembra almácigo	Trasplante y Siembra.
SD	-----	13 May 82
TCC	22 Abr 82	13 May 82

V.- Control de Plagas.

Se aplicó Sevín (Unión Carbida Mexicana) al 40% para el control de la mosquita blanca y cochinilla, la aplicación se realizó 69 días después del trasplante y siembra.

A continuación se muestran las gráficas de precipitación y temperatura para el área de Montecillos, municipio de Texcoco, estado de México (Fuente de información: Servicio Meteorológico del Colegio de Postgraduados, Montecillos, 1983).

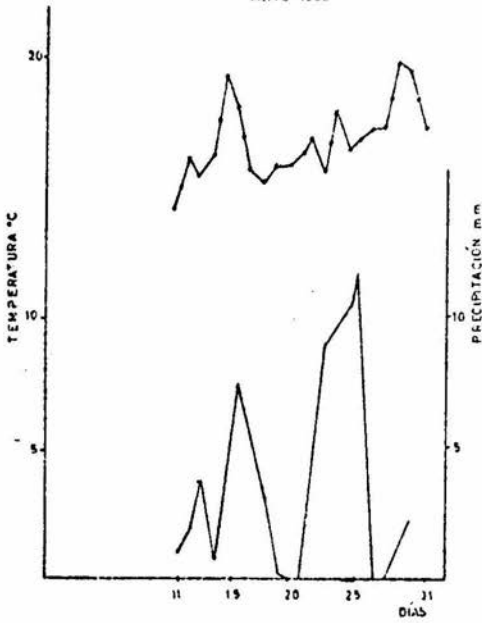


Variables estimadas en el experimento.

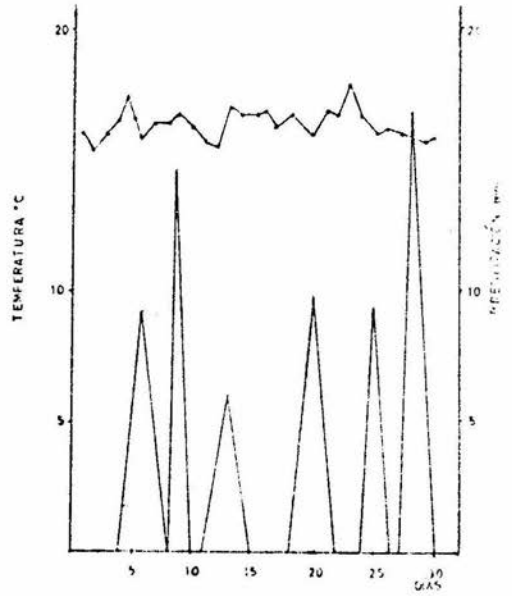
- 1.- Establecimiento.
- 2.- Inicio de Floración.
- 3.- Madurez Fisiológica.
- 4.- Altura.
- 5.- Rendimiento Biológico.
- 6.- Rendimiento Económico.
- 7.- Eficiencia de Uso de Agua.
- 8.- Supervivencia.

AREA MONTECILLAS, MPO. DE TEXCOCO
EDO. DE MEXICO

GRAFICA 21
MAYO 1982

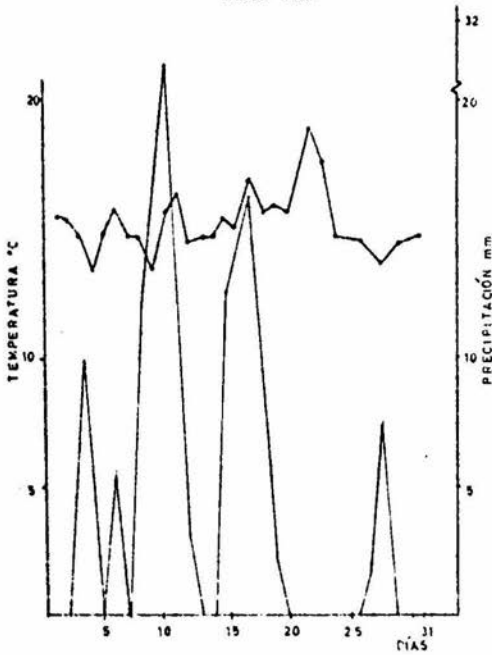


GRAFICA 22
JUNIO 1982

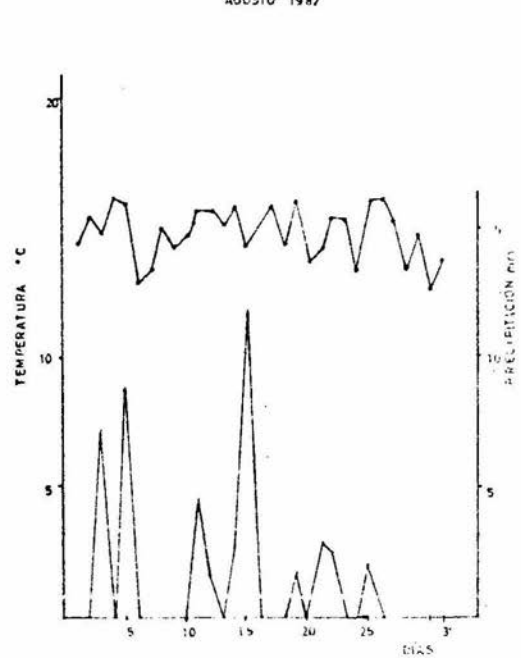


AREA MONTECILLAS, MPO. DE TEXCOCO
EDO. DE MEXICO

GRAFICA 23
JULIO 1982



GRAFICA 24
AGOSTO 1982



RESUMEN DE RESULTADOS.

Al largo del experimento con Zea mays L. híbrido H-30 se obtuvieron los resultados de las siguientes variables.

- 1) Establecimiento.- Para determinar las plantas que sobrevivieron por parcela se realizaron dos conteos: uno 14 días después del trasplante o siembra y el segundo se realizó al inicio de la cosecha en cada tratamiento.

Tabla 21
Tabla de Establecimiento.

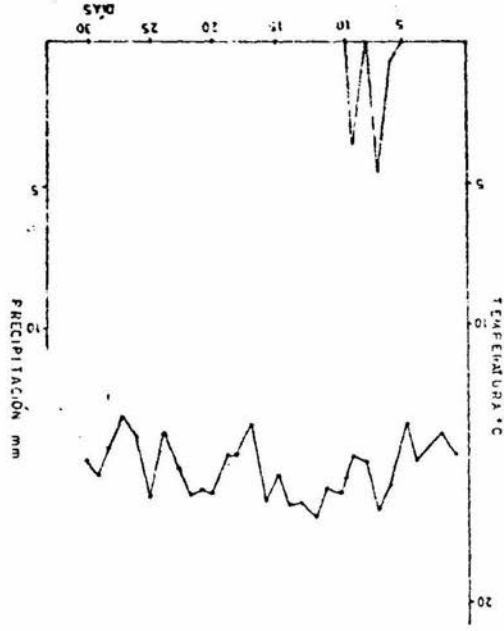
Tratamiento	Repetición							
	1		2		3		4	
	I	F	I	F	I	F	I	F
SD	91	91	92	92	93	93	93	93
ENC	89	89	94	94	90	90	94	94

- I.- Población inicial (14 días después de trasplante o siembra).
F.- Población final (al inicio de cosecha por tratamiento).

- 2) Inicio de Floración.- Este parámetro se determinó cuando 10 plantas por parcela, por lo menos, presentaron espiga.

