

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE 10 GENOTIPOS DE SOYA  
(*Glycine max* L., Merrill) BAJO CONDICIONES DE  
TEMPORAL, EN VILLA MAINERO, TAMPS.  
VERANO, 1975.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA  
PRESENTA

NEFHITALI GONZALEZ GONZALEZ

MARIN, N. L.

NOVIEMBRE DE 1981

FA6

1981

05

15

FA6

1981



1080061360

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE 10 GENOTIPOS DE SOYA  
(*Glycine max* L. Merrill) BAJO CONDICIONES DE  
TEMPORAL, EN VILLA MAINERO, TAMPS.  
VERANO, 1975.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA  
PRESENTA

NEFHITALI GONZALEZ GONZALEZ

MARIN, N. L.

NOVIEMBRE DE 1981

T  
50205  
.S7  
G6

040 635  
FA 6  
1981



Biblioteca Central  
Magna Solidaridad



FONDO  
TESIS LICENCIATURA

Tesis

A MIS PADRES:

SR. JOSE GONZALEZ RODRIGUEZ

SRA. BERTHA GONZALEZ DE GONZALEZ

Con cariño y respeto en tributo al esfuerzo,  
comprensión y consejos que siempre me han -  
brindado en esta interminable lucha que es -  
la vida.

A MIS HERMANOS:

BERTHA LAURA

GUILLERMO ORENCIO

IRMA IDALIA

JOSE ZOROBABEL

ELEAZAR HECTOR

RUBEN OMAR

DAVID ARIEL

Como un reconocimiento por el  
respaldo que me brindaron.

**A MI ABUELO:**

**SR. ANASTACIO GONZALEZ (+)**

**Por haber sembrado en mí el amor  
al campo.**

**A MI TIA:**

**SRITA. PROF. ANASTACIA GONZALEZ R. (+)**

**Como un postrer homenaje a su infatiga  
ble actividad en pro de la superación  
de nuestra familia.**

**A MI NOVIA :**

**SRITA. ANGELICA RANGEL GARCIA**

**Con Amor .**



A MIS TIOS Y TIAS:

SR. GUADALUPE GONZALEZ R.

SRITA. SAN JUANA GONZALEZ R.

SRITA. PROF. ARABELLA GONZALEZ R.

SRA. EMA GONZALEZ DE MARTINEZ

A MIS SOBRINOS, CUÑADOS  
Y CUÑADAS

A MIS AMIGOS:

Como un reconocimiento a -  
esa virtud tan incomprende  
da y tan escasa, que es la  
amistad sincera, desintere  
sada y solidaria, en los -  
momentos felices y difíci-  
les en la vida.

**A MI FACULTAD**

**A MIS MAESTROS**

**A MIS COMPAÑEROS**

**CON SINCERO AGRADECIMIENTO**

A MI PUEBLO NATAL:

VILLA MAINERO, TAMPS.

Como un abono a esa deuda  
que tengo con mi gente y  
mi pueblo.

# I N D I C E

	PAGINA
I N T R O D U C C I O N . . . . .	1
L I T E R A T U R A R E V I S A D A . . . . .	3
Importancia. . . . .	3
Origen e Historia. . . . .	4
Clasificación. . . . .	5
Descripción Botánica . . . . .	6
Variedades . . . . .	8
Mejoramiento . . . . .	9
Suelo. . . . .	10
Temperatura. . . . .	11
Humedad. . . . .	12
Fotoperíodo. . . . .	12
Técnicas de Cultivo. . . . .	13
Preparación del Terreno. . . . .	13
Epoca de Siembra . . . . .	15
Inoculación. . . . .	16
Método de Siembra. . . . .	20
Profundidad de Siembra . . . . .	20
Riegos . . . . .	22
Fertilización. . . . .	23
Cosecha. . . . .	25

	PAGINA
Problematica del Cultivo. . . . .	26
Vaneo . . . . .	26
Dehiscencia . . . . .	26
Acame . . . . .	27
Control de Malezas. . . . .	28
Plagas y Enfermedades . . . . .	29
MATERIALES Y METODOS . . . . .	31
R E S U L T A D O S . . . . .	37
D I S C U C I O N . . . . .	53
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES . . . . .	56
R E S U M E N . . . . .	58
B I B L I O G R A F I A . . . . .	60

## INDICE DE CUADROS Y FIGURA

CUADRO		PAGINA
1	Datos climatológicos registrados en la - localidad, durante el desarrollo del ex- perimento. Evaluación de genotipos de so- ya, Villa Mainero, Tamps. Verano 1975...	31
2	Resultado del análisis de varianza para rendimiento en gr. por parcela útil de - 3.2 m <sup>2</sup> . Evaluación de genotipos de soya, Villa Mainero, Tamps. Verano 1975.....	38
3	Comparación de medias para rendimiento - en gr. por parcela útil de 3.2 m <sup>2</sup> . Eva- luación de genotipos de soya, Villa Mai- nero, Tamps. Verano 1975.....	38
4	Resultado del análisis de varianza para índice de cosecha. Evaluación de genoti- pos de soya, Villa Mainero, Tamps. Vera- no 1975.....	40
5	Comparación de medias para índice de co- secha. Evaluación de genotipos de soya, Villa Mainero, Tamps. Verano 1975.....	40
6	Resultado del análisis de varianza para peso en gr. de 1000 granos. Evaluación - de genotipos de soya, Villa Mainero, - - Tamps. Verano 1975.....	41
7	Comparación de medias para peso en gr. - de 1000 granos. Evaluación de genotipos de soya, Villa Mainero, Tamps. Verano -- 1975.....	41

## CUADRO

## PAGINA

8	Resultado del análisis de varianza para altura de planta. Evaluación de genotipos de soya, Villa Mainero, Tamps. Verano 1975.....	43
9	Comparación de medias por el método de - Tukey para la variable altura de planta. Evaluación de genotipos de soya, Villa - Mainero, Tamps. Verano 1975.....	43
10	Resultado del análisis de varianza para altura a primer vaina (cm.). Evaluación de genotipos de soya, Villa Mainero, -- Tamps. Verano 1975.....	44
11	Comparación de medias por el método de - Tukey para la variable altura a primer - vaina (cm.). Evaluación de genotipos de soya, Villa Mainero, Tamps. Verano 1975.	44
12	Resultado del análisis de varianza para número de vainas por planta. Evaluación de genotipos de soya, Villa Mainero, -- Tamps. Verano 1975.....	46
13	Comparación de medias por el método de - Tukey para la variable número de vainas. Evaluación de genotipos de soya, Villa - Mainero, Tamps. Verano 1975.....	46
14	Resultado del análisis de varianza para peso de paja (g/parcela). Evaluación de genotipos de soya, Villa Mainero, Tamps. Verano 1975.....	47

**CUADRO****PAGINA**

15 Comparación de medias por el método de -  
Tukey para la variable peso de paja (g/  
parcela). Evaluación de genotipos de --  
soya, Villa Mainero, Tamps. Verano 1975. 47

16 Concentración de coeficientes de correla  
ción mostrados entre las variables consi  
deradas. Evaluación de genotipos de so--  
ya, Villa Mainero, Tamps. Verano 1975... 49

**FIGURA**

1 Distribución de los tratamientos en el -  
campo. Evaluación de genotipos de soya,  
Villa Mainero, Tamps. Verano 1975..... 33



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

El cultivo del frijol soya (Glycine max L. Merrill) en estos momentos de crisis alimentaria representa una esperanza para el mundo ya que constituye una alternativa muy valiosa en la lucha contra la desnutrición, debido a su alto contenido -- protéico que alcanza hasta el 35 y 40%.

De esta manera, el cultivo de la soya puede jugar un papel muy importante en la alimentación del pueblo mexicano y de otros países latinoamericanos, para lo cual es necesario la -- expansión y promoción del cultivo mediante una campaña de información sistemática tendiente a orientar a la gente en cuanto a la preparación culinaria, valor alimenticio de los productos, métodos culturales, problemática del cultivo y medidas para solucionarlos.

En nuestro país cada año aumenta la demanda de aceites comestibles y de materia prima para la producción de alimentos ricos en proteínas, así como también en lo que respecta a forrajes y concentrados para el ganado; sabiendo que este cultivo puede suplir dichos aspectos, es necesario aumentar el área destinada para su cultivo en los principales Estados productores y en otras áreas del centro y sur del país, con la finalidad de satisfacer la demanda Nacional y estar en posibilidades

de ofrecer excedentes a la demanda internacional.

Los usos que se le dan a esta leguminosa han ido en aumento, así como también los esfuerzos para obtener una producción cada vez más elevada. Las investigaciones realizadas han dado como resultado un considerable aumento en lo que respecta a -- área cultivada y rendimiento por hectárea, ya que se han obtenido variedades mejor adaptadas a las diversas áreas, con un alto contenido de aceite y proteína y además aptas para la recolección mecánica.

La superficie sembrada en México durante 1958 fué de 300 Ha; a partir de esa fecha el área destinada a su cultivo ha tenido sus altibajos. Se estima que en 1975 se sembraron alrededor de 300,000 ha. con un rendimiento promedio de 1817 Kg/ha. (6).

Este trabajo tiene por objeto probar 10 genotipos de frijol soya para determinar si alguno de éstos puede ser introducido exitosamente a la región de Villa Mainero, Tamps., bajo las condiciones de temporal; así como mostrar a los agricultores de dicha región, las prácticas culturales necesarias para su cultivo.

