

SISTEMA DE BIBLIOTECAS
Instituto de Investigación de Zonas
Desérticas, UASLP



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

ESCUELA DE AGRONOMIA

**Ensayo de Adaptación y Rendimiento de 15 Variedades de
Soya Glycine max (L.) Mezzil, bajo Riego.**

TESIS PROFESIONAL

Que para obtener el título de :

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

P r e s e n t a :

FELIPE DELGADILLO SANCHEZ

DEDICATORIA

CON PROFUNDO AMOR A MIS PADRES:

FELIPE DELGADILLO GARCIA y
MA. CONCEPCION S. DE DELGADILLO

QUIENES CON SUS VALIOSOS CONSEJOS,
ME HAN IMPULSADO A SUPERARME.

CON CARINO A MIS HERMANOS:

ESTHER

BENJAMIN

JOSE REFUGIO

MARTHA SUSANA

MA. CONCEPCION

FERNANDO

GONZALO

DORA VALENTINA y

RICARDO

A MI ALMA MATER

A MI ESCUELA

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS -

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

A mi asesor M.C. Andrés Carlos Castillo Sánchez, por su amistad y valiosos consejos, asimismo, por sus enseñanzas y ayuda que me brindó para la realización de este trabajo.

Al Ingeniero Guillermo González Navarro, M.C. César Morelos Zaragoza, Ingeniero Arturo Robles Oyarzum e Ingeniero Rafael Acuña Arredondo por la revisión de mi trabajo y acertadas sugerencias.

A las autoridades de la Escuela de Agronomía, U.A.S.L.P., por las facilidades prestadas para llevar a cabo mi propósito.

Al Campo Agrícola Experimental "Las Huastecas" CIAT, por su cooperación al haberme proporcionado el material genético.

A la Srta. Ma. Concepción Baylon Vázquez, por su colaboración en el trabajo mecanográfico.

V a todas las personas que de una u otra forma me ayudaron a realizar este trabajo.

INDICE

		Pag.
DEDICATORIAS		<i>i</i>
AGRADECIMIENTOS		<i>iii</i>
INDICE		<i>iiii</i>
LISTA DE CUADROS Y FIGURAS		<i>iiiii</i>
CAPITULO	I. INTRODUCCION	1
	1. Importancia	1
	2. Producción mundial	2
	3. Producción nacional	4
	4. Producción estatal	4
	5. Objetivos	7
CAPITULO	II. LITERATURA REVISADA	8
	1. Origen e historia	8
	2. Taxonomía botánica	10
	3. Descripción botánica	13
	4. Clima y suelos	15
	5. Influencia del fotoperíodo en la soya.	16
	6. Prácticas culturales	23
	7. Plagas	24
	8. Enfermedades	27
	9. Cosecha	28
	10. Utilización	29
	11. Diseños experimentales	30

	Pag.
CAPITULO III. DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.....	34
1. Situación geográfica	34
2. Climatología	34
3. Vegetación	34
4. Suelo	35
5. Agua	36
CAPITULO IV. MATERIALES	37
1. Localización del área	37
2. Material genético	37
CAPITULO V. METODOS	38
1. Diseño experimental	38
2. Preparación del terreno	38
3. Siembra	38
4. Riegos	39
5. Fertilización	39
6. Labores culturales	39
7. Plagas	40
8. Enfermedades	40
9. Cosecha	41
CAPITULO VI. RESULTADOS	49
CAPITULO VII. CONCLUSIONES	51
CAPITULO VIII. RESUMEN	52
CAPITULO IX. BIBLIOGRAFIA	54

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

	Pag.
1. Superficie, rendimiento y producción de soya en los principales países productores en 1976.....	3
2. Superficie cosechada, producción y rendimientos medios obtenidos en México de 1969 a 1979.....	5
3. Cantidad y valor de la semilla de soya que México - ha importado de 1974 a 1977.....	6
4. Superficie, rendimiento y producción de soya en el Estado de San Luis Potosí en 1978 y 1979.....	6
5. Número cromosómico y distribución geográfica de las especies en el género <i>Glycine</i>	12
6. Representación de un experimento de Garner y Allard en el cual sembraron cuatro variedades de soya a diferentes fechas, mostrando diferencias notables en días a floración a causa de la acción del fotoperíodo.....	20
7. Rendimiento y características agronómicas de las variedades Júpiter y Tropicana, en dos años de prueba a diferentes fechas de siembra.....	21
8. Variedades de soya de diferentes grupos de madurez que se han adaptado a diversas regiones de México..	22
9. Principales usos de la planta y semilla de soya....	32
10. Comparación química de las semillas secas de algunas leguminosas de grano.....	33
11. Croquis de campo. Disposición de tratamientos y -- parcelas en diseño bloques al azar. CAEEA, U.A.S.L.P.	42
12. Rendimiento en kilogramos parcela útil y kilogramos hectárea de 15 variedades de soya bajo riego. Ciclo P/V/79 CAEEA, U.A.S.L.P.	43
13. Análisis de varianza para seis variedades de soya - en bloques al azar	45
14. Prueba de rango múltiple de Tukey para seis variedades de soya	46

	Pag.
15. Caracteres agronómicos de quince variedades de soya bajo riego. Ciclo P/V/79. CAEEA, U.A.S.L.P.....	47

Figura 1. Histograma para rendimiento de seis variedades de soya bajo riego. Ciclo P/V/79. CAEEA, U.A.S.L.P.	44
--	----

iiiiii

I. INTRODUCCION

1. Importancia.

La soya es un cultivo que desempeña un papel muy importante en la agricultura mundial, debido fundamentalmente a sus calidades alimenticias e industriales.

En México este cultivo está ampliamente establecido en las áreas del noroeste del país y en proceso de establecimiento en otras zonas potencialmente adecuadas para esta leguminosa.

No obstante que la soya ha sido introducida a México recientemente, la superficie sembrada en el país se ha incrementado notablemente, desde 300 hectáreas en 1958; hasta aproximadamente 290,000 hectáreas en 1974 principalmente en los Estados de Sonora, Sinaloa, Chihuahua, Tamaulipas, Chiapas, Michoacán y Jalisco (4).

En nuestro país, las necesidades de aceites comestibles y de materia prima con alto contenido de proteínas aumentan considerablemente al transcurso del tiempo, a causa del excesivo incremento de la población, provocando que se importen año con año grandes cantidades de grasas y pastas protéicas para satisfacer estas necesidades. Sin embargo, el impulso de cultivos como la soya ha traído consigo que la fuga de divisas por ese concepto disminuyan, porque su grano posee alrededor del 40% de proteínas y 20% de aceite (18, 25).

Cabe agregar varios aspectos relevantes sobre la soya; -

puede ser factor principal en la lucha contra la desnutrición de la población rural. 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.

Es un cultivo mecanizable desde la siembra hasta la cosecha y permite el uso de maquinaria que se emplea en algodón, trigo, sorgo, maíz y arroz.

Es un excelente abono verde y un importante mejorador de la estructura del suelo.

Es más resistente que otros cultivos a la sequía, lluvias, vientos, altas y bajas temperaturas.

Todavía hace falta una promoción a diferentes niveles para que el pueblo y las autoridades conozcan sus bondades, su versatilidad industrial, su riqueza alimenticia y la manera de utilizar, lo mismo la planta que su grano o los derivados de éste - (3).

2. Producción mundial.

La superficie sembrada con soya en el mundo en 1976 fue de 44.875,000 hectáreas, produciéndose 62.117,000 toneladas de grano, con un rendimiento promedio de 1 384 kilogramos por hectárea.

México ocupa a nivel mundial el quinto lugar en cuanto a superficie cosechada, el primero en rendimiento por unidad de superficie y el quinto en producción total de soya (Cuadro 1).

CUADRO 1. SUPERFICIE, RENDIMIENTO Y PRODUCCION DE SOYA EN LOS PRINCIPALES PAISES PRODUCTORES EN 1976.

PAISES	SUPERFICIE (HAS)	RENDIMIENTO (KG/HA)	PRODUCCION (TON)
ESTADOS UNIDOS	20 009 000	1 720	34 425 000
CHINA	14 202 000	855	12 143 000
BRASIL	6 415 000	1 750	11 227 000
URSS	762 000	669	510 000
MEXICO	172 000(5o.)	1 754(1o.)	302 000(5o.)
CANADA	150 000	1 681	252 000
ARGENTINA	142 000	1 204	171 000

FUENTE: ECONOTECNIA AGRICOLA (6).

3. Producción nacional.

Los principales Estados productores de soya en México son: Sinaloa, Sonora y Tamaulipas.

En el Cuadro 2 se observa la producción de soya obtenida en México de 1969 a 1979.

No obstante el incremento de la producción de soya en México, es necesario que se siga difundiendo este cultivo debido a que se importan grandes cantidades de semilla de soya (Cuadro 3).

4. Producción estatal.

En San Luis Potosí, el área productora de soya comprende una superficie de 4 787 hectáreas, obteniéndose una producción - de 5 210 toneladas (Cuadro 4).

CUADRO 2. SUPERFICIE COSECHADA, PRODUCCION Y RENDI
MIENTOS MEDIOS OBTENIDOS EN MEXICO DE --
1969 A 1979.

