

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



ENSAYO DE RENDIMIENTO DE DIEZ VARIEDADES  
COMERCIALES DE SOYA (*Glycine max* L. Merrill) EN  
EL CAMPO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS  
DE LA F.A.U.A.N.L., VERANO 1981

TESIS  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA  
JORGE CESAR GARCIA GONZALEZ

MARIN, N. L.

MAYO 1982

T

SB205

.S7

G37

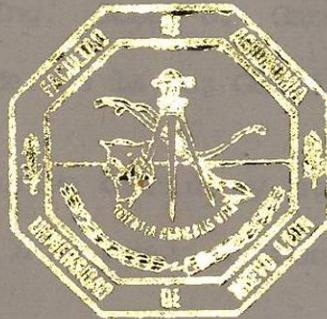
C.1



1080062391

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE AGRONOMÍA



ENSAYO DE RENDIMIENTO DE DIEZ VARIEDADES  
COMERCIALES DE SOYA (Glycine max L. Merrill) EN  
EL CAMPO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS  
DE LA F.A.U.A.N.L., VERANO 1981

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

PRESENTA  
JORGE CESAR GARCIA GONZALEZ

MARIN, N. L.

MAYO 1982

T  
SB 205  
.57  
937



Biblioteca Central  
Maana Solidaridad  
F. Tesis



BURABI Rangel Filas  
UANL  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA  
040.635  
FA5  
1981

A mis Padres.

Sr. Ing. José D. García Lazo

Sra. Ma. de la Luz González de García

Con profundo cariño y agradecimiento por  
su ayuda a la realización de mis estudios.

A mis Hermanos.

José Alberto

Luz María

Mirna Patricia

A mi Novia.

Blanca Celina Martínez A.

Por su Amor y Cariño.

A mis Familiares.

Por su desinteresada colaboración  
en la realización de este trabajo.

A los Ingenieros.

Cecilio Escareño Rodríguez

Rogelio Salinas Rodríguez

Por el asesoramiento brindado para  
la realización de este trabajo.

A mis Compañeros y Amigos.

Por su entusiasta colaboración.

A todas aquellas personas que de  
alguna u otra forma ayudaron a -  
la realización de este trabajo.

## INDICE GENERAL

	Página
INTRODUCCION.....	1
REVISION DE LITERATURA.....	3
Historia y Origen geográfico.....	3
Clasificación Botánica.....	4
Taxonomía.....	4
Descripción botánica.....	4
Raíz.....	4
Tallo.....	5
Hoja.....	6
Pubescencias.....	6
Flor.....	7
Fruto.....	7
Semilla.....	8
Cotiledones.....	9
Variedades.....	9
Requerimientos ecológicos.....	11
Clima.....	11
Temperatura.....	11
Humedad.....	12
Latitud.....	13
Altitud.....	13
Fotoperíodo.....	13
Suelo.....	14
Técnicas de cultivo.....	15
Preparación del suelo.....	15

Epoca de siembra.....	16
Método de siembra.....	17
Profundidad de siembra.....	19
Densidad de siembra.....	19
Inoculación.....	20
Malezas.....	22
Fertilización.....	23
Riegos.....	24
Cosecha.....	25
Plagas.....	26
Insectos.....	26
Roedores.....	28
Enfermedades.....	29
Características importantes de la soya.....	30
MATERIALES Y METODOS.....	32
Variables estimadas.....	36
Altura de plantas cada 15 días hasta floración plena.....	36
Altura de vainas.....	36
Número de vainas totales por planta.....	36
RESULTADOS Y DISCUSION.....	37
Días a la emergencia.....	41
Días a la floración.....	41
Días a la madurez.....	42
Altura de plantas cada 15 días hasta floración plena.....	43
Altura de vainas sobre el nivel del suelo.....	43
Número de vainas totales por planta.....	45
Plagas y enfermedades.....	45

Grillos ( <u>Achaeta assimilis</u> ).....	45
Diabrotica ( <u>D. balteata</u> ).....	45
Chinche verde ( <u>Nezara viridula</u> ).....	46
Liebres.....	46
Roedores.....	46
Deficiencias nutricionales.....	47
Acame.....	47
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	48
RESUMEN.....	51
BIBLIOGRAFIA.....	53

## INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro No.		Página
1	Composición de la semilla de soya.....	9
2	Las fechas de siembra para soya en diferentes regiones agrícolas.....	17
3	Condiciones de temperatura promedio mensual - °C y precipitación pluvial registradas en el C.I.A.F.A.U.A.N.L. en el período de Junio a - Noviembre de 1981.....	34
4	Rendimiento en Kgs/ha., obtenidos en el ensayo de rendimiento de diez variedades comerciales de soya ( <u>Glycine max</u> L. Merrill) en el C.I.A.-F.A.U.A.N.L., Verano 1981.....	37
5	Análisis de varianza del experimento. Ensayo de rendimiento de diez variedades comerciales de soya ( <u>Glycine max</u> L. Merrill) en el C.I.A.-F.A.U.A.N.L., Verano 1981.....	38
6	Comparación de promedios de rendimiento (Kgs/ha) Ensayo de rendimiento de diez variedades comerciales de soya ( <u>Glycine max</u> L. Merrill) en el C.I.A.F.A.U.A.N.L., Verano 1981.....	39
7	Concentración de datos tomados en el ensayo de rendimiento de diez variedades comerciales de soya ( <u>Glycine max</u> L. Merrill) en el C.I.A.F.A.-U.A.N.L., Verano 1981.....	40
8	Altura de plantas (cms.) cada 15 días hasta - floración plena. Ensayo de rendimiento de diez variedades comerciales de soya ( <u>Glycine max</u> L. Merrill) en el C.I.A.F.A.U.A.N.L., Verano 1981....	44
Figura No.		
1	Diseño experimental y distribución de los tratamientos. Ensayo de rendimiento de diez variedades comerciales de soya ( <u>Glycine max</u> L. Merrill) en el C.I.A.F.A.U.A.N.L., Verano 1981.....	33

## INTRODUCCION

El cultivo de la soya ocupa un lugar importante en la -- agricultura mundial debido principalmente a sus propiedades - alimenticias e industriales. No obstante que la soya es un cultivo introducido en México, y cuya siembra comercial se ini-- ció en 1958, hoy es un cultivo perfectamente establecido en - el Noreste del País y está a punto de establecerse en otras - áreas potencialmente adecuadas para esta leguminosa.

La importancia que ha adquirido la soya se debe al pro-- greso que se ha logrado en la obtención de nuevas variedades para semilla, con las cuales se pueden obtener altos rendi- - mientos y se logran adaptar a diversas zonas de producción.

El presente cultivo además de contribuir a la diversifi- cación de cultivos, puede mejorar física y químicamente a los suelos; en la estructura al enterrarlo como abono verde y por sus características de fijar el nitrógeno atmosférico, lo cual es de gran importancia. Económicamente es de mucho interés - / -  
pues la semilla es muy utilizada para la fabricación de alimentos para animales, obtención de aceites, grasas y sub-produc- tos industriales.

En la alimentación humana es usada ya que la protefina - que contiene es casi la más perfecta entre las proteínas vegetales y casi equivalente a la protefina de la carne, huevo y - leche.

Entre los países más productores se encuentran los Estados Unidos y China, el más importante en Latinoamérica es Brasil.

En México a pesar de que el consumo de la soya no se ha generalizado, se ve en la necesidad de importar actualmente más - de medio millón de toneladas de grano para satisfacer su demanda.

En el Campo de Investigaciones Agropecuarias de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León - - (C.I.A.F.A.U.A.N.L.), en Marín, N.L. no se han hecho investigaciones sobre el cultivo de la soya, y debido a la importancia alimenticia e industrial que representa este cultivo para la región, se pretende encontrar variedades que se puedan - - adaptar y tener buenos rendimientos.

El objetivo principal de este ensayo fué la observación del rendimiento y otros comportamientos de dié debate variedades de soya en Marín, N.L.

## REVISION DE LITERATURA

### Historia y Origen geográfico

El frijol soya ha sido conocido por el hombre por más de 5,000 años. Su historia se remota hasta antes de la invención de la escritura; la soya es mencionada por primera vez en un antiguo libro escrito por el emperador chino Sheng Nung en el año 2,838 A.C. (9,44,54).

La soya es originaria de China, desde donde se extendió a la mayor parte de los países del Asia, algunos países de -- Europa y posteriormente al Continente Americano (9,44,54).

En el Continente Americano, la soya se introdujo como - planta cultivable en el siglo XIX, y a comienzos de este siglo en los Estados Unidos empezaron a conocerla y sembrarla los - primeros agricultores, y en pocas décadas este país ha llegado a ser el mayor productor de soya en el mundo (42).

En México su aclimatación y auge son muy recientes, y las primeras noticias que se tienen al respecto datan de 1911, -- cuando la Secretaría de Agricultura y Fomento lo introdujo en forma experimental, pero como los campesinos y pequeños pro-- pietarios no mostraron interés, los trabajos fueron abandonados, pues se pretendió emplearla como sustituto del frijol - común y en estas condiciones competía desventajosamente por - el sabor diferente, la dificultad para su cocción y sobre todo por la costumbre del pueblo mexicano de consumir frijol. No fué sino hasta el año de 1959 cuando la Secretaría de Agri- cultura y Ganadería, a través del CIANO (Centro de Investiga-

ciones Agrícolas del Noroeste) autorizó la siembra en una forma comercial o intensiva de 1,600 Has. a los agricultores, del Valle del Yaqui, Sonora, iniciándose en esta forma el cultivo de la soya en gran escala en nuestro País (9,54).

### Clasificación Botánica

#### Taxonomía.

La soya pertenece a la familia leguminosa, subfamilia -- papilionoideae y género Glycine L. (21).

De acuerdo con Mateo Box citado por (30,54) el género -- Glycine comprende 12 ó 15 especies, de las cuales G. max es la de mayor importancia económica.

Las soyas cultivadas pertenecen a la especie Glycine max. Pero se cree que esta especie procede de la especie Glycine - ussuriensis, la cual se encuentra creciendo en forma silves-- tre en Japón, Manchuria y Corea (52).

#### Descripción botánica.

"Son plantas herbáceas, anuales, con sistema radicular -- bien desarrollado y con abundante nodulación; tallos erquidos y bien ramificados, aunque algunas variedades pueden tenerlos rastreros o volubles (9,54).

Raíz.- Es pivotante, posee abundantes ramificaciones laterales y suele presentar nudosidades producidas por las bacterias fi jadoras de nitrógeno (56) en condiciones favorables de suelo puede profundizarse hasta 1.2 a 3 Mts. En suelos compactos el desarrollo de la raíz principal es más limitado. Corrientemente la masa principal del sistema radicular de la soya se en--

cuentra en los primeros 30-60 cms. de profundidad del suelo.

