

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



Ensayo de Rendimiento con 12 Lineas de Soya, en los
Belenes Municipio de Zapopan, Jalisco.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
P R E S E N T A

JOSE SALOME SALVADOR GONZALEZ CASTELLANOS
GUADALAJARA, JALISCO. 1978

A MI DIOS Y MI PATRIA

A MIS PADRES:

*Juventino y María Dolores
que me han dando lo neces-
sario para ser un hombre
de Provecho.*

A MIS HERMANOS:

*J. Jesús, Juventino, Gui-
llermína, Luis Jorge, Ma.
del Carmen, Anacleto y -
Nicolás, por su apoyo y
cariño.*

A LICHÓ:

*Por su ayuda en la reali-
zación de esta Tesis.*

A MIS TIOS Y FAMILIARES.

CON AGRADECIMIENTO Y RESPETO:

A MI UNIVERSIDAD, ESCUELA Y MAESTROS.

AL SR. ING. ANTONIO ALVAREZ G.

AL SR. ING. ELIAS SANDOVAL ISLAS

*Director de mi Tesis y ayuda en el
desarrollo de la misma.*

AL SR. ING. JOSE MAURICIO MUÑOZ

Asesor de mi Tesis y Maestro.

AL SR. ING. RICARDO RAMIREZ M.

Asesor de mi Tesis.

INDICE

	Pág.
1.- INTRODUCCION	1
2.- OBJETIVOS	3
3.- HIPOTESIS	4
4.- ANTECEDENTES	4
5.- REVISION DE LITERATURA	6
5.1 Aspecto Histórico de la Soya	6
5.2 Clasificación Taxonómica	7
5.3 Descripción Botánica	8
5.4 Datos Generales de la Ecología de la Soya	9
5.5 La Adaptación de Plantas como Mejoramiento de cultivos y Agricultura Regional	12
5.6 Usos Industriales y Alimenticios de la Soya	12
5.7 Análisis General de Componentes de la Soya	12
5.8 Análisis del Contenido de Minerales de la Soya	13
6.- DESCRIPCION GENERAL DE LA REGION Y SITIO EXPERIMENTAL, LOS BELENES, MPIO. DE ZAPOPAN	14
6.1 Localización Geográfica	14
6.2 Clima	
6.3 Precipitación	14
6.4 Suelos	15
7.- MATERIALES Y METODOS	17
7.1 Diseño Experimental y Tratamientos	17
7.2 Distribución de las Parcelas en el Campo	18
7.3 Establecimiento del Experimento	18
7.4 Toma de Datos Experimentales	19

7.5	<i>Siembra y Fertilización del Experimento</i>	21
7.5.1	<i>Siembra</i>	21
7.5.2	<i>Fertilización</i>	21
7.5.3	<i>Observaciones de Campo</i>	21
7.5.4	<i>Combate de Plagas</i>	21
7.5.5	<i>Control de Malezas</i>	22
7.5.6	<i>Cosecha</i>	22
8.-	RESULTADOS	23
8.1	<i>Cuadro de Rendimiento de Grano en Kg/Ha.</i>	23
8.2	<i>Análisis de Varianza para Rendimiento de Grano</i>	23
8.3	<i>Cuadro de Resultados para Posición de Vaina</i>	24
8.4	<i>Análisis de Varianza para Posición de Vaina</i>	24
8.5	<i>Cuadro de Resultados para Altura de Planta</i>	25
8.6	<i>Análisis de Varianza para Altura de Planta</i>	25
9.-	DISCUSIONES	26
10.-	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	28
11.-	RESUMEN	30
	BIBLIOGRAFIA	33

CAPITULO I

INTRODUCCION

La Soya en México es un cultivo que ocupa un lugar preponderante en la Agricultura Mundial, debido principalmente a sus propiedades -- alimenticias e industriales. En México es un cultivo perfectamente establecido en el Noroeste del País y a punto de establecerse en otras áreas potencialmente adecuadas para esta leguminosa.

La Industria extractora de aceite del Estado de Jalisco requiere de 30,000 Toneladas de Soya al año, para satisfacer parte de la demanda en su mercado de aceite, comestible y principalmente de harinas -- para pastas, con alto contenido de proteínas para la alimentación del ser humano y del ganado.