A Ñ O S	SUPERFICIE (HAS)	PRODUCCION (TON)	RENDIMIENTO (KG/HA)
1969	163 000	287 000	1 757
1970	112 000	215 000	1 920
1971	123 000	232 000	1 884
1972	229 000	366 000	1 600
1973	230 000	375 000	1 630
1974	245 000	410 000	1 673
1975	344 450	598 588	1 737
1976	172 000	302 000	1 754
1977	314 190	507 056	1 613
1978	216 440	333 939	1 542
1979	386 300	728 987	1 887

FUENTE: 1969 A 1974 FAO (7), 1975 A 1979 ECONOTECNIA AGRICOLA (5).

CUADRO 3. CANTIDAD Y VALOR DE LA SEMILLA DE SOYA QUE MEXICO HA IMPORTADO DE 1974 A 1977.

A Ñ O S	CANTIDAD (TON)	VALOR (MILES DE PESOS)
1974	434 772	1 234 547
1975	22 039	92 521
1976	347 902	1 654 579
1977	520 262	3 516 632

FUENTE: ECONOTECNIA AGRICOLA (5).

CUADRO 4. SUPERFICIE, RENDIMIENTO Y PRODUCCION DE SOYA EN EL ESTADO DE SAN LUIS POTOSI EN 1978 Y 1979.

A Ñ O S	SUPERFICIE (HAS)	PRODUCCION (TON)	RENDIMIENTO (KG/HA)
1978	7 170	6 582	918
1979	4 787	5 210	1 088

FUENTE: SARH (26).

5. Objetivos.

En virtud de la importancia del cultivo de la soya, se estableció el día 30 de abril de 1979 un experimento con 15 variedades de soya en el Campo Agrícola Experimental de la Escuela de Agronomía dependiente de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, cuyos objetivos fueron los siguientes:

- a) Observar el comportamiento fisiológico del material genético introducido y evaluarlo en base a rendimiento.
- b) Seleccionar las mejores variedades con posibilidad de adaptarse a esta región.
- c) Proponer una alternativa en las áreas productivas del Estado para incorporarlo en la rotación con otras especies cultivadas.

II. LITERATURA REVISADA

1. Origen e historia.

La soya, según Vavilov (29), 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. En el Hemisferio Occidental la soya fue introducida en 1712 y la primera descripción de la planta apareció en 1804, según Morse - (13) hecha por James Mease. La primera mención que se hace de la soya se encuentra en una publicación médica que describe las plantas de China, escrita por el emperador Sheng Nung en 2838 A.C. . En manuscritos posteriores se le menciona como frijol "milagroso" y "maravilloso" y se le considera como la leguminosa cultivada - más importante y uno de los cinco granos sagrados indispensables para la existencia de la civilización china (13).

En Europa se conoció la soya en el siglo XVII, debido al botánico Engelbert Kaempfer, quien pasó los años 1681-1692 en Japón.

En Estados Unidos la soya fue introducida alrededor de 1800 y durante el siglo XIX fue usada como pastura y abono.

El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos se interesó en la soya en 1898 y reunió varios miles de muestras del oriente con las cuales realizó experimentaciones con el objeto de adaptarlas y seleccionar variedades apropiadas.

La importancia de la soya fue realmente apreciada durante la Segunda Guerra Mundial. Hasta esa fecha, los Estados Uni-

dos habían sido uno de los principales exportadores de aceite del mundo. Estos suministros fueron severamente reducidos por la guerra y se desarrolló también una escasez de proteínas por la gran demanda del ejército de alimentos ricos en proteínas. Para suplir estas deficiencias, se usó harina de soya como ingrediente en muchas comidas. Así mismo, se emplearon ingentes cantidades de harina de soya para alimentar a los millones de gentes muriéndose de inanición en Auropa y Asia. En muchas regiones esto constituyó la diferencia entre supervivencia y muerte.

En Alemania a comienzos de la Segunda Guerra Mundial, un grupo de químicos y expertos en nutrición habían ensayado un producto de aceite de soya que podría reemplazar a la grasa con un 50% de ahorro. Prepararon recetas usando la soya en la dieta alemana como sustituto de la proteína de carne. La soya fue la base de un bizcocho contra la fatiga de los soldados en la marcha. The London Times afirmaba a mediados de la década de 1940 "La soya se ha convertido en algo vitalmente importante para Alemania desde el punto de vista alimenticio, económico y militar" (27).

En México, el cultivo de la soya es de reciente introducción 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 propietarios 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.

El segundo intento de introducir soya en México fue en el año de 1928, cuando se volvió a experimentar en terrenos de la - Escuela Nacional de Agricultura en Chapingo, Méx., con algunas variedades. En 1932 se iniciaron trabajos en el Estado de Veracruz, instalándose experimentos en campos de Jalapa, Las Animas, Tecomoluca y el Carrizal, habiéndose logrado la adaptación de las variedades Mammoth, Laredo, Virginia y Hollybrook.

En 1937 fueron sujetas a experimentación las variedades - antes mencionadas en el Campo Agrícola e Industrial en Tlanepantla, Méx., en donde crecieron y rindieron bien, pero otra vez se tropezó con la resistencia de los agricultores que no tenían mercado para sus productos.

En el año de 1942, el Banjidal importó de los Estados Unidos de América algunas toneladas de semilla de soya, que repartió - entre los agricultores de la Comarca Lagunera para su siembra, - pero este intento no dió resultados satisfactorios, pues no se hizo un estudio previo de adaptación de las variedades.

Finalmente, la semilla de la soya llegó para enraizar en los campos mexicanos, al sembrarse en 1958 una superficie de 300 hectáreas en Sonora (4).

2. Taxonomía botánica.

La soya es evidentemente un miembro de la familia Leguminosa, subfamilia Papilionideae, pero referente a su posición taxonómica ha sido objeto de muchas y diferentes opiniones. En efec-

to, algunos agrónomos dedicados al mejoramiento genético de la -soya fracasan con frecuencia en sus trabajos, debido al estado -de confusión concerniente a su taxonomía. Esta confusión surge -en realidad, a causa de que los taxónomos han dado diversos nom -bres a la soya, además de discordar sobre otras especies pertene -cientes al mismo género.

Ricker y Morse (22) mencionan que " ... la multiplicidad de nombres botánicos aplicados a la soya por varios autores, han creado controversia entre agrónomos y aún en taxónomos profesio -nistas como aficionados ... " y concuerdan que la clasificación -botánica de la soya es *Glycine max* (L.) Merril. Nombre que aho -ra es generalmente aceptado.

De acuerdo con Mateo Box (12) el género *Glycine* comprende -12 a 15 especies, de las cuales *G. max* es la de mayor importancia -económica. Estudios recientes conducidos por Hermann (11) le per -mitieron reducir el número de especies, sub-especies y variedades -de 286 a 18; y dentro del género enlista las siguientes especies: *G. clandestina* Wendl.; *G. falcata* Benth; *G. latrobeana* (Meissn.) Benth; *G. tabacina* (Labill.) Benth; *G. tomentella* Hayata; *G. peti -tiána* (A. Rich) Schwing.; *G. javanica* L.; *G. ussuriensis* Regel Maack; y *G. sericea* Benth.

Según Hymowitz (9), el estado actual de la taxonomía del género *Glycine*, es la que se muestra en el Cuadro 5.

CUADRO 5. NUMERO CROMOSOMICO Y DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS ESPECIES EN EL GENERO *Glycine*.

ESPECIE	NUMERO CROMOSOMICO (DIPLOIDE)	DISTRIBUCION
SUBGENERO <i>Glycine</i>		
1. <i>G. clandestina</i> Wendl	40	Australia, Islas del Pacifico Sur.
1a. <i>Var. sericea</i> Benth	-	Australia.
2. <i>G. falcata</i> Benth	40	Australia.
3. <i>G. latrobeana</i> (Meissn) Benth	-	Australia.
4. <i>G. canescens</i> F.G. Herm.	-	Australia.
5. <i>G. tabacina</i> (Labill) Benth	80	Australia, Sur de China, Formosa, Islas del Pacifico Sur.
6. <i>G. tomentella</i> Hayata	40, 80	Australia, Sur de China, Formosa y Filipinas.
SUBGENERO <i>Bracteata</i>		
7. <i>G. wightii</i> subsp. <i>wightii</i> var. <i>wightii</i> (R. Grah. ex wight y Arn) verde	22, 44	India, Ceilán, Malasia y Java.
7a. <i>Subespecies wightii</i> var. <i>longicauda</i> (Schweinf) verde	22, 44	Arabia, Etiopía, República del Congo, Suroeste del Africa y Angola.
7b. <i>Subespecies petitiana</i> var. <i>petitiana</i> (A. Rich) verde	22, 44	Kenya, Tanzania y Etiopía.
7c. <i>Subespecies petitiana</i> var. <i>mearnsii</i> (De Wild) verde	22, 44	Kenya, Tanzania y Malasia.
7d. <i>Subespecies pseudojavanica</i> (Taub) verde	22, 44	Este y Oeste de Africa y Congo.
SUBGENERO <i>Soja</i>		
8. <i>G. ussuriensis</i> Regel Maack	40	China, Formosa, Japón, Corea y Rusia.
9. <i>G. max</i> [L.] Merr.	40	Cultigen (género cultivado).

Clasificación:

Reino	Vegetal
División	Espermatophyta
Grupo	Eanerogamas
Clase	Angiospermae
Subclase	Monocotiledoneae
Orden	Rosales
Suborden	Rosineae
Familia	Leguminosae
Subfamilia	Papilionideae
Tribu	Phaseoleae
Género	<i>Glycine</i>
Especie	<i>max</i>

3. Descripción botánica.

La descripción botánica de la especie *Glycine max* según Mateo Box (12) es la siguiente: "Probablemente esta especie procede de la *G. ussuriensis* Regel Maack, forma silvestre que se encuentra en el Extremo Oriente".