La soya aprovecha el nitrógeno del aire por medio de bacterias que viven sobre sus raíces. El Rhizobium japonicum de la soya es específico y no sirve para inocular otras leguminosas. Entre las variedades de soya hay diferencias entre los tipos de nódulos y capacidad para formarlos.

Algunas variedades se inoculan con más facilidad que otras y se conocen variedades incapaces de formar nódulos aún después de la inoculación. La situación de los nódulos sobre las raíces es variable: en algunas variedades se encuentra sobre la raíz principal; en otras se hallan en número pequeño y de gran tamaño sobre las raíces secundarias, terciarias, etc.

(42).

Tallo.- La altura y el porte de la planta de la soya depende de la variedad, el ciclo, la densidad de siembra, el suelo y las condiciones ambientales que actúan sobre ella. Alcanzando una altura entre 30 y 150 cms. (42,54). La soya silvestre es de porte rastrero.

En el cultivo de la soya se reconocen dos tipos de planta: "indeterminado", que no lleva en el ápice un racimo de flores, y "determinado", que lleva una inflorescencia terminal, de la cual normalmente se desarrolla un racimo de frutos (52).

La planta de la soya cultivada en suelos fértiles bajo condiciones de mucha humedad presenta un mayor acame comparada con suelos pobres y en condiciones de sequía. Para los suelos arenosos y de escasa fertilidad se prefieren las variedades "indeterminadas" ya que en esas condiciones no hay peligro

de acame. En suelos ricos y húmedos se prefieren variedades "determinadas", que por su crecimiento limitado resisten mejor al acame (42).

De las yemas que se encuentran en las axilas foliares, de acuerdo con el alimento y el espacio de que dispone la planta, se desarrollan ramas secundarias, en número variable. Las yemas cotiledonares permanecen latentes y no se desarrollan sino en el caso de haberse dañado o destruido el ápice vegetativo principal (42).

Hoja.- Las hojas de la planta de soya son compuestas con excepción de las basales, que son simples. Las principales variantes de la hoja son la forma, el tamaño, el número de hojuelas, el color y la caducidad. La forma puede ser ovalada, lanceolada y orbiculada. La longitud de las hojuelas varía entre 2 y 12 cms. aproximadamente. Las hojas suelen tener tres hojuelas (trifoliada), pero algunas variedades tienen hasta cinco.

El color de las hojas es verde pálido, pero se conocen variedades con hojas de color oscuro, tornándose amarillas a la madurez, con excepción de las variedades de cotiledones verdes, cuya hojas permanecen verdes a la madurez. Independientemente del color, en ciertas variedades, las hojas son caducas a la madurez mientras que otras permanecen sobre las plantas aún después de secas (42).

Pubescencias.- El tallo, la hoja, el cáliz y el fruto o vainas de la planta de soya son pubescentes. Los pelos, de color castaño gris, en la mayor parte de las variedades están dis-

puestos en hileras longitudinales sobre el tallo, Se conoce - también particularmente en Japón, variedades glabras. Es de - citar la relación que tienen las pubescencias de las plantas con la resistencia a ciertas plagas (42).

Flor.- En la soya las flores se autofecundan, teniendo un bajo porcentaje de polinización cruzada bajo condiciones naturales; siendo ésta de un 0.5 por ciento en plantas de hilera a hilera adyacentes y de 1 por ciento en plantas creciendo en contacto cerrado (30,46).

Las flores de la soya se encuentran en racimos auxiliares en número variable. El número de flores por racimo es una - - característica de la variedad. En general, las variedades con racimo terminal ("determinadas") tienen mayor número de flores por racimo que las "indeterminadas".

Es de mencionarse que una proporción variable de flores, que puede llegar hasta el 80 por ciento cae sin formar frutos. Cada flor esta constituida por un cáliz tubular persistente - de cinco lóbulos desiguales; una corola de color blanco o purpura o de estos dos colores combinados; diez estambres, de -- los cuales nueve están soldados y uno libre, un ovario de un solo carpelo; un estilo, encorbado hacia el estambre solita-- rio, y un estigma semiesférico (42).

Fruto.- El fruto de la soya es una vaina dehiscente por ambas suturas. La dehiscencia es más temprana y total en la soya silvestre. Las variedades mejoradas retienen la semilla durante tiempos variables después de la maduración (42).

La forma de la vaina esta relacionada con la forma de la

semilla, teniéndose que las variedades de semilla achatada tienen vainas más o menos comprimidas y las variedades de semilla más o menos esférica tienen vainas de forma más o menos cilíndrica. La longitud del fruto varía entre un mínimo de 2 cms. en la soya silvestre y un máximo de 7 cms. ó más, en las variedades mejoradas. El número de semillas por fruto es una característica constante (42), teniéndose por lo general de 2 a 3 semillas (30).

La altura de las primeras vainas sobre el suelo, varía según la variedad. La distribución de dichas vainas en el tallo principal y en sus ramificaciones, depende en gran parte de la fecha en que se siembre (30).

Semilla.- El tamaño de la semilla de soya, expresado en gramos por 100 semillas, varía entre un máximo de 38-40 y un mínimo de 5-6. El peso de 100 semillas en la mayoría de las variedades comerciales oscila entre 10 y 20 gramos. Las condiciones ambientales influyen sobre el tamaño de la semilla, pero quedan constantes los tamaños proporcionales entre variedades distintas. No se ha encontrado correlación entre el tamaño de la semilla y el contenido de aceite (42).

La forma de la semilla varía desde esférica o casi esférica hasta alargada o achatada (42).

El tegumento muestra uno de los siguientes colores: amarillo, verde, castaño, negro o una combinación de los mismos. No se conoce semilla blanca ni roja (42).

La composición de la semilla de soya según el análisis de centenares de muestras de semillas de soya hechos por Bai-

ley, Capen y Leclerc dió los resultados que aparecen en el --  
cuadro siguiente (42):

Cuadro No. 1 Composición de la semilla de soya

	Mínimo %	Máximo %	Promedio %
Humedad	5.02	9.42	8.0
Cenizas	3.30	6.35	4.6
Grasas	13.50	24.20	18.0
Fibra	2.84	6.27	3.5
Proteínas	29.60	50.30	40.0
Pentosanos	3.77	5.46	4.4
Azúcares	5.65	9.47	7.0
Otros hidratos de carbono	4.65	8.97	5.6

Cotiledones.- El color de los cotiledones es verde o amarillo. En las variedades con cotiledones verdes, el pigmento verde de las plantas persiste hasta después de la maduración; las hojas se secan y caen, permaneciendo verdes aún después de -- caídas (42).

#### Variedades

Es de fundamental importancia tener conocimiento exacto de las exigencias térmicas y del correspondiente ciclo vegetativo de cada variedad o grupo varietal semejante, para su correcta elección según el lugar y fecha de siembra (56).

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA

Apartado Postal 358

San Nicolás de los Garza, N. L.

UBICACION DE LA FACULTAD

Carretera Zuazua-Marín Km. 17, Tel. L. D. 72 y 73, Marín, N. L.

Sin timbres por franquicia  
Presidencial de mayo 9 de  
1956 publicada en el Diario  
Oficial de Julio 11 de 1956

*ING. CECILIO ESCAREÑO RODRIGUEZ*

*P r e s i d e n t e . -*

Las variedades de esta planta son muy numerosas; existe en el mundo una gran gama de variedades comerciales de ciclos vegetativos muy diversos (desde 90 días hasta cerca de 200 - días) y que pueden adaptarse a cualquier zona, por sus distintas exigencias en cuanto a la duración del día (fotoperíodo) (7,47).

La adaptación de una variedad a una zona determinada viene influida por la duración del día en esa zona, además de -- otros factores, como la temperatura ambiental y del suelo o - la fertilidad del terreno.

Según la duración de su ciclo vegetativo, en Estados Unidos se han clasificaco las variedades en diez grupos de madurez, numerados desde el 00 hasta VIII (7).

Las variedades de soya también se agrupan en forrajeras y para grano según el uso que se les dé.

Las variedades para grano son generalmente de semilla -- amarilla, y el uso principal de ellas es para la producción - de aceite, torta y harina. También se usan como forrajeras -- adaptando distancias de siembra y densidades adecuadas. Las - variedades para legumbre son por lo común de semilla amarilla, verde amarilla o verde. De ellas se produce leche, harina, soya tostada y otros productos alimenticios de calidad superior a los que se podrían obtener con las variedades para grano.

Las variedades forrajeras son por lo común de semilla negra u oscura y de ciclo tardío. No se prestan para otros usos porque tienen un sabor poco agradable y además la semilla es de bajo contenido de aceite (42).

En México las primeras variedades sembradas fueron introducidas de los Estados Unidos. Lee, Hood, Davis, Bragg, Jupiter (17), etc.

Las variedades obtenidas en México son: Tropicana, Laguna 65, Batoato 66, Cajeme, Tetabiate, Sinaloa, Culiacan, Bacatete, Corerepe, Conchos 74, Yaquí '80, Mayo '80 y otras no menos importantes (1,2,3,19,20,22,23,28,33,34,40).

### Requerimientos ecológicos

#### Clima.

La soya se adapta a las mismas condiciones climáticas y de suelo que el maíz, el algodón y el sorgo siempre que la humedad, las enfermedades y los insectos no sean factores limitantes (38).

La soya parece ser peculiarmente susceptible a los cambios de clima. Las diferencias en las características del crecimiento de una variedad, para diferentes lugares son tan grandes, como si se tratara de dos variedades distintas (9,30,54).

El desarrollo vegetativo de la soya depende de las condiciones ambientales de temperatura y luz solar, que están determinadas por la latitud y altitud (30).

Temperatura.- Cada especie requiere para su nacimiento, desarrollo y crecimiento una temperatura mínima y una suma de temperaturas parcial y/o total que le permitan lograr el más alto rendimiento (56).

El período vegetativo de cualquier variedad, está directamente influenciado por la temperatura, de tal manera que el

período de las diferentes etapas de desarrollo, puede variar con los cambios de temperatura (25).

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 pasados los 35°C. (56).

Para que la soya produzca sus máximos rendimientos, las temperaturas diurnas deben oscilar entre 25° y 30°C., y las nocturnas entre 18° y 25°C. (30,54).

Staten (59) encontró que cuando la temperatura aumenta de 21° a 29°C. aumentaba el contenido de aceite pero disminuía el de proteína; y altas temperaturas de 36° a 38°C. disminuyen el número de vainas y aumentaba el número de flores abortadas.

Las plantas de soya son resistentes a las heladas durante una gran parte de su desarrollo. Algunas variedades toleran temperaturas de hasta 4°C. sin graves daños en el follaje (30,54).