AREA MONTECILLOS, MPO DE TEXCOCO
EDO. DE MEXICO

GRAFICA 25
SEPTIEMBRE 1982



GRAFICA 26
OCTUBRE 1982

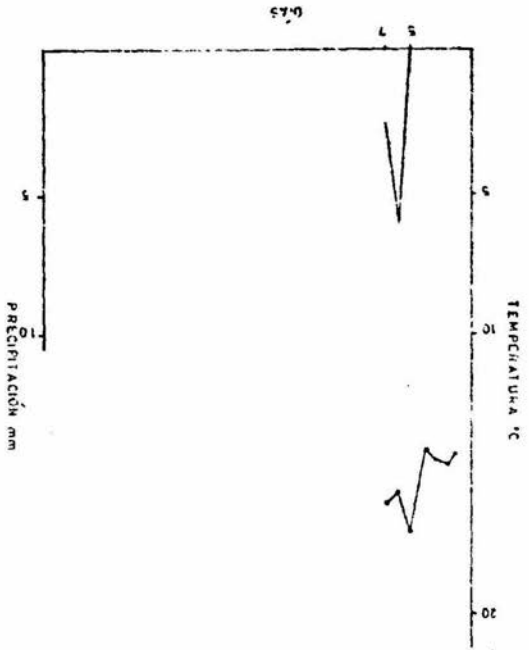


Tabla 22.

Tabla de Inicio de Floración (Para el trasplante; I días -- después del trasplante y II días después del establecimiento del almácigo).

Tratamiento	Inicio de Floración
SD	80
TCC	79 I
	100 II

- 3) Madurez Fisiológica.- Este parámetro se determinó cuando 10 plantas por parcela, por lo menos, presentaron amarillamiento -- del totoposte.

Tabla 23.

Tabla de Madurez Fisiológica (Para el trasplante; I días -- después del trasplante y II días después del establecimiento del almácigo).

Tratamiento	Madurez Fisiológica
SD	148
TCC	141 I
	102 II

- 4) Altura.- Se realizó un muestreo de 10 plantas por parcela, para determinar la media total por tratamiento, tomando la altura de la base de la planta hasta la punta de la espiga.

Tabla 24.

Tabla de Altura: \bar{x} total por tratamiento en mts.

Tratamiento	altura
SD	2.49
TCC	2.43

- 5) Rendimiento Biológico.- Se toma como Rendimiento Biológico a la suma de los pesos del grano más el peso de rastrojo por parcela.

Tabla 25.
Tabla de Rendimiento Biológico, peso en gramos/25 m².

Tratamiento	Repetición				TOTAL	x TOTAL
	1	2	3	4		
SD	32103	29002	27008	32002	120115	30028.75
TC	27834	29539	27000	21300	105673	26418

- 6) Rendimiento Económico.- Se toma como Rendimiento Económico el peso de grano por parcela, con 10 % de humedad.

Tabla 26.
Tabla de Rendimiento Económico, peso en gramos/25 m².

Tratamiento	Repetición				TOTAL	x TOTAL
	1	2	3	4		
SD	9038	9515	8003	9972	37528	9379
TC	10973	10177	9000	7801	37951	9487.75

Análisis Estadístico.

Análisis de Varianza para rastrojo (de los datos obtenidos en el Rendimiento Biológico se restó el peso del grano y se obtuvo el peso del rastrojo).

Tratamiento	1	2	3	4	TOTAL	S. TOTAL
SP	21000	18000	17000	20000	76000	18000
FCO	15050	17700	16500	18000	67250	18000
Total	37050	35700	34700	38400	145450	17681.25

Tabla de ANOVA (para rastrojo).

Causas de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F	F(05)	F(01)
Tratamientos	(2-1) = 1	20402812	20402812	4.0948	10.13	34.12
Bloques	(4-1) = 3	4002437	1336145.667	0.2555		
Error	(3x1) = 3	17018438	5672812.667			

No significativo.

$$C.V. = \frac{\sqrt{5672812.667}}{17681.25} \times 100$$

$$= 13.47 \%$$

Análisis de Varianza para grano (para este análisis se toman los datos -- obtenidos para el Rendimiento Económico).

Tabla de ANOVA (para grano).

Causas de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F	F(05)	F(01)
Tratamientos	(2-1) = 1	153.2	153.2	0.00140644	10.13	34.12
Bloques	(4-1) = 3	1801184.4	600394.8	0.582541401		
Error	(3x1) = 3	3091042.3	1030647.433			

No significativo.

$$C.V. = \frac{\sqrt{1030647.433}}{9376.375} \times 100$$

$$= 10.83 \%$$

- 7) Eficiencia de Uso de Agua.- Para el cálculo de la Eficiencia de Uso de Agua Biológica y Económica se utilizaron las siguientes fórmulas.

$$E.U.A. \text{ Biológica} = \frac{\text{Peso Total de Materia Seca (suma de pesos de grano y rastrojo).}}{\text{Litros de Agua Total caídos durante el experimento.}}$$

$$E.U.A. \text{ Económica} = \frac{\text{Peso Total de Grano}}{\text{Litros de Agua Total caídos durante el experimento.}}$$

El Agua Total es la suma del agua recibida por el cultivo desde la siembra de la semilla en los almácigos y siembra directa hasta la fecha en la cual se registró la Madurez Fisiológica (Spéncice, pag. 89).

Tabla 27.
Tabla de Eficiencia de Uso de Agua Biológica y Económica (expresada en g/lit. de agua).

Tratamiento	E.U.A. Biológica g/lit. de agua	E.U.A. Económica g/lit. de agua
SD	2.4130	1.1507
TCC	1.6024	1.1608

- 8) Supervivencia.- Para obtener la Supervivencia, se tomó el número de plantas que se colocaron por parcela al inicio del experimento y los datos obtenidos a los 14 días después del trasplante o siembra directa.

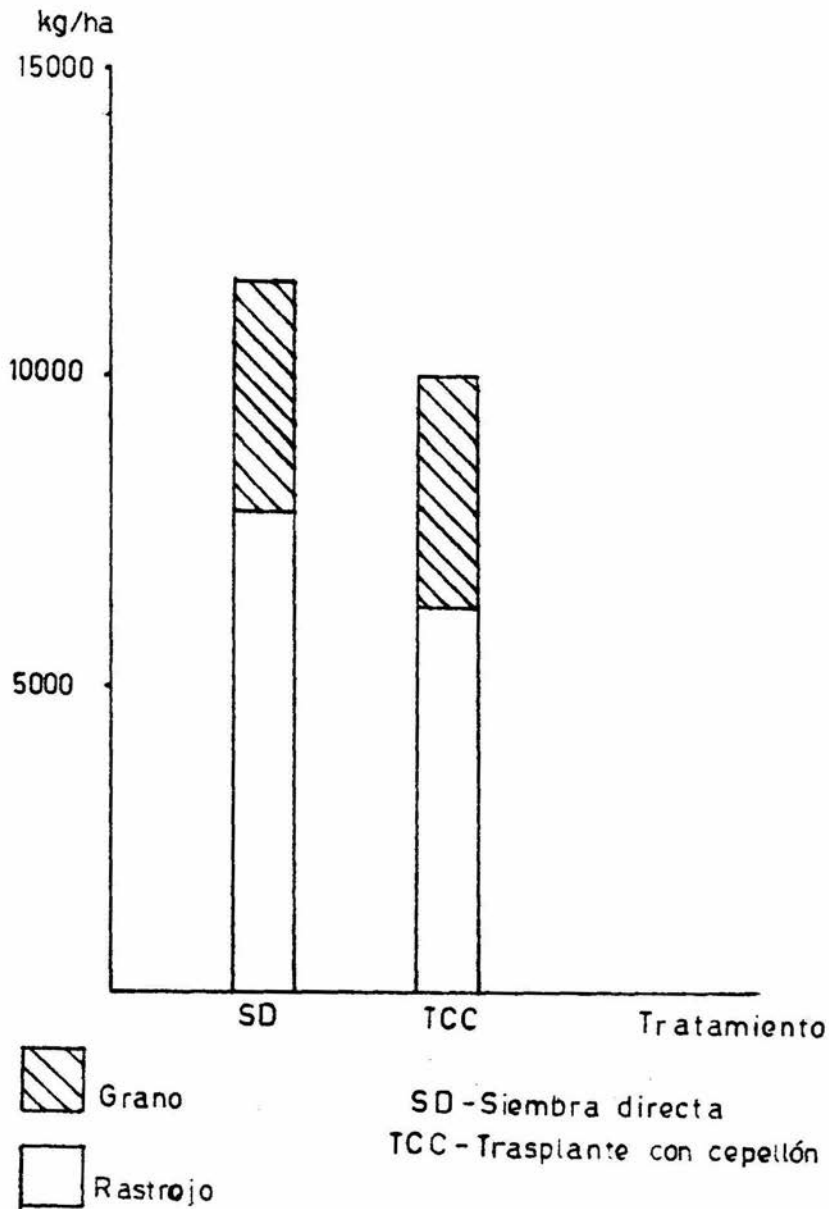
Tabla 28.
Tabla de Supervivencia.