Como en la entidad no se produce esta leguminosa, los Industriales tienen la necesidad de importarla de los Estados del Noroeste del País, a un costo elevado por concepto de fletes, mermas, pagos fiscales, etc.

Esta deficiencia se puede cubrir impulsando el cultivo de la Soya en el Estado de Jalisco, pues se dispone de grandes superficies, -- particularmente en el Valle de Guadalajara y lugares circunvecinos, -- que presentan muy buenas condiciones ecológicas necesarias para el desarrollo de esta especie ya que tienen una altura de 1,000 a 1,600 -- M.S.N.M. con 800 a 900 mm. de precipitación, siendo estas condiciones favorables para un buen desarrollo de la Soya, bajo cultivo de "Tempo^ural Absoluto".

Por otra parte, el Agricultor debe de estar seguro de que la Industria de Aceites local, tiene un mercado establecido con precio de garantía de 5,500 pesos Tonelada, otro factor importante es la relación con la maquinaria agrícola para este cultivo, que puede ser --

la misma utilizada por el Agricultor, para otros cultivos ya establecidos en la región, tales como Maíz, Sorgo y Trigo.

Es conveniente señalar la campaña que ha iniciado la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, en la intensificación del cultivo del Maíz, Sorgo y Soya.

CAPITULO 2

OBJETIVOS

Las metas que se pretenden lograr con la realización de Este trabajo son las siguientes:

- a) Obtención de Líneas con características superiores a las variedades de las cuales se derivaron, tanto en Rendimiento, Altura de planta, Posición de vaina, Resistencia a enfermedades etc. Pues esto se viene a reflejar en el mismo rendimiento.
- b) Presentar alternativas de cambio a los Agricultores de la Zona, con el fin de que conozcan el ciclo del cultivo, la facilidad de adaptación, la aceptación en el mercado Estatal y el precio de garantía, para que con esto tengan ellos mismos la oportunidad de comparar beneficios económicos de este cultivo respecto a los otros predominantes y tradicionalmente sembrados como el Maíz.
- c) Aumentar el área sembrada con Soya en zonas de Temporal del Estado de Jalisco, con características similares a la zona de Estudio.
- d) Incrementar los rendimientos por hectárea logrados en zonas de Temporal en la Entidad y consecuentemente aumentar el promedio de rendimiento por hectárea a nivel Nacional.
- e) Mejorar la fertilidad natural de los suelos Agrícolas ya que una vez establecidos será posible una rotación de gramíneas - leguminosas, y aprovechar de esta manera el remanente de Nitrógeno que aporta esta última.

CAPITULO 3

HIPOTESIS

En un ensayo de rendimiento, encontramos variedades con rendimiento y características agronómicas superiores Estadísticamente unas de otras. Es decir que nuestras líneas presentan diferencias estadísticas en producción de grano, altura de planta, posición de vaina.

CAPITULO 4

ANTECEDENTES

Tratando de trabajar de acuerdo a las necesidades y problemas de nuestro medio, la Escuela de Agricultura ha desarrollado una serie de trabajos de investigación con este cultivo en el Valle de Zapopan, -- Jalisco.

Contando además con la participación del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, proporcionando materiales que se han venido probando desde 1974, año en que se inició el programa de mejoramiento de esta leguminosa mediante la introducción de 58 líneas y variedades proporcionadas por los Centros de Investigación de Roque, -- Gto., Calera, Zac., Pabellón, Ags. y la Huerta, Jal.

En el verano del mismo año se hizo una selección individual, en cada variedad de 5 plantas, obteniendo de esta manera 273 selecciones las que a su vez fueron sembradas para su observación en el verano de 1975.

En ese año se hicieron las lecturas necesarias en las 273 líneas tales como : Fecha de floración, Color de Flor, Altura de planta, Posición de vaina, Número de vainas por planta, Peso de 100 semillas, - Fecha de maduración, etc.

Características que ayudaron para desechar 173 de las 273 selecciones iniciales y seguir trabajando con las 100 mejores de acuerdo con su comportamiento.

Con el fin de tener material a utilizar como marco de referencia se realizó en ese mismo ciclo un ensayo preliminar de rendimiento, - las mejores variedades introducidas en el ciclo verano 1974, resultando las más prometedoras en esta zona las variedades Jalisco, Hill, -- Tetabiate y Bragg.