"Son plantas herbáceas, anuales, con sistema radicular bien desarrollado y con abundante nodulación; tallos erguidos y bien ramificados, aunque algunas variedades pueden tenerlos rastroeros o volubles; la longitud de los tallos varía de 45 centímetros a más de 1.5 metros. Tanto el tallo como las hojas y vainas suelen ser más o menos pilosas o híspidas".

"Hojas alternas trifoliadas, con los foliolos oval-lanceolados y el pecíolo acanalado en su parte superior y engrosado en la base, donde se pueden observar unas pequeñas estípulas; las hojas se vuelven amarillas y caen cuando las vainas maduran; flores en inflorescencia racimosas, muy pequeñas y en número bastante elevado (18, 16), de color púrpura o blanquecino, teniendo las características típicas del género; los estambres son generalmente en apariencia monoadelphos, aunque realmente son diadelphos y el vexilar más o menos adherido; vainas híspidas generalmente cortas y con las vainas constreñidas contra las semillas de tamaño y color variable, según variedades y tipos, pero nunca superan los 10 centímetros de longitud, contienen dos o tres granos (semillas de tamaño relativamente pequeño), superficie lisa, color amarillo, verde, café y negro y varias tonalidades de los colores mencionados, de forma casi siempre ovalada. Si la semilla es vieja puede aclararse el color del tegumento hasta llegar a ser casi blanco; hilio oval de unos 3 o 4 centímetros de longitud, que no sobresale de la superficie seminal; restos del funículo persistentes sobre el hilio, aunque generalmente de tamaño pequeño".

"Raicilla bien desarrollada, con algunas raíces secundarias débiles, hipocótilo cilíndrico, glabro y de color blanquecino; cotiledones epigeos, carnosos, glabros; epicotíleo cilíndrico y con pelos".

"Las dos primeras hojas son secillas y acorazonadas, con pecíolos pequeños, superficie pilosa y nerviación bien patente, sobre todo en el envés. La segunda hoja es trifoliada, con pecíolo

lo largo y estriado, piloso; foliolos ovalados de superficie pilosa y de las mismas características de las hojas primeras".

4. Clima y suelos.

La soya parece ser peculiarmente susceptible a cambios de clima. Las diferencias en las características de crecimiento en una variedad, para diferentes lugares, son tan grandes como si se tratara de dos variedades diferentes. Sin embargo, la especie generalmente se adapta bien a climas muy diversos, ya que posee un grupo varietal muy amplio (4, 24).

Una vez establecida, la soya tolera heladas durante una gran parte de su desarrollo. Algunas variedades toleran temperaturas hasta de 4°C. sin daños notables en las hojas. Comúnmente si no se presentan heladas antes de que las vainas estén medianamente llenas, éstas maduran satisfactoriamente.

El período más crítico en cuanto a sus exigencias de humedad, es el de la germinación, durante el cual puede ser perjudicial una sequía prolongada o una humedad excesiva. Después de iniciado su crecimiento, las plantas pueden soportar períodos cortos de sequía, además un período lluvioso no perjudica severamente su crecimiento ni su rendimiento (4, 15, 27).

La soya puede cultivarse con éxito en casi todos los tipos de suelo, excepto en los muy arenosos y en suelos arcillosos se adapta mejor que el algodón y el maíz, pero los mejores rendimientos se obtienen en suelos de alta fertilidad o en suelos ácidos (pH 6.0-6.5); sin embargo, la soya ha producido satisfactoria-

mente en el noroeste de México, en donde los suelos tienen un pH que fluctúa de 8.0 a 8.5 y aún en suelos de baja fertilidad mediante la aplicación de fertilizantes apropiados (4, 12, 27).

5.. Influencia del fotoperíodo en la soya.

Las plantas de soya son muy sensibles al fotoperíodo; es decir, su transición de la etapa vegetativa a la de floración se realiza en respuesta directa a la duración del día. La clave de su mecanismo de floración la determina la duración del período de oscuridad dentro de un término de 24 horas. La soya ha sido clasificada como planta de días cortos, debido a que la mayoría de las variedades comienzan a florecer cuando el hemeroperíodo es inferior a un máximo que en promedio es de 14 horas (27).

Garner y Allard (8) reportaron sus resultados obtenidos al hacer siembras de soya en Washington, D.C. (EE.UU.), con intervalos de 3 a 4 días durante un período de 8 años, empleando 4 variedades de comportamiento precoz a tardío. Todas florecieron dentro de un término comprendido de 20 a 25 días después de la germinación cuando fueron expuestas a un fotoperíodo de 10 horas.

En la variedad Mandarin (0) la longitud normal del día en el área de Washington, no fue lo suficientemente grande para apreciar diferencia en días a floración, además es una variedad muy precoz. Cuando la siembra fue realizada el 26 de mayo los días a primera flor para las variedades Pekin (IV), Tokio (VII) y Biloxi (VIII) fueron 57, 70 y 100 respectivamente. Al efectuar la siembra el 4 de agosto los días a primera flor para estas mis

mas variedades fueron 33, 39 y 59 respectivamente (Cuadro 6).

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. Algunas variedades requieren hasta 10 o más horas de oscuridad. Todas las variedades florecen más rápidamente con períodos oscuros de 14 a 16 horas, que con períodos más cortos (17).

En variedades de soya muy precoces, se han encontrado primordios florales en fase de iniciación para todos los fotoperíodos, incluso para iluminación ininterrumpida, mientras que en variedades tardías solamente producen primordios florales cuando se les somete a períodos de iluminación no mayores de 14 horas. No obstante, que los primordios florales en variedades tempranas aparecen con exposiciones excepcionalmente largos, si los fotoperíodos son mayores de 18 horas los primordios no producirán flores ni frutos. De igual manera, en las variedades tardías las flores abortan con fotoperíodos máximos que producen una aparición de primordios (30).

Hamner (10) trabajando con plantas de soya de Biloxi, encontró que la floración no puede ser inducida a menos que las plantas reciban períodos de oscuridad superiores a 10 horas, mientras que la duración del hemeroperíodo no tiene ninguna importancia. Por lo que, mientras el nictoperíodo determina la iniciación real de los primordios florales, el hemeroperíodo determina el número-

de primordios florales que van a ser producidos.

Poehlman (21) menciona que "Las variedades adaptadas a las latitudes del norte (EUA) deben ser capaces de iniciar el desarrollo de los brotes florales bajo condiciones de períodos cortos de oscuridad que se presentan a la mitad del verano. Las variedades adaptadas a los Estados del sur deben florecer satisfactoriamente bajo condiciones de larga oscuridad. Cuando se estudió este fenómeno por primera vez se creyó que el período luminoso (duración del día) era el factor que regulaba la floración. Como resultado de esto algunas veces las variedades se clasificaron como de días largos o de días cortos. Posteriormente se ha comprobado que es la duración de la oscuridad y no la del día la que determina la época en que se inicia la floración. Del norte al sur la mayor parte de las variedades tienen un margen muy limitado para madurar debidamente y producir rendimientos satisfactorios. Las variedades que se mueven hacia el norte pueden no madurar, las variedades que se mueven hacia el sur florecen anticipadamente y producen semilla cuando las temperaturas son todavía muy altas. Bajo estas últimas condiciones los rendimientos serán bajos y la semilla de calidad inferior".

La acción de días largos sobre las plantas de la soya durante períodos prolongados, origina que la floración se retarde e inclusive sea inhibida, lo cual trae como consecuencia una disminución en la producción de semilla.

El experimento realizado en el Campo Agrícola Experimen-

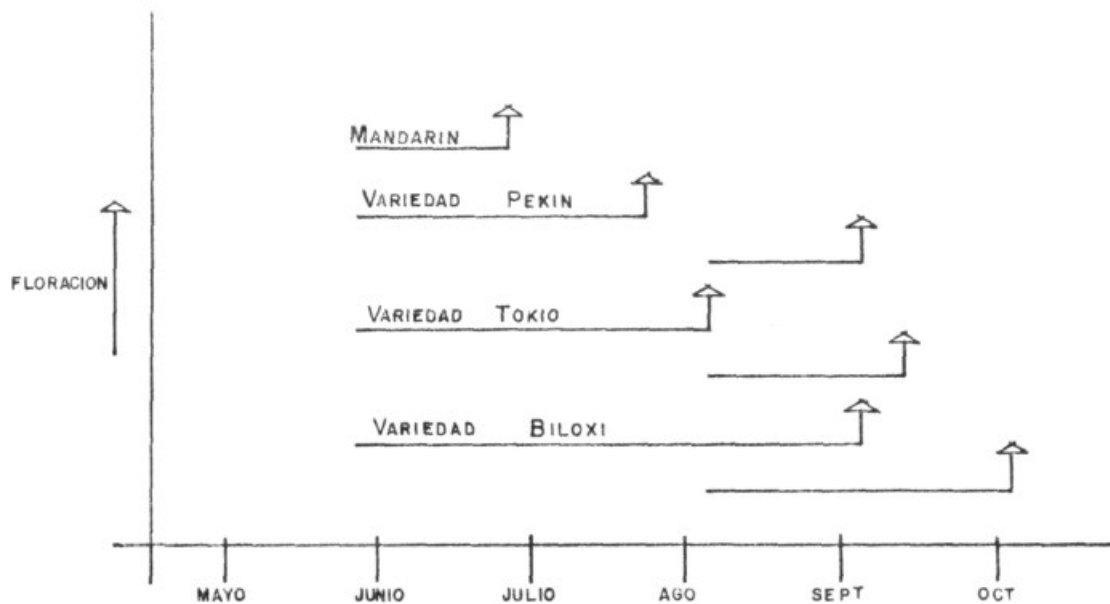
tal "Las Huastecas" sobre las variedades de soya Tropicana y Júpiter en dos años de prueba a diferentes fechas de siembra, muestra diferencias notables en la altura de vainas sobre el nivel del suelo, días a madurez y rendimiento (Cuadro 7) (19).