Tratamiento	Total plantas (4 parcelas)	Total plantas (4 parcelas) 14 días después de siembra o trazo.	%
SD	400	352	88
TCC	400	341	85.25

Tabla 29.
Tabla de Rendimiento de Materia Seca Total (Grano y Rastrojo)
en kg/ha.

Tratamiento	Rendimiento rastrojo en kg/ha.	Rendimiento grano en kg/ha.	Materia Seca Total en kg/ha.
SD	7300	3748.8	11048.8
TCC	6345	3752.3	10097.3

GRAFICA 27
Rendimiento de materia seca total



DISCUSION Y CONCLUSIONES

1.- Sobrevivencia.

En relación con los porcentajes de sobrevivencia de los tratamientos de siembra directa, trasplante con cepellón y trasplante a raíz desnuda obtenidos en el experimento 1 con Phaseolus vulgaris L. variedad - cacahuete-72 (tabla 10), vemos que el tratamiento con mayor porcentaje de sobrevivencia es el trasplante con cepellón y el tratamiento con menor porcentaje de sobrevivencia es el trasplante a raíz desnuda. Peña (1981) hace notar que para tener éxito en el trasplante en temporal se deben conocer los tratamientos de "castigo" o "endurecimiento" que como precondicionamiento deberá darse a la planta en el almácigo, para que pueda resistir alguna condición de limitación de agua. Villarreal y Larqué-Saavedra (1981) mencionan que las plantas trasplantadas tienen un poder de recuperación mayor que las no trasplantadas. Javalera y Larqué-Saavedra (1981) no reportan datos de sobrevivencia, pero mencionan que los trasplantes con cepellón y a raíz desnuda pueden ser utilizados dependiendo de la edad de la planta al momento del trasplante. Javalera (1982) dice que el trasplante logró un mejor establecimiento del cultivo y que esta práctica permite mantener el cultivo menor tiempo en el terreno. De la Paz y colaboradores (1979) no reportan datos de sobrevivencia.

En el experimento 2, Zea mays L. variedad cristalino de Chihuahua, los resultados obtenidos (tabla 18) hacen ver que el trasplante a raíz desnuda es el método más eficiente para lograr el establecimiento del cultivo, ya que se obtuvo 98.25 % de sobrevivencia en el trasplante y 23.5 % en la siembra directa. Peña (1981) menciona que el trasplante es un recurso para proteger las plántulas en sus primeros momentos de desarrollo contra el ataque de pájaros, roedores y otros animales. Santos y colaboradores (1981)

transieran también que los agricultores que hacen uso de esta práctica, obtienen algunas ventajas del método de trasplante en comparación con el de siembra directa. Se ahorra la cantidad de semilla que normalmente se requiere en la siembra directa, se protege la semilla de los pájaros y roedores durante la germinación y siembra, se logra una germinación uniforme, se protege fácilmente de plagas la planta en el alrácigo y se pueden seleccionar las plantas más sanas y mejor desarrolladas para el terreno definitivo.

En el experimento 3, utilizando 2da raza L. híbrido 3-30, la siembra directa presentó un 84 % de sobrevivencia y el trasplante con cepellón 85.25 %. La diferencia de 2.75 %, supera la siembra directa al trasplante con cepellón, como se muestra en la tabla 28. En el trabajo de Solano (1933), al probar los efectos de Cycocel y Etriel en el trasplante de raíz, reporta que el porcentaje de plantas que sobrevivieron al trasplante fue: trasplante a raíz desnuda con Etriel 97.5 %, trasplante a raíz desnuda con Cycocel 98.4 % y el trasplante a raíz desnuda testigo 97.5 %, sin registrar ningún efecto de los reguladores Cycocel y Etriel en el porcentaje de sobrevivencia de los tratamientos. Javalora (1922) estimó que el método de trasplante logra un mejor establecimiento del cultivo en comparación con la siembra directa, para corroborar esto, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (Dirección General de Distritos y Unidades de Temporal, 1943) - trabajando con trasplante de raíz en distintos estados de la República reporta que no obtuvieron datos en la siembra directa, debido a la pérdida total de la semilla; aunque no reportan el porcentaje de sobrevivencia, estimó que el trasplante aseguró el establecimiento del cultivo.

2.- Producción.

En el experimento con Phaseolus vulgaris L. variedad -- cacahuete-72, la producción de la siembra directa se vio superada por el trasplante con cepellón y el trasplante a raíz desnuda fue superado por la siembra directa y por el trasplante con cepellón como se puede observar en la tabla 11, por lo que podemos decir que el trasplante con cepellón es un buen método para obtener una producción de grano aceptable para las regiones templadas donde se siembre frijol bajo el método de trasplante. Javalera y -- Larqué-Saaveira (1981) utilizando frijol variedad cacahuete reportan que la producción tiende a bajar conforme se aumenta la edad de los trasplantes (cepellón y raíz desnuda). No hubo diferencias en el rendimiento entre el trasplante con cepellón y la siembra directa; mientras que el trasplante a raíz desnuda fue más bajo que el trasplante con cepellón y que la siembra directa. Villarreal y Larqué-Saaveira (1981) utilizando también Phaseolus vulgaris L. var. cacahuete mencionan que la producción de grano en los tratamientos más severos de sequía tuvieron una reducción significativa en comparación con los testigos. De la Paz y colaboradores (1975) mencionan que se encontraron diferencias altamente significativas en el rendimiento del frijol debidas al nivel de infestación de larvas de conchuela y la etapa de desarrollo en que la planta es infestada; los rendimientos del frijol tendieron a disminuir exponencialmente a medida que se incrementó el número de larvas por planta y que las plantas jóvenes fueron más afectadas por la conchuela en su rendimiento que las plantas de más edad. Kobashi (1981) trabajando con Phaseolus vulgaris L. var. Negro-150 y Flor de Mayo, señala que con poblaciones equivalentes a 10,000 plantas/ha. se han obtenido rendimientos de hasta 6 toneladas/ha. de semilla. Obtuvieron rendimientos del mismo orden cuando se sembró en surcos intercalados, frijol de guía con espaldaderas del tipo tripié y surcos de frijol de mata.