## LITERATURA REVISADA

### Importancia:

El cultivo del frijol soya tiende a ocupar un lugar preponderante en la agricultura mundial debido a sus cualidades nutritivas, en México se encuentra en su fase de desarrollo, ya que se ha establecido en el noroeste del país y está a punto de establecerse en otras áreas potencialmente adecuadas para esta leguminosa (1).

A el frijol soya se le considera el alimento del futuro ya que puede ser sustituto a la carne y a la leche dos fuentes tradicionales de proteínas (6).

El grano de soya posee 18 a 20.5% de aceite y 70 a 75% de harina con un 44 a 50% de proteína, además contiene vitamina A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C; y algunas otras además de almidón en escasa proporción (12).

Dentro de los usos que se le pueden dar al frijol soya -- estan: a) fabricación de alimentos, a partir de harina, la cual es más económica y tiene una composición integral más equilibrada y de mayor riqueza protéica que la harina de pescado, carne, girasol ó maní (12); b) el aceite se utiliza en la alimentación (90%) y en la industria (10%), c) las semillas --

se pueden utilizar en la industria para la elaboración de adhesivos, barnices, cosméticos, glicerina, jabones, lubricantes, pinturas y plásticos, d) el poroto o semilla al estado verde e incluso seco, puede ser consumido de distintas maneras en varias comidas como ensaladas, guisos, sopas, etc. e) se puede suministrar al ganado en pleno estado vegetativo ó ensilado y también después de cosechado el grano se le puede dar al ganado el rastrojo, f) como abono verde aumenta el contenido de nitrógeno del suelo (12).

#### Origen e Historia:

Esta leguminosa es originaria de Asia, las primeras menciones sobre esta planta se encuentran en una publicación médica que describe las plantas de China, escrita por el Emperador -- Sheng Nung en el año 2838 A.C. (6).

Se extendió su cultivo desde tiempos remotos por todo -- oriente especialmente China, Japón y Manchuria, más tarde se -- empezó a cultivar en Rusia, Siberia, países Balcánicos y los -- Estados Unidos de América. Hoy en día se cultiva en otras zo-- nas y países incluso tropicales de Asia y Africa; así como en América del Sur y México (7).

Fué hasta 1945 cuando se introdujo en forma experimental a México, más sin embargo, la explotación comercial fué inicia

da en 1959, fecha en que se autorizó oficialmente la siembra - de 1600 Ha. a los agricultores del Valle del Yaqui, Sonora -- (3).

A pesar de la reciente introducción el frijol soya se cul- tiva en la actualidad en la región Noroeste de México, en los Estados de Sonora, Sinaloa, Coahuila, Chihuahua, Guanajuato, - Jalisco, Campeche, Chiapas, Yucatán, Veracruz y Tamaulipas (1, 6).

#### Clasificación:

La soya pertenece a la familia de las leguminosas, subfa- milia Papilionoideas, tribu Faseolas, género Glycine y su nom- bre científico es Glycine max L. Merrill (6). Aunque también se le ha llamado Dolichos soja L.; Glycine hispida (Moench) - Max; Glycine soja Sieb y Zucc; Phaseolus max L. y Soja hispida Moench (12).

Algunos autores consideran que el género Glycine compren- de 12 a 15 especies de ellas la más importante es la Glycine max L. Merrill, la cual se considera procedente de Glycine - ussuriensis Regel et Maack (6).

A la soya se le conoce con los nombres de soja, frijol so- ya y poroto.

**Descripción Botánica:**

Es una planta herbacea, anual, generalmente pubescente y que puede medir de 30 hasta 150 cm. de altura.

La raíz es pivotante, posee abundantes ramificaciones laterales y suele presentar nudosidades producidas por las bacterias fijadoras de Nitrógeno (12).

El tallo, posee un tallo principal, del cual salen ramificaciones cuyo número, ubicación y longitud, dan a la planta su porte característico, presentando dos tipos de crecimiento definido ó indefinido.

Hojas; son alternas, compuestas (trifoliadas), con los folíolos de forma oval, oval acuminada u oval lanceolada, de unos 5 a 10 cm. de largo cada uno, el pecíolo acanalado en su parte superior y engrosado en su base tiene borde entero aunque algunas veces parece finamente aserrado u ondulado (6, 12).

Flores: estan dispuestas sobre una inflorescencia llamada racimo ó ramillete, en las axilas de las ramificaciones ó raquis de las hojas. La inflorescencia mide de 1 a 3 cm. de largo y sostiene de 5 a 10 flores, cada flor alcanza a tener entre 4 y 8 mm. los estambres son en apariencia monodelfos aunque realmente son diadelfos (13), sus pétalos son de color azul violá-

ceo ó blanco y estan dispuestos para brindar adecuada protección a los organos reproductores, evitando prácticamente los cruzamientos naturales (12).

Fruto: el fruto es una vaina corta, generalmente de 2 a 5 cm. y se encuentran agrupados de 2 a 3 por cada ramillete, cada fruto contiene de 1 a 4 semillas, siendo lo más común 2 ó 3, su forma es oblonga o cilíndrica aplanada, algunas variedades pueden presentar constricciones que permiten apreciar la forma y tamaño de la semilla (6).

Semilla: la semilla es de tamaño relativamente pequeño de 3 a 8 mm., su tegumento es liso y de color blanquecino hasta castaño claro, existiendo incluso algunas variedades que lo tienen de color verde, castaño obscuro ó negro. La forma es casi siempre oval, interiormente esta compuesto de dos cotiledones amarillos; muy pocas variedades lo poseen verde, externamente se puede apreciar la cicatriz dejada por su unión con la capa interna del fruto, a esta cicatriz se le llama hilio y es de color amarillo, castaño ó negro.

Pubescencia: tanto talos, hojas y fruto estan cubiertos en mayor o menor grado por pelos de color gris ó castaño y aspecto erecto ó volcado que forman una particular pubescencia para cada variedad o grupo de estas (6, 12, 13).

### Variedades:

Existe una gran cantidad de variedades de soya, las cuales se pueden agrupar dependiendo de su uso en forrajeras y para grano, dependiendo de la duración a la cosecha se clasifican en tres grupos a nivel nacional: precoces, intermedias y tardías; pero a nivel mundial se clasifican en 10 grupos que van desde las más precoces en días cortos hasta las más tardías en días largos (6, 12).

Las variedades de soya que se cultivan más extensamente en México son: Tropicana, Jupiter, Cajeme, Batoato 66, Davis, Dare, Hill, Hood, Tetabiate, Hardee, Laguna 65, Semmes, CIAPY 72 y algunas otras (4).

No obstante las buenas alternativas en cuanto al número de variedades, ha sido necesario que los programas de investigación que se llevan a cabo en México desarrollen nuevas variedades adaptadas a zonas ecológicas muy específicas, o bien para cubrir ciertas regiones en donde las variedades ya existentes no se adaptaron.

Dentro de las variedades obtenidas en México contamos con la Tropicana, Tetabiate, Cajeme, Batoato 66, Laguna 65, CIAPY 72 y otras no menos importantes (4).



La variedad Tropicana fué seleccionada de una colección - hecha en Shikoku, Japón; su pedigrí PI-200-488, color de la -- flor morado, color de la pubescencia café obscuro, color de -- los cotiledones amarillo, altura de 80 a 100 cm. en su área de adaptación (zona tropical del golfo) rinde hasta 2500 Kg/Ha., es resistente al desgrane y su ciclo lo completa en aproximadamente 120 días (6, 10).

La variedad Tetabiate procede de una crusa que se hizo en el CIANO en 1960, entre las variedades Hill y Lee. La población segregante se manejó según el método de pedigree hasta la generación  $F_3$ , de la generación  $F_4$  en adelante la selección se hizo en masa. El color de la flor es morado, la pubescencia es café la semilla y cotiledones amarillo, el hilio negro, en condiciones óptimas alcanza una altura de 80 a 95 cm., rinde un promedio de tres toneladas por hectárea, resistente al desgrane, al acame, tolerante a bacteriosis, tiene un ciclo medio de 125 - - días, las primeras vainas aparecen a los 15 cm. sobre el nivel del suelo (2).

#### Mejoramiento:

Los métodos de mejoramiento utilizados son el de pedigree y el de selección masal, la selección de una variedad cuando - se ha hecho una crusa es conveniente iniciarla hasta la generare

ción F<sub>4</sub>.

La soya es una planta autógena, bajo condiciones naturales el porcentaje de cruzamiento natural es de 0.05 a 1.0%. Los fitomejoradores dedicados a éste cultivo han tratado de estimular el incremento de polinización cruzada valiéndose de -- sustancias químicas e irradiando a la semilla, cuando se usa la sustancia llamada FW-50, como gameticida se obtuvo bajo -- condiciones controladas hasta un 5.2% de cruzamiento natural -- contra 0.6% del testigo, otros pudieron cuatriplicar y hasta -- sextuplicar el porcentaje de cruzamiento natural irradiando la semilla con varias dosis de rayos X y neutrones termales.

Los objetivos del mejoramiento son encontrar plantas con: un alto rendimiento, altura ajustable a las necesidades, resistencia al desgrane, resistencia al acame, altura de la primer vaina a altura apropiada, porcentaje alto de proteínas, porcentaje alto de aceites, calidad de la semilla (tamaño, color, -- etc.), ciclo vegetativo adecuado al cultivo y resistencia a enfermedades y plagas (11).