La temperatura influye también en la floración ya que la aparición de flores alcanza valores máximos con temperaturas nocturnas que oscilan entre 18 y 25°C y diurnas entre 25 y 30°C. La floración no se inicia con temperaturas inferiores a los 13°C (1).

Uno de los libros clásicos sobre soya es el publicado por Piper y Morse citado por Crispín y Barriga (4), en donde se clasifican las variedades de soya en cinco grupos, de acuerdo con el color del tegumento (amarillo, verde, negro, café y bicolor): y posteriormente Mores et al., (14) las presentan de acuerdo con la maduración en 9 grupos (0 al VIII), que varían desde las variedades más precoces adaptadas a los días largos y noches cortas del norte de Estados Unidos, hasta las variedades muy tardías que se cultivan en la región de la costa del Golfo, en donde los días son cortos.

En la actualidad ya se agregan otros grupos de madurez como el IX y el X (4).

En México las variedades de diferentes grupos se han adaptado bien, pero unas mejor que otras, lo cual ha permitido que se tenga un grupo de ellas de donde escoger, tomando en cuenta otras características agronómicas y la disponibilidad de semilla. Estas variedades se presentan en el Cuadro 8.



CUADRO 6. Representación de un experimento de Garner y Allard en el cual sembraron 4 variedades de soya a diferentes fechas, mostrando diferencias notables en días a floración a causa de la acción del fotoperiodo

CUADRO 7. RENDIMIENTO Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LAS VARIEDADES TROPICANA (T) Y JUPITER (J) EN DOS AÑOS DE PRUEBA Y EN LAS FECHAS QUE SE INDICAN.

AÑOS Y FECHAS		ALTURA DE VAINAS SOBRE EL NIVEL DEL SUELO (CM)		DIAS A MADUREZ		RENDIMIENTO (KG/HA)	
		T	J	T	J	T	J
1974							
MAYO	31	28	22	132	163	196	221
JUNIO	14	24	18	123	151	627	1 015
JUNIO	27	23	23	113	143	856	1 017
JULIO	21	19	15	99	115	926	1 709
AGOSTO	2	22	21	100	111	484	1 369
AGOSTO	15	31	25	94	105	559	1 097
PROMEDIO:						608	1 071
1975							
JUNIO	16	28	19	131	143	939	2 786
JULIO	14	25	18	107	112	989	2 139
JULIO	29	14	15	108	110	1 120	1 451
AGOSTO	14	14	16	104	108	1 188	1 490
AGOSTO	28	15	19	108	108	1 130	1 574
PROMEDIO:						1 073	1 888

CUADRO 8. VARIETADES DE SOYA DE DIFERENTES GRUPOS DE MADUREZ QUE SE HAN ADAPTADO EN DIVERSAS REGIONES DE MEXICO.

VARIEDAD	GRUPO DE MADUREZ*	VARIEDAD	GRUPO DE MADUREZ
ACADIAN	VIII	HOOD	VI
ARKSOY	V	JACKSON	VII
BATAOTO	VII	LAGUNA-65	V
DRAGG	VII	LEE	VI
CAJEME	VI	LINCOLN	III
CLARK	III	NANDA	VIII
DARE	VI	OGDEN	VI
DAVIS	VI	PELICAN	VIII
DORMAN	V	S-100	V
GIBSON	IV	SEMMES	VII
HARDEE	VII	SEMINOLE	VIII
HILL	V	TROPICANA	VIII

* LA ESCALA ABARCA DESDE LAS VARIETADES PRECOCES EN DIAS LARGOS, HASTA VIII VARIETADES TARDIAS EN DIAS CORTOS.

Al ser la soya muy sensible al fotoperíodo, determina que las variedades tengan una área de adaptación limitada y que sea muy amplia la gama varietal en los países en donde el cultivo es de importancia económica. Por ejemplo, una de las mejores variedades introducidas en México es la Lee que denota características desventajosas en desarrollo vegetativo y producción de grano a latitudes menores de 25° N y sí es buena en el Valle del Yaqui (27° a 28° N), no lo es tanto en el Valle del Fuerte (25° 30' a 26° N) y menos en el de Culiacán (24° 30' a 25° N). Lo mismo puede decirse de la variedad Tropicana la cual mientras en Chiapas (15° a 16° N) Yucatán (20° a 21° N), área de Apatzingán (18° 30' a 19° N) y Sur de Tamaulipas (22° a 23° N) produce excelentes resultados, en latitudes mayores de los 25° N resulta tardía y por lo general -- produce solamente follaje (4).

A pesar de las buenas alternativas en cuanto al aspecto varietal se refiere, 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 comunes y corrientes no se adaptan.

6. Prácticas culturales.

El cultivo de la soya basa en gran parte el éxito de su producción en la preparación del terreno para la siembra. El suelo debe prepararse realizando el barbecho con suficiente anticipación a la siembra a una profundidad de 20 a 30 centímetros; uno

o dos pasos de rastra, con el fin de eliminar las malas hierbas y evitar así, que las pequeñas plantas de soya sean afectadas -- desfavorablemente en su crecimiento inicial y nivelar el terreno para que el riego sea uniforme (4, 18, 27).

En general, se obtiene un buen cultivo cuando los surcos se espacian a 75 centímetros y la semilla de 3 a 5 centímetros, lo cual equivale a sembrar de 70 a 80 kilogramos de semilla viable por hectárea.

La mejor población de plantas por unidad de superficie se obtiene cuando se siembra en húmedo, pues en siembras hechas en seco y regando después, muchas plántulas mueren y otras no alcanzan a romper la costra del suelo. Además, en este último caso la competencia de las malas hierbas es tan fuerte, que puede eliminar el cultivo. Las malezas compiten drásticamente con el cultivo de soya por apropiarse de luz, agua, nutrimentos, espacio y aire, por lo cual, deben iniciarse los cultivos cuando las plantas alcancen una altura aproximada de 15 centímetros o antes. En general, son suficientes de 2 a 3 cultivos después de la siembra hasta la cosecha (18, 24, 27).

7. Plagas.

"Gusano peludo" *Estigmene acrea* (Drury).

El gusano peludo es una de las plagas más importantes en el cultivo de la soya. Esta plaga se presenta en la región productora de soya del noroeste de México, observándose altas infestaciones desde el mes de julio.

La larva es muy voraz y destruye vainas y follaje. El hospedero favorito de esta plaga es el quelite *Amaranthus palmeri* y en segundo lugar la soya. Además de estos hospederos, la larva se alimenta de otros cultivos como maíz, sorgo, alfalfa, algodón y malezas silvestres.

La hembra oviposita masas de mil o más huevecillos en el envés de las hojas, los cuales son de color amarillo y forma esférica, con la superficie esculpida; miden aproximadamente un milímetro de diámetro y se tornan azul oscuro poco antes de la eclosión. Las larvas son peludas y el color varía del café-rojizo al negro.

La palomilla tiene un marcado dimorfismo sexual, sus alas anteriores miden de 5 a 6 centímetros de extensión y las del macho miden de 4 a 5 centímetros. Las alas anteriores son blancas con puntos negros, las alas posteriores y el abdomen del macho son de color amarillo ocre.

El gusano peludo completa su ciclo de huevecillo a adulto aproximadamente en 30 días. Tiene varios depredadores, insectos y hongos: la catarinita *Collopos femoratus* Schffr. y el crisomélido *Colleomegilla maculata* De Geer, que predan sobre los huevecillos y las larvas pequeñas; los redúvidos *Zalus laevicollis* Cham. y *Sineaconfusa* Cand. que atacan a las larvas. Sin embargo, el más efectivo hasta la fecha es el hongo *Entomophthora aulicae* Reich, el cual reduce la población del insecto hasta un 80% (28).

"Trips" *Hercothrips phaseoli* (Hood).

Esta especie se presenta en altas poblaciones en el Valle del Fuerte, Sin., en los Valles del Yaqui y Mayo en Sonora y por el contrario, en Tamaulipas no se le reporta como plaga de importancia en la soya.

El adulto mide más o menos 1 mm. de largo; a simple vista es de color negro, pero en microscopio es de color gris.

Los adultos emigran de plantas hospederas a campos de soya y ovipositan en el envés de las hojas, empezando por las inferiores; las ninfas son blanquizas y al igual que los adultos, raspan y chupan la savia de los tejidos por el envés de las hojas, dándoles una coloración ceniza; las lesiones se ven primero como rasguños y poco después cubren el área foliar posteriormente se desarrollan áreas necróticas que juntamente con los excrementos del insecto le dan a la hoja una coloración café-rojizo de consistencia apergaminada.

Una vez iniciada la infestación esta plaga se incrementa rápidamente, favorecida por altas temperaturas y ausencia de lluvias (28).

"Chinche verde" *Nezara viridula* L.

Este Pentatomidae es muy común en los cultivos de soya durante la época de floración y maduración de vainas. El adulto mide 1.5 centímetros de largo, es de color verde oscuro y tiene forma de escudo; se caracteriza por el mal olor que despide. El macho vive 67.6 días y la hembra 59 días.