Humedad.- Desde el punto de vista exigencias de humedad, el período de germinación es el más crítico, ya que una sequía prolongada o una humedad excesiva pueden ser perjudiciales. Después de iniciado su crecimiento, las plantas pueden tolerar períodos cortos de sequía; un período lluvioso no perjudica seriamente a su crecimiento ni a su rendimiento (30,54).

Aun cuando la soya sea muy resistente a la humedad, siempre lo será en menor proporción de lo que es a la sequía, que

soporta muy bien, con tal de que sea temporal y no constante (27).

Bajo condiciones de temporal una precipitación mínima de 300 mm. durante todo el ciclo son suficientes para su desarrollo (42).

Latitud.- La soya se cultiva desde el Ecuador hasta casi 50° de latitud norte y 40° de latitud sur (42). En términos generales, hay variedades de soya adaptadas a las bajas latitudes (días cortos) y otras adaptadas a altas latitudes (días largos). Generalmente las variedades de días cortos sembradas en latitudes altas no llegan a florecer ni a madurar los frutos. Las variedades de días largos sembradas a bajas latitudes florecen prematuramente, tienen un desarrollo más limitado y una producción escasa (42,52).

Altitud.- La soya se puede cultivar en altitudes de 0 a 2,000 metros sobre el nivel del mar, pero se comporta mejor a una altitud de 1,500 metros (53).

Fotoperíodo.- La soya inicia su floración en el campo cuando los días se acortan por debajo del valor crítico, es por eso que a la soya se le llama planta de días cortos (24).

La soya permanece vegetativa casi indefinidamente si los días son demasiado extensos, pues de lo contrario florece en menos de un mes si los días son cortos (46).

Las variedades de soya responden en forma distinta cuando se exponen diariamente a diferentes períodos de luminosidad, aunque en realidad el período de oscuridad es el determinante de que una planta produzca o no primordios florales. Al

gunas variedades requieren de 10 ó más horas de obscuridad pero todas florecen más rápido cuando disponen de 14 a 16 horas de obscuridad, que con períodos más cortos (51).

Hartwing, citado por Staten demostró que con 12 horas de luz toda variedad empieza a florecer entre los 21 a 28 días - después de la emergencia (57,59).

Scott y Aldrich (57) señalaron en 1970 que la soya en -- Ohio inicia su floración después de que la longitud del día - comienza a acortarse.

El período de 45 a 64 días entre emergencia y floración es normal. Cuando este período vegetativo se acorta, generalmente el efecto sobre la planta de soya es una reducción en - el rendimiento y altura (53).

Se ha comprobado que ciertas variedades difieren notablemente en su respuesta a la duración del día. Por lo tanto, es necesario tener conocimiento detallado con respecto al Fotoperíodo requerido para iniciar la floración de cualquier variedad que se vaya a cultivar bajo un conjunto determinado de -- condiciones de suelo y clima (47).

#### Suelo.

La soya se adapta a una gran variedad de suelos, excep--- tuando los extremadamente arenosos. En suelos arcillosos prospera mejor que el maíz y el algodón (54).

Sin embargo la gran susceptibilidad a exesos de humedad y sales hacen inadecuado para su siembra los sitios desnivelados con drenaje deficiente y aquellos que presentan mediana o alta salinidad. También deben - evitarse los suelos infestados con "podrición texana" (7,17).

Para que la soya obtenga los más altos rendimientos se requieren suelos fértiles y con un pH de 6.0 a 6.5. Sin embargo, la soya ha prosperado bien en el noroeste de México, en donde los suelos tienen un pH que varía de 8.0 a 8.5, ó en suelos de baja fertilidad con la aplicación de fertilizantes apropiados (9,54).

En suelos arcillosos se ha tenido problemas de clorosis férrica la cual es más notoria en donde el pH varía de 7.8 a 8.7. Para prevenir o corregir esta anomalía se aplican asperciones de sulfato ferroso al 2.5% (28,32).

#### Técnicas de cultivo

##### Preparación del suelo.

La preparación del suelo consiste en efectuar labores para ponerlo en condiciones adecuadas para el cultivo, con la finalidad de obtener los mayores rendimientos (56).

La soya exige un suelo bien preparado para que el frágil talluelo y cotiledones, luego de la germinación de la semilla, puedan emerger sin dificultad a través de la capa de tierra que los cubre y opuestamente la radícula pueda profundizarse sin encontrar obstáculos (56).

Las características de una buena cama de siembra para la soya son: Firme, friable, y libre de terrones, basura y maleza (31).

El barbecho debe hacerse con suficiente anticipación a la siembra, rastreando varias veces antes de sembrar, con el fin de eliminar malas hierbas y evitando así que las pequeñas

plantas de soya sean afectadas desfavorablemente en su crecimiento inicial (54).

La nivelación del terreno es básica para lograr un riego uniforme de presiembra y una eficiente germinación de la semilla. Además con esta práctica se evita que el agua de riego se encharque en las partes bajas del terreno y cause amarillamiento de las plantas por exeso de humedad, y con ello, baje la producción considerablemente (15).

#### Epoca de siembra.

La época de siembra esta determinada no solo por las horas luz solar, sino también por las temperaturas nocturnas -- que influyen considerablemente (57). De ella depende el desarrollo de las plantas, su aspecto, su altura y su ciclo vegetativo, así como la distancia de las vainas en el tallo principal y en las ramas. Las siembras tempranas alargan el ciclo vegetativo mientras que las tardías lo acortan (39).

En México las fechas de siembra varían con la región y con la variedad; se puede sembrar en una u otra región desde Abril hasta Enero (4,5,54). Ver cuadro No. 2.

La óptima fecha de siembra es cuando la temperatura del suelo llega a un mínimo del 18°C. y las horas de luz solar -- diurnas oscilan entre 14 y 15 (59).

A medida que la época de siembra se retarda se observa -- que las variedades acortan los días a la floración, el periodo de floración, la altura de vainas y la altura de planta -- y los rendimientos (19,20,22,34).

La soya sembrada temprano rinde más que la tardía después

del 10 de Junio (50).

Cuadro No. 2 Fechas de siembra para soya en diferentes regiones agrícolas (4,17,54).

---

Región	Fecha	Variedad
Valle del Yaquí, Son.	15 de Abr. al 10 de Jun.	Lee, Davis, Cajeme, Bacatete, Tetabiate
Valle del Fuerte, Sin.	10 de Mayo al 10 de Jun.	Davis, Bragg, Corerepe, Cajeme
Valle de Culiacán, Sin.	15 de Mayo al 30 de Jun.	Bragg, Culiacán, Cajeme
	20 de Dic. al 10 de Ene.	Davis, Cajeme, Tetabiate, Culiacán
Zona N.E. de México (Río Bravo, Tamps.)	10. al 31 de Julio	Júpiter
La Laguna, Coah.	15 de Abr. al 15 de Jun.	Laguna 65, Conchos 74, Cajeme
Delicias, Chih.	15 de Mayo al 30 de Jun.	Davis, Conchos 74, Cajeme
Zona Tropical del Golfo.	10. al 15 de Enero (Riego) 15 de Sept. (Temporal)	Tropicana Tropicana
Tapachula, Chis.	Septiembre y Diciembre	Tropicana

---

El ciclo vegetativo de todas las variedades sembradas en México se alarga en siembras de Abril y se acorta en las siembras del 15 de Junio y 2 de Agosto (19,20,22,34).

La conveniencia de sembrar en fechas tardías es de ver la posibilidad de implantar la rotación trigo-soya considerando que el trigo se cosecha la segunda quincena de Mayo (55).

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. (54).

La siembra se efectúa generalmente en llano con máquinas sembradoras de leguminosas, de trigo, de maíz, de remolacha o de algodón, regulándolas convenientemente (7).

También puede realizarse en lomos, con máquinas preparadas para dejar el terreno alomado en la siembra, siempre que no quede la semilla muy profunda. Al tener hechos los surcos antes de la nacencia de las plantas, se evita el riesgo de -- aporcarlas demasiado con las labores de preparación del terreno para el riego, lo que dificultaría después la recolección mecánica de las vainas más bajas del tallo (7,36).

La decisión de sembrar en el lomo o en el fondo del surco depende en mucho de la disponibilidad de agua, la intensidad de las lluvias, así como el tipo y textura del suelo que se tenga. Así por ejemplo, para el Istmo de Tehuantepec (Oaxaca), se recomienda sembrar en suelo humedo, depositando la semilla a chorrillo en la costilla del surco fuera de la temporada de lluvias, y sembrar en el lomo del surco durante la -- misma (9).

Debido a que la semilla de soya no germina hasta alcanzar una humedad equivalente al 50% de su peso y a que el encostramiento del suelo antes de la emergencia causa quebraduras y muerte de las plántulas; para asegurar una buena población es necesario sembrar a "Tierra venida", con buenas condiciones de humedad en el terreno al momento de la siembra (17,32).

### Profundidad de siembra.

La profundidad de siembra es un factor decisivo y debe prestársele especial atención, pues en caso de sembrar a más profundidad que la debida se tienen poblaciones bajas de plantas y se reduce el rendimiento de grano por hectárea. La profundidad más adecuada depende del tipo de suelo, de las condiciones de humedad que éste tenga y del tamaño o diámetro de las semillas. En suelos pesados la semilla debe ser superficial, tapando las semillas con una capa de suelo de unos 4 a 5 cms. 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 migajones arenosos, la siembra puede ser más profunda, entre 7 y 10 cms. Si la siembra se efectúa en humedo, la profundidad puede ser un poco mayor en ambos tipos de suelo (6,54).

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 rápida y pareja, que permite una franca competencia entre las plantas (56).

### Densidad de siembra.

En general se siembra de 60 a 80 Kg. de semilla por hectárea esto depende del tamaño de la semilla y del tipo de planta que caracteriza a la variedad, en surcos espaciados de 75 a 92 cms. o sea que se siembran aproximadamente 45 semillas por metro lineal (28).

Las plantas que crecen en altas densidades son más altas,

sus ramas más espaciadas, más propensas al encame, y tienen pocos conjuntos de vainas y semillas en los internudos inferiores (61).

La proximidad de los surcos favorecen al cierre rápido del sembrado de modo que la sombra ayuda a eliminar las malas hierbas (50).

Es necesario sembrar altas poblaciones de plantas por hectárea en siembras de invierno, y en su caso aumentar el número de surcos por hectárea y no el número de plantas por metro, con el fin de asegurar un buen rendimiento.

Para determinar la densidad de siembra de la soya deben considerarse varios factores entre ellos: a) Tamaño de la semilla, b) Objeto del cultivo, c) Método de siembra, d) Porcentaje de germinación de la semilla, e) Fertilidad del suelo y f) Espaciamiento de los surcos (31).

Las distancias a adoptar entre las plantas de soya dependen de los siguientes factores (27): 1o.- De la mayor o menor fertilidad y compacticidad del suelo; 2o.- De las condiciones climatológicas; 3o.- De la variedad que se quiere cultivar; - si es de grande o mediano desarrollo.