Para el verano de 1976 se seleccionaron 12 de las mejores líneas de las 100 seleccionadas a su vez en el verano de 1975, con el fin - de establecer un ensayo preliminar de rendimiento de éstos 12 mate-- riales compándolas con las 4 mejores variedades para la Zona.

Sembrándose así mismo durante este ciclo las 100 líneas con el - propósito de tener material para iniciar un programa de mejoramiento - mediante el método de Hibridación y poder así provocar la variación - mediante la recombinación de genes en la F_2 .

Durante el ciclo, Primavera-Verano de 1977 se realizó el trabajo que con anterioridad se hizo en el verano de 1976, para obtener resultados que sean más confiables y tener una seguridad al hacer las recomendaciones subsecuentes.

Este material en estudio proviene de los Ensayos realizados en - los Belenes, Mpio. de Zapopan, Jalisco. (15)

CAPITULO 5

REVISION DE LITERATURA

5.1 ASPECTO HISTORICO DE LA SOYA.

La Soya, según Vavilov (20) es originaria de la China desde donde se extendió a la mayor parte de los Países de Asia, algunos Países de Europa y posteriormente al Continente Americano. En el Hemisferio Occidental, la Soya fué introducida en 1712, Morse (11) hizo la primera descripción de la planta. La primera mención que se hace de la Soya se encuentra en una publicación médica que describe la planta de China, escrita por el Emperador Sheng Nung en 2838 A.C.

La Soya en México; es de reciente introducción, las primeras noticias que se tienen al respecto datan del año de 1911, cuando la Secretaría de Agricultura y Fomento la introdujo en forma experimental, pero como los Agricultores se mostraron reacios a este cultivo, los trabajos fueron abandonados, pues se pretendía utilizarla como sustituto del frijol común, sobre todo por la costumbre del pueblo mexicano de consumir frijol.

Se intentó por segunda vez introducir la Soya en México por el año de 1928, cuando se volvió a experimentar en terrenos de la Escuela Nacional de Agricultura en Chapingo, México., con algunas variedades. En 1932 se iniciaron trabajos en el Estado de Veracruz bajo el control del Departamento de Agricultura del Estado, se instalaron campos en Jalapa, Las Animas, Tecomoluca y El Carrizal, en donde se logró la adaptación de las variedades Mommoth, Laredo, Hollybrooky y -- Virginia.

Por el año de 1937 se ensaya un grupo de variedades en la Escuela de Comitancillo, Oax., y en la Huerta, Mich., en 1942 la Dirección

General de Agricultura y Fomento volvió a fijar su atención en el cultivo de la Soya, y se iniciaron trabajos en algunos lugares de los Estados de México, Querétaro, Guanajuato y Jalisco.

5.2 CLASIFICACION TAXONOMICA

En el año de 1737, Linneo clasificó a la Soya con el nombre de *Phaseolus max*, asociando su parecido con el frijol común (*Phaseolus vulgaris*) de América. Años después el Botánico Alemán Moench la llamo Soja *max*, derivado del Japonés "Suju", Este nombre duró casi 100 años, después de los cuales los Botánicos la llamaron *Glicyne max* que es el nombre con que se le conoce actualmente.

La Clasificación Taxonómica de la Soya es: (2)

Reino	Vegetal
División	Tracheophyta
Sub-división	Pteropsidae
Clase	Angiospermae
Sub-clase	Dicotyledonae
Orden	Anthophyta
Familia	Leguminosae
Sub-familia	Papilionaceae
Tribu	Phaseolas
Género	Glicyne
Especie	Max

De acuerdo con Mateo Box (3), el Género *Glicyne* comprende 12 ó 15 especies, de las cuales *Glicyne Max* es la de mayor importancia Económica. El aspecto relacionado con la clasificación Botánica es confuso, pero de acuerdo a las reglas Internacionales de Botánica, el nombre correcto de la Soya es *Glicyne Max*. (16)

5.3 DESCRIPCION BOTANICA.

La descripción Botánica según Mateo Box, es como sigue:

Son plantas herbáceas, anuales con sistema radicular bien desarrollado y con abundante nodulación, tallos erguidos y bien ramificados, aunque algunas veces unas variedades pueden tenerlos rastreros 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 hispidas.