Los huevecillos son depositados en grupos y tienen forma

de barril de color anaranjado. Las ninfas pasan por cinco estadios y son de color variable (rojizo, negro con blanco y verde con blanco), según la etapa del desarrollo.

El daño de la chinche consiste en la introducción de su estilete a través de la vaina para alcanzar el grano, lo cual ocasiona la presencia de áreas descoloridas y hundidas sobre el mismo, este daño hace que disminuya el valor del grano en el mercado.

Se ha observado que las ninfas son atacadas por chinches asesinas pertenecientes a la familia Reduviidae y los huevecillos son parasitados por avispidas pertenecientes a la familia Scelionidae (28).

8. Enfermedades.

"Pústula bacterial" *Xantomomas phaseoli* var. sojense.

Esta es una de las enfermedades más difundidas en el trópico de México. El patógeno ataca todas las partes aéreas de la planta, siendo sus síntomas más característicos en las hojas; al principio, el área infectada es una mancha amarillo-verdosa con un centro rojizo castaño, más notable en la parte superior de la hoja. La porción de la mancha aparece ligeramente elevada y crece hasta formar una pequeña pústula. Esto se nota más fácilmente en el lado inferior de la hoja. Una hoja muy infectada desarrolla extensas áreas manchadas de color entre amarillas y castaño, con pequeños puntos de color castaño más oscuro.

El daño principal es la defoliación pues al dañar gran -

parte del área foliar se interfiere el proceso fotosintético. En condiciones de campo una de las partes principales de inóculo es la parte enferma de la planta, verde o seca y la más importante es la semilla, ya que la bacteria se trasmite precisamente por esta (4, 18, 27).

"Tiro de munición" *Corynespora cassicola*.

Esta enfermedad ataca generalmente a las hojas, aunque los tallos y las vainas también pueden ser dañadas. Se caracteriza por producir manchas redondas de color café-rojizo en las hojas formando a veces anillos concéntricos de tejido muerto. Las áreas infectadas se presentan al comienzo como manchas muy pequeñas, que pueden ampliarse hasta unos 12 mm. o más de diámetro. Las manchas sobre los tallos y los pecíolos son de color castaño oscuro y de tamaño muy variable. Las áreas infectadas de las vainas generalmente son pequeñas y de forma circular, con centros violáceo-negruzcos ligeramente deprimidos (4,18,28).

"Mancha parda" *Septoria glycines*.

Esta enfermedad de aparición temprana se manifiesta con frecuencia en las primeras hojas verdaderas o unifoliadas. Las áreas enfermas exhiben forma angular y un color entre rojizo y castaño achocolatado. Su diámetro mide aproximadamente 5 mm como mínimo. El área enferma sobre el lado inferior de la hoja adquiere a veces un acentuado color rojizo-castaño. Las hojas infectadas se ponen amarillas y caen prematuramente (4, 27).

9. Cosecha.

La madurez de las plantas de soya se reconoce cuando la mayor parte de las hojas se tornan amarillas y empiezan a caer; - la semilla puede cosecharse cuando el tallo principal se seca. - Es importante considerar el porcentaje de humedad de la semilla - al momento de la cosecha de acuerdo con el uso a que se destina. El grano para industrializarse puede cosecharse cuando tenga de 12 a 16% de humedad, si se va a utilizar para semilla, debe trillarse cuando tenga 16a 18% de humedad y debe de evitarse hasta donde sea posible el máximo movimiento de la semilla, para disminuir el daño mecánico.

Para la cosecha mecánica se puede hacer uso de la máquina combinada utilizada para cosechar trigo, sorgo y cártamo, con las siguientes modificaciones:

- 1) Reduzca la velocidad de avance aproximadamente a la mitad de la usada en trigo.
- 2) Procure que el papalote sea impulsado lentamente para que el choque con las plantas sea muy leve y así evitar pérdidas de grano.
- 3) Ajuste el cilindro de 350 a 450 revoluciones por minuto.
- 4) Afile la barra de corte y efectúe este al rás del suelo en caso de contar con Pick-up debe usarse en vez del papalote, ya que se logra mayor facilidad y eficiencia de la cosecha (4, 18, 27).

10. Utilización.

El cultivo de la soya constituye en la actualidad una de las materias primas procedentes de la agricultura, que más se em

plea en la industria, su importancia se debe a la multiplicidad de usos que de ella se derivan.

La planta de la soya puede usarse como forraje y como abono verde. Como forraje es muy valiosa para la producción de grasa y leche, además el heno de soya es tan eficiente como el de alfalfa.

Como abono verde pueden utilizarse en forma especial las variedades que producen grandes cantidades de materia verde.

La semilla tiene un alto valor nutritivo y se usa en la elaboración de muchos alimentos humanos. Diversas partes de la semilla se emplean en la manufactura de productos industriales y la harina de soya se usa ampliamente en la alimentación del ganado.

El Cuadro 9, nos muestra los usos principales de la planta y semilla de soya.

11. Diseños experimentales.

De acuerdo con Ostle (16) un diseño en bloques al azar es aquel en el cual:

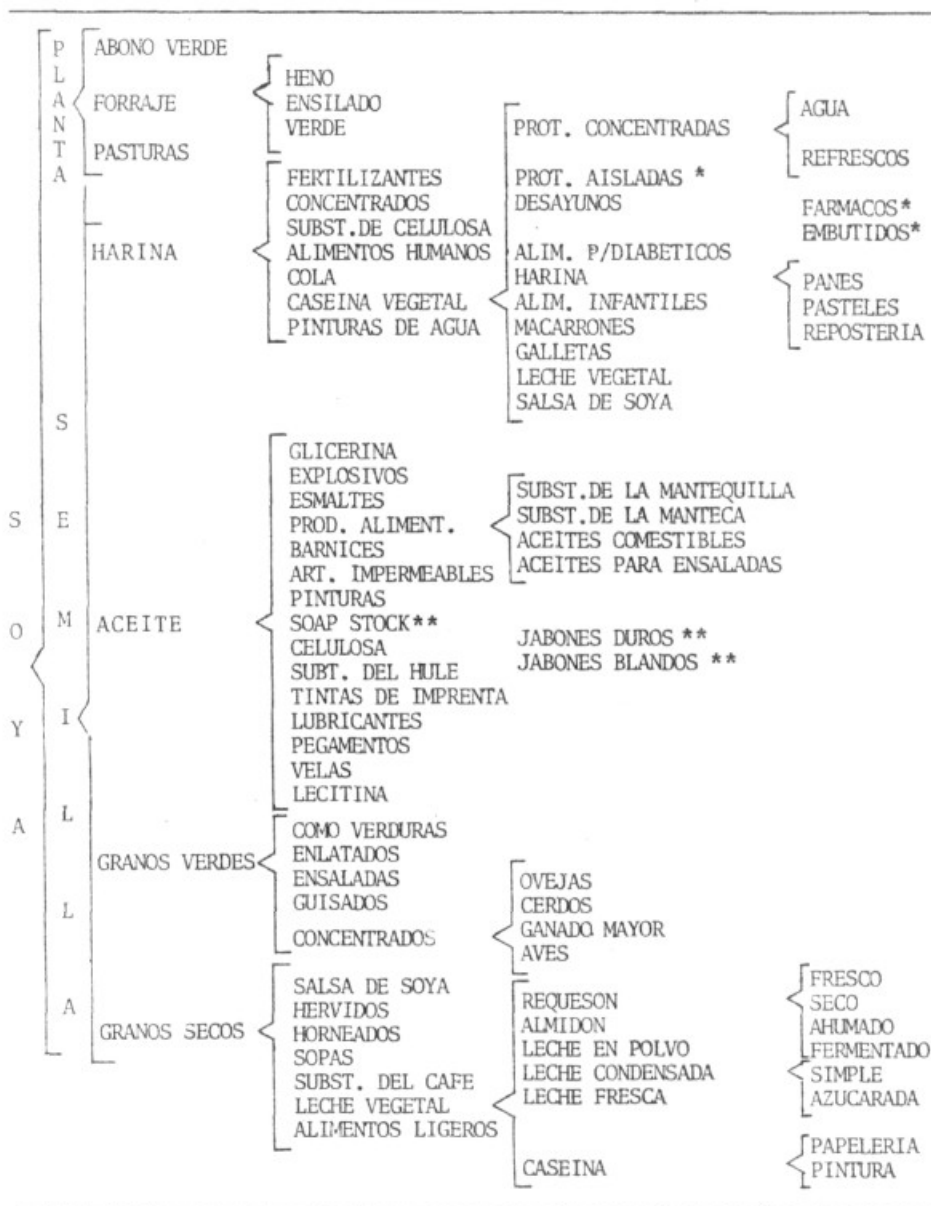
- a) Las unidades experimentales se distribuyen en grupos o bloques, de tal manera que las unidades experimentales dentro de un bloque sean relativamente homogéneas y que el número de unidades experimentales dentro de un bloque sea igual al número de tratamientos por investigar, y

- b) Los tratamientos se asignan al azar a las unidades experimentales dentro de cada bloque.