En el experimento 2, Zea mays L. var. cristalino de China Hua, no se obtuvo producción de grano en ninguno de los tratamientos, siembra directa y trasplante a raíz desnuda, esta falta de producción pudo ser debida a la siembra o trasplante tardíos (tabla 12), el día de trasplante o siembra directa fue el 13 de Julio de 1982, esta fecha en el sistema tradicional se considera tardía, porque la siembra se hace a principios del mes de Junio, cuando las lluvias tienen su inicio. Edmond y colaboradores (1976) consideran a Zea mays L. como una de las especies con poder de recuperación menor al trasplante, Thomson y Kelly (1949) mencionan que el trasplante ocasiona un retraso en el crecimiento y este retraso afecta o no el rendimiento final, dependiendo de la edad de la planta y de la especie en estudio al momento del trasplante. Santos y colaboradores (1981) reportan que el rendimiento de materia seca, rendimiento de raíz en grano y la acumulación total de biomasa se abaten al retrasarse el trasplante después de los 15 días de edad de la planta.

En el experimento 3, con Zea mays L. híbrido H-30, no hubo diferencia significativa entre los tratamientos, siembra directa y trasplante con cepellón (tabla 29). Carranza y Vicuña (1981) señalan que en cuanto a la producción de grano en mazorca, encontraron que la siembra directa fue superior estadísticamente a los tratamientos de trasplante, la producción con plantas de 20 días superó a las plantas de 30 y 40 días. Javalera y Larqué-Saavedra (1981) señalan que para el raíz, los trasplantes, tanto con cepellón como a raíz desnuda superaron notablemente al testigo y que el rendimiento se disminuye conforme se aumenta la edad de trasplante. Javalera (1982) reporta que el rendimiento de grano del raíz trasplantado es superior a la siembra directa, también menciona que esta práctica nos permite aprovechar mejor cualquier insumo, ya que por medio del trasplante se mantiene menos tiempo el cultivo

en el terreno. Solano (1983) nos menciona que en relación a la producción de grano, no encontró diferencia significativa entre los diferentes tratamientos, sin embargo la media del trasplante testigo tiene una tendencia a mayor producción en relación a la siembra directa y a las medias de los otros tratamientos. La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (Dirección General de Distritos y Unidades de Temporal, 1983) reporta que se obtuvieron rendimientos desde 0-300-7000 kg. en el trasplante, en cambio para la siembra directa no reporta datos de rendimiento de grano porque hubo pérdida total de la semilla.

3.- Eficiencia de Uso de Agua.

Los resultados obtenidos, en el experimento 1 con Phaseolus vulgaris L. var. cacahuate-72, de eficiencia de uso de agua se muestran en la tabla 9. El trasplante con cepellón necesitó menos agua para la producción de grano en comparación con la siembra directa y el trasplante a raíz desnuda, con lo que podemos decir que el trasplante con cepellón fue el tratamiento que permitió el uso del agua de temporal en forma más directamente relacionada con la producción de grano que los tratamientos de siembra directa y trasplante a raíz desnuda. Javalera y Larqué-Saavedra (1981) mencionan que con los trasplantes se obtiene un mejor aprovechamiento del agua que con la siembra directa. Lo que se traduce en un mayor rendimiento en la producción en los trasplantes, en comparación con la siembra directa. Villarreal y Larqué-Saavedra (1981) dicen que es interesante observar la forma en que esta variedad de frijol (cacahuate) se sobrepone a dos períodos drásticos de sequía durante su etapa de crecimiento, sin repercutir esto sobre la producción de la planta. Esto significa que si la plántula al ser trasplantada se riega -- bien, logra alcanzar un desarrollo adecuado. Por otro lado, es una forma de --

condicionar la planta a la sequía y de forzar la expresión de los mecanismos que posee la planta para enfrentarse a un medio con reducida humedad.

En el experimento 2, con Zea mays L. var. cristalino de Chihuahua, los resultados (tabla 17) nos muestran que la siembra directa -- utilizó más agua para la producción de rastrojo que el trasplante a raíz desnuda. Santos y colaboradores (1981) mencionan que en las regiones semiáridas, el trasplante de maíz parece tener importancia con la facilidad con que se satisfacen los requerimientos de agua en el almácigo, mientras se llevan las plantas a terreno definitivo al establecerse el régimen de lluvias.

En el experimento 3, Zea mays L. híbrido H-30, en la tabla 27 se muestran los resultados obtenidos y observamos que el trasplante con cepellón y la siembra directa necesitaron casi la misma cantidad de agua para la producción de grano. Carranza y Vicuña (1981) mencionan que el tratamiento de trasplante con planta de 20 días de edad hizo un uso de agua dirigido -- evidentemente hacia la producción de mazorca que el de siembra directa. Javalera (1982) nos dice que el trasplante aprovecha más eficientemente el agua de lluvia y supera en rendimiento a la siembra directa. Solano (1983) reporta que el trasplante utiliza menos agua para la producción de grano que la siembra directa y concluye que el trasplante aprovechó el agua de lluvia más -- eficientemente.

4.- Costos de Producción(Bibliográfico).

Para desarrollar un producto agrícola se necesita una -- temperatura y precipitación pluvial adecuadas, una cierta cantidad de tierra cultivable, semillas, fertilizantes, insecticidas, los servicios de equipo agrícola en forma de arados y tractores y el trabajo humano, entre los factores -- más importantes.

El precio de los recursos (humanos y materiales), así como la eficiencia -- económica de la producción, determinan el costo de producción del cultivo.

El agricultor debe tener en cuenta el precio de todos los insumos que tiene que utilizar para obtener una buena producción, así como el temporal, del -- cuál esta dependiendo, porque al presentarse un buen temporal, se traduce en una cosecha aceptable, pero al presentarse un temporal malo, el agricultor de temporal tendra serios problemas al levantar su cosecha que no sera la espe -- rada y ver pérdida el capital invertido, esperando una buena cosecha.

El maíz y el frijol han sido y siguen siendo, la base de la alimentación del pueblo Mexicano. Sin embargo, ambos cultivos ocupan áreas cada vez más reduci -- das, principalmente en los distritos de riego, donde son desplazados por otros cultivos más remunerativos y mecanizados. Esto da como resultado que el maíz y frijol se conviertan en cultivos casi exclusivos de zonas de temporal y -- sean sembrados sólo por campesinos de escasos recursos económicos. Así que, -- la necesidad de sembrar éstos cultivos depende de las condiciones socioeconó -- micas y esta necesidad se incrementa conforme disminuye el nivel económico -- del campesino hasta llegar a un nivel en el cual la siembra de ambos culti -- vos se hace indispensable. Como sucede en la agricultura de subsistencia. Por otro lado, cuando las condiciones socioeconómicas de la región agrícola son -- buenas, es decir, que los medios de producción de sus agricultores les permite

adquirir en el mercado lo necesario para solventar su economía, en este momento desaparece la necesidad de sembrar ambos cultivos. Sin embargo, a este nivel se sigue consumiendo como principales productos el maíz y frijol, por necesidad y costumbre.

En las gráficas #28,29,30,31,32,33, se grafica costo vs. concepto; los conceptos usados para estas gráficas son los siguientes:

CONCEPTO.

A.- Preparación del Almacigo.

1.- Preparación del terreno.