Suelo:

La soya se adapta a casi todos los tipos de suelo excepto a los muy arenosos, en los suelos arcillosos se adapta mejor que el algodón y el maíz, más sin embargo, para obtener --

los más altos rendimientos se requieren suelos fértiles y con un pH de 6.0 a 6.5. En algunos casos como ocurre en Matamoros, las leguminosas desarrollan una clorosis pronunciada en los suelos arcillosos, que tienen un pH que varía de 7.5 a 8.7, sin embargo, no todas las variedades presentan la misma susceptibilidad y en las susceptibles ha sido posible controlar esa clorosis mediante aplicaciones de sulfato ferroso en solución al 2.04% aplicando en los primeros 15 días después de nacida la planta (6).

La soya no se desarrolla adecuadamente en suelos con condiciones como: arenosos profundos que son áridos; suelos poco profundos con bases duras; suelos que son extremadamente ácidos, suelos con drenaje interno pobre que permanecen sobrecargados de agua por largos períodos, suelos con problemas de sales (6).

#### Temperatura:

La soya parece ser peculiarmente susceptible a cambios de temperatura, las diferencias entre las características de crecimiento en una variedad en diferentes lugares son tan grandes como si se tratara de dos variedades distintas (6).

La soya no puede desarrollarse cuando la temperatura media diaria es menor de 10°C.; entre 10 y 15°C. prospera pero -

no completa el desarrollo; de 15 a 30°C. es cuando crece en condiciones favorables y más de 30°C. su ritmo vegetativo decrece hasta anularse a los 35°C. (12).

Para que produzca sus máximos rendimientos, las temperaturas diurnas deben de oscilar entre 25 y 30°C. y las nocturnas entre 18 y 25°C. La semilla requiere una temperatura mínima para germinar de 7°C. (6).

#### Humedad:

La soya está considerada como una planta capaz de resistir períodos de sequía (si no son demasiado prolongados), pero le es imprescindible el agua para lograr su nacencia así como en el momento de la floración, pero también excesos de agua al momento de la germinación son perjudiciales (12).

#### Fotoperíodo:

La diferencia en la duración del día y la noche, respecto a la latitud, es un factor de gran importancia en la distribución natural de las plantas. La respuesta de las plantas a la duración relativa del día y la noche es conocida como fotoperíodo. Las plantas que se desarrollan y reproducen de una manera normal sólo cuando el fotoperíodo es mayor que un mínimo crítico, son denominadas de día largo. Por el contrario, --aquellas otras especies que solamente se desarrollan con norma

lidad cuando el fotoperíodo es menor que un máximo crítico, reciben el nombre de plantas de día corto (6).

El fotoperíodo es el factor principal que determina la fecha en que la planta de soya florece. Las variedades de soya responden en forma distinta cuando se exponen directamente a períodos diferentes de luminosidad, aunque en realidad el período de oscuridad (noctoperíodo) es el determinante que una planta produzca primordios florales o no (14).

A través de la selección natural, durante muchas generaciones, las especies, variedades y ecotipos han desarrollado respuestas a los fotoperíodos correspondientes a las latitudes en que se encuentran y a la estación del año en que se reproducen (14).

Un estudio efectuado en plantas de soya permitió llegar a la conclusión de que el estímulo fotoperiódico era afectado -- por ambos períodos (el de luz y el de oscuridad) y más que la duración la intensidad de la luz, y lo más crítico de todo, la duración absoluta del período obscuro (14).

#### Técnicas del Cultivo:

##### Preparación del Terreno.-

La preparación de un suelo consiste en efectuar labores -

para ponerlo en condiciones adecuadas para el cultivo, con la finalidad de obtener los mayores rendimientos (12).

La soya exige un suelo bien preparado para el frágil talluelo y cotiledones, los cuales después de la germinación de la semilla tendrán que emerger sin dificultad a través de la capa de tierra que los cubre y opuestamente la radícula pueda profundizar sin encontrar obstáculos (12).

El desvare, con esta práctica se inicia la preparación del terreno, sirve para desmenuzar e incorporar al suelo los residuos de la cosecha anterior, debe hacerse de preferencia cuando el terreno tenga un poco de humedad (6, 10).

Barbecho, la profundidad a que se debe efectuar es de 20 a 30 cm. y con una anticipación de 2 a 3 meses antes de la siembra para dejar reposar el suelo; pues de esa manera se expone a las inclemencias del tiempo tanto a plagas como a semillas de malas hierbas (6).

Rastreo, esta práctica reviste una gran importancia ya que de ella depende la desintegración o desmenuzamiento de los grandes terrones que se formaron en el barbecho, según lo requiera el terreno dar uno o dos pasos de rastra (6, 10).

Nivelación, esta práctica es muy importante para el culti

vo ya que como anteriormente se mencionó, la soya es en general susceptible a excesos de humedad, en su defecto debe de hacerse la surqueria en curvas a nivel con el objeto de evitar los excesos de humedad que ocasionan amarillamiento de las plantas (1, 6).

Una correcta preparación del terreno proporciona un lugar adecuado donde las semillas germinan rápidamente, un ambiente en el cual las raíces de la plántula pueda obtener humedad y nutrientes; una adecuada eliminación de plántulas de malezas anuales y drástica reducción de las perennes, un tratamiento de los residuos del cultivo que permite el uso eficaz de los equipos de labranza y siembra, y una superficie de suelo apropiada para impedir el encostramiento y para absorber y conservar el agua de lluvia necesaria (13).

#### Epoca de Siembra:

En la determinación de las fechas de siembra óptimas para cada región, intervienen varios factores como son: horas de luz solar, temperaturas nocturnas, variedades (13).

En nuestro país la época de siembra se efectua desde el comienzo de la primavera (Marzo) hasta finales de verano (Septiembre), dependiendo esto, de las variedades, regiones y usos (10).

Cuando la soya se cultiva durante los meses de verano, se obtienen altos rendimientos; en cambio cuando se siembra durante los meses de invierno, los rendimientos tienden a ser un -- poco más bajos (10).

Las siembras tempranas (Marzo) ocasionan en el Valle del Yaqui que las plantas floreen a 65 y 70 días después de la -- siembra y prolongan su ciclo vegetativo de 10 a 20 días quedando las plantas chaparras y las vainas muy cerca de la base del suelo, bajando el rendimiento considerablemente (6).

En las siembras tardías (15 de Julio) para la misma zona ocasionaron que la planta floreara a los 30 - 35 días después de la siembra y acortaron su ciclo vegetativo de 20 a 30 días, quedando las plantas chaparras y las vainas muy cerca del suelo, la mayor parte del desarrollo de las variedades de soya se efectúa antes de la floración y después de esta el crecimiento de las plantas es relativamente poco por lo que se reduce el -- tamaño de las plantas (6).

#### Inoculación:

Todas las leguminosas son capaces de fijar el nitrógeno -- atmosférico mediante la simbiosis con bacterias específicas -- del género Rhizobium (6).



En la mayoría de los suelos, las bacterias fijadoras de nitrógeno que viven en las raíces de la soya no son un producto nativo. La mejor manera de introducir las consiste en inocular la semilla. Una vez introducidas, siguen siendo viables durante largo tiempo. Los rizobios invaden a la planta a través de las vellosidades radiculares. Una vez establecidos en la raíz de la soya toman nitrógeno gaseoso de la atmósfera y lo fijan bajo formas fácilmente utilizables por la planta, lo que ocasiona la formación de nódulos donde los rizobios pueden vivir y actuar, y también produce los azúcares que los rizobios utilizan como fuente de energía (13).

Los investigadores han demostrado que existen muchas estirpes de rizobios de soya y que su capacidad de fijación de nitrógeno varía de una a otra, por lo que al inocular es necesaria la selección de cepas superiores e incluso que compitan ventajosamente con las cepas nativas que sean poco eficientes en la fijación de nitrógeno (8).

Según varios autores la soya puede fijar entre 100 y 200 Kg. de nitrógeno molecular atmosférico por hectárea en su ciclo (12).

El nitrógeno molecular atmosférico después de un minuto de haber sido absorbido por las bacterias, es transformado en

amónio y luego en compuestos aminados (12).

Los nódulos son visibles luego de pasados alrededor de 20 días de la germinación de la semilla, cuando las bacterias contenidas en ellos no fijan nitrógeno, es decir cuando la colonia es inactiva, el interior del nódulo es de color blanco amarillento, mientras que cuando si existe la fijación de nitrógeno la coloración es de un tono rosado (12, 13).

Para una inoculación eficiente hay que tomar en cuenta -- las características siguientes: el inoculante debe de ser específico para el cultivo e incluso en algunos casos para la variedad, debe de usarse el inoculante recomendado para la región, nunca debe de inocularse más semillas de la que se pueda sembrar en un día, tanto la semilla inoculada como el inoculante se deben de proteger de los rayos del sol, tener cuidado de no usar inoculante con fecha de caducidad vencida o con envase deteriorado. El producto debe de conservarse en condiciones de baja temperatura antes de usarlo (10).

Las bacterias que quedan en el suelo luego de realizado -- el cultivo de soya, pueden morir por sequedad, anegamiento, -- por temperaturas extremas, por carencia de nutrientes o por -- falta de huésped apropiado. En estas circunstancias adversas, si logra sobrevivir, generalmente degenera perdiendo sus cuali

dades fijadoras (12).