#### Inoculación.

Una de las principales ventajas de la incorporación de la soya a la agricultura radica en la fijación del nitrógeno atmosférico que la planta realiza por medio de sus simbiosis con el Rhizobium japonicum, el cuál es específico para soya y no sirve para inocular otras leguminosas (42,56).

Este microorganismo provoca la formación de nódulos en la

raíz, por medio de los cuales se realiza el proceso de nitrificación. Los primeros nódulos se forman 9 días después de la germinación y a las 3 semanas empieza la fijación de nitrógeno. La temperatura óptima para la nodulación es de 25°C (30).

Algunas variedades se inoculan con más facilidad que otras, y se conocen variedades incapaces de formar nódulos aún después de la inoculación (42).

Los investigadores han demostrado que existen muchos tipos de cepas de Rhizobium japonicum 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 (45).

Como la soya es un cultivo nuevo, su establecimiento ha requerido la adición (inoculación) a la semilla de cepas de la bacteria Rhizobium japonicum específica para soya. El estudio de inoculantes comerciales ha incluido, primeramente, los que se encuentran en el mercado. Los resultados obtenidos con la inoculación de la semilla varían con el producto, pero siempre han sido positivos produciendo a veces de 20 a 50% de incremento en el rendimiento (28,35).

Estos productos se presentan generalmente en polvo negro y se utiliza de la siguiente manera: Se humedece con una pequeña cantidad de agua la semilla necesaria para la siembra y una vez escurrida, se mezcla con la cantidad de polvo indicada por el fabricante, removiendo bien la mezcla para que sea homogénea. Se mejora la adherencia del inoculante a la se

milla si se ha añadido previamente al agua un poco de azúcar, melaza o goma arábiga (7).

Recomendaciones para la inoculación:

1. Inocular con cepas de la bacteria Rhizobium japonicum cultivo "S", que se expende en el mercado con distintos nombres comerciales.
2. Inocular según las indicaciones que se especifiquen en el envase del producto. En el caso de que sea la primera vez que se siembra soya se recomienda usar doble dosis de la que indica la bolsa del producto. Si la inoculación se -- hace en seco, se sugiere usar triple dosis (5).
3. Se debe inocular solamente la cantidad de semilla que se pueda sembrar en un lapso de 4 horas (59).
4. La semilla inoculada o el inoculante no deben exponerse -- al sol.
5. No usar inoculante con fecha de caducidad vencida.
6. El producto debe ser conservado en condiciones de baja -- temperatura antes de usarlo (4,12,17).

Malezas.

Los daños que ocasionan las malezas son muy severos cuando no se les controla a tiempo, reduciendo considerablemente el rendimiento (5).

El combate de malezas en el cultivo de la soya, se puede obtener mediante métodos culturales, métodos químicos, ó la -- combinación adecuada de ambos (4).

Se recomienda que el cultivo debe permanecer libre de ma -- lezas durante los primeros 40 días después de la emergencia --

de la planta; de no ser así provocará un desarrollo pobre del cultivo que se reflejará negativamente en su rendimiento. La siembra a "tierra venida" reduce considerablemente la población de malezas en la fase inicial del cultivo (4,48).

Los cultivos deben iniciarse tan pronto como las plantitas alcancen una altura aproximada de 15 cms. 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 (6,48).

#### Fertilización.

En algunos lugares se han determinado los requerimientos de fertilización del cultivo, ya que la soya en algunas ocasiones acusa algunas anomalías aparentemente de orden deficitario nutrimental; en estudios realizados se han probado diferentes niveles de nitrógeno, fósforo y potasio. En general, no se fertilizaba solo se inoculaba la semilla; ahora en algunos casos, se utilizan 20 Kg. de nitrógeno y 40 Kg. de fósforo aplicados al momento de la siembra (28).

Fósforo, las respuestas siguientes a la aplicación directa de fósforo generalmente están restringidas a los surcos cuyo análisis indica tener poco o muy poco fósforo utilizable (57).

Streeter (60), concluyó que la cantidad de nitrógeno influye en el peso individual de la semilla.

La planta de soya debido a que es una planta leguminosa se espera que reciba la mayoría de sus requerimientos de nitrógeno de la fijación simbiótica. Harper (37) encontró que

tanto el nitrógeno no fijado simbióticamente como el nitrógeno inorgánico son necesarios para obtener la máxima producción, - por lo tanto, incrementos en la producción son de esperarse - debido a la fertilización con nitrógeno.

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 -- este produce la forma férrica del hierro que no es aprovechable (9).

#### Riegos.

Los requisitos de irrigación varía con el tipo de suelo y la localidad (38).

En México toda la soya que se siembra comercialmente se desarrolla bajo condiciones de riego. Sin embargo, una reducida superficie se hace de temporal (secano) en el sur de Tamaulipas.

Según el ciclo vegetativo de la variedad sembrada, las - condiciones de temperatura ambiental y la humedad relativa, - el cultivo completa su ciclo con 4 a 7 riegos (26).

Los dos primeros riegos después de la siembra deben ser ligeros para evitar el amarillamiento de las plantas, ya que cuando estos riegos son pesados se produce clorosis, algunas hojas se secan y la planta retarda su crecimiento por unos 10 días. Además, los excesos de humedad favorecen el desarrollo de microorganismos patógenos (Phythium, Rhizoctonia) en la -- raíz (6).

Un estudio realizado por Ashley y Ethridge (18) indican que los riegos aplicados durante el crecimiento vegetativo --

tienen poco efecto en la producción, mientras que un riego durante los primeros signos de iniciación de floración es el mejor para la producción de granos, pero también se debe tener en cuenta que plantas bajo condiciones de "STRESS" en cuanto a cantidades de agua durante el período vegetativo ocasiona bajas en la producción.

### Cosecha

El cultivo de soya está listo para cosechar cuando las plantas se tornan amarillas y se desprenden sus hojas (8), ya que la semilla generalmente tiene un 14 ó 15% de humedad lo cual permite que no sufra daños en la cosecha (8,57).

La rentabilidad del cultivo de soya se halla estrechamente ligada a la eficiente recolección. Si bien se conoce la importancia que tiene para este cultivo la elección de la variedad, la preparación del terreno, la eliminación de malezas, así como la calidad de la semilla, etc. También es preciso considerar el problema de las pérdidas que se originan en la cosecha y que pueden reducir según los casos entre el 15-20% del rendimiento del cultivo (16).

Por otra parte las condiciones en que se efectúa la recolección influyen mucho sobre la calidad y la futura conservación del grano. Estos aspectos deben ser considerados con sumo cuidado cuando la producción se destina a semilla, pues se afecta seriamente el poder germinativo (16).

Para la solución de vainas pegadas al suelo, actualmente se utiliza una segadora con patines flotantes, que permite sentar la cortadora más cerca del suelo.

En el caso de no tener problema con la altura de las vainas al suelo, cualquier tipo de cortadora hace el mismo trabajo (5).

La cosecha (corte y trilla simultaneamente) de la soya - se puede realizar con la misma maquinaria que se usa para - - otros cultivos como trigo, cártamo, sorgo y arroz, haciendo - los siguientes ajustes (4,17):

- a) Reducir la velocidad de avance hasta 5 ó 6 Km. por hora.
- b) Ajustar la velocidad del cilindro de 300 a 400 revoluciones por minuto.
- c) Colocar la barra de corte lo más cerca posible al suelo, y afilarla convenientemente.
- d) Desconectar la cadena que impulsa al papalote y dejarlo - que se mueva libremente.

La mecanización del cultivo desde la siembra hasta la cosecha es una de las ventajas en el cultivo de la soya. El uso de las combinadas resulta más eficiente si las plantas producen sus vainas unos 5 a 10 cms. sobre el nivel del suelo. Este carácter y el desgrane son los que más se toman en cuenta al seleccionar la planta, pues la selección se hace con miras a la mecanización (4).

En algunas ocasiones las plantas no tiran las hojas aún cuando las vainas ya maduraron. Esto puede suceder cuando al final del período vegetativo ocurren algunas lluvias (6).

## Plagas

### Insectos.

Son muchos los insectos que atacan a la soya pero relativamente pocos pueden considerarse plagas serias desde el punto de vista económico (57).

De los estudios de evaluación de daños ocasionado por insectos defoliadores, se ha encontrado que este cultivo tolera un 33% de daño al follaje, sin que se afecte significativamente el rendimiento. El desconocimiento de este hecho provoca - que los agricultores hagan costosas aplicaciones innecesarias de insecticidas (10,13).

En la actualidad se dan de 2.5 a 3 aplicaciones en el ciclo pero se espera que pronto se reduzcan a una sola aplicación (10).

Entre las plagas que afectan al cultivo está la chinche verde apestosa (Nezara viridula) (43), la cual normalmente se presenta en altas poblaciones durante la época de formación - de vainas, chupa los granos en formación impidiendo su desarrollo. Este fenómeno se traduce en mala formación de frutos y/o semillas, forma parte del denominado vaneo de frutos. La intensidad del vaneo dependerá del estado vegetativo en que se encuentra la planta al producirse el ataque de chinches y la magnitud de estos (43,56). Esta chinche en su estado adulto es de color verde o café y su tamaño varía de 1 a 1.5 cms. de largo; su mal olor es característico.

Para controlar esta plaga se sugiere aplicar los siguientes insecticidas: Malatión 1000 E-1 a 1.5 lts./ha. y Paratión metílico 900-1.0 lto./ha. (4,58).

En la soya de verano durante los primeros 45 días de de-

sarrollo, se presenta un complejo de diabroticas que perfóran el follaje en diferentes intensidades. Dentro del complejo las especies más abundantes son la Diabrotica variegata y D. balteata.

Es importante determinar la abundancia de estas plagas - en el período de floración y formación de vainas, debido a que se han observado diabroticas alimentandose de las florecillas y de las vainas pequeñas ocasionando una reducción en el número de ellas.

La aplicación de los insecticidas debe realizarse cuando se observan estos insectos alimentándose de flores y vainas - tiernas (4,11,49).

Entre otras principales plagas se encuentran los trips - (Hercotrips phaseoli), el gusano peludo (Estigmenea acrea), los grillos, el gusano soldado (Pseudoletia unipuncta), falso medidor (Pseudoplusia includens), la mosca mimadora (Liriomyza munda) (4,9,54,57).

Roedores.

En la implantación del cultivo en parcelas chicas la liebre (Lepus europaeus) consituye uno de los principales problemas. Durante el primer mes de vida de los cultivos, las liebres pueden devorarlos totalmente. Cuando las extensiones son grandes, 50 ó más hectáreas sólo comen en los bordes, por cuyo motivo es preferible sembrar en un solo bloque.

La lucha contra la liebre es muy difícil, pudiendo disminuir su población con caza intensa (56).