2.- Siembra o Trasplante.

3.- Fertilización.

4.- Labores culturales.

5.- Control de plagas.

6.- Cosecha.

Sólo para las localidades de Durango e Hidalgo se lograron obtener costos de preparación del almacigo.

En la localidad de Durango no se obtuvo costo de fertilización, por lo que en su gráfica se pasa del concepto # 2 al # 4.

Como se puede observar en las gráficas #28 y #29 (costos para trasplante, 1982), hay una diferencia marcada en lo referente al costo del concepto 2 (Siembra o Trasplante), fue más alto para el trasplante de maíz en Aguascalientes (gráfica #28) que el trasplante en Durango (gráfica #29); el control de plagas también es más alto en Aguascalientes que en Durango.

En las gráficas #30 y #31 (costos para siembra directa , 1983), se observa una diferencia en el concepto 2 (Siembra o Trasplante), en Jalisco (gráfica #30) se eleva el costo de este concepto considerablemente; en cambio en el estado de México (gráfica #31) el aumento del costo de este concepto casi no es apreciable; en el concepto 4 (Labores culturales), en el estado de México se incrementa más que en Jalisco; los conceptos 5 (Control de plagas) y 6 (Cosecha) se mantiene más o menos estable en los dos estados.

Comparando costos de Trasplante (gráficas #29 y #32, 1982 y 1983 respectivamente), Siembra directa (gráfica #30, 1983) y cultivo de Jitomate (gráfica #33, 1983): observamos que para los trasplantes, el costo más alto es el concepto A (Preparación del almácigo), mientras que los demás costos bajan considerablemente en comparación al costo del concepto A; en la siembra directa y el cultivo de Jitomate, el concepto 2 (Siembra o Trasplante) aumenta en comparación con el costo del mismo concepto del trasplante; el concepto 4 (Labores culturales) aumenta más en el cultivo de Jitomate que en la siembra directa y el trasplante de maíz; el concepto 5 (Control de plagas) en el trasplante, siembra directa y el cultivo de Jitomate se mantiene más o menos estable; el concepto 6 (Cosecha) aumenta considerablemente en el cultivo de Jitomate porque es un producto más delicado en su manejo, necesita más cuidado para su cosecha, empaque y transporte, mientras que el producto del maíz es menos delicado para su cosecha, empaque y transporte.

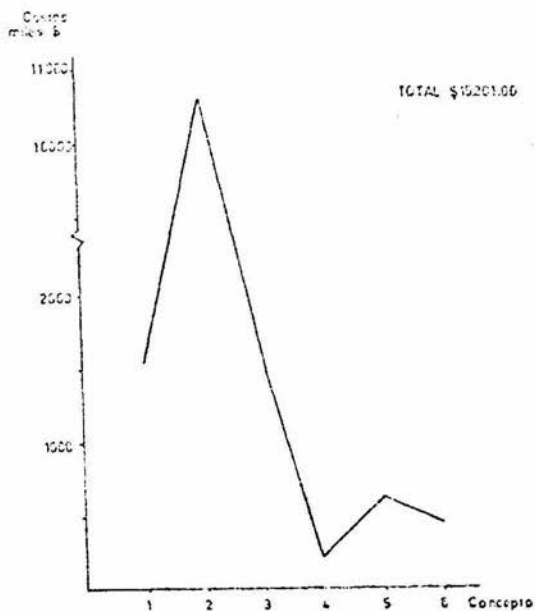
En la gráfica #34 (Costos de Producción vs. Rendimiento Esperado) observamos que el cultivo que tiene más costos de producción y más rendimiento esperado es el cultivo de Jitomate; en Durango vemos que se obtuvo un rendimiento de aproximadamente $7 \frac{1}{2}$ toneladas, con un costo de \$ 5,000- aproximadamente, esto fue porque se le dieron dos riegos auxiliares, al crecer

que se iba a perder la cosecha; para los estados de Jalisco y e.o. de México, los rendimientos esperados van de 4 y 3.5 toneladas respectivamente, con costos de \$ 24,000 y \$ 38,000 aproximadamente y el rendimiento esperado en el estado de Hidalgo es estimado en 4.5 toneladas con un costo de \$ 22,000 como inversión para el trasplante de maíz.

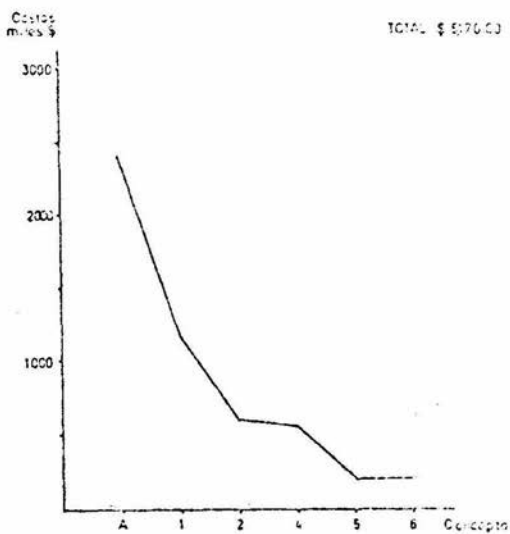
CONCLUSIONES.

- 1.- Para el frijol de hábito de crecimiento determinado, el mejor método de trasplante es el trasplante con cepellón, porque asegura el establecimiento del cultivo y aumenta el rendimiento más que la siembra directa.
- 2.- Para el maíz cristalino de Chihuahua, se deben de tener más cuidados para su cultivo, es un material vegetal susceptible al trasplante a raíz desnuda, y se pueden obtener rendimientos mayores a la siembra directa si se le tiene el cuidado necesario por ser un material precoz.
- 3.- El híbrido H-30 es buen material vegetal para las zonas temporales de los valles altos, tomando en cuenta los datos obtenidos, es un material susceptible al trasplante con cepellón para asegurar el cultivo y evitar la depredación de la semilla, asegurando la cosecha, disminuyendo insumos y costos de producción.
- 4.- El trasplante de maíz y frijol aprovecha más eficientemente el agua de lluvia y hace un uso del agua más dirigido hacia la producción de grano que la siembra directa. Si se le da un tratamiento de endurecimiento en el almácigo, el trasplante tendrá más resistencia a la sequía.
- 5.- El trasplante es un buen método para asegurar el establecimiento del cultivo en el campo.
- 6.- El trasplante reduce insumos y costos de producción, asegurando la cosecha para el campesino temporalero; el trasplante aumenta la mano de obra en el campo, en la preparación del almácigo y en el trasplante manual, y con esto obtener utilidades llevando a cabo la práctica agrícola del trasplante correctamente.