La nodulación puede ser restringida o anulada por desactivación de la acción microbiana debido a altos niveles de nitrógeno en el suelo, bajo nivel de fósforo, potasio, calcio, magnesio, carbono, cobalto y/o molibdeno. Afectan también al buen desarrollo de la actividad bacteriana, las siguientes condiciones del suelo; exceso de humedad, persistente sequía, poca - - aireación, pH superior a 8 ó por debajo de 6, temperatura inadecuada mayor de 25-30°C. a los 40°C. se produce la muerte de la bacteria (12).

Es importante hacer notar que la inoculación no substituye completamente a la fertilización nitrogenada, por lo tanto, quizá en algunos lugares sea necesaria la aplicación adicional de nitrógeno (10).

El inoculante específico para soya se puede conseguir en el mercado bajo el nombre de Nitragin, Pagador, Nitrobacter, - etc., la aplicación de estos productos a la semilla puede realizarse en húmedo ó en seco, si se realiza en húmedo es conveniente añadir un poco de azúcar para que sirva como adherente y a la vez los rizobios lo utilicen como fuente de energía. Si la aplicación se realiza en seco es necesario utilizar una doble dosis de la recomendada (6).

### Método de Siembra:

El método de siembra depende de varios factores, tales -- como tipo de equipo disponible, tipo de suelo, condiciones -- climáticas, la variedad que se usa y el propósito del cultivo. Si se cuenta con maquinaria puede emplearse sembradoras adapta das para la siembra de soya (distancia entre surcos de 50 a 90 cm.) y las labores de cultivo pueden efectuarse en forma seme jante a la que se acostumbra para maíz, algodón, etc. Si la -- siembra es de temporal no es necesario levantar los surcos, -- pero con irrigación si se deben de levantar para facilitar el riego. Si no se dispone de maquinaria la siembra puede llevarse a cabo como en el caso del maíz, en las regiones en donde -- la siembra se hace a mano o con animales.

Ya sea que la siembra se efectúe con maquinaria o no, debe de hacerse a "chorrillo" de tal manera que se pueden obtener separaciones entre planta y planta de 2 a 5 cm. a lo largo del surco (10, 11).

### Profundidad de Siembra:

La profundidad de siembra tiene una gran importancia y de pende del tipo del suelo, las condiciones de humedad del suelo y el tamaño de las semillas. En suelos pesados la siembra debe de ser superficial, tapando las semillas con una capa de suelo

de unos 3 a 5 cm. para disminuir la posibilidad de fallas, pues dichos suelos tienen la tendencia a la formación de una costra dura después de las lluvias fuertes. En francos y arenosos la siembra se efectúa en húmedo, la humedad puede ser un poco mayor en ambos tipos de suelos (11).

Es importante recalcar que los mejores resultados se obtienen cuando la profundidad es uniforme para todos los surcos y a lo largo de ellos, así se consigue una emergencia pareja, que permite una franca competencia (11, 12).

Se ha encontrado que los espaciamientos adecuados por surcos son de 75 cm. y de 3 a 5 cm. entre plantas, lo cual equivale a sembrar de 70 a 80 Kg. de semilla viable por hectárea, -- estas recomendaciones se modifican dependiendo de la fertilidad del suelo, disponibilidad de agua, variedades, usos, maquinaria, etc. La mejor germinación de plantas por unidad de superficie se obtiene cuando se siembra en húmedo pues en siembras hechas en seco y regando después mueren muchas plantas y otras no alcanzan a romper la costra del suelo (6, 11).

Probablemente sea más común sembrar demasiadas semillas -- que sembrar demasiado pocas, la soya tiene una enorme capacidad para compensar las variaciones de densidad, por consiguiente, el perjuicio que ocasiona sembrar de más o de menos es re-

lativamente leve (6).

Las últimas investigaciones revelan que puede ser conveniente sembrar con densidad relativamente alta, a aquellas variedades que tienen resistencia al vuelco y además que tienen poca tendencia a ramificarse, y todo lo contrario con aquellas variedades que generalmente presentan ramificaciones. El vuelco en la mayoría de los casos puede ser consecuencia de una densidad alta (13).

Muchas de las recomendaciones sobre densidad de la siembra se dan en kilogramos de semilla por hectárea. Este tipo de recomendaciones tiene un carácter muy general, debido a la gran diferencia en el tamaño de las semilla de las distintas variedades y el ambiente en que se produjeron. Para mayor confiabilidad la densidad de semilla por hectárea debe de mencionarse por número de plantas por hectárea.

#### Riegos:

Debido a su abundante follaje y a que su floración y fructificación ocurren durante los días más calurosos del verano, es necesario mantener una humedad adecuada en el cultivo. Los dos primeros riegos después de la siembra deben de ser ligeros para evitar el amarillamiento de las plantas, ya que cuando estos riegos son pesados se produce clorosis. Esta planta puede

soportar períodos de sequía antes de la floración pero iniciándose ésta es necesario el riego o se reducirá la producción -- (6).

En México casi toda la soya que se siembra comercialmente se desarrolla bajo condiciones de riego. Sin embargo, una pequeña superficie se siembra de temporal en el sur del Estado de Tamaulipas (6, 11).

El riego de presiembra debe de ser uniforme, aunque esto es válido para todos los cultivos, lo es más para el frijol -- soya, pues la semilla que cae en suelo demasiado seco para nacer pierde su inoculación de suerte que las plantas que nacen con el primer riego de auxilio, podran manifestar un amarillamiento por falta de nitrógeno, por otro lado el riego de presiembra debe de ser pesado para que la humedad dure lo suficiente antes de que den el primer riego de auxilio (11).

#### Fertilización:

La soya responde muy bien a los fertilizantes cuando los valores de los análisis de suelos son bajos. La mayor parte -- del nitrógeno que necesita la soya lo obtiene mediante las bacterias fijadoras, los nódulos pueden empezar a formarse dentro de la primer semana siguiente a la germinación, pero la fijación del nitrógeno parece demorarse unas dos semanas después.

Durante las tres primeras semanas la planta obtiene el nitrógeno de sus reservas de la semilla y del nitrógeno disponible en el suelo (6).

Fósforo, las respuestas significativas a la aplicación directa de fósforo generalmente están restringidas a los surcos cuyo análisis indica tener poco o muy poco fósforo utilizable (13).

Calcio y Potasio, en comparación con otros cultivos (maíz, trigo, sorgo, algodón, etc.) la soya consume grandes cantidades de potasio y calcio (6).

Cal, para lograr soya con rendimientos elevados es indispensable encalar los suelos ácidos. El suelo encalado proporciona un ambiente favorable para las bacterias fijadoras de nitrógeno, estas bacterias nodulares funcionan mejor en suelos cuyo índice de acidez o alcalinidad es próximo al punto neutro del pH. La aplicación de cal puede prevenir la toxicidad del manganeso y aluminio, aumenta la disponibilidad de algunos microelementos, libera el fósforo y aumenta su disponibilidad recién aplicada, corrige la deficiencia de calcio y magnesio que puede registrarse en suelos fuertemente ácidos (13).

Yeso, el sulfato de calcio (yeso) se debe aplicar para --



controlar la alcalinidad de algunos suelos. Con la aplicación del yeso el suelo aumenta la población de microorganismos y actúan más rápidamente sobre los residuos al momento de la cosecha y aumentan la materia orgánica.

Hierro, las deficiencias o disponibilidad del hierro suelen ser importantes. Los tratamientos a base de asperciones de quelatos elimina la clorosis causada por tal deficiencia (9).

Generalmente la deficiencia de hierro se limita a suelos con un pH por encima de 7.0, esto se debe a que un pH como éste produce la forma férrica del hierro que no es aprovechable (6).

#### Cosecha:

Cuando la soya tira todas sus hojas es en el estado en que conviene cosecharla, en este momento la semilla generalmente tiene un 14 a 15% de humedad lo cual permite que la semilla no sufra daños en la cosecha. Esta se realiza generalmente con la combinada que se utiliza para el trigo, es muy fácil sufrir pérdidas al momento de la cosecha por desgrane de las vainas por lo que es conveniente sembrar siempre variedades resistentes al desgrane (13).

### Problemática del Cultivo:

#### Vaneo.-

Se denomina así a la formación de frutos con semillas mal desarrolladas. Se sabe que existen dos factores determinantes de la deficiente formación de vainas, uno es el efecto de la deficiencia de agua y otro es el ataque de chinches. Más sin embargo, se ha observado vaneo perjudicial en variedades semi-tardías y no así en variedades semi-precoces, además se observa vaneo en siembras tempranas; no así en siembras tardías, -- vaneo en suelos fértiles y no así en suelos poco fértiles, vaneo en años con precipitación abundante y no en años con precipitación normal o deficiente. Por lo que se deduce que el vaneo puede deberse a un carácter fisiológico (12, 13).

#### Dehiscencia.-

La dehiscencia se presenta generalmente por un exceso de secado natural, los frutos suelen abrirse dejando caer las semillas, esto no suele presentarse en períodos húmedos. Los factores que influyen sobre la ocurrencia de la dehiscencia son la variedad, el clima y la oportunidad de la recolección (12).

A veces el problema de dehiscencia de frutos se presenta solamente en horas del mediodía o en las primeras de la tarde; en tales circunstancias se deben de tomar las precauciones ne-

cesarias en esos momentos para evitar el problema. Es probable que la medida más acertada sea la de permanecer atento al momento más oportuno de cosecha y proceder prontamente a trillar. En años secos la demora en la cosecha puede hacer mermar considerablemente los rendimientos por desgrane natural (13).