## Enfermedades

En la patología de la soya se hace mención de que aproximadamente 30 enfermedades son comunes en esta leguminosa en una u otra de las diversas regiones en dónde se cultiva (58).

En la actualidad las principales enfermedades que afectan al cultivo de la soya son: pústula bacterial (Xanthomonas phaseoli), mancha púrpura de la semilla (Cercospora kikuchi), pudrición texana (Phymatotrichum omnivorum) y la clorosis ésta última de origen fisiológico, se puede corregir drenando oportunamente el agua encharcada y haciendo posteriormente 2 aplicaciones de sulfato ferroso al 2% (15).

La principal enfermedad que se ha encontrado en la región (noreste de México) es la "pudrición texana", esta enfermedad ataca principalmente las siembras adelantadas de la segunda quincena de junio, su daño se manifiesta al momento de la floración y se caracteriza por un rápido secamiento de la planta pero sin tirar las hojas, al arrancar una planta enferma se desprenden fácilmente la cubierta de la raíz.

El ataque de esta enfermedad generalmente se presenta en manchones. Si las condiciones le son favorables avanza hasta dañar la totalidad del cultivo. Esta enfermedad se propaga -- por el uso de maquinaria y equipo en áreas infestadas. La única medida preventiva que se tiene es retrasar la fecha de siembra lo más que se pueda, para escapar a su ataque (17).

El grado de ataque de las enfermedades se ha notado que varía con la fecha de siembra y con la variedad sembrada, pero no llega a representar, en la actualidad un peligro serio

al cultivo (14,15).

#### Características importantes de la soya (9,29)

Algunas de las características que hacen importante a esta leguminosa son:

- 1.- Factor principal en la lucha contra la desnutrición de la población rural, como rica fuente de proteínas, mediante la elaboración de productos fácilmente aceptables y que gusten a estos núcleos de población ó que los puedan agregar como enriquecedores de sus alimentos tradicionales.
- 2.- Contienen 40% de proteína y 20% de aceite. La proteína de la soya es una de las mejores dentro del reino vegetal y la que más semejanza tiene con la proteína animal, pues contiene casi todos los aminoácidos esenciales.
- 3.- Responde positivamente a las prácticas de fertilización, inoculación de la semilla, manejo adecuado del agua, uso de herbicidas y de insecticidas, etc.
- 4.- Es un cultivo mecanizable desde la siembra hasta la cosecha y permite el uso integral de la maquinaria que se emplea en algodón, trigo, sorgo, maíz y arroz.
- 5.- Comprende un grupo de variedades tan amplio que en un momento dado y con la correspondiente planteación, puede disponerse de la variedad más adecuada para ciertas regiones del País.
- 6.- Se adapta a una gran variedad de suelos.
- 7.- Es un cultivo lucrativo, máxime bajo condiciones de tem-

poral, en que los costos de producción bajan considerablemente.

- 8.- En México se puede cosechar en diferentes ciclos agrícolas y durante todo el año aporta la materia prima cerca de los centros de consumo.
- 9.- Puede intervenir en la formación de una buena rotación de cultivos y como un importante mejorador de la estructura del suelo.
- 10.- Es más resistente que muchos otros cultivos a sequía, - - vientos fuertes y altas ó bajas temperaturas.

## MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se llevó a efecto durante el ciclo - de Verano-Otoño de 1981, bajo riego, en el Campo de Investigaciones Agropecuarias de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León (C.I.A.F.A.U.A.N.L.), localizado en el Municipio de Marín, N.L., a 25°53' latitud N. y 100°03' longitud W., con una elevación de 367 M.S.N.M. En el cuadro - No. 3 se presentan los datos de temperatura y precipitación - pluvial registrados durante el período en el que se efectuó - la investigación.

En el experimento se empleó un diseño con distribución - en bloques al azar, teniendo cuatro repeticiones para diez -- tratamientos (diez variedades: Júpiter, Santa Rosa, V-1, Davis, Bragg, Cajeme, Laguna-65, Conchos 74, Bacatete y Telabiate), dando un total de 40 unidades experimentales. Cada unidad ex- perimental constó de cuatro surcos de 6 metros de largo, con 0.90 metros de separación; se concideró como parcela útil los dos surcos centrales eliminando 50 cms. en cada cabecera. En la figura No. 1 se presenta la distribución de los tratamien- tos en el lote experimental.

La siembra se efectuó el 20 de Junio, en tierra venida, a chorrillo, sobre el lomo de los surcos; depositando la semilla a una profundidad aproximada de 5 cms. Previo a la siem-- bra se procedió a inocular la semilla con Rhizobium japonicum cultivo "S" específico para soya.

*8 de Junio Sowing Artwork, aspin el 20 de Junio, se Sembro el trabajo de Jorge.*

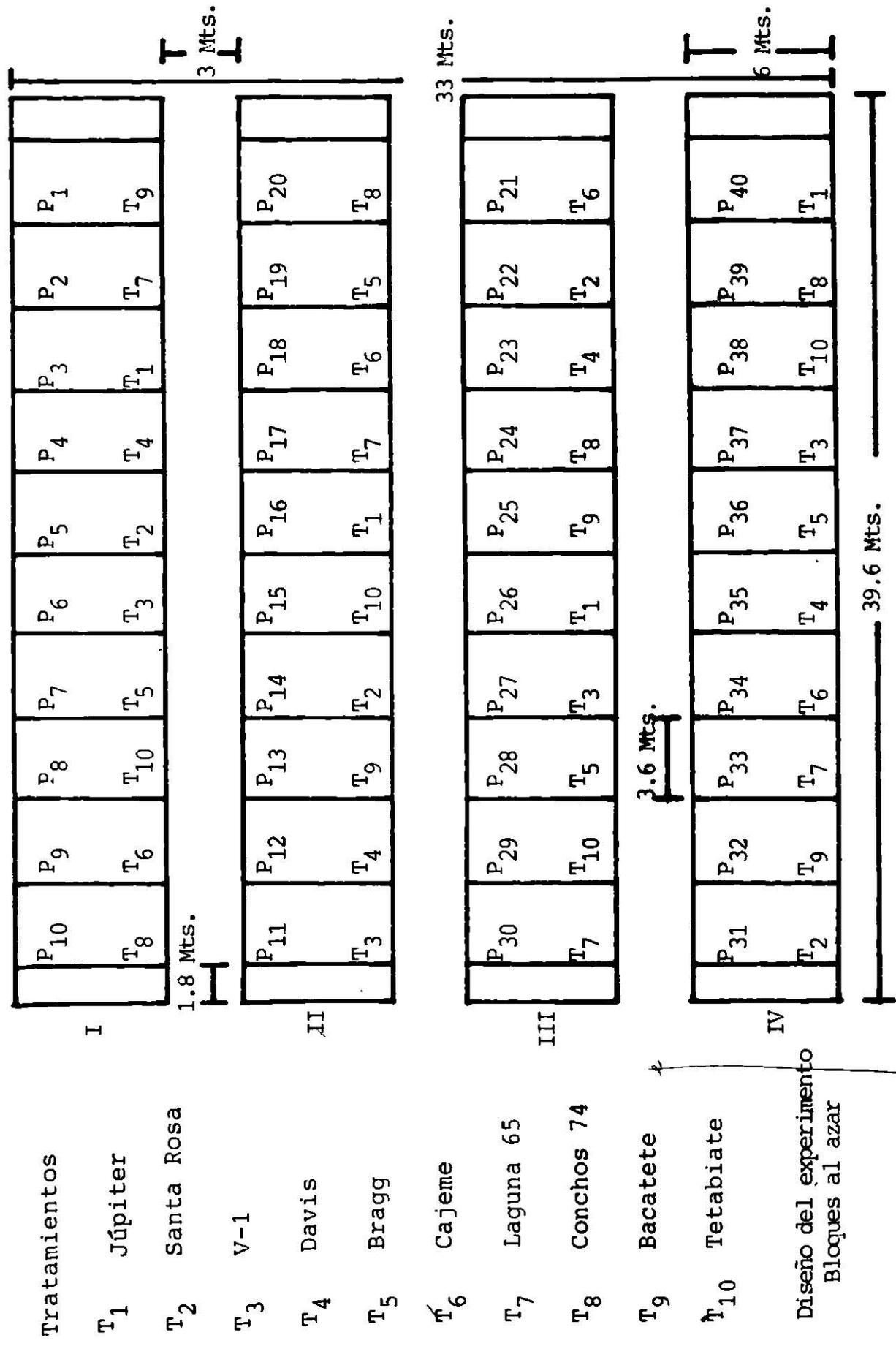


Figura No.1 Diseño experimental y distribución de los tratamientos. Ensayo de rendimiento de diez variedades comerciales de soya (Glycine max L. Merrill) en el C.I.A.F.A.U.A.N.L., Verano 1981.

Cuadro No. 3 Condiciones de temperatura promedio mensual °C y precipitación pluvial registradas en el - - - C.I.A.F.A.U.A.N.L. en el período de Junio a - - - Noviembre de 1981.

Meses	Temperatura promedio mensual en °C	Precipitación en mm.
Junio	27.6	101.5
Julio	27.6	47.4
Agosto	29.0	98.8
Septiembre	26.2	98.7
Octubre	23.5	29.2
Noviembre	18.0	1.3

Fuente: Estación Meteorológica "Marín", Municipio de Marín, N.L.

.4

La densidad de siembra (Kg/ha) se determinó en base al peso de la semilla; esto para cada variedad, tirando aproximadamente 35 semillas por metro lineal para dejar una población de 25 plantas por metro lineal.

Durante el transcurso del experimento se dieron cuatro riegos de auxilio, debido a la frecuencia en que se presentaron las lluvias durante el ciclo vegetativo del cultivo, dichos riegos se aplicaron en las siguientes fechas: 3 de Julio, 18 de Julio, 7 de Agosto y 15 de Agosto.

Para mantener libre de malezas al cultivo, se procedió a deshierbar en forma manual 28 días después de la siembra,

siendo este deshierbe el único que se efectuó.

El cultivo presentó clorosis férrica y para corregir esta deficiencia se dieron dos aplicaciones foliares de Kelatos de fierro (25 grs. de Kelatex Fe más 100 grs. de Fosfacel 800 más 25 mls. de Inex como adherente /15 lts. de agua), llevando a cabo las aplicaciones el 18 y 24 de Julio.

Las plagas que se presentaron en este experimento fueron las siguientes: Grillos (Achaeta assimilis), Diabrotica (D. balteata), Chinche verde (Nezara viridula), liebres y roedores.

Se hicieron cuatro asperciones de insecticidas para controlar las diferentes plagas que se presentaron. Además se procedió a cercar el lote experimental con tela para gallinero; se realizó esto con el fin de impedir la entrada de las liebres al lote experimental.