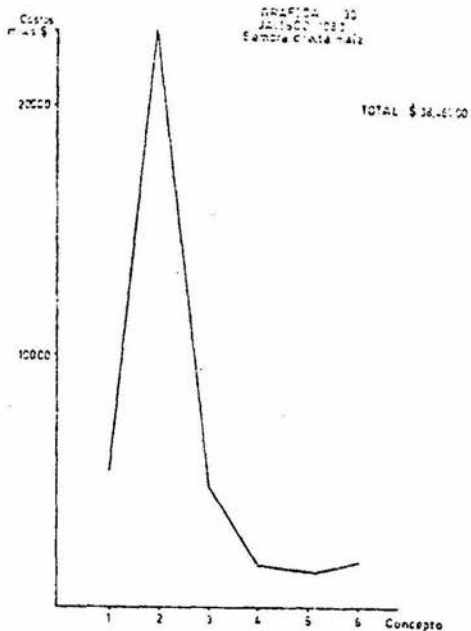
GRABADO 24
 APLICACIONES 1982
 Traspunte maíz



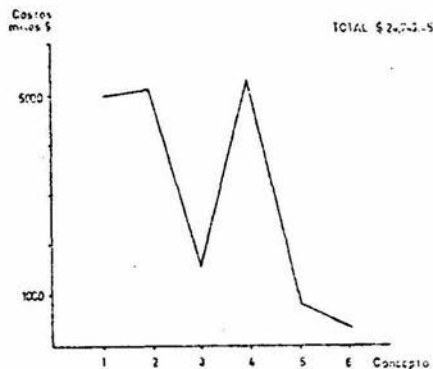
GRABADO 25
 DURAZO 1981
 Traspunte maíz



GRABADO 30
 24.10.83 1987
 Siembra directa maíz

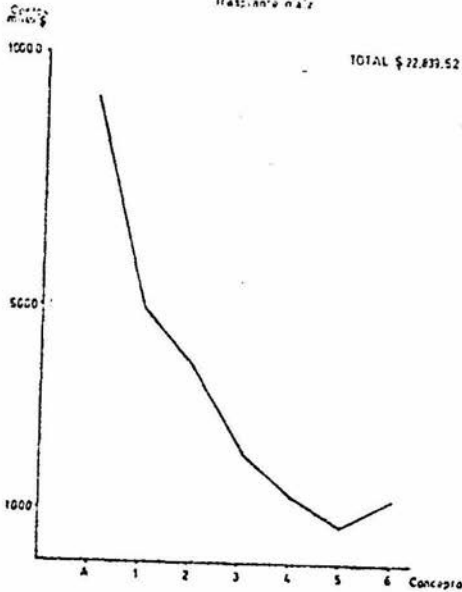


GRABADO 31
 EL 24 DE 1981-1982
 Siembra directa maíz



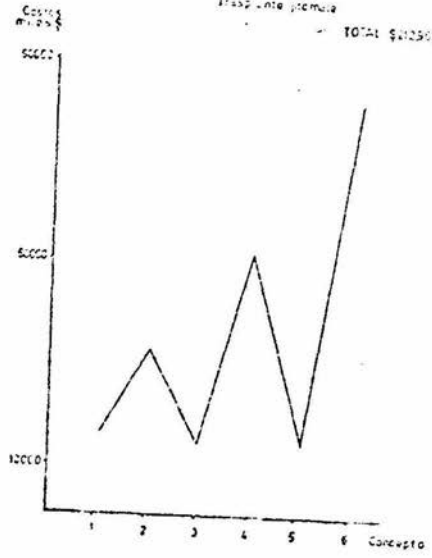
GRAFICA 32
 PRODUCCION 1977
 Traspaso a/z

TOTAL \$ 22.839.52

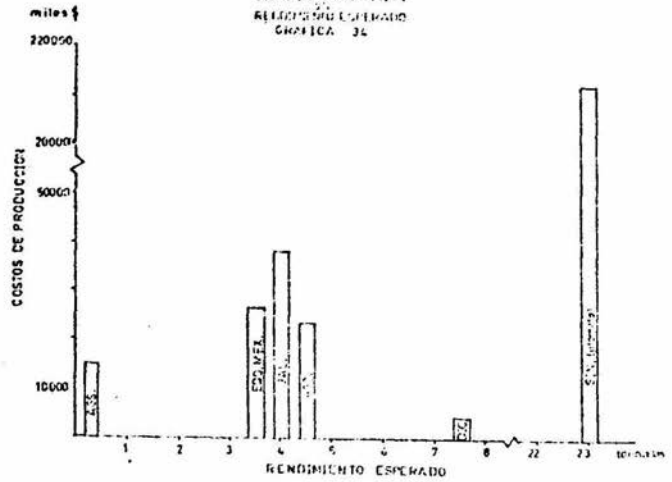


GRAFICA 33
 SERVICIOS (1977)
 Inasistencia premium

TOTAL \$ 41250000



COSTOS DE PRODUCCION
 REQUERIMIENTOS ESPERADOS
 GRAFICA 34



- Bailey, L.H., 1958. The standard encyclopaedy of horticulture. MacMillan Co., New York. vol. III, 2423-3639.
- Bastin, R., 1970. Tratado de Fisiología Vegetal. Ed. C. E. C. S. A., México. 514 pp.
- Cachón, I. G., Nery, G. H. y Cuamalo, H. E., 1974. Los suelos del área de influencia de Chapingo. Colegio de Postgraduados, E. N. A., Chapingo, Méx. 79 pp.
- Carranza, P. A. y Vicoña, M. 1981. Trasplante de raíz bajo condiciones de temporal en el estado de Coahuila. En: El Trasplante de raíz y frijol. Ed. A. Jarqué-Saavedra. Colegio de Postgraduados, Chapingo, Méx. 37-43.
- Cajuste, L. J. y Quesada, B. 1981. Efecto de la época de echa y fertilización en un cultivo de maíz establecido por trasplante. En: El trasplante de raíz y frijol. Ed. A. Jarqué-Saavedra. Colegio de Postgraduados, Chapingo, Méx. 7-14.
- Christopher, E. P. 1958. Introductory horticulture. McGraw-Hill Book Co., Inc. 482 pp.
- Daubemire, R. F. 1979. Ecología Vegetal. Ed. Limusa, tercera edición. México. 496 pp.
- Denisen, E. L. 1979. Principles of horticulture. MacMillan, New York. 483 pp.
- De la Paz, G. S., Peyna, R. R. y Martínez, G. A. 1975. El Rendimiento del frijol, en función del grado de daño de la conchuela Epilacina varivestis Muls. In: Agrociencia, Colegio de Postgraduados, Chapingo, Méx. 22:25-38.
- Edmond, J. B., Seen, T. L. y Andrews, F. S. 1976. Principios de horticultura. C. E. C. S. A. Méx. 575. pp.
- Econotecnia Agrícola. 1980. La producción agrícola en México en los últimos 10 años. S. A. R. H. y D. G. E. A. vol. IV: 8:135 pp.
- , 1982. Análisis y Perspectivas de la producción de hortalizas en el estado de Baja California. S. A. R. H. y D. G. E. A. vol. VI: 4:149 pp.

- García, E. 1975. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía, U.N.A.M., Méx. 246 pp.
- , 1978. Los climas del valle de México. Centro de Botánica, Colegio de Postgraduados, Chapingo, Méx. 7-38.
- González, F.A. 1980. Roedores plaga en las zonas agrícolas del Distrito Federal. Instituto de Ecología, México, D.F. 83 pp.
- Hartman, T.H. y Lester, E.D. 1980. Propagación de plantas, principios y prácticas. C.E.C.S.A. segunda edición. México. 714 pp.
- Inouye, R.S. 1980. Effects of predation and competition on survivorship, fecundity and community structure of desert annuals. *Ecology*, 61(6), 1344-1351).
- Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. 1983. Banco de Germoplasma. - Comunicación personal. Ing. Hernandez, Ing. Espinosa.
- Jensen, D.H. 1971. Seed predation by animals. *Annual Review of Ecology and Systematics*, vol. 2, 465-492.
- Janick, J. 1965. Horticulture Science. W.H. Freeman and Co., San Francisco, California. 564 pp.
- Javalera, R.A. y Larqué-Saavedra, A. 1981. Trasplante de maíz y frijol en condiciones de temporal en el área de Chapingo, el año 1980. En: El Trasplante de maíz y frijol. Ed. A. Larqué-Saavedra, Colegio de Postgraduados, Chapingo, Méx. 25-28.
- , 1982. Resistencia a la Sequía VI. Trasplante de maíz y frijol -- bajo condiciones de temporal. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México. 116 pp.
- Kobashi, S.J. 1981. Experiencias con espalderas y poda en frijol de gufa trasplantado. En: El Trasplante de maíz y frijol. Ed. A. Larqué-Saavedra. Colegio de Postgraduados, Chapingo, Méx. 49-57.