#### Acame.-

Consiste en la incapacidad de la planta para mantener erguidas todas sus partes aéreas, este problema puede reducir -- los rendimientos hasta un 28% ya que la mayoría de los tallos acamados que son cortados por la cosechadora no entran a la máquina adecuadamente (13).

La fecha y régimen de siembra influyen en la gravedad del acame, cuando las siembras se retrasan las posibilidades de -- acame tienden a aumentar ligeramente (13).

Los resultados de las investigaciones señalan que el hecho de acortar la distancia entre las hileras de 95 a 50 cm. no -- produce mayores efectos sobre el vuelco, si se mantiene en el nivel óptimo la densidad de las hileras de menor separación. A medida que las hileras se van estrechando más cabe esperar cierto porcentaje de vuelcos. Cuando la densidad aumenta los tallos se vuelven más delgados los entrenudos más largos y las plantas más altas, a raíz de ésto disminuye la capacidad de éstas para

mantenerse erguidas (13).

#### Control de Malezas.-

Los cultivos deben iniciarse tan pronto como las plantitas alcancen una altura aproximada de 15 cm. o antes, si no se usaron herbicidas y empiezan a aparecer malas hierbas, por lo general son suficientes de 2 a 3 cultivos después de la siembra hasta la cosecha (13).

Se puede lograr un control muy efectivo de malezas si antes de la siembra se dan 2 ó 3 rastreadas con humedad. Para el control químico de malezas existen productos para usos muy específicos, tanto preemergente como postemergente (11, 13).

Investigaciones realizadas en Illinois y en el Estado de Iowa, revelaron que la competencia que las malezas le hacen a la soya no representa una amenaza para el rendimiento de esta si se eliminan cuando el cultivo llega a la etapa de floración. Esto parece insinuar que carece de importancia el control temprano de malezas, lo cual podría ser efectivamente cierto si se contara con un método seguro y económico para eliminarlas después de la emergencia del cultivo sin dañar a éste. Sin embargo, los métodos de control que se aplican en la actualidad son más eficientes y económicos para las malezas de escaso desarrollo vegetativo. Por consiguiente, las medidas prácticas -

para la eliminación de malezas que afectan a la soya deben concentrarse en los períodos iniciales del ciclo de crecimiento - (6, 11, 13).

#### Plagas y Enfermedades.-

El frijol soya es atacado por muchos insectos pero en si las pérdidas económicas debidas a insectos se presentan en forma aislada o en circunstancias especiales, esto aunado a la -- capacidad de la soya de soportar una defoliación del 50% antes de la floración y rebajar los rendimientos en solo un 3% (6).

Entre las principales plagas se encuentran los trips - - (Hercotrips phaseoli), el gusano peludo (Estigmenea acrea), las diabroticas (Diabrotica balteata y Diabrotica variegata), los grillos, el gusano soldado (Pseudoletia unipuncta), falso minador (Pseudoplusia includens), la mosca minadora (Liriomyza munda), el barrenador del tallo (Elasmopalpus lignosellus), la conchuela (Epilachna mexicana) (6, 11, 13).

Son aproximadamente 30 enfermedades las más comunes en el frijol soya, aunque algunas de ellas se hallan muy difundidas en las áreas de producción, otras estan limitadas a un ambiente muy específico para poder desarrollarse. Todas las enfermedades de la soya infringen daños a la planta de soya, pero algunas revisten una gravedad especial. La utilización de varie-

dades resistentes es el medio más práctico y económico para -- controlar las enfermedades. Generalmente los fungicidas foliares o aplicables al suelo son demasiado caros para la producción comercial de este vegetal (6, 16).

En México se ha observado con más o menos frecuencia aunque no con gravedad las siguientes enfermedades:

Mildiu (Peronospora manshurica), pudriciones (Phytophthora) pudrición de la raíz (Pythium), pudrición de la raíz (Rhizoc--tonia), Pustula bacterial (Xanthomonas phaseoli), pudrición -- café del tallo (Cephalosporium gregatum), mosaico amarillo de la soya (Phaseolus virus L.), pudrición basal del tallo - - - (Sclerotium rolfsii), tizón del tallo y de la vaina (Diaporthe phaseolorum), mancha púrpura de la semilla (Cercospora kikuchi) (6, 11, 13).

## MATERIALES Y METODOS

Este estudio se realizó en un lote de agricultores ubicado en el Municipio de Villa Mainero, Tamps durante el ciclo tardío de 1975; en seguida se describe brevemente la localidad.

Las coordenadas geográficas del Municipio son 25° latitud Norte y 91° longitud Oeste; tiene una altitud de 500 m.s.n.m., una temporada de lluvias irregular que normalmente comprende los meses de marzo a octubre, con una precipitación media anual de 1080 mm., en el cuadro 1 se presentan los datos de temperatura y precipitación pluvial durante el período en el que se efectuó el experimento.

CUADRO 1.- Datos climatológicos registrados en la localidad, durante el desarrollo del experimento. Evaluación de genotipos de soya. Villa Mainero, Tamps. Verano 1975.

FACTOR	MESES				
	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.
Precipitación (mm.)	328	204	268	60	15
Temperatura media máxima (°C.)	32.7	31.9	28.5	23.6	20.5
Temperatura media mínima (°C.)	20.4	20.3	17.5	15.1	10.8

Fuente: Estación Meteorológica de Villa Mainero, Tamps.

**Materiales:**

Los genotipos que se usaron en la presente investigación fueron las variedades Tetabiate, Mineira, RAD, Tropicana, Júpiter, Hardee, CIAPY-72; y las líneas F-69-21-43 y F-69-21-44 y el híbrido Semmes x Hardee.

Para la realización del cultivo, desde la preparación del suelo hasta la cosecha, se utilizaron los equipos y materiales que generalmente emplean los agricultores de la zona y para -- condiciones de temporal.

Además, se contó con los materiales propios para la identificación de los tratamientos, la toma de datos, el inoculante y productos químicos.

**Métodos:**

**Diseño Experimental.**- Para el ensayo se empleó un diseño de bloques al azar con 10 tratamientos y 12 repeticiones; las parcelas fueron de tres surcos a 80 cm. y de 4.5 m. de largo, considerando como parcela útil un surco de 4 m. de longitud - al eliminar los surcos laterales y 25 cm. de cada cabecera. En la figura 1 se presenta la distribución de los tratamientos en el campo después del sorteo.

**Preparación del Suelo.**- Se aró el suelo con yunta en un -



1 3	2 2	3 8	4 6	5 5	6 1	7 4	8 9	9 7	10 10
20 6	19 3	18 9	17 7	16 10	15 2	14 5	13 8	12 1	11 4
21 1	22 4	23 6	24 5	25 2	26 7	27 8	28 10	29 3	30 9
40 6	39 7	38 5	37 10	36 9	35 4	34 3	33 2	32 8	31 1
41 10	42 8	43 9	44 1	45 6	46 2	47 4	48 7	49 3	50 5
60 4	59 5	58 1	57 6	56 7	55 10	54 2	53 8	52 9	51 3
61 7	62 3	63 9	64 4	65 10	66 1	67 6	68 8	69 5	70 2
80 9	79 1	78 8	77 2	76 10	75 5	74 7	73 3	72 4	71 6
81 3	82 2	83 10	84 6	85 1	86 5	87 4	88 8	89 7	90 9
100 8	99 10	98 1	97 9	96 4	95 2	94 3	93 5	92 6	91 7
101 5	102 6	103 3	104 4	105 2	106 9	107 1	108 7	109 10	110 8
120 2	119 9	118 4	117 3	116 8	115 6	114 5	113 1	112 7	111 10

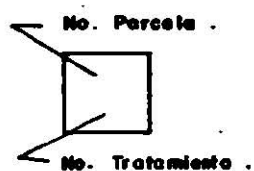


FIGURA I. DISTRIBUCION DE LOS TRATAMIENTOS EN EL CAMPO .  
EVALUACION DE GENOTIPOS DE SOYA .  
VILLA MAINERO , TAMPS. VERANO 1975 .

sentido y luego se cruzó con el mismo arado, posteriormente se pasó una rastra de ramas.

**Siembra.-** Como las condiciones en que se realizó la prueba fueron de temporal, se esperó a que lloviera y a que el suelo diera punto, para poder sembrar a tierra venida el día 22 de julio; se sembró a chorrillo en la parte baja del surco -- utilizando semilla previamente inoculada.

**Manejo del Cultivo.-** A los 15 días después de la siembra, se procedió a eliminar manualmente las malezas que se encontraban presentes, cinco días después se dió un cultivo (aporque) con yunta; a los 30 días de la siembra se realizó un segundo -- deshierbe manual; la cosecha se efectuó desde los 101 a 121 -- días posteriores a la siembra, dependiendo ésto de la precocidad de los materiales, ya que se cosechaban aquellos genotipos que alcanzaban su madurez fisiológica (caída total de las -- hojas).

Fué necesaria la aplicación de insecticidas para el control de plagas; a los 15 días de sembrado se utilizó Malathion 80% E (300 cc/100 litros de agua) contra la diabrótica; una segunda aplicación 15 días después de la anterior utilizando -- Parathión etílico 48% E (250 cc/100 litros de agua) para controlar diabrótica y chinches.

A los 21 días de la siembra se aplicó sulfato ferroso al 2% en aspersión foliar, tendiente a eliminar una marcada deficiencia de fierro; la respuesta se manifestó a los tres días, corrigiéndose en forma aceptable.

#### Variables Estimadas:

Se hicieron observaciones generales tomando en cuenta el aspecto de toda la parcela en cuanto a la presencia de plagas, enfermedades y deficiencias, así como la tendencia al acame y al desgrane.