La cosecha se efectuó entre los 108 y 144 días después de la siembra, y se llevó a cabo cuando las plantas mostraban una defoliación completa y/o el grano se encontraba completamente seco, de color amarillo y con una consistencia fuerte. Ésta se hizo a mano, cortando las plantas al ras del suelo con machete. Luego de esto se enbolsaban las plantas para después llevarlas a un lugar apropiado para desgranarlas, procediendo luego a la limpia y pesado del grano. Los rendimientos obtenidos fueron sometidos al análisis estadístico, utilizando el método de "Duncan" para la comparación entre promedios.

### Variables estimadas

Durante el desarrollo del experimento se hicieron observaciones generales, tomando en cuenta el aspecto de toda la parcela en cuanto a la presencia de plagas, enfermedades y deficiencias nutricionales, así como la tendencia al acame.

Se estimaron los días a la emergencia, a la floración y a la madurez fisiológica, tomando en cuenta que más del 50% de las plantas de la parcela habían emergido, floreado o madurado.

Otras observaciones que se realizaron son:

Altura de plantas cada 15 días hasta floración plena.

Se procedió a tomar el dato cada 15 días desde la fecha de siembra, de una muestra de 10 plantas tomadas al azar, esto para cada parcela útil. La medición de las plantas se realizó desde el nivel del suelo hasta el último nudo de la planta y se obtuvo un promedio por planta.

Altura de vainas.

Cuando las plantas estaban listas para cosecharse, se midió de la base del suelo al inicio de las primeras vainas. Esto se hizo en una muestra de 10 plantas y se sacó un promedio por planta.

Número de vainas totales por planta.

Al momento de la cosecha se tomaron 10 plantas de cada parcela útil y a cada una se les contó el número de vainas totales y se obtuvo un promedio por planta.

## RESULTADOS Y DISCUSION

El objetivo principal de este experimento fué observar el rendimiento y otros comportamientos de diez variedades comerciales de soya en Marín, N.L.

En el cuadro No. 4 se presentan los resultados de rendimiento en Kgs/ha. obtenidos en la investigación efectuada en el Municipio de Marín, N.L. Como se puede apreciar en el mismo, la variedad Bacatete fué la que obtuvo el mayor rendimiento con 2,428.1 Kgs/ha.

Cuadro No. 4 Rendimiento en Kgs/ha., obtenidos en el ensayo de rendimiento de diez variedades comerciales - de soya (Glycine max L. Merrill) en el - - - - C.I.A.F.A.U.A.N.L., Verano 1981.

Variedades	Repeticiones				$\bar{X}$
	I	II	III	IV	
Júpiter	477.8	605.6	646.8	777.8	627.0
Santa Rosa	1,152.2	755.6	1,036.0	995.6	984.9
V-1	627.8	691.1	627.8	400.0	586.7
Davis	2,770.0	2,272.2	2,133.3	2,100.0	2,318.9
Bragg	2,080.0	1,827.8	1,783.3	1,780.0	1,867.8
Cajeme	2,177.8	1,572.2	2,000.0	1,772.2	1,880.6
Laguna 65	1,844.4	2,033.3	2,000.0	1,922.2	1,950.0
Conchos 74	2,300.0	2,244.4	2,644.4	2,411.1	2,400.0
Bacatete	2,655.6	2,697.8	2,314.4	2,044.4	2,428.1
Tetabiate	2,030.0	2,288.9	2,111.1	1,966.7	2,099.2

En el presente trabajo se realizó el análisis de varianza para los rendimientos obtenidos de las diez variedades comerciales encontrándose que existen diferencias altamente significativas entre tratamientos. El experimento tuvo un coeficiente de variación (C.V.) de 11.23%, el cual indica un buen manejo de las unidades experimentales.

El análisis de varianza del experimento se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro No. 5 Análisis de varianza del experimento. Ensayo de rendimiento de diez variedades comerciales de soya (Glycine max L. Merrill) en el C.I.A.F.A.U.A. N.L. Marín, N.L., Verano 1981.

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft. 0.05	0.01
Variedades	9	18.3435050	2.0381672	54.93**	2.25	3.15
Bloques	3	0.1940147	0.0646716	1.74N.S.	2.96	4.60
Error	27	1.0017703	0.0371026			

\*\* Altamente significativo  
N.S. No significativo  
C.V.=11.23%

El anterior análisis nos indicó ser altamente significativo por lo que se procedió a hacer una comparación de promedios por el método de Duncan, lo cual se reporta en el cuadro No. 6, en el se observa que el rendimiento promedio para variedades es significativo resultando las variedades Bacatete, Conchos 74 y Davis con los más altos rendimientos y las varieie

dades Júpiter y V-1 con los más bajos.

Cuadro No. 6 Comparación de promedios de rendimiento (Kgs/ha).  
Ensayo de rendimiento de diez variedades comerciales de soya (Glycine max L. Merrill) en el -  
C.I.A.F.A.U.A.N.L., Verano 1981.

Tratamiento	Kgs/ha	0.05
9. Bacatete	2,428.1	a
8. Conchos 74	2,400.0	ab
4. Davis	2,318.0	abc
10. Tetabiate	2,099.2	bcd
7. Laguna 65	1,950.0	de
6. Cajeme	1,880.6	def
5. Bragg	1,867.8	defg
2. Santa Rosa	984.9	h
1. Júpiter	627.0	i
3. V-1	586.7	i

Nota: Los tratamientos (variedades) con la misma letra poseen estadísticamente igual capacidad de producción al nivel del 5% de probabilidades (Duncan).

En función del variable rendimiento se detectó una buena adaptación para este cultivo, ya que estos varían de 2,428.1 a 586.7 Kgs/ha., los cuales se concideran aceptables ya que el promedio nacional es de 1,817 Kgs/ha. y unicamente tres variedades evaluadas estan por debajo de este promedio, correspondiendo a Santa Rosa, Júpiter y V-1.

Como puede observarse en el cuadro No. 7 las variedades

Cuadro No. 7 Concentración de datos tomados en el ensayo de rendimiento de diez variedades comerciales de soya (Glycine max L. Merrill) en el C.I.A.F.A.U.A.N.L., Veracruz 1981.

Variedad	Días a: emergencia	floración	madurez	Altura (cms.) de plantas	de: vainas	Número total de vainas por planta	Rendimiento promedio (kgs/ha).
Júpiter	4	65	143	90.7	16.5	43	627.0
Santa Rosa	4	57	137	90.3	15.2	64	984.9
V-1	4	65	144	91.2	18.3	40	586.7
Davis	4	39	115	55.1	8.4	42	2,318.9
Bragg	4	37	120	55.5	9.0	40	1,867.8
Cajeme	4	37	124	61.5	10.0	43	1,880.6
Laguna 65	4	37	116	61.0	7.9	38	1,950.0
Conchos 74	4	43	121	49.8	8.2	46	2,400.0
Bacatete	4	35	108	50.4	8.6	51	2,428.1
Tetabiate	4	36	123	46.5	8.9	35	2,099.2

más tardías en contra de lo esperado (ya que estuvieron mayor tiempo fotosintetizando), obtuvieron los más bajos rendimientos. La causa se originó debido a los exesos de humedad que se presentaron en su fecha de floración y por otra parte al ataque de chinche verde, plaga que se presentó al final del ciclo vegetativo y la cual no se pudo controlar.

Se considera que los rendimientos obtenidos son normales, comparandolos con los rendimientos obtenidos en experimentos realizados en otras regiones con latitud similar ( $25^{\circ}53'$ ) y bajo la misma fecha de siembra (20 de Junio).

Durante el desarrollo del experimento se realizaron algunas observaciones, las cuales no fueron analizadas estadísticamente, pero por ser de interés para caracterizar a las variedades evaluadas, se describen a continuación.

#### 1.- Días a la emergencia.

La emergencia de las plantas ocurrió de una manera uniforme en todos los tratamientos (variedades probadas), iniciándose a los 4 días después de la siembra.

#### 2.- Días a la floración.

Se concidero que una variedad había floreado cuando más del 50% de las plantas tuvieran flor. Aquí se observaron variedades precoces y tardias. Las más precoces fueron Bacatete y Tetabiate con 35 y 36 días respectivamente, luego siguieron las variedades Bragg, Cajeme y Laguna 65 con 37 días y Davis con 39 días después de la siembra; la Conchos 74 y la Santa Rosa necesitaron 43 y 57 días para iniciar la floración; las

variedades más tardías fueron la Júpiter y la V-1 las cuales tardaron 65 días a la floración después de la siembra.

Las variedades empleadas tuvieron un comportamiento normal en cuanto a los días a floración comparando los resultados obtenidos con algunas investigaciones hechas en el país - en la misma fecha de siembra. A medida que la fecha de siembra se retarda se ha observado que las variedades acortan los días a la floración.

Las diferencias en los días a floración entre las variedades son un buen indicador de las distintas exigencias fotoperiódicas y termicas que tienen los genotipos empleados en esta investigación.

### 3.- Días a la madurez.

Se considero que una variedad había alcanzado la madurez cuando perdía todas sus hojas y/o el grano se encontraba completamente seco y con una consistencia fuerte.

De los resultados obtenidos en este experimento en lo referente a la maduración, se puede observar que el comportamiento de las diez variedades fue desigual entre ellas, habiendo una diferencia de 36 días entre la variedad más precoz y la más tardía.

El material más precoz fue la variedad Bacatete que tardó 108 días a la maduración después de la siembra, le siguieron las variedades Davis con 115 días, Laguna 65 con 116 días, Bragg con 120 días, Conchos 74 con 121 días, Tetabiate con 123 días y Cajeme con 124 días y por último las variedades más tardías Júpiter y V-1 con 143 y 144 días respectivamente.

Debido a la fecha de siembra tardía (20 de Junio), las variedades presentaron un acortamiento en su ciclo vegetativo.

La conveniencia de sembrar en fechas tardías es de ver la posibilidad de implantar la rotación trigo-soya considerando que el trigo se cosecha la segunda quincena de mayo.

#### 4.- Altura de plantas cada 15 días hasta floración plena.

En el cuadro No. 8 se presentan las alturas de plantas obtenidas cada 15 días hasta floración plena. Como se puede observar las variedades más tardías son las que presentan mayor altura.

Todas las variedades utilizadas en el experimento llevan en el ápice del tallo una inflorescencia terminal, lo cual las caracteriza como plantas de tipo "determinado". Este tipo de plantas es recomendado para siembras en suelos ricos y húmedos, en comparación con las plantas de tipo "indeterminado" ya que por su crecimiento limitado resisten mejor al acame.

#### 5.- Altura de vainas sobre el nivel del suelo.

El comportamiento que presentan las diferentes variedades para este carácter resultó positivo, ya que, como se puede observar en el cuadro No. 7, la menor altura fue de 7.9 cms. en la variedad Laguna 65 y esta altura se considera aceptable para poder realizar la cosecha en una forma mecanizada haciendo más eficiente el uso de la combinada.