Cochran y Cox (2) reportan que las principales ventajas de bloques al azar son:

- a) Por medio de agrupaciones se obtienen resultados más exactos que cuando se usan diseños completamente al azar.
- b) Puede incluirse cualquier número de tratamientos y -repeticiones, cada tratamiento tendrá el mismo número de repeticiones.
- c) Los accidentes que hagan necesaria la omisión de un grupo o de todos los datos de uno o más tratamientos, no originan ninguna complicación en los análisis.
- d) Si la varianza del error experimental es mayor para algunos tratamientos que para otros, aún puede obtenerse un error insesgado para probar cualquier combinación específica de las medias de los tratamientos.

CUADRO 9. PRINCIPALES USOS DE LA PLANTA Y SEMILLA DE SOYA.



CUADRO 10. COMPOSICION QUIMICA DE LAS SEMILLAS SECAS DE ALGUNAS LEGUMINOSAS DE GRANO.

ESPECIE	NOMBRE VULGAR		HUMEDAD %	% PROT. % TOTALES	% PROT. % DIGEST.	% GRASAS	% EXT. No. N.	% DE CELULOSA	% DE CENIZA
FRIJOL COMUN	<i>Phaseolus vulgaris</i>	(L)	7.4	24.3	16.0	0.6	59.5	4.9	3.3
FRIJOL LIMA	<i>Phaseolus lunatus</i>	(L)	15.0	18.0	14.5	1.5	56.5	4.3	4.7
GARBANZO	<i>Cicer arietinum</i>	(L)	10.0	21.0	17.5	4.5	54.0	7.5	3.0
LENTEJA	<i>Lens esculentum</i>	(M)	12.5	25.0	19.1	2.5	55.7	2.1	2.2
MERRIL SOYA	<i>Glycine max</i>	(L)	9.8	36.9	32.8	17.2	26.3	4.5	5.3

FUENTE: MATEO BOX (12).

III. DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

1. Situación geográfica.

El Campo Agrícola Experimental donde se realizó el experimento pertenece a la Escuela de Agronomía, U.A.S.L.P., ubicado en el km 14 carretera San Luis-Matehuala, Soledad Diez Gutiérrez, S.L.P. y sus coordenadas geográficas son 22 14' 03'' de latitud-norte y 100 53' 10'' de longitud W de Greenwich, con altitud de 1 832 metros sobre el nivel del mar.

2. Climatología.

De acuerdo con la clasificación de Koepen (1948), el clima para esta zona corresponde a la fórmula BSK wg, que equivale a un clima seco estepario frío.

La temperatura media anual es de 17.6°C con máxima de -- 35.5°C y mínima de 7.5°C.

Los meses más calurosos son mayo, junio y julio, el período frío es de octubre a abril presentándose generalmente las heladas desde fines de octubre hasta principios del mes de abril.

La precipitación media anual en la región es de 374 mm, - siendo los meses de mayo a septiembre cuando se presentan las lluvias con mayor frecuencia y abundancia.

Los vientos dominantes son los del noroeste.

3. Vegetación.

La vegetación predominante en la zona donde está enclava

da el área de estudio, corresponde según la clasificación de Rzedowski (1966), al de matorral desértico micrófilo; siendo el estrato dominante al arbustivo, inferior de 2 a 3 metros de altura. Las especies que se encuentran con mayor abundancia son: el mezquite *Prosopis juliflora*, huizache *Acacia cernua* y el hojaseñ - *Flouencia cernua*.

4. Suelo.

De acuerdo a los análisis fisicoquímicos efectuados presentan las siguientes características:

a) Profundidad de 0-20 cm.

ELEMENTO	CLASIFICACION
Nitrógeno	Moderado
Fósforo	Medio
Potasio	Muy rico
Materia Orgánica	Media
pH 7.6	Ligeramente alcalino
Arena 64.72% Limo 11.96% Arcilla 23.32%	
Textura: Migajón arcillo arenoso	Interpretación: Medio C.E.
en mmhos/cm a 25°C: 0.985	" No salino

b) Profundidad de 20-40 cm.

ELEMENTO	CLASIFICACION
Nitrógeno	Pobre
Fósforo	Medio
Potasio	Rico
Materia Orgánica	Pobre
pH 8.0	Alcalino
Arena 64,72% Limo 11.96% Arcilla 23.32%	
Textura: Migajón arcillo arenoso	Interpretación: Medio C.E.
en mmhos/cm a 25°C: 0,225	" No salino

5. Agua.

La fuente de abastecimiento es de pozo; de acuerdo a sus características fisicoquímicas su composición es la siguiente:

Iones	
Ca	(mg/lt) ----- 24
Mg	" ----- 5
Na	" ----- 28
K	" ----- 11
S04	" ----- 22
Cl	" ----- 37
Dureza (como Ca CO ₃)	----- 80
Alcalinidad (como Ca CO ₃)	----- 70
C.E. en mmhos/cm a 25°C	-----310
pH a 20°C	-----7.1
	(ligeramente alcalino)
Calidad del agua	----- buena

FUENTE: (23).

IV. MATERIALES

1. Localización del área.

El presente estudio se llevó a cabo en terrenos del Campo Agrícola Experimental de la Escuela de Agronomía, U.A.S.L.P., situado a 14 kms sobre la carretera nacional 57, tramo San Luis-Matehuala, desviando hacia la derecha a la altura del motel "El-Mezquite" para recorrer 2.4 km sobre esta desviación y llegar a la zona de estudio.

2. Material genético.

Las variedades de soya que se experimentaron fueron proporcionadas por el Departamento de Leguminosas del Campo Agrícola Experimental "Las Huastecas" dependiente del Centro de Investigaciones Agrícolas de Tamaulipas (CIAT).

Las variedades son las siguientes:

- | | |
|-----------------------|---|
| 1. Júpiter | 9. JuIn-475 (Línea) |
| 2. Tropicana | 10. UFV-1 |
| 3. Bernal | 11. Ica-Lili |
| 4. Villa Blanca | 12. Bossier |
| 5. Victoria | 13. Cajeme |
| 6. Mineira | 14. IIS ₄ -295-154-M (Línea) |
| 7. Hardee | 15. Germina. |
| 8. JuMiss-473 (línea) | |

V. METODOS

1. Diseño experimental.

El diseño empleado es el de bloques al azar con 4 repeticiones, contando el experimento con 60 parcelas de 4 surcos de una longitud de 6 metros y distancia entre estos de 80 centímetros, - considerándose como parcela útil los dos surcos centrales de 5 metros de longitud para eliminar el efecto de orilla.

Superficie de parcela total:	19,2 m ²
Superficie de parcela útil :	8,0 m ²
Area experimental:	1 152,0 m ²
Area total:	1 917,0 m ²
Densidad de siembra:	80,0 kg/ha

Se anexa croquis del arreglo experimental. (Cuadro 11)

2. Preparación del terreno.

Al terreno del área experimental se le hicieron los siguientes trabajos para la siembra: barbecho de 25 a 30 cm de profundidad; dos pasos de rastra; nivelación; surcado y bordeo.

3. Siembra.

La fecha de siembra fue el día 30 de abril de 1979, la semilla se inoculó con bacterias de la especie *Rhizobium japonicum*, la siembra se efectuó a mano y en tierra venida por el método de "chorrillo", depositando la semilla en un surquito previamente marcado en el lomo del surco cubriéndolo posteriormente con tierra a

una profundidad aproximada de 5 centímetros.

Nota: La siembra se realizó por primera vez el 10. de abril de 1979, pero, a causa de que el día 16 del mismo mes granizó dañando en un 90% la población del experimento, se volvió a sembrar el 30 de abril.

4. Riegos.

El número de riegos fue de nueve, el riego fue de bombeo, utilizando el método de riego por gravedad. El calendario de riegos es el siguiente:

1er. riego	26	de	abril	(presiembr)
2do. riego	18	de	mayo	
3er. riego	2	de	junio	
4to. riego	21	de	junio	
5to. riego	5	de	julio	
6to. riego	23	de	julio	
7mo. riego	14	de	agosto	
8vo. riego	17	de	septiembre	
9no. riego	3	de	octubre	

5. Fertilización.

No se aplicaron fertilizantes.

6. Labores culturales.

Se realizaron tres cultivos; el primero ocho días después de la emergencia, el segundo cuatro semanas después del primero y el tercero dos semanas después del segundo, El primer cui

tivo se hizo con azadón y el segundo y tercero con arado de cinco
les estirado por caballos.

7. Plagas.

Se presentaron las siguientes:

Diabrotica balteada Le Conte.

Se presentó a la quinta semana después de la siembra, se
combatió con Paratió n metflico 50% bajo la dosis de 1.0 lt/ha en
300 litros de agua.

"Conchuela" *Epilachna varivestis* Mulsant.

"Gusano peludo" *Estigmene acrea* Drury

"Chinche verde" *Nezara viridula* L.

Para el control de estas plagas se hizo una aplicación-
de Folimat 1000 E a razón de 500 ml/ha en 300 litros de agua el
día 18 de julio.

El día 6 de septiembre se aplicó Metasistox R-50 a una
dosificación de 400 ml/ha en 300 litros de agua para combatir la
"Chinche verde" *Nezara viridula* L.