Se estimaron los días a la emergencia, la floración, a la formación de vainas y a madurez fisiológica, tomando en cuenta que más del 75% de las plantas de la parcela habían emergido, floreado, formado vaina o madurado.

En 15 plantas tomadas al azar de la parcela útil, se midieron los siguientes datos: altura de la planta, altura a la primer vaina y número de vainas por planta. En el almacén se pesaron las plantas de la parcela útil para estimar el índice de cosecha (peso grano/peso total de la parte aérea); se estimó el rendimiento en grano por parcela y el peso de 1000 granos.

#### Análisis Estadístico:

Se practicaron análisis de varianza para rendimiento en grano por parcela, peso de la paja, índice de cosecha, peso de

1000 granos, altura de la planta, altura de la primera vaina y número de vainas por planta.

Las medias de los tratamientos se compararon con la prueba de Tukey, cuando hubo diferencias significativas en el análisis de varianza. También se estimaron los coeficientes de -- correlación entre todas las variables, para conocer el grado - de asociación entre ellas.

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

A continuación se presentan los resultados obtenidos en el presente experimento, considerando los análisis de varianza y las pruebas de comparación de medias para las diferentes variables estimadas, así como la estimación de los coeficientes de correlación entre ellas.

El rendimiento de grano se estimó considerando una parcela útil de 3.2 m<sup>2</sup>. o sea de un surco a 80 cm. y 4 m. de largo. En el cuadro 2 se aprecia que al realizar el análisis de varianza, la diferencia entre los tratamientos fué altamente significativa y el coeficiente de variación tuvo un valor de 21.31%.

Al comparar las medias para rendimiento, se observa (cuadro 3) que siete tratamientos son iguales al nivel de 0.05 y nueve al nivel de 0.01; la variedad Júpiter resultó con el mayor rendimiento 720.43 g/parcela y el rendimiento más bajo fué el de la variedad Tropicana con 458.54 g/parcela; lo anterior corresponde a 2,251.3 y 1,432.9 Kg/Ha.

### Indice de Cosecha:

El resultado del análisis de varianza para este índice (cuadro 4), muestra que las diferencias entre los tratamientos

CUADRO 2.- Resultado del análisis de varianza para rendimiento en gr. por parcela útil de 3.2 m<sup>2</sup>. Evaluación de genotipos de soya, Villa Mainero, Tamps. Verano 1975.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Tratamiento	9	813409.1	90378.78	5.315**	1.97	2.59
Repetición	11	328029.8	28911.80	1.700 N.S.	1.88	2.43
Error	99	1683446.9	17004.51			
Total	119	2814885.9	23654.50			

\*\* = Altamente significativo.

N.S. = No significativo

C.V. = 21.31%

CUADRO 3.- Comparación de medias para rendimiento en gr. por parcela útil de 3.2 m<sup>2</sup>. Evaluación de genotipos de soya, Villa Mainero, Tamps. Verano 1975.

TRATAMIENTO	g/parcela	0.05	0.01
Júpiter	720.43	a	a
Semmes x Hardee	712.98	a	a
F-69-21-44	710.84	ab	a
Mineira	632.40	abc	ab
F-69-21-43	617.14	abcd	ab
Hardee	604.60	abcd	ab
CIAPY-72	587.29	abcd	ab
Tetabiate	539.13	bcd	ab
RAD	533.95	cd	ab
Tropicana	458.54	d	b

Tukey 0.05 = 172.76

0.01 = 201.39

fué altamente significativa y con un coeficiente de variación de 12.99%. Cuando se compararon las medias por el método de -- Tukey (cuadro 5) se determinó que al nivel de significancia -- del 0.05, cuatro tratamientos fueron estadísticamente iguales y al nivel de 0.01, cinco genotipos lo fueron. El rango de variación fué desde 0.59 (59%) en la variedad CIAPY-72 hasta el 0.87 (87%) de la variedad Mineira que fué la de mejor índice - de cosecha.

#### Peso de 1000 Granos:

Para esta variable, la diferencia entre los tratamientos resultó también ser altamente significativa, como se aprecia - en el cuadro 6 del análisis de varianza, presentando un coeficiente de variación de 6.84%.

En el cuadro 7, se muestra la comparación de medias para tratamientos; en él se aprecia que son estadísticamente igua-- les cuatro y cinco genotipos, a los niveles de 0.05 y 0.01 respectivamente. También es notable que las líneas F-69-21-44 y - F-69-21-43 son las que tienen granos más pesados con 185.28 y 182.06 g. respectivamente; por el contrario la variedad Tropicana resultó con el menor valor para esta variable con un peso de 107.77 g.

CUADRO 4.- Resultado del análisis de varianza para índice de cosecha. Evaluación de genotipos de soya, Villa - - Mainero, Tamps. Verano 1975.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Tratamiento	9	1.20	0.133	14.82**	1.97	2.59
Repetición	11	0.19	0.017	1.91*	1.88	2.43
Error	99	0.89	0.009			
Total	119	2.28	0.019			

\* = Significativo.

\*\* = Altamente significativo.

C.V. = 12.99%

CUADRO 5.- Comparación de medias para índice de cosecha. Evaluación de genotipos de soya, Villa Mainero, Tamps. Verano 1975.

tratamiento	Índice de Cosecha	0.05	0.01
Mineira	0.87	a	a
Semmes x Hardee	0.85	ab	ab
Hardee	0.85	ab	ab
Tetabiate	0.77	abc	abc
RAD	0.74	bcd	abc
F-69-21-44	0.71	cde	bcd
Júpiter	0.68	cde	cd
F-69-21-43	0.64	de	cd
Tropicana	0.59	e	d
CIAPY-72	0.59	e	d

Tukey 0.05 = 0.124

0.01 = 0.144



CUADRO 6.- Resultado del análisis de varianza para peso en gr. de 1000 granos. Evaluación de genotipos de soya, - Villa Mainero, Tamps. Verano 1975.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Tratamiento	9	54358.09	6039.78	44.03**	1.97	2.59
Repetición	11	1002.55	91.14	0.72	1.88	2.43
Error	99	12447.21	125.72			
Total	119	68807.86	569.81			

\*\* = Altamente significativo.  
C.V. = 6.84%

CUADRO 7.- Comparación de medias para peso en gr. de 1000 granos. Evaluación de genotipos de soya, Villa Mainero, Tamps. Verano 1975.

TRATAMIENTO	Peso de 1000 granos	F. Teórica	
		0.05	0.01
F-69-21-44	185.28	a	a
F-69-21-43	182.06	ab	a
Júpiter	182.03	abc	a
Semmes x Hardee	173.85	abc	ab
RAD	168.69	bcd	ab
Hardee	164.54	cd	b
Tetabiate	160.87	cd	b
Mineira	160.06	d	b
CIAPY-72	152.90	d	b
Tropicana	107.77	e	c

Tukey 0.05 = 14.85  
0.01 = 17.31

#### Altura de la Planta:

Al analizar este caracter se encontró que las diferencias entre los tratamientos fué altamente significativa con un coeficiente de variación de 9.84%; como se puede observar en el cuadro 8.

Cuando se compararon los genotipos en cuanto a su altura promedio, usando la prueba de rango múltiple de Tukey (cuadro 9), se encontró que tres y cuatro de ellos eran iguales a los niveles de significancia del 0.05 y 0.01 respectivamente. Las variedades más altas fueron Tropicana con 77.11 cm. y CIAPY-72 con 75.96 cm.; las de menor porte resultaron ser las variedades Tetabiate y Hardee así como el híbrido Semmes x Hardee con alturas de 32.93; 32.70 y 32.88 cm. respectivamente.

#### Altura de la Primera Vaina:

Los genotipos evaluados resultaron en su prueba de F, con diferencias altamente significativas para esta característica. Lo anterior se presenta en el cuadro 10 de análisis de varianza correspondiente; el coeficiente de variación observado fué de 11.33%.

En el cuadro 11 se muestra la comparación de medias para la altura de la primera vaina, en donde se aprecia que al nivel del 0.05, la línea F-69-21-44 y la variedades Júpiter y Tropi-

CUADRO 8.- Resultado del análisis de varianza para altura de planta. Evaluación de genotipos de soya, Villa Mainero, Tamps. Verano 1975.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F.Teórica	
					0.05	0.01
Tratamiento	9	38362.91	4262.54	145.56**	1.97	2.59
Repetición	11	841.77	76.52	2.61**	1.88	2.43
Error	99	2898.90	29.28			
Total	119	42103.59	353.81			

\*\* = Altamente significativo.

C.V. = 9.84%

CUADRO 9.- Comparación de medias por el método de Tukey para la variable altura de planta. Evaluación de genotipos de soya, Villa Mainero, Tamps. Verano 1975.

TRATAMIENTO	Altura de Planta	0.05	0.01
Tropicana	77.11	a	a
CIAPY-72	75.96	ab	a
F-69-21-44	70.95	ab	ab
Júpiter	68.86	b	ab
F-69-21-43	67.07	b	b
RAD	48.73	c	c
Mineira	42.20	c	c
Tetabiate	32.93	d	d
Semmes x Hardee	32.88	d	d
Hardee	32.70	d	d

Tukey 0.05 = 7.17

0.01 = 8.35

CUADRO 10.- Resultado del análisis de varianza para altura a primer vaina (cm.). Evaluación de genotipos de soya, Villa Mainero, Tamps. Verano 1975.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F.Teórica	
					0.05	0.01
Tratamiento	9	8887.02	987.44	297.94**	1.97	2.59
Repetición	11	101.25	9.20	2.77**	1.88	2.43
Error	99	328.11	3.31			
Total	119	9316.38	78.28			

\*\* = Altamente significativo.  
C.V. = 11.33%

CUADRO 11.- Comparación de medias por el método de Tukey para la variable altura a primer vaina (cm.). Evaluación de genotipos de soya, Villa Mainero, Tamps. 1975.