Hojas alternas trifoliadas, con los folíolos ovalolanceolados y el pectolo 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 inflorescencias racimosas, muy pequeñas y en número bastante elevado, de color púrpura o blanquesino, teniendo las características típicas del género los estambres son generalmente en apariencia monoadelphos, aunque realmente son di-adelphos y el vexilar más o menos adheridos; vainas hispidas cortas y con las valvas constreñidas contra las semillas, de tamaño y de color variable según variedades y tipos, pero nunca superan los 10 centímetros de longitud; contienen 2 ó 3 granos de superficie lisa, color amarillo, verde, café y negro, 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 ó 4 milímetros de longitud que no sobresale de la superficie seminal, restos de funículos persistentes sobre el hilio, aunque generalmente de pequeño tamaño.

Raicilla bien desarrollada, con algunas raíces secundarias débiles, hipocotileo cilíndrico, glabro y de color blanquesino; cotiledones epigeos, carnosos, glabros, epicotileo cilíndrico y con pelos.

Las dos primeras hojas son sencillas y acorazonadas, con peciolo-
los pequeños, superficies pelosas y nervación bien patente, sobre to-
do en el envés. La segunda hoja es trifoliada, con peciolo largo y es-
triado, peloso, foliolos ovalados de superficie pilosa y de las mis-
mas características de las hojas primeras.

5.4 DATOS GENERALES DE LA ECOLOGIA DE LA SOYA.

Howell y Weiss, citados por Cacerez (5) reportan que la Soya re-
siste bajas temperaturas durante gran parte de su desarrollo (de 0° a
5° c), aunque una exposición prolongada la perjudica. Estos mismos au-
tores observaron que si durante el día, la temperatura aumentaba de -
21° a 29° c. también aumentaba el contenido de aceite, no así el con-
tenido de Proteína. Altas temperaturas, de 36° a 38° c. durante 2 se-
manas, disminuyeron el número de vainas y aumentaron la cantidad de -
florés abortadas.

Gerlow que es mencionado por Cacerez (5), indica que en la Soya-
el período más crítico en cuanto a humedad se refiere es el de la ger-
minación, pues una humedad excesiva es perjudicial como una prolonga-
da sequía. Durante el período de crecimiento tolera mejor la sequía-
que el algodón pero si ésta sucede durante el desarrollo del fruto, -
la cosecha puede verse dañada al igual que si hay un exceso de lluvia.

Cacerez (5) nos menciona que Esta leguminosa se desarrolla bien-
en suelos fértiles ricos en materia orgánica, ácido fosfórico y pota-
sio; sin embargo, la Soya crece mejor que otros cultivos en suelos --
franco - arenosos; además tolera muy bien la acidez del suelo, tiene-
problemas en su desarrollo en suelos arcillosos mal drenados.

De acuerdo a estudios realizados por varios investigadores pode-
mos citar entre ellos a Parker y Borthwich (13) en que 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 para que una planta produzca o no primordios florales. Algunas variedades requieren hasta 10 ó más horas de oscuridad. Todas las variedades florecen más rápidamente con períodos oscuros de 14 a 16 horas, que con períodos más cortos. De acuerdo con esta diferencia de sensibilidad fotoperiódica las variedades se adaptan y se recomiendan para su uso.

5.5 LA ADAPTACION DE PLANTAS COMO MEJORAMIENTO DE CULTIVOS Y AGRICULTURA REGIONAL.

Allard (1) afirma que a donde quiera que el hombre se ha presentado, lleva consigo sus plantas, y este transporte ha sido una de las características más importantes para el desarrollo de la Agricultura en el mundo; también hace la mención que la adquisición de variedades superiores importadas de otras zonas cumple la misma finalidad que la obtención de variedades mejoradas en los Programas de Mejoramiento, - por este motivo se puede considerar la adaptación de plantas como un método de mejoramiento.

También tenemos la opinión de Hayes e Immer (9) señalan que la introducción de plantas no constituye por sí misma un método de mejoramiento, sino un medio para obtener material de otras Fitoecenas.