- Kramer, P. L. 1974. Relaciones Hídricas de suelo y planta, Una síntesis moderna. Ed. Eutex, S.A. 583 pp.
- Larqué-Saavedra, A. 1981. Trasplante de maíz y frijol. El sol del campo. Méx. 23-25.
- , 1981. El Trasplante de maíz y frijol, una posibilidad para las zonas agrícolas temporaleras. En: El Trasplante de maíz y frijol. Ed. A. Larqué-Saavedra. Colegio de Postgraduados, Chapin^go, Méx. 1-5.
- Messiaen, C. M. 1979. Las hortalizas. Blume. México 153-183.
- Mortensen, E. y Bullard, E. 1975. Horticultura Tropical y Subtropical. Ed. Pax-México. Tercera edición. México. 182 pp.
- Museo de las Culturas Populares. 1982. El maíz, fundamento de la cultura popular mexicana. Museo de las Culturas Populares/SEP. México. 114 pp.
- Morrison, D. F. 1976. Multivariate statistical methods. Mc. Graw Hill Co. U.S.A. 415 pp.
- Ortiz-Solorio, C. A. y Cuanalo, H. E. 1977. Levantamiento Fisiográfico del área de influencia de Chapin^go. (Para la cartografía de tierras erosionadas). Colegio de Postgraduados, S. N. A., Chapin^go, Méx. 80 pp.
- Oudshoorn, W. 1981. Verduras, frutos y especias. Omega, Barcelona, España. 143 pp.
- Peña, H. E. 1981. La práctica de trasplante de maíz en el área de Xochimilco. En: El Trasplante de maíz y frijol. Ed. A. Larqué-Saavedra. Colegio de Postgraduados, Chapin^go, Méx. 45-58.
- Poincelot, R. P. 1980. Horticulture. Principles and practical applications. Prentice Hall, Inc., U.S.A. 652 pp.
- Prieto, B. V. 1981. El orden de antesis y la ubicación de las flores: Su relación con el rendimiento y sus componentes en el frijol (Phaseolus vulgaris L.) de hábito determinado. cv. cacahuate 72. Tesis profesional. U.A.Ch., Méx. 20-21.

- Reyes, P.C. 1980. Diseño de experimentos aplicados. Ed. Trillas, segunda edición. México, D.F. 344 pp.
- Rodríguez del Rincón, A. y Delgado, R.J.L. 1975. El Tomate para conserva. Publicaciones de Extensión Agraria. Madrid. 110-114.
- Santos, T.A., Astorga, A.M. y Cajuste, L.J. 1981. Algunos datos sobre la práctica del trasplante de raíz. En: El trasplante de maíz y frijol. Ed. A. Larqué-Saavedra. Colegio de Postgraduados, Chapingo, Méx. 15-24.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1983. Dirección General de Distritos y Unidades de Temporal. Subdirección de Desarrollo. Paquete Tecnológico. Comunicación personal, Ing. Vasconcelos.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1983. Dirección General de Distritos y Unidades de Temporal. Departamento de Tecnología Aplicada. Comunicación personal, Ing. Delgado.
- Servicio Meteorológico de la U.A.CH., 1983. Comunicación personal.
- Servicio Meteorológico del Colegio de Postgraduados. 1983. Comunicación personal. Montecillos, municipio de Texcoco, edo. de México.
- Solano, C.E. 1983. Resistencia a la Sequía VII: Efecto del Cycocel y Etrhel en el trasplante de maíz (Zea mays L.) en condiciones de temporal. Tesis de Licenciatura. U.N.A.M., México. 99 pp.
- Scheffler, W.C. 1979. Statistics for the biological sciences. Addison-Wesley Co. second edition. U.S.A. 276 pp.
- Thomson, H.C. and Kelly, W.C. 1949. Vegetables crops. Mc.Graw Hill Book Co. Inc. - U.S.A. 611 pp.
- Villarreal, M.A. y Larqué-Saavedra, A. 1981. Efecto de la Sequía en plántulas de frijol y su reflejo en la producción. En: El trasplante de raíz y frijol. Ed. A. Larqué-Saavedra. Colegio de Postgraduados, Chapingo, Méx. 29-35.

Wellhausen, E. J., Roberts, M. L. y Hernández, X. E. 1951. Razas de Maíz en México, su origen, características y distribución. Secretaría de Agricultura y Ganadería, Méx. y la Fundación Rockefeller. 257 pp.

APENDICE...

Cuadro # 1 .- Precipitación registrada durante el mes de Julio de 1982. Para el área del Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.

Fecha del evento lluvia	Precipitación en mm.
3	3.9
4	1.0
6	5.3
8	9.0
9	0.5
10	0.5
11	3.5
12	5.5
14	0.6
15	12.0
16	0.7
17	10.8
18	3.5
19	3.0
22	1.5
24	4.4
25	0.3
26	1.0
27	2.4
TOTAL	69.4 mm.

Cuadro # 2 .- Precipitación registrada durante el mes de Agosto de 1982. Para el área del Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.

Fecha del evento lluvia	Precipitación en mm.
1	1.8
2	5.9
3	7.9
6	1.3
8	2.47
10	8.8
11	8.49
12	4.54
14	1.48
15	1.28
19	4.34
21	0.10
22	2.76
TOTAL	51.16 mm.

Cuadro # 3 .- Precipitación registrada durante el mes de ---
Septiembre de 1982, para el área del Colegio de
Postgraduados, Chapingo, México.

Fecha del evento lluvia	Precipitación en mm.
7	2.90
9	13.03
TOTAL	15.99 mm.

Cuadro # 4 .- Precipitación registrada durante el mes de ---
Octubre de 1982, para el área del Colegio de --
Postgraduados, Chapingo, México.

Fecha del evento lluvia	Precipitación en mm.
0	2.07
7	2.07
8	0.99
9	
10	10.86
11	
12	7.9
13	0.39
14	1.38
TOTAL	25.66 mm.

Para la recepción del agua de lluvia se utilizó un pluviómetro como recipiente de captación.

La precipitación total recibida por el cultivo de Phaseolus vulgaris L. - variedad cacahuatate-72, se tomó desde el 1 de Julio de 1982 (fecha de Siembra o Trasplante) hasta el 13 de Septiembre de 1982 (fecha en que se determinó la Madurez Fisiológica), fue de 136.55 mm.

La precipitación total recibida por el cultivo de Zea mays L. variedad - cristalino de Chihuahua, se tomó desde el día 13 de Julio de 1982 (fecha de Siembra o Trasplante) hasta el 14 de Octubre de 1982 (fecha en que se deter

minó que no habría producción de grano en los tratamientos), y fue de 136.01 mm.

La transformación de mm de precipitación a volúmen se realizó de la siguiente manera: (Para Phaseolus vulgaris L. variedad cacahuate-72).

$$\text{Volúmen} = \pi r^2 h$$

donde:

h = mm de precipitación total recibida por el cultivo, 136.55 mm.

r = radio del pluviómetro 11.3 cm.