TRATAMIENTO	Altura a Primer Vaina	0.05	0.01
F-69-21-44	26.10	a	a
Júpiter	26.03	ab	a
Tropicana	23.96	abc	ab
CIAPY-72	23.63	bc	ab
F-69-21-43	23.07	c	b
Mineira	10.07	d	c
RAD	8.36	de	cd
Semmes x Hardee	6.65	e	d
Hardee	6.41	e	d
Tetabiate	6.34	e	d

Tukey 0.05 = 2.41  
0.01 = 2.81

cana son iguales y con valores de 26.10; 26.03 y 23.96 cm. respectivamente; al nivel de 0.01 son cuatro las iguales, adicionándose a los anteriores, la variedad CIAPY-72 con 23.63 cm.

#### Número de Vainas por Planta:

El análisis de varianza para este caracter que se expone en el cuadro 12, indica que la diferencia entre los genotipos evaluados fué altamente significativa, presentando un coeficiente de variación del 16.26%.

El número de vainas por planta fue desde 21.83 para la variedad Tetabiate hasta 33.22 de Hardee; ésta última junto con otras seis resultaron estadísticamente iguales cuando se compararon por la prueba de Tukey, tanto al nivel de 0.05 como al de 0.01, tal y como se aprecia en el cuadro 13.

#### Peso de la Paja:

Las diferencias entre los genotipos para este caracter fueron altamente significativas como se puede observar en el cuadro 14; así mismo, se observa que el coeficiente de variación fué de 19.87%.

El peso de la paja por parcela varió desde el valor de 537.66 g. del híbrido Semmes y Hardee hasta el de 956.95 g. para la variedad CIAPY-72. Al comparar las medias, se encontró que al nivel del 0.05, tres tratamientos fueron iguales, en el

CUADRO 12.- Resultado del análisis de varianza para número de vainas por planta. Evaluación de genotipos de soya, Villa Mainero, Tamps. Verano 1975.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Tratamiento	9	1362.42	151.38	7.12**	1.97	2.59
Repetición	11	1837.25	167.02	7.86**	1.88	2.43
Error	99	2103.44	21.24			
Total	119	5303.13	44.56			

\*\* = Altamente significativo.

C.V. = 16.26%

CUADRO 13.- Comparación de medias por el método de Tukey para la variable número de vainas. Evaluación de genotipos de soya, Villa Mainero, Tamps. Verano 1975.

TRATAMIENTO	Número de Vainas	0.05	0.01
Hardee	33.22	a	a
Semmes x Hardee	31.85	ab	ab
F-69-21-44	30.84	ab	abc
Mineira	29.75	abc	abc
F-69-21-43	28.81	abc	abcd
Júpiter	28.80	abc	abcd
CIAPY-72	28.64	abc	abcd
Tropicana	25.75	bcd	bcd
RAD	23.88	cd	cd
Tetabiate	21.85	d	d

Tukey 0.05 = 6.11

0.01 = 7.12

CUADRO 14.- Resultado del análisis de varianza para peso de paja (g/parcela). Evaluación de genotipos de soya, Villa Mainero, Tamps. Verano 1975.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F.Teórica	
					0.05	0.01
Tratamiento	9	2072702.42	230300.26	12.19**	1.97	2.59
Repetición	11	299547.66	27231.60	1.44 NS	1.88	2.43
Error	99	1870235.51	18891.26			
Total	119	4242485.59	35651.13			

\*\* = Altamente significativo.

N.S. = No Significativo.

C.V. = 19.87%

CUADRO 15.- Comparación de medias por el método de Tukey para la variable peso de paja (g/parcela). Evaluación de genotipos de soya, Villa Mainero, Tamps. Verano 1975.

TRATAMIENTO	Peso de Paja	0.05	0.01
CIAPY-72	956.95	a	a
Júpiter	816.81	ab	ab
F-69-21-44	786.36	ab	abc
F-69-21-43	759.48	bc	abcd
Tropicana	713.42	bcd	bcde
Mineira	638.80	bcd	bcde
Tetabiate	582.91	cd	cde
RAD	573.34	d	de
Hardee	549.16	d	de
Semmes x Hardee	537.66	d	e

Tukey 0.05 = 182.11  
0.01 = 212.27

nivel de probabilidad de error de 0.01, cuatro de ellos no mostraron diferencias estadísticas. Lo anterior se expone en el cuadro 15.

#### Correlaciones Fenotípicas:

Se realizó el cálculo de los coeficientes de correlación simple entre todas las variables, con el fin de conocer el grado de asociación entre ellas. En el cuadro 16 se concentran dichos valores, en el cual se puede observar lo siguiente: el rendimiento está correlacionada en forma positiva y altamente significativa con índice de cosecha, peso de 1000 granos, número de vainas por planta y peso de paja.

La variable peso de paja está correlacionada positivamente con altura de planta y negativamente con índice de cosecha y en ambas en forma altamente significativa.

El índice de cosecha mostró correlación negativa y altamente significativa con altura de planta y altura de la primera vaina.

#### Otras Observaciones:

En el presente trabajo se realizaron algunas observaciones, las cuales no fueron analizadas estadísticamente, pero por ser de interés para caracterizar a los genotipos evaluados, se anota lo más sobresaliente enseguida.



CUADRO 16.- Concentración de coeficientes de correlación mostrados entre las variables -  
consideradas. Evaluación de genotipos de soya, Villa Mainero, Tamps. Verano  
1975.

	$Y_1$	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$
$X_1$	.3430**					
$X_2$	.4775**	.2464**				
$X_3$	.0533	-.6358**	-.1430			
$X_4$	.1028	-.6075**	-.0258	.9371**		
$X_5$	.4240**	.2359**	.1333	.0400	.0110	
$X_6$	.2912**	-.5642**	.0917	.7205**	.6808**	.0171
	$Y_1$	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$

\*\* = Altamente significativo.

Días a la Emergencia.- Esta ocurrió de una manera más o menos uniforme en todos los genotipos probados, variando entre los 5 y 8 días después de la siembra.

Días a Primera Flor.- La aparición de la primera flor en cada material es un buen indicador de su precocidad, y como era de esperarse, este caracter varió con el genotipo; las más precoces fueron las variedades RAD y Tetabiate que presentaron la primera flor a los 32 días después de la siembra, les siguieron el híbrido Semmes x Hardee y las variedades Hardee y Mineira con 38 días; Tropicana necesitó 48 días para iniciar la floración; la variedad CIAPY-72 y las líneas F-69-21-43 y F-69-21-44 florecieron a los 55 días y el genotipo más tardío que fué Júpiter, necesitó 61 días después de la siembra para florear.

Días a la Formación de Vainas.- Al igual que la aparición de la primera flor, ésta característica es un índice de precocidad, las primeras vainas aparecieron a los 70 días después de la siembra en las variedades RAD y Tetabiate; a los 76 días en el híbrido Semmex y Hardee y las variedades Hardee y Mineira, a los 80 días en Tropicana; 86 días en la variedad CIAPY-72 y las líneas F-69-21-43 y F-69-21-44; y a los 88 días en la variedad Júpiter.

Días a Madurez.- Se consideró que un genotipo había alcan

zado la madurez cuando perdía todas sus hojas; este caracter -- está íntimamente relacionado con los dos anteriores, ya que -- como aquellos, estiman la precocidad. Al respecto, los prime-- ros materiales en madurar fueron Tetabiate y Semmes x Hardee -- que necesitaron 101 días después de la siembra; con 107 días -- RAD, Mineira, Hardee y Tropicana; requirieron 116 días CIAPY-72, F-69-21-43 y F-69-21-44; y la más tardía que fué Júpiter -- tardó 121 días para madurar.

Acame.- Se presentó muy poco acame, por un lado debido a que las condiciones no lo propiciaron y por otro, a que tal -- vez los genotipos pueden ser resistentes. Sólo la variedad Tro-- picana presentó acame y como ya se mostró en el cuadro 9, le -- correspondió ser también la de mayor altura, caracter que in-- fluye considerablemente para que una planta se acame.

Desgrane.- De los genotipos probados, solamente RAD y Tro-- picana presentaron tendencia al desgrane, en el resto de los -- materiales el desgrane fué mínimo.

Enfermedades.- Se presentó pudrición texana en forma ais-- lada en la variedad RAD, además en las variedades Tropicana y CIAPY-72 se encontró una enfermedad que por la apariencia de -- los síntomas se supuso que fué pústula bacteriana. El ahoga-- miento de plántulas se detectó en un porcentaje bajo (5%) en --

la mayoría de los tratamientos.

**Plagas.-** Se presentaron diabroticas, chinches apestosas, gusano medidor, gusano peludo, pulga saltona y conejos. Estas plagas se presentaron en forma indiscriminada sobre todos los tratamientos evaluados, es decir que no se notó que alguno o algunos fueron más afectados que otros.

**Malezas.-** Predominaron las malezas de hoja ancha como que lite, correguela y tomatillo. También se presentó, pero en menor escala, el zacate Johnson.