8. Enfermedades.

"Mancha parda" *Septoria glycines*,

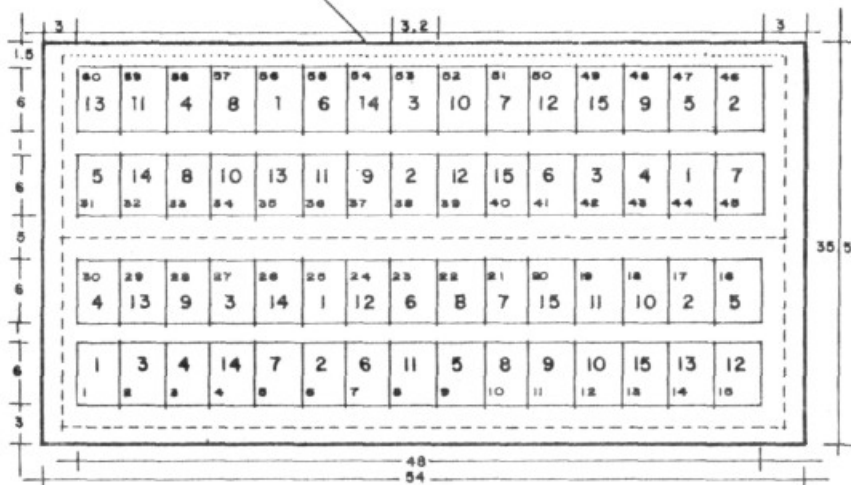
Se presentó a los 18 días después de nacidas las plantas,
dañando las dos primeras hojas unifoliadas ocasionando la caída-
de estas. Durante el desarrollo del cultivo se difundió en las
hojas medias de la planta no representando daños de considera-
ción.

9. Cosecha.

- a) De las quince variedades de soya empleadas en el experimento, las siguientes únicamente presentaron primordios florales: Júpiter, Tropicana, Bernal, Villa Blanca, Victoria, JuIn-473, JuMiss-475, Ica-Lili, - Germina y las variedades Mineira, Hardee, UFV-1, -- Bossier, Cajeme y IIS₄-295-154-M, produjeron un rendimiento promedio bajo y de acuerdo con Crispín y - Barriga (pag. 19, 20) y Pérez y Tijerina (pag. 17)- existe la posibilidad, mencionada por estos autores que la causa de estos resultados, sea que la fecha de siembra es inadecuada. Por lo que, las plantas de soya ensayadas mostraron marcada respuesta a la acción del fotoperfodo en la fecha en la cual fueron sembradas. Al respecto se da una explicación amplia en el capítulo II, tema 5.
- b) El día 10 de noviembre se cosecharon las variedades Cajeme, Hardee y Mineira, posteriormente el día 20 de noviembre fueron cosechadas las variedades Bossier, UFV-1 y IIS₄-295-154-M. La cosecha se realizó en forma manual cortando las plantas con una hoz. Desgranando las vainas manualmente.

No. TRATA	VARIEDAD
1	JUPITER
2	TROPICANA
3	BERNAL
4	VILLA BLANCA
5	VICTORIA
6	MINEIRA
7	HARDEE
8	JULN - 473
9	JUMISS - 475
10	UFV-1
11	ICA - LILI
12	BOSSIER
13	CAJEME
14	II Sy - 295-154-M
15	GERMINA

CUADRO II. Disposición de tratamientos y parcelas en diseño bloques al azar
CAEEA, UASLP



CUADRO 12. RENDIMIENTO EN KG/PU Y KG/HA DE 6 VARIEDADES DE SOYA BAJO RIEGO, CICLO P-V-79. CAEEA. U.A.S.L.P.

No.	VARIEDAD	I	II	III	IV	Σ	KG/PU	KG/HA
14	IIS ₄ -295-154-M	0.597	0.565	0.613	0.588	2.363	0.590	737.5
13	CAJEME	0.512	0.520	0.487	0.536	2.055	0.513	641.25
12	BOSSIER	0.420	0.432	0.385	0.397	1.634	0.408	510.0
7	HARDEE	0.307	0.329	0.292	0.299	1.227	0.306	382.5
6	MINEIRA	0.313	0.265	0.287	0.305	1.170	0.292	365.0
10	UFV-1	0.198	0.215	0.186	0.228	0.827	0.206	257.5

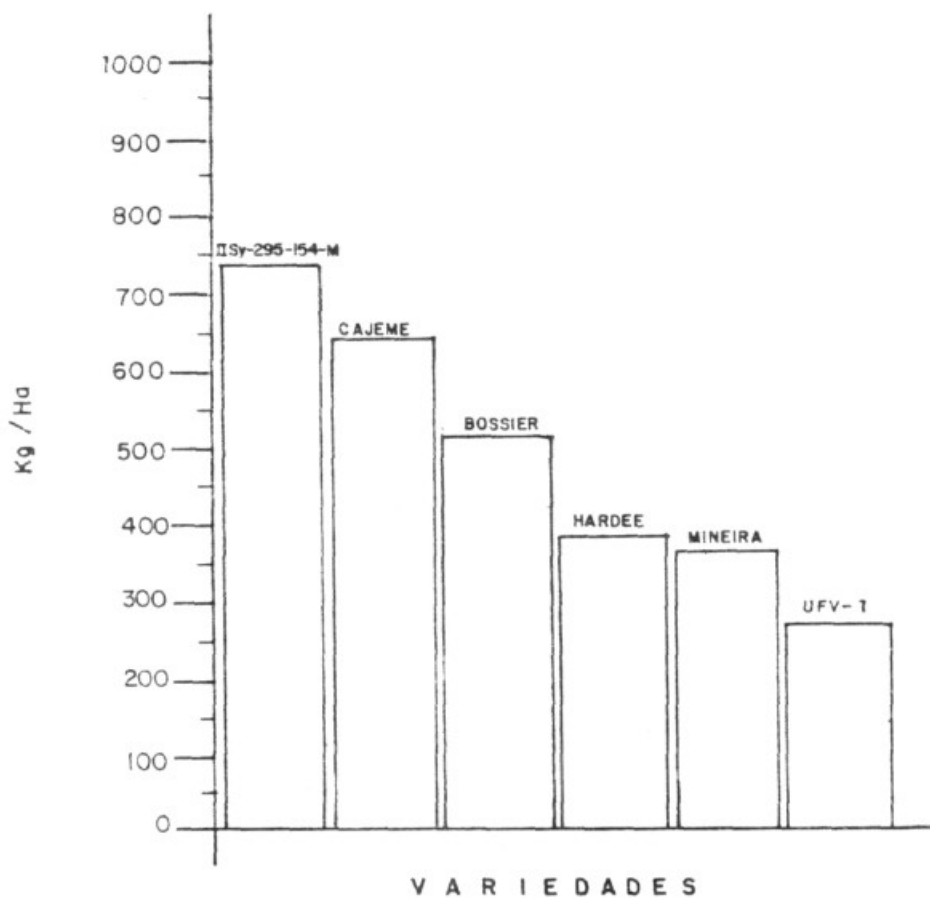


FIGURA 1. Histograma para rendimiento de seis variedades de soya bajo riego ciclo P-V-79 CAEEA, UASLP

CUADRO 13. ANALISIS DE VARIANZA PARA 6 VARIEDADES DE SOYA EN BLOQUES AL AZAR.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	F.05
VARIEDADES	5	0.423	0.084	210.00*	2.9
BLOQUES	3	0.001	0.0003	0.75 NS	3.29
ERROR EXPTAL.	15	0.006	0.0004		
TOTAL	23	0.430			

C.V. = 5.18%

CUADRO 14. PRUEBA DE TUKEY PARA 6 VARIEDADES DE SOYA.

No. ORDEN	VARIEDAD	SIGNIFICANCIA 0.05%
14	II S ₄ -295-154-M	a
13	CAJEME	b
12	BOSSIER	c
7	HARDEE	d
6	MINEIRA	d
10	UFV-1	e

VARIEDADES CON LA MISMA LITERAL SON ESTADISTICAMENTE IGUALES ENTRE SI.

CUADRO 15. CARACTERES AGRONOMICOS DE 15 VARIEDADES DE -
SOYA BAJO RIEGO, CICLO P-V-79. CAEEA-U.A.S.L.P.

No.	VARIEDAD	PORCENTAJE DE GERMINACION	DIAS A: GERMINACION	FLORA CION ⁺ MADUREZ	ALTURA DE PLANTAS CM	VAYNAS S.N.S. CM	
1	JUPITER	88	8	143	-	100	-
2	TROPICANA	87	6	126	-	92	-
3	BERNAL	85	8	147	-	89	-
4	VILLA BLANCA	87	9	84	-	78	-
5	VICTORIA	87	9	70	-	82	-
6	MINEIRA	86	6	109	182	81	18
7	HARDEE	84	9	96	182	76	18
8	JUIN-473	86	7	124	-	94	-
9	JUMISS-475	85	6	125	-	95	-
10	UFV-1	84	8	96	177	84	14
11	ICA-LILI	88	7	87	-	80	-
12	BOSSIER	89	7	71	175	81	13
13	CAJEME	93	6	63	175	76	13
14	IIS ₄ -295-154-M	83	6	79	178	78	17
15	GERMINA	92	6	143	-	94	-

CONTINUACION CUADRO 15.