La mención de León Jorge (10) en su estudio sobre la introducción y evaluación de cultivos, reporta, que la variabilidad natural que existe entre las plantas introducidas es la fuente más eficiente, barata y cómoda de mejorar cultivos poco desarrollados; así mismo menciona que esta variabilidad requiere una exploración continua y sistemática de las áreas de origen o domesticación; de servicios de introducción, cuarentenas y pruebas de adaptación. Entre las principales características que menciona para este método de mejoramiento se encuentran las siguientes:

- a) En los cultivos poco desarrollados tecnológicamente, un conocimiento de la mayor amplitud en su variabilidad natural es requisito imprescindible en los programas de mejoramiento.
- b) Una o varias introducciones no representa el potencial genético de una especie, pero también se pueden presentar variedades de una amplia adaptabilidad.
- c) Con frecuencia genes útiles aparecen en áreas que no son las de origen o domesticación.
- d) Si una introducción presenta alta adaptación a determinadas condiciones, puede que su potencial frente a situaciones nuevas sea muy reducido, y en este caso es comparable a los cultivos avanzados.

Brauer (4) indica que para tener éxito un programa de mejoramiento genético, el primer paso que debe darse es introducir todas las variedades que se puedan de la especie cultivada que se desea mejorar, - o aún de especies silvestres que pudiesen introducirse al cultivo, observar su variación, sus cualidades de adaptación e intentar mejorarlas por simple selección.

Scott O. W. y Aldrich R. S. (18) indican que es importante seleccionar una variedad que mejor se adapte a las condiciones de la región donde habrá de cultivarse, y esto se logra observando variedades - introducidas de otras regiones.

De la Loma (7) hace mención, que para iniciar cualquier programa de mejoramiento de plantas, con el fin de obtener variedades o tipos de mayor valor, es necesario partir de un material ya existente; que puede estar formado de variedades comerciales, ya sean locales o de otro origen, formas vegetales espontáneas de la misma especie o del -

mismo género o incluso de géneros afines. Así mismo, afirma que cada colección deberá ser tan amplia como sea posible, para que figuren en ella los tipos más diversos desde el punto de vista de sus características morfológicas, fisiológicas, genéticas, patológicas, ecológicas y fitopatológicas.

5.6 USOS INDUSTRIALES Y ALIMENTICIOS DE LA SOYA. (8)

La Soya se cultiva principalmente para forraje, para semilla y para consumo como hortaliza. La planta en sí se usa para pastoreo, para heno, ensilaje, abono verde y como forraje para consumir en verde. El grano tiene un alto valor nutritivo y se usa en la alimentación elaborándolo de diferentes maneras. Diversas partes de la semilla se usan en la manufactura de productos industriales y la harina de soya se usa ampliamente en la alimentación del ganado. El contenido de proteínas de la semilla puede ser del 30 al 50% y el contenido de aceite del 15 al 25%. Algunos de los usos más importantes de la Soya son los siguientes:

Jabón	Pegamento	Salsas
Celuloide	Barnices	Dulces
Plásticos	Esmaltes	Chocolates
Pinturas	Sustitutos del Caucho	Margarinas
Linoleos	Tinta para imprenta	Cocoa
Velas	Lubricantes	Aceites para cocinar
Glicerina	Insecticidas	Aceites para ensaladas
Tela ahulada	Harina	Leche vegetal
Alimentos	Pastoreo	Semillas asadas
Henos	Harina de Soya	Semillas verdes
Ensilaje	Torta de Soya	

5.7 ANALISIS GENERAL DE COMPONENTES DE LA SOYA. (19)

Proteínas	40	%
Grasas	20	%

Hidratos de Carbono	25.9 %
Sales Minerales	5.06 %
Fibra Cruda	1.5 %
Humedad	8.4 %
Almidón (trazas) Menos.	1.0 %

5.8 EL ANALISIS DEL CONTENIDO DE MINERALES DE LA SOYA INDICA LA PRE-
SENCIA DE:

Potasio	48.82 %
Acido Fosfórico	28.76 %
Sodio	7.21 %
Calcio	6.22 %
Magnesio.	6.12 %
Acido Carbónico	1.62 %
Acido Sulfúrico	1.38 %
Hierro	1.00 %
Cloro	0.65 %
Indeterminado	2.22 %

CAPITULO 6

DESCRIPCION GENERAL DE LA REGION Y SITIO EXPERIMENTAL, LOS BELENES,
MUNICIPIO DE ZAPOPAN.


El presente trabajo de Ensayo de Rendimiento y Adaptación de Soya se llevó a cabo en los Campos Experimentales de los Belenes, de la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara, Municipio de Zapopan, Jalisco. En el ciclo Primavera - Verano del año de 1977.

6.1 LOCALIZACION GEOGRAFICA

Latitud Norte : el paralelo 20° 43'
 Longitud Oeste: el meridiano 103° 23'
 Elevación sobre el nivel del mar: 1,550 Mts.