**Deficiencias.-** Todos los tratamientos mostraron inicialmente en los primeros 15 a 20 días un amarillamiento, debido aparentemente a la deficiencia de fierro, la cual fué controlada con dos aplicaciones de Sulfato Ferroso al 2%, lo cual resultó efectivo.

**Vaneo.-** No se presentó en forma drástica, más sin embargo, sí se observó en forma esporádica en algunas plantas de los diversos materiales.

**Demostración.-** El experimento sirvió para que los agricultores de la zona, observaron las técnicas agrícolas que se efectuaron en el cultivo; así como para que se familiarizaran con el frijol soya, ya que es un cultivo nuevo para ésta región.

## D I S C U S I O N

Las condiciones de desarrollo en las cuales se efectuó - el experimento fueron completamente de temporal, siendo éste aleatorio; sabiendo además que esta evaluación es preliminar, los resultados de la misma no pueden considerarse como definitivos.

En función de la variable rendimiento se detecta una buena adaptación para este cultivo, ya que variaron de 1,433 a - 2551 Kg/Ha., los cuales se consideran aceptables ya que el -- promedio nacional es de 1,817 Kg/Ha. y únicamente tres de los genotipos evaluados están por debajo de este promedio, correspondiendo a Tetabiate, RAD y Tropicana.

El mayor rendimiento correspondió a la variedad Júpiter, la cual pertenece al grupo de genotipos sobresalientes para -- las características de vainas más altas, peso de paja y peso - de 1000 granos; lo anterior puede estar muy relacionado con la precocidad manifestada por dicha variedad, ya que fué la más - tardía, lo que ocasionó que el mayor tiempo que estuvo fotosinтетizando se reflejará en el rendimiento aunque no se efectuó - análisis de varianza para ésta característica (precocidad), se puede considerar como de mucha importancia en el comportamiento mostrado por este genotipo en particular.

El hecho de que las variedades Tropicana y RAD fueron de menor rendimiento, puede deberse a que el comportamiento en ese caracter, está directamente influido por las variables --acame y desgrane, ya que Tropicana presentó tanto el mayor --acame como el grado superior de desgrane y esto último se presentó en RAD y que a su vez fué la más precoz. El acame mostrado por Tropicana está relacionado con altura de planta en la que superó a todos los genotipos evaluados; dicho comportamiento concuerda con los resultados que indican que una mayor altura de planta favorece al acame.

Se puede observar que las nuevas variedades formadas por el programa de Mejoramiento del I.N.I.A., tienden a presentar mayor peso de grano y una mayor altura de la primer vaina, --caracteres que se consideran importantes para incrementar el rendimiento y evitar pérdidas de la producción; con excepción de la variable altura de planta, la cual para Tropicana ocasionó el acame. y ésto pudo haber ocasionado la correlación negativa entre índice de cosecha y altura de planta, pero el peso de 1000 granos sí mostró correlación positiva con el rendimiento de grano.

Para todos los análisis de varianza efectuados, se considera que los coeficientes de variación estuvieron dentro de los

rangos permitidos, lo cual refleja que el manejo del experimento se realizó en forma adecuada. Lo anterior se refuerza con el hecho de que la presente evaluación se realizó en condiciones de temporal, en donde es común tener coeficientes de variación altos.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En función de los resultados obtenidos con el material -- probado en la localidad de Villa Mainero, Tamps., se puede concluir lo siguiente:

1.- Aún cuando este trabajo es preliminar, puede decirse que el cultivo de la soya es factible en la zona.

2.- De los 10 genotipos evaluados, siete de ellos tuvieron un rendimiento de grano superior al promedio nacional.

3.- La variedad de mayor rendimiento fué Júpiter, la que al mismo tiempo resultó la más tardía.

4.- Se observó que los caracteres peso de 1000 granos y - vainas por planta, influyen en la determinación del rendimiento de grano.

5.- Los genotipos desarrollados por el I.N.I.A. (como son la variedad CIAPY-72 y las líneas F-69-21-43 y F-69-21-44), -- presentan un buen tamaño de grano.

6.- Se observó que a mayor altura de planta se incrementa la susceptibilidad al acame; ésto fué muy notable en la variedad Tropicana que fué la única que manifestó acame y a la vez la más alta.



7.- Los resultados obtenidos se consideran aceptables, - considerando que este estudio se desarrolló bajo condiciones - de temporal.

Por lo anterior se puede recomendar:

1.- Repetir este tipo de trabajo incluyendo un mayor número de genotipos.

2.- Después de detectar a las mejores, iniciar pruebas -- para determinar, entre otras cosas, la mejor época de siembra y sobretodo la densidad óptima dadas las condiciones de la - - zona.

3.- Tomando en cuenta las prácticas que se necesitaron -- para la buena conducción del cultivo, se recomienda:

- a) Densidad de siembra de 80 Kg/Ha.
- b) Inocular la semilla previamente a la siembra.
- c) Preparar en forma óptima el suelo para dejar una cama bien mullida.
- d) Sembrar a tierra venida y a una profundidad de 4 a 8 cm.
- e) Preverse para hacer aplicaciones a base de fierro, ya que el cultivo es muy susceptible a la diferencia del mismo.

## R E S U M E N

El presente estudio se realizó en un lote de agricultores en el Municipio de Villa Mainero, Tamps., bajo condiciones de temporal en el Verano de 1975; con el propósito de probar la adaptación y la capacidad de rendimiento de 10 genotipos de soya y mostrar el cultivo a los agricultores vecinos.

La siembra se realizó bajo un diseño de bloques al azar con 12 repeticiones, en parcelas de 3 surcos a 80 cm. y de 4.5 m. de largo, tomando como parcela útil un surco de 4 m. (3.2 m<sup>2</sup>), los caracteres evaluados fueron: altura de la planta, altura de la primera vaina y número de vainas por planta los que se tomaron a 15 plantas con competencia completa dentro de la parcela útil; peso de paja y rendimiento en grano de toda la parcela, con estos se generó la variable índice de cosecha; peso de 1000 granos, tomando una muestra de cada parcela; además aún cuando no se analizaron se hicieron observaciones de: días a emergencia, a inicio de la floración, a formación de las vainas, acame, desgrane, presencia de plagas y enfermedades. Durante el ciclo se dieron dos deshierbes (manualmente) y un cultivo con yunta, también se aplicó sulfato ferroso en aspersión para corregir clorosis causada por deficiencias de fierro.

De los resultados se desprende que: la soya es un cultivo

que puede ser introducido con éxito en la zona, puesto que la mayoría de los genotipos probados rindieron más que el promedio nacional; que la mejor variedad fué Júpiter que presentó un rendimiento de 2,251 Kg/Ha.; que la altura influye en el acame, como en la variedad Tropicana que fué la de mayor altura y la única que presentó acame; que las variedades Tropicana y RAD manifestaron susceptibilidad al desgrane.

El trabajo sirvió para que los agricultores de la zona conocieran el cultivo y en parte sus exigencias.

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

- 1.- Angulo A., R. y R. Molina A. 1979. El cultivo de la soya. Sub-Dirección Agrícola, Departamento de Oleaginosas y Cultivos Industriales. S.A.R.G. México.
- 2.- Barriga S., C. 1971. Tetabiate, nueva variedad de soya - para el Noroeste de México. Agricultura Técnica en México. Vol. III, N° 3. I.N.I.A. - S.A.G. México.
- 3.- Barriga S., C. y J.A. Sifuentes. 1966. El cultivo de la soya en el Noroeste de México. Boletín CIANO N° 13. I.N.I.A. - S.A.G. México.
- 4.- Crispín M., A. 1972. Avances logrados en las investigaciones sobre el cultivo de la soya en México. Agricultura -- Técnica en México. Vol. III, N° 4. I.N.I.A. - S.A.G. México.
- 5.- Crispín M., A. 1972. El cultivo de la soya en México. -- Agricultura Técnica en México. Vol. III, N° 4. I.N.I.A. - S.A.G. México.
- 6.- Ibarra S., F. 1974. El cultivo de soya en México. Ediciones Gaceta Agrícola. México.

- 7.- Mateo B., J.M. 1961. Leguminosas de grano. Primera Edición. Salvat Editorial, S.A. México.
- 8.- Nantakorn B., D.F. Weber y D.F. Bezdicek. 1978. Influence of Rhizobium japonicum strains and inoculation methods on soybeans grown in Rhizobia-populated soil. Agronomy Journal. Vol. 70, N° 4.
- 9.- Pérez G., P. 1970. Influencia del sulfato ferroso ( $\text{FeSO}_4$ ) en el control de la clorosis de la soya (Glycine max L.) en la región de Río Bravo, Tamps. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. Monterrey, N.L. México.
- 10.- Rendón S., G. 1972. Situación de la soya en México. Folleto Divulgativo del Fondo de Garantía y Fomento para la Agricultura, Ganadería y Avicultura.
- 11.- Robles S., R. 1979. Producción de granos y forrajes. Segunda Edición. Editorial Limusa. México.
- 12.- Saumell, H. 1977. Soja. Segunda Edición. Editorial Hemisferio Sur. Argentina.
- 13.- Scott, W.O. y S.R. Aldrich. 1975. Producción moderna de la soya. Primera Edición. Editorial Hemisferio Sur. Argentina.

- 14.- Wilisie, C.P. 1966. Cultivos, aclimatación y distribución. Primera Edición. Editorial Acribia. Zaragoza, España.