No.	VARIEDAD	COLOR DE LA FLOR	HABITO DE CRECIMIENTO	ACAME %	DESGRANE
1	JUPITER	M	D	9	-
2	TROPICANA	M	D	34	-
3	BERNAL	M	D	21	-
4	VILLA BLANCA	B	D	0	-
5	VICTORIA	M	D	100	-
6	MINEIRA	M	D	0	NO
7	HARDEE	B	D	0	NO
8	JUIN-473	M	D	39	-
9	JUMISS-475	M	D	25	-
10	UFV-1	B	D	48	NO
11	ICA-LILI	B	D	85	-
12	BOSSIER	M	D	100	NO
13	CAJEME	M	D	50	NO
14	IIS ₄ -295-154-M	M	D	7	NO
15	GERMINA	M	D	33	-

COLOR DE LA FLOR

M MORADA
B BLANCA

HABITO DE CRECIMIENTO

D DETERMINADO

VI. RESULTADOS

1. Del material genético de soya experimentado en esta localidad, las variedades Mineira, Hardee, UFV-1, Bossier, Cajeme y IIS₄-295-154-M tuvieron un rendimiento promedio de 482.2 kg/ha y las variedades Júpiter, Tropicana, Bernal, Villa Blanca, Victoria, JuMiss-473, JuIn-475, Ica-Lili y Germina únicamente presentaron primordios florales, debido básicamente a la acción del fotoperíodo.
2. A las seis variedades que rindieron se les hizo un análisis de varianza ($p \leq .05$) mostrando significancia, lo cual indica que los rendimientos expresados en kg/ha, son estadísticamente diferentes entre sí. Posteriormente se procedió a realizarles la prueba de rango múltiple de Tukey, la cual forma los siguientes grupos estadísticamente diferentes entre sí ($p \leq .05$).
3. La variedad IIS₄-295-154-M tiene una media de rendimiento de 737.5 kg/ha.
4. La variedad Bossier tiene una media de rendimiento de 510.0 kg/ha.
5. Las variedades Mineira y Hardee son iguales y sus rendimientos fluctúan de 365.0 a 382.5 kg/ha.
6. La variedad UFV-1 presenta una media en cuanto a rendimiento de 257.5 kg/ha.

7. El valor del coeficiente de variación nos expresa que las - unidades experimentales tuvieron un buen manejo y los resultados obtenidos implican seguridad.

VII. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en este experimento, concluimos lo siguiente:

1. De las quince variedades de soya ensayadas en esta localidad, Las variedades Mineira, Hardee, UFV-1, Bossier, Cajeme y -- IIS₄-295-154-M tuvieron un rendimiento promedio de 482.2 kg/ha, considerándolo como bajo en comparación con la media de rendimiento a nivel nacional que es de 1 887 kg/ha y las variedades Júpiter, Tropicana, Bernal, Villa Blanca, Victoria, JuMiss-473, JuIn-475, Ica-Lili y Germina solamente produjeron primordios florales, debido principalmente a la acción del fotoperíodo. Por lo que, la fecha de siembra no fue la adecuada.
2. La mayor producción de grano se obtuvo de la variedad IIS₄-295-154-M, con un rendimiento promedio de 737.5 kg/ha.
3. La menor producción de grano se obtuvo de la variedad UFV-1 con un rendimiento promedio de 257.5 kg/ha.
4. Se recomienda continuar los estudios sobre el cultivo de la soya, experimentando sobre fechas de siembra para observar el comportamiento de estas variedades en la región.

VIII. RESUMEN

En el Campo Agrícola Experimental de la Escuela de Agronomía, U.A.S.L.P., se llevó a cabo un ensayo de adaptación y rendimiento de 15 variedades de soya *Glycine max* (L.) Merrill bajo riego. El Campo se localiza al noroeste de la cabecera municipal de Soledad Diez Gutiérrez, S.L.P. a la altura del km 14 sobre la carretera nacional 57, tramo San Luis Potosí-Matehuala.

Los tratamientos se distribuyeron según el diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones.

La fecha de siembra fue el 30 de abril de 1979, la semilla se inoculó y se sembró seguidamente en el lomo del surco.

Los datos que se tomaron durante el desarrollo del experimento fueron: porcentaje de germinación, días a la germinación, floración y madurez; altura de la planta y de la vaina sobre el nivel del suelo; color de la flor, hábito de crecimiento, porcentaje de acame y desgrane.

Durante el período vegetativo se controlaron las plagas que atacaron a la planta y las malas hierbas que se presentaron.

Del material genético estudiado las variedades Júpiter, Tropicana, Bernal, Villa Blanca, Victoria, JuIn-473, JuMiss-475, Ica-Lili y Germina sólo presentaron primordios florales y las variedades Mineira, Hardee, UFV-1, Bossier, Cajeme y IIS₄-295-154-M produjeron bajos rendimientos, debido a la acción del fotoperíodo sobre las plantas de la soya. Por lo cual, la fecha en la

que fueron sembradas no es adecuada.

El rendimiento promedio obtenido fue de 482.2 kg/ha.

De acuerdo a los análisis estadísticos realizados las variedades muestran significancia ($p \leq .05$).

El valor del coeficiente de variación nos indica que las unidades experimentales se llevaron a cabo bajo un buen manejo y los resultados obtenidos implican seguridad.

IX. BIBLIOGRAFIA

1. Cartter, J.L. y E.E. Hartwig. 1962. The management of soy beans. *Advances in Agronomy*, 14:359-412.
2. Cochran, G.W. y Cox, G.M. 1974. Diseños experimentales. - Editorial Trillas, México: pp. 132-133.
3. Crispín, M.A. 1975. Breves notas sobre el cultivo de la soya. INIA, SAG, México. Folleto de Divulgación #40.
4. Crispín, M.A. y C. Barriga, S. 1975. El cultivo de la soya en México. INIA, SAG. México. Folleto de Divulgación No. 54.
5. Econotecnia Agrícola. Breve análisis del comportamiento del sector agropecuario nacional 1960-1978 y algunas consideraciones sobre el mercado nacional. DGEA. SARH. México. Vol. III, enero 1979, No. 1, pag. 41.
6. Econotecnia Agrícola. Posición de México en la agricultura mundial. DGEA. SARH. México. Vol. II, mayo 1978. - No. 5, pag. 21.
7. Food and Agriculture Organization. 1974. Anuario de la producción. Roma. Vol. 28-1, pp. 86-89.
8. Garner, W.W. y Allard, H.A. 1930. Photoperiodic responses of soybeans in relation to temperatura and other environmental factors. *J. Agr. Res.* 41:719-735.
9. Hadley, H.H. y T. Hymowitz. 1973. Speciation and Cytogenetics. En: *Soybeans: Improvement, Production and Uses. Agronomy 16*: Editado por B.E. Caldwell. pag. 98.
10. Hamner, K.C. 1940. Interrelation of light an darkness in photoperiodic induction. *Botan. Gaz.* 101. 658.
11. Hermann, J.W. 1962. A revision of genus *Glycine* and its immediate allies. U.S.D.A. Tech Bull. 1 268: 1-79.
12. Mateo, B.J.M. 1961. Leguminosas de grano. Salvat Editores, S.A. México. pp. 550.
13. Morse, W.J. 1950. History of soybean production. En: *Soy bean and soybean products*: 3-59. Editado por K.S. Markley. Interscience Pub. Inc. New York.
14. Morse, W.J. y J.L. Carter y L.F. Williams. 1949. Soybeans: Culture and Varieties. USDA. Farmer's Bull. No. 1520.

15. Norman, A.G. 1963. The soybean. Genetics, Breeding, - - Physiology, Nutrition, Management. Academic Press. -- New York. pp. 239.
16. Ostle, B. 1973. Estadística aplicada. Editorial Limusa, S.A. México. pag. 399.
17. Parker, M.W. y H.A. Borthwick. 1951. Photoperiodic. Res-
ponse son soybean varieties. Soybean Digest. 11:26-30.
18. Pérez, G.P. 1975. Soya: su cultivo en el sur de Tamauli
pas. INIA, SAG. México. Circ. CIAT No. 53.
19. Pérez, G.P. y J.M. Tijerina, O. 1976. Júpiter, variedad-
de soya para el sur de Tamaulipas. INIA, SAG. México.
Folleto de Divulgación No. 62.
20. Piper, C.V. y W.J. Morse. 1923. The soybean. Op. cit.-
Crispín, M.A. y C. Barriga. S, El cultivo de la soya-
en México. INIA, SAG. México. Folleto de Divulgación-
No. 40.
21. Poehlman, J.M. 1976. Mejoramiento genético de las cose--
chas. Editorial Limusa, S.A. México. pp. 453.
22. Ricker, P.L. y W.L. Morse. 1948. The correct botanical -
name for soybean. Jour. Amer. Soc. Agron. 40: 190-
191.
23. Ríos Monarrez, M.S. 1979. Ensayo de rendimiento de 25 va-
riedades de sorgo para grano bajo condiciones de riego
ciclo PV/78. Tesis Ing. Agr. San Luis Potosí, S.L.P.-
México. Escuela de Agronomía, U.A.S.L.P.
24. Robles, S.R. 1978. Producción de Granos y Forrajes. Edi-
torial Limusa, S.A. México. pp. 592.
25. Sánchez Preciado, S. 1973. Comportamiento de diez varie-
dades de soya en el sur de Tamaulipas en tres años de
prueba. Tesis Ing. Agr. Guadalajara, Jal. México. Es-
cuela de Agricultura, U.G. pp. 63.
26. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Depto.-
de Economía Agrícola. San Luis Potosí, S.L.P.
27. Scot, O.W. y S.R. Aldrich. 1975. Producción moderna de -
soya. (Tr. Andrés O. Bottaro). Editorial Hemisferio-
Sur. Bs. As. Argentina. pp. 192.
28. Sifuentes, A. J.A. 1978. Plagas de la soya y su control-
en México. INIA, SARH, México. Folleto de Divulgación
No. 70.

29. Vavilov, N.I. 1951. The origin, variation, immunity and -
breeding of cultivated plants. (trad. por K. Starr --
Chester). Chronica Botánica. Waltham, Mass.
30. Weiss, M.G. 1949. Soybeans. Advances in Agronomy. 1:77-
157.