La altura de vainas sobre el nivel del suelo y el desgrane son los caracteres que más se toman en cuenta al seleccionar plantas, pues la selección se hace con miras a la mecani-

Cuadro No. 8 Altura de plantas (cms.) cada 15 días hasta floración plena. Ensayo de rendimiento de diez variedades comerciales de soya (Glycine max L. Merrill) en el C.I.A.F.A.U.A.N.L., Verano 1981.

Variedades	Número de días después de la siembra.							Altura Promedio Final (cms.)
	15	30	45	60	75	90	90	
Júpiter	9.2	24.5	50.9	73.2	89.5	90.7	90.7	90.7
Santa Rosa	9.0	23.3	44.3	63.6	87.5	90.3	90.3	90.3
V-1	9.3	24.3	50.3	72.0	90.4	91.2	91.2	91.2
Davis	10.5	25.0	47.0	55.1	--	--	--	55.1
Bragg	11.3	28.8	49.0	55.5	--	--	--	55.5
Cajeme	10.1	26.5	51.2	61.5	--	--	--	61.5
Laguna 65	8.9	23.3	52.5	61.0	--	--	--	61.0
Conchos 74	8.9	20.7	41.2	49.8	--	--	--	49.8
Bacatete	9.1	23.3	45.0	50.4	--	--	--	50.4
Tetabiate	8.7	23.5	42.3	46.5	--	--	--	46.5

mecanización.

#### 6.- Número de vainas totales por planta.

El comportamiento de este carácter se presentó en una -- forma muy variada en las diferentes variedades, teniéndose -- desde 35 vainas por planta en la variedad Tetabiate hasta 64 vainas por planta en la variedad Santa Rosa. Los datos observados para las demás variedades se pueden ver en el cuadro -- No. 7.

Las diferencias en el número promedio de vainas totales por planta es debido a las características fisiológicas de cada variedad aunado a la densidad y fecha de siembra que se -- utilice; esto puede incrementar o disminuir el número de vainas totales por planta.

#### 7.- Plagas y enfermedades.

Las plagas que se presentaron en el experimento fueron -- las siguientes:

Grillos (Achaeta assimilis).- Estos se presentaron esporadica -- mente durante todo el ciclo no llegando a causar daños considerables al cultivo.

Diabrotica (D. balteata).- Se notó incidencia de esta plaga -- sobre el cultivo el día 30 de Junio y, se procedió a controlarla haciendo una aspersion de Sevin 80 PH (35 grs. en 15 -- litros de agua más 5 cc. de plyak como adherente). Como esta plaga siguió presente en el cultivo, se procedió a hacer la -- segunda aspersion a los 9 días, cambiando de producto comercial, usando Dipterex 80 (35 grs. en 15 litros de agua más 5

cc. de plyak como adherente). Controlandose la plaga con esta segunda aplicación de insecticida.

Chinche verde (Nezara viridula).- Para tratar de controlar esta plaga se dieron dos aspersiones. La primera (5 de Septiembre) usando Paration Metílico (30 cc. en 10 litros de agua) y la segunda 20 días después de la primera utilizando Malatión (30 cc. en 15 litros de agua).

Las aspersiones realizadas no controlaron la población de chinche verde por lo cual esta plaga causó una disminución bastante considerable en los rendimientos de las variedades más tardías (Júpiter y V-1) y en una menor proporción aunque también considerable a la variedad Santa Rosa.

Otras plagas de insectos se presentaron en forma esporádica y en bajas poblaciones por lo que se juzgó conveniente no efectuar aplicaciones para su control.

Liebres.- Se presentaron en el experimento 9 días después de la siembra teniendo como preferencia las parcelas (11 y 27) de la variedad V-1 de las cuales se comían el ápice de las plantas dejando solo en pie el tallo y los cotiledones. Para controlarlas se procedió a cercar el lote experimental con tela para gallinero, dando ésto resultado.

Roedores.- Estos se presentaron casi al termino del experimento causando un raspado en los tallos de las variedades tardías. A esta plaga no se le controló debido a la época en que se presentó; pocos días antes de la cosecha.

Las enfermedades que se presentaron fueron:

Pústula bacterial (Xanthomonas spp), pudrición texana (Phyma-

totrichum omnivorum) y además se presentó un ligero ataque de mancha purpura de la semilla (Cercospora kikuchii) en las semillas de algunas variedades pero sin llegar a constituir un serio problema para el cultivo.

Todas las enfermedades que se presentaron lo hicieron en una forma irregular en el lote experimental, con excepción de la pudrición texana que tuvo un ataque mas marcado sobre la variedad Santa Rosa.

#### 8.- Deficiencias nutricionales.

Todos los tratamientos mostraron a los 27 días un amarillamiento debido aparentemente a la deficiencia de fierro, la cual se controló con dos aspersiones de ~~Q~~ Gelatos de Fierro (25 grs.) más 100 grs. de Fosfacel y 25 cc. de Inex como adherente en 15 litros de agua. Las aspersiones se realizaron el 18 y 24 de Julio.

#### 9.- Acame.

Las variedades que presentaron acame son: Júpiter, Santa Rosa y V-1.

Las condiciones que propiciaron el acame fueron las lluvias y los fuertes vientos; que se presentaron durante el ciclo vegetativo; además, estas variedades fueron las que presentaron mayor altura de planta. Carácter que influye considerablemente para que una planta se acame.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En función de los resultados obtenidos con el material probado en la localidad de Marín, N.L., se puede concluir lo siguiente:

- 1.- Si hubo una diferencia altamente significativa entre las variedades en cuando a rendimiento.
- 2.- De las diez variedades comerciales evaluadas, siete de ellas tuvieron un rendimiento de grano superior al promedio nacional (1,800 Kgs.).
- 3.- Las variedades que produjeron los mayores rendimientos fueron: Bacatete con 2,428.1 Kgs/ha., Conchos 74 con 2,400.0 Kgs/ha. y Davis con 2,318.9 Kgs/ha.
- 4.- El resultado obtenido en este ensayo para la variedad Júpiter (627 Kgs/ha) es muy bajo en comparación a el que se obtiene normalmente en la región Noreste del País. Esto se debió principalmente al ataque de chinche verde, la cual propició el vaneo (formación de frutos con semillas mal desarrolladas).
- 5.- Las variedades más precoces en días a floración son Bacatete y Tetabiate con 35 y 36 días respectivamente; y las más tardías son Júpiter y V-1 con 65 días.
- 6.- En lo referente a días transcurridos a la madurez sí hubo diferencias ya que la variedad más precoz (Bacatete) tardó 108 días en madurar mientras que la variedad más tardía (V-1)

tardó 144 días.

7.- Las variedades de mayor altura (Júpiter, Santa Rosa y V-1) fueron las únicas que alcanzaron a cubrir todo el espacio entre surcos; además se observó que a mayor altura de planta se incrementa la susceptibilidad al acame, sucediendo esto en las anteriores variedades.

8.- La altura de vainas sobre el nivel del suelo que presentaron las diez variedades comerciales, se considera aceptable para poder realizar una cosecha mecanizada.

9.- De las plagas y enfermedades que se presentaron en el cultivo, la chinche verde, fué la que ocasionó más daño ya que causó una pérdida bastante considerable en los rendimientos de las variedades Júpiter y V-1.

10.- La variedad Cajeme resultó ser la variedad más susceptible a la clorosis.

El comportamiento general de las variedades, así como los rendimientos obtenidos, nos indican que es un cultivo muy prometedor en cuanto a sus posibilidades de adaptación por lo que se recomienda:

1.- Seguir estableciendo durante varios años experimentos de la misma índole probando un mayor número de variedades, para reafirmar y mejorar los presentes resultados.

2.- Obtener mayor información experimental sobre fechas de siembra, densidades de plantas y fertilización de las variedades

des probadas, esto con el fin de obtener los mayores rendimientos.

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

- a) Preparar en forma óptima el suelo, para dejar una cama -- bien mullida.
- b) Inocular la semilla previo a la siembra.
- c) Sembrar a tierra venida y a una profundidad de 4 a 8 cms.
- d) Tener una población de 25 plantas por metro lineal en surcos separados de 75 a 92 cms. según el porte de la planta y la fecha de siembra escogida.
- e) Proveerse para hacer aplicaciones a base de fierro, ya -- que el cultivo es muy susceptible a la deficiencia del mismo.
- f) Tener precauciones con las plagas y enfermedades.
- g) Realizar la cosecha en forma oportuna.

4.- Con la siembra en verano se hace posible la rotación - -- trigo-soya, con lo cual el agricultor puede hacer un uso más eficiente de sus tierras, mano de obra, maquinaria y equipo.

## RESUMEN

El experimento se llevó a efecto durante el ciclo de verano-otoño de 1981, bajo riego, en el Campo de Investigaciones Agropecuarias de la Facultad de Agronomía de la Universidad - Autónoma de Nuevo León, ubicado en el Municipio de Marín, N.L.

El diseño empleado fué bloques de azar, con cuatro repeticiones para diez tratamientos (diez variedades: Júpiter, Santa Rosa, V-1, Davis, Bragg, Cajeme, Laguna 65, Conchos 74, Bacate y Tetabiate), teniendo como parcela total cuatro surcos de 6 metros de largo, con 0.90 metros de separación como parcela útil los dos surcos centrales con 5 metros de largo.

La siembra se efectuó el 20 de Junio, en tierra venida, a chorrillo, sobre el lomo de los surcos. Previo a la siembra se inoculó la semilla con Rhizobium japonicum específico para soya.

Para corregir la clorosis se dieron dos aplicaciones de Kelatos de Fierro.

Durante el desarrollo del cultivo se aplicaron cuatro -- riegos de auxilio, se controlaron malezas y plagas, se tomaron datos de desarrollo tales como días a emergencia, floración y madurez; altura de plantas cada 15 días hasta floración plena, altura de vainas, número de vainas totales por planta, tendencia al acame y rendimiento de grano.

La cosecha se efectuó entre los 108 y 144 días después - de la siembra y se llevó a cabo cuando la planta presentaba - amarillamiento y/o el grano se encontraba seco y con una con-

sistencia fuerte.

En el presente trabajo se realizó el análisis de varian-za para los rendimientos obteniéndose una diferencia altamen-te significativa entre las variedades.

Las variedades que produjeron el mayor rendimiento: Bacatete con 2,428.1 Kgs./ha., Conchos 74 con 2,400.0 Kgs./ha y Davis con 2,318.9 Kgs./ha. Al aplicarles la prueba de "Dun-can" para la comparación entre promedios resultaron ser igua-les estadísticamente.

Las variedades que presentaron menor rendimiento son: Júpiter y V-1, con 627 y 586.7 Kgs./ha. respectivamente, oca-sionado ésto por un ataque fuerte de chinche verde.