1 cm ----- 10 mm

X ----- 136.55 mm.

$$X = 13.66 \text{ cm.}$$

$$\text{Volúmen} = 3.1416 \times (11.3 \text{ cm})^2 \times 13.66 \text{ cm.}$$

$$= 5479.71 \text{ cm}^3$$

$$\begin{array}{r} 1 \text{ cm}^3 \text{ ----- } 0.001 \text{ dm}^3 \\ 5479.71 \text{ cm}^3 \text{ ----- } X \\ X = 5.48 \text{ dm}^3 \end{array}$$

Área del pluviómetro.

$$\begin{aligned} \text{Área} &= \pi r^2 \\ &= 3.1416 \times (11.3 \text{ cm})^2 \\ &= 401.15 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

1 cm² ----- 0.0001 m²

$$\begin{array}{r} 401.15 \text{ cm}^2 \text{ ----- } X \\ X = 0.04 \text{ m}^2 \end{array}$$

$$5.48 \text{ dm}^3 \text{ ----- } 0.04 \text{ m}^2 \text{ (área del pluviómetro)}$$

$$X = \underline{3425 \text{ dm}^3} \text{ ----- } 25 \text{ m}^2$$

Los litros de agua total recibida por el cultivo durante el experimento fueron $3425 \text{ dm}^3 = 3425$ litros.

Para Zea mays L. variedad cristalino de Chihuahua, la transformación de mm de precipitación a volúmen se hizo siguiendo los mismos razonamientos anteriormente explicados.

$$\text{Volúmen} = \pi r^2 h$$

donde:

h = mm de precipitación total recibida por el cultivo, 133.01 mm.

r = radio del pluviómetro 11.3 cm.

1 cm ----- 10 mm.

π ----- 3.1416

X = 13.30 cm.

$$\begin{aligned} \text{Volúmen} &= 3.1416 \times (11.3 \text{ cm})^2 \times 13.30 \text{ cm.} \\ &= 5335.29 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 1 \text{ cm}^3 \text{ ----- } 0.001 \text{ dm}^3 \\ 5335.29 \text{ cm}^3 \text{ ----- } X \\ X = 5.34 \text{ dm}^3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5.34 \text{ dm}^3 \text{ ----- } 0.04 \text{ m}^2 \text{ (área del pluviómetro)} \\ X \text{ ----- } 25 \text{ m}^2 \end{array}$$

$$X = \underline{3337.5 \text{ dm}^3}$$

Los litros de agua total recibida por el cultivo durante el experimento fueron $3337.5 \text{ dm}^3 = 3337.5$ litros.

Cuadro # 5 .- Precipitación registrada durante el mes de Mayo de 1982. Para el área de Montecillos, municipio - de Texcoco, edo. de México.

Fecha del evento lluvia	Precipitación en mm.
11	1.48
12	2.36
13	4.34
14	0.69
15	
16	8.48
17	
18	3.94
19	0.39
22	
23	9.77
24	
25	11.27
26	13.03
29	
30	2.66
31	

TOTAL 58.01 mm.

Cuadro # 6 .- Precipitación registrada durante el mes de Junio de 1982. Para el área de Montecillos, municipio - de Texcoco, edo. de México.

Fecha del evento lluvia	Precipitación en mm.
5	
6	10.2
7	
9	16.2
12	
13	7.01
14	
19	
20	11.25
21	
25	10.66
28	18.76
29	8.88

TOTAL 82.96 mm.

Cuadro # 7 .- Precipitación registrada durante el mes de Julio de 1982. Para el área de Montecillos, municipio - de Texcoco, edo. de México.

Fecha del evento lluvia	Precipitación en mm.
3	11.45
4	
6	6.42
8	11.45
9	
10	31.59
11	
12	3.16
15	12.83
16	17.77
17	
19	2.47
27	2.37
28	3.88

TOTAL 103.19 mm.

Cuadro # 8 .- Precipitación registrada durante el mes de --- Agosto de 1982. Para el área de Montecillos, -- municipio de Texcoco, edo. de México.

Fecha del evento lluvia	Precipitación en mm.
3	7.9
5	9.87
11	5.53
12	1.97
14	2.96
15	12.83
19	2.47
21	3.46
22	2.96
25	2.27

TOTAL 52.22 mm.

Cuadro # 9 .- Precipitación recibida durante el mes de Septiembre de 1982, Para el área de Montecillos, municipio de Texcoco, edo. de México.

Fecha del evento lluvia	Precipitación en mm.
6	0.99
7	5.45
9	4.44
TOTAL 10.88 mm.	

Cuadro # 10.- Precipitación recibida durante el mes de Octubre de 1982, Para el área de Montecillos, municipio de Texcoco, edo. de México.

Fecha del evento lluvia	Precipitación en mm.
6	7.01
7	2.47
TOTAL 9.48 mm.	

Para la recepción del agua de lluvia, se utilizó un pluviómetro como recipiente de captación.

La precipitación total recibida por el cultivo de Zea mays L. híbrido H-30, se tomó desde el 11 de Mayo (fecha de Siembra o Trasplante) hasta el 7 de Octubre de 1982 (fecha cuando se registró la Madurez Fisiológica), y fue de 322.32 mm.

La transformación de mm de precipitación a volumen se realizó de la siguiente manera: (Para Zea mays L. híbrido H-30).

$$\text{Volumen} = \pi r^2 h$$

$$\begin{aligned} \text{Volumen} &= 3.1416 \times (11.3 \text{ cm})^2 \times 32.23 \text{ cm.} \\ &= 12929.8657 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

donde:

h = mm de precipitación total recibida por el cultivo, 322.32 mm.

r = radio del pluviómetro 11.3 cm.

1 cm ----- 10 mm.

X ----- 322.32 mm.

X = 32.23 cm.

1 cm³ ----- 0.001 dm³

12929.8657 cm³ ----- X

X = 12.93 dm³

Área del pluviómetro

$$\begin{aligned} \text{Área} &= \pi r^2 \\ &= 3.1416 \times (11.3 \text{ cm})^2 \\ &= 401.15 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

1 cm² ----- 0.0001 m²

401.15 cm² ----- X

X = 0.04 m²

$$\begin{array}{r} 12.93 \text{ dm}^3 \text{ ----- } 0.04 \text{ m}^2 \text{ (área del pluviómetro)} \\ X \text{ ----- } 25 \text{ m}^2 \end{array}$$

$$X = \underline{8081.25 \text{ dm}^3}$$

Los litros de agua total recibida por el cultivo durante el experimento fueron: $8081.25 \text{ cm}^3 = 8081.25$ litros.

Criterios para determinar los componentes de Rendimiento (Prieto, 1981).

Semilla normal .- Aquella que presenta características de desarrollo completo como: Testa lisa y color (café claro con tintes marrones) típicos de la variedad.

Semilla abortada .- Aquella que presenta características de desarrollo incompleto como Testa rugosa, tamaño pequeño y color café oscuro.

Rendimiento abortado .- Aquella estructura que se observa como un punto color café, más pequeño que la cabeza de un alfiler.

Vaina normal .- Aquella que permanece en la planta hasta la madurez y que presenta características de desarrollo completo como: todas o al menos una semilla normal.

Vaina vaina .- Aquella que permanece en la planta hasta la madurez, desarrolla pericarpio y carece de semillas normales.

Vaina caíca .- Aquella que se desarrolla a una tasa menor que la vaina normal, cesa su crecimiento, en muchos casos sufre senescencia y posteriormente abscisión.