En cuanto a la clorosis se refiere, la variedad Cajeme - fué la que mas presentó este síntoma.

El acame no fue de mucho problema presentándose sólo en las variedades de mayor altura, siendo Júpiter, Santa Rosa y V-1 las que más lo presentaron.

De los resultados obtenidos se desprende que la soya es un cultivo que puede ser introducido con éxito en la zona, - puesto que la mayoría de las variedades probadas rindieron - más que el promedio nacional; además de haber presentado una buena adaptación.

## BIBLIOGRAFIA

1. ALVARADO, A., D. 1968. Laguna 65, nueva variedad de soya para la comarca lagunera. Agric. Téc. Méx. 2 (9): 417-420.
2. ANDRADE A., E. 1969. Batoato, nueva variedad de soya - para el Valle de Culiacán. Agric. Téc. Méx. 2 (10): 450-453.
3. ----- 1974. Corerepe, nueva variedad de soya para el Valle del Fuerte, Sinaloa. Agric. Téc. Méx. 3 (9): 346-350.
4. ANGULO A., R. y R.E. MOLINA A. 1979. El cultivo de la soya. Departamento de oleaginosas y cultivos industriales. S.A.R.H. 28p.
5. ANONIMO. 1969. Recomendaciones para los cultivos del - Valle de Culiacán. I.N.I.A. S.A.G. Circular -- C.I.A.S. No. 27. pp.57-61.
6. ANONIMO. 1972. En México el cultivo de la soya aumentó diez veces en diez años. Agricultura de las Américas. 21 (3): 12,13,38,39.
7. ANONIMO. 1973. La soja. Ministerio de Agricultura. Madrid. 2ed. 42p.
8. ANONIMO. 1974. Soybean. Guide for field crops in the tropics and the subtropics. Technical Assistance Bureau Agency for international development, - Washington, D.C. pp.179-186.
9. ANONIMO. 1975. El cultivo de la soya en México. Gaceta

Agrícola. 401p.

10. ANONIMO. 1976. I.N.I.A. XV años de investigación agrícola. I.N.I.A., S.A.G. pp.293-300.
11. ANONIMO. 1977. Guía para la asistencia técnica agrícola; área de influencia del Campo Agrícola Experimental "Cd. Delicias". Divulgación Técnica I.N.I.A. México pp.52-57.
12. ANONIMO. 1977. Guía para la asistencia técnica agrícola; área de influencia del Campo Agrícola Experimental "Cotaxtla". Divulgación Técnica I.N.I.A. México pp.53-57.
13. ANONIMO. 1977. Guía para la asistencia técnica agrícola; área de influencia del Campo Agrícola Experimental "Huastecas". Divulgación Técnica I.N.I.A. México pp.9-13.
14. ANONIMO. 1977. Guía para la asistencia técnica agrícola; área de influencia del Campo Agrícola Experimental "Valle de Culiacán". Divulgación Técnica I.N.I.A. México pp.110-118.
15. ANONIMO. 1977. Guía para la asistencia técnica agrícola; área de influencia de los Campos Agrícolas Experimentales "Valle del Yaquí" y "Valle del Mayo". Divulgación Técnica I.N.I.A. México ----- México pp.102-110.
16. ANONIMO. 1980. La soja. Ed. Albatros. Buenos Aires. 174p.
17. ANONIMO. 1981. Guía para siembras de tardío en el Nor-

- te de Tamaulipas. I.N.I.A. C.I.A.G.O.N. Guía -  
Técnica No. 1 pp.27-38.
18. ASHLEY, D.A. y W.J. ETHRIDGE. 1978. Irrigation effects on vegetative and reproductive development of three soybean cultivars. Agronomy Journal. 70: 467-471.
  19. BARRIGA S., C. 1970. Cajeme, nueva variedad de soya para el noroeste de México. Agric. Téc. Méx. 2 (12): 536-538.
  20. ----- 1971. Tetabiate, nueva variedad de soya para el noroeste de México. Agric. Téc. Méx. 3 (3): 95-97.
  21. ----- 1973. Mejoramiento genético de la soya CIANO Informa. I.N.I.A. S.A.G. México. 2 (8): 179-181.
  22. ----- 1974. Bacatete, nueva variedad de soya precoz para el noroeste de México. Agric. Téc. Méx. 3 (9): 351-352.
  23. ----- 1980. Yaquí '80 y Mayo '80, nuevas variedades de soya para el noroeste de México. Hoja desplegable CIANO No. 47 S.A.R.H. I.N.I.A.
  24. CARTTER, J.L. y E.E. HARTWIG. 1962. The management of soybeans. Advances in Agronomy. 14: 361-407.
  25. CASTAÑOS, C.M. 1980. Asistencia Técnica programada en base a perfiles de desarrollo vegetativo. FIRA XXV Banco de México. pp.69-84.
  26. CAVINESS, E.C. y P.E. SMITH. 1957. Arkansas soybean --

vaiet y trials, Ark. Agr. Exp. Sta. report ----  
series No. 65.

27. CERNE, V. 1975. La soja; su cultivo, su exepcional va-  
lor nutritivo y sus virtudes dietéticas y curati-  
vas. Ed. SINTES. Barcelona. 224p.
28. CRISPIN M., A. 1972. Avances logrados en la investiga-  
ción sobre el cultivo de la soja en México.  
Agric. Téc. Méx. 3 (4): 128-131.
29. ----- 1975. Regiones dónde se cultiva o puede  
cultivarse soja en México. S.A.G. I.N.I.A. Méxi-  
co. Folleto de divulgación No. 40.
30. DELGADO H., F. 1974. La soja, su cultivo y usos, - -  
S.R.H. Memorandum Técnico No. 334. 132p.
31. DELORIT, J.R. y L.H. AHLGREN. 1975. Producción agríco-  
la Ed. CECOSA, México. pp.465-488.
32. GARCIA B., A. 1973. Como superar los rendimientos de -  
soya en el distrito de riego No. 05 de Cd. Deli-  
cias, Chih. I.N.I.A. S.A.G. Circular CIANE  
20 (54): 1-13.
33. ----- 1974. Conchos 74, nueva variedad de soya  
para la región de Delicias, Chih. Boletín. Or-  
gano oficial del comite directivo del distrito -  
de riego 05, Cd. Delicias, Chih. S.R.H. S.A.G.  
21 (40): 19-24.
34. ----- 1978. Conchos 74, nueva variedad de soya  
para la región de Delicias. Agric. Téc. Méx.  
S.A.R.H. I.N.I.A. Vol. 4 (2): 157-166.

35. ----- y J. MONCADA. 1970. La fertilización e inoculación como factores determinantes en el rendimiento de soya en la región de Delicias. Agric. Téc. Méx. 2 (12): 554-556.
36. GUERRERO, A. 1977. Cultivos herbáceos extensivos, Ed. Mindiprensa. Madrid.
37. HARPER, J.E. 1974. Soil and symbiotic nitrogen requirements for optimum soybean production crop. sci. 14: 244-260.
38. HODGES, R.J., R.B. METZER y F.C. PETR. 1978. Producción de soya .... compare sus prácticas con estas recomendaciones. Agricultura de las Américas No.3: 36,42,54,56-58.
39. LOPEZ G., H. 1974. Como cultivar soya en Culiacán - - Circular CIAS No. 17 3ed. I.N.I.A. Méx. 10p.
40. ----- 1976. Culiacan, cultivar de soya para el Distrito de riego No. 10 de Sinaloa. Agric. - Téc. Méx. 3 (12): 459-462.
41. ----- 1979. Fechas de siembra de cultivares de soya para producción de semilla en el Valle de - Culiacán. Agric. Téc. Méx. S.A.R.H. I.N.I.A. 5 (2): 85-95
42. MAZZANI, B. 1963. Plantas oleaginosas. Ed. Salvat -- Barcelona pp.219-249.
43. METCALF, C.L. y W.P. FLINT. 1965. Insectos destructivos e insectos útiles. CECSA México 615p.
44. MORENO M., J. 1973. El cultivo de la soya. Boletín --

del comité directivo Distrito de Riego No. 14 -  
Río Colorado S.R.H. Mexicali, B.C. 5 (14): - -  
19-20.

45. NANTAKORN B., D.F. WEBER y D.F. BEZDICEK. 1978. Influence of Rhizobium japonicum strains and inoculation methods on soybean grown in Rhizobia-populated soil. *Agronomy Journal* 70 (4).
46. NORMAN, A.G. 1963. The soybean. Genetics, Breeding, Physiology, Nutrition Management. Academic Press New York pp.239.
47. OCHSE, J.J."et al" 1965. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. LIMUSA. México 2: 1162-1171.
48. OLIVARES O., E. 1973. Frijol soya un cultivo por diversificación en la comarca lagunera. *Boletín Agrícola Lagunero S.R.H.* pp.7-12.
49. PADRON T., J. 1975. Plagas en el cultivo de soya y su combate en el Valle de Culiacán, Sin. Circular C.I.A.S. No. 65 2a. Ed. 12p.
50. PALMER, J.H. 1978. Siembra de la soya en tierra sin labrar. *Hacienda* (2): 10,13.
51. PARKER, M.N. y BORTLWICK, H.A. 1951. Photoperiodics responses on soybean varieties. *Soybean digest.* 11: 26-30.
52. POEHLMAN, J.M. 1965. Mejoramiento genético de las cosechas. LIMUSA. México. pp.243-262.
53. PRIETO, B.J. 1963. El frijol soya. *Agricultura tropi-*

cal 19: 563.

54. ROBLES S., R. 1978. Producción de granos y forrajes. LIMUSA. 2a. Ed. pp.501-540.
55. SALMERON Z., J.J. 1980. Avances de investigación agrícola en zonas de riego y temporal C.I.A.N. 80 5: 189-191.
56. SAUMELL, H. 1977. Soja, información técnica para su mejor conocimiento y cultivo. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires. 2a. Ed. 143p.
57. SCOTT W.O. y S.R. ALDRICH. 1975. Producción moderna de la soja. Ed. Hemisferio Sur. 191p.
58. SINFUENTES A., J.A. 1978. Plagas de la soya y su control en México. I.N.I.A. S.A.R.H. Folleto de divulgación No. 70:24.
59. STATEN, D.R. y HODGEN B.J. 1958. Soybean production in texas, Texas Agr. Exp. Sta. Bolletín No. 919.
60. STREETER, G.J. 1978. Effect of N Starvation of soybean plants at various stages of growth on seed yield and N concentration of plant parts at maturity. Agronomy Journal. 70: 74-76.
61. WEBER, C.R., R.M. SHIBLES y D.E. BUTH. 1966. Effect on plant population and rouspacing on soybean - - - development and production. Agronomy Journal. 58: 46-49.