6.2 CLIMA. (6)

El clima de la Zona según clasificación de Koppen modificado por E. García (Clasificación Cetenal) es del tipo (AWo (w) (e) (g)).

Por su grado de humedad: Sub-húmedo

Por su temperatura: Cálido

AWo: El más seco de los cálidos sub-húmedos con lluvias en vera no, con un cociente P/T (Precipitación total anual en mm. Temperatura media anual °c) 43.2

(w): Régimen de lluvias de verano; por lo menos 10 veces mayor cantidad de lluvias en el mes más húmedo de la mitad caliente del año que es el más seco, un porciento de lluvia invernal entre 5 y 10.2 de la total anual.

(e): Extremoso, oscilación entre 7 y 14°c.

(g): Para indicar marcha de la temperatura tipo Ganges se añade después de los símbolos anteriores si el mes más caliente del año es antes de Junio.

Nota: Todas las letras e índices entre paréntesis son las modificaciones hechas al sistema original de Koppen.

6.3 PRECIPITACIÓN

La precipitación media anual está calculada de 800 a 900 mm. registrándose el 90% en los meses de Junio a Octubre.

No se tuvieron datos concretos sobre la Precipitación durante el verano de 1977 puesto que la estación Meteorológica se cambió de los Belenes a las Ahujas, Mpio. de Zapopan, al trasladarse la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara.

Los vientos durante el ciclo vegetativo de los cultivos (Junio - Octubre) alcanzan una velocidad de 8 Km./hora. Durante los meses de Agosto y Septiembre ocurren de 2 a 3 tempestades ocasionando el acame de los cultivos, principalmente Maíz y Sorgo.

Ocurren de 0 - 2 granizadas fuertes al año durante los meses de Julio y Agosto.

6.4 SUELOS

Ortiz M. (12) señala que el material del que se derivan estos --suelos, tienen su origen en las emisiones del volcán del Colli y está constituido por pequeñas bombas lalpilli arenas y cenizas de carácter pomoso, habiéndose depositado el más grueso al Oeste del Valle de Gua

dalajara y en las áreas cercanas al Volcán y las arenas y cenizas en las zonas más alejadas.

La característica más notable de estos suelos es la capacidad de retención de un alto contenido de humedad no obstante que en la mayoría de los casos presentan texturas gruesas, arenas y migajones arenosos.

Esto se debe a la gran cantidad de poros que contiene la pómex - sobre el cual descansan los suelos y de la cual se han originado, ya que cada partícula de arena es en sí como una pequeña esponja que conserva el mismo carácter poroso de la toba.

El pH. de 5.4 a 6.5 clasificado como de ácido o medianamente -- ácido.

El contenido de materia orgánica es menor del 2% y se clasifica como pobre.

Los resultados señalan que los suelos son ricos en Potasio, pobres de Nitrógeno, Fósforo, Calcio y Magnesio.

CAPITULO 7

MATERIALES Y METODOS

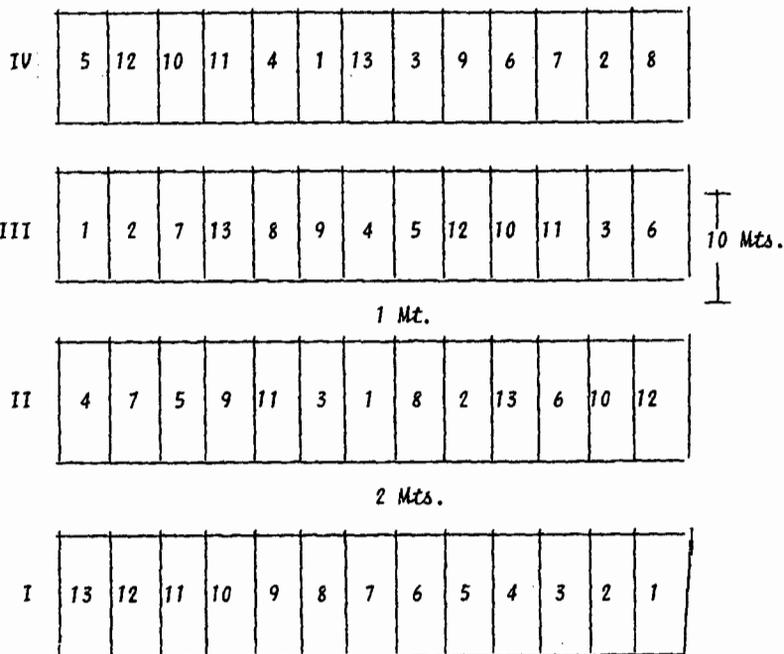
7.1 DISEÑO EXPERIMENTAL Y TRATAMIENTOS

El material que se utilizó, fueron 12 líneas y una variedad testigo que se indican a continuación:

- 1.- 74 - 12 - 2
- 2.- 74 - 28 - 3
- 3.- 74 - 16 - 3
- 4.- 74 - 33 - 4
- 5.- 74 - 34 - 2
- 6.- 74 - 31 - 2
- 7.- 74 - 33 - 1
- 8.- 74 - 47 - 4
- 9.- 74 - 37 - 1
- 10.- 74 - 3 - 1
- 11.- 74 - 18 - 3
- 12.- 74 - 53 - 1
- 13.- JALISCO

El diseño empleado fue Bloques al Azar con 4 repeticiones y 13 - tratamientos.

7.2 DISTRIBUCION DE LAS PARCELAS EN EL CAMPO



7.3 ESTABLECIMIENTO DEL EXPERIMENTO

Preparación del terreno, al terminar el ciclo de temporal se ras treo y se cruzó y antes de sembrar se surcó.

En el experimento se delimitaron las parcelas y las repeticiones las cuales quedaron separadas por calles de uno y dos metros.

La parcela experimental constó de cuatro surcos con una separación entre éstos de 0.80 Mt. y una longitud de 8.00 Mts. teniendo una superficie por parcela de 25.60 Mts.

7.4 TOMA DE DATOS EXPERIMENTALES

NUMERO DE DIAS A LA PRIMER Y ULTIMA FLOR: Esto es con el fin de tener en cuenta éstos datos para saber cuando empieza y termina la -- floración en cada uno de los materiales y así puedan ser utilizados -- en trabajos posteriores.

CICLO VEGETATIVO: Debido a que éste cultivo presenta grandes -- pérdidas de grano es necesario determinar el ciclo de cada una de las líneas. Además, así es posible determinar qué material es más precoz, con respecto a los otros, preever el momento oportuno de maduración -- para su cosecha y no tener pérdidas por dehiscencia.

ALTURA DE PLANTA: Este dato se tomó para apreciar si ésta característica es muy notoria y provocará el acame de la planta y con esto problemas a la cosecha. Saber qué porcentaje de acame presenta cada una de las líneas y en las que así suceda desecharlas.

POSICION DE VAINA: La importancia de este dato estriba, en que al momento de la cosecha no queden vainas al raz del suelo, puesto -- que la cosechadora tiene una altura mínima de 10 cms. respecto al suelo y si quedaran debajo de ésta representaría grandes pérdidas. Por esto se busca que el material tenga buena altura de vaina respecto a la superficie del suelo y que ésta sea a lo menos de 10 cms.

COLOR DE FLOR: Es un dato característico de cada uno de los ma-- teriales de estudio poco importante, por no ser un carácter cuantita-- tivo, pero aprovechable para estudios genéticos e identificar las va-- riedades.

COLOR DE PUBESCENCIA: Una característica de la Soya que puede -- servir como referencia para identificar alguno de los materiales.

copied

TOMA DE DATOS EXPERIMENTALES EN EL CAMPO

No.	LINEAS	No. DIAS PRIMER FLOR	No. DIAS ULTIMA FLOR	CICLO VEGETATIVO DIAS	COLOR FLOR	COLOR PUBESCENCIA	ALTURA PLANTA CM.	POSICION VAINA CM.
1	74-12-2	50	82	105	B	C	48.8	17.1
2	74-28-3	61	91	120	B	G	55.6	14.4
3	74-16-3	51	83	113	M	C	37.8	12.2
4	74-33-4	57	83	117	M	C	70.7	23.6
5	74-34-2	55	85	117	B	G	53.8	12.6
6	74-31-2	60	81	120	M	C	72.4	24.2
7	74-33-1	60	81	120	M	C	83.3	24.9
8	74-47-4	56	83	120	M	C	51.8	18.3
9	74-37-1	61	84	120	M	C	54.1	17.8
10	74- 3-1	65	80	117	M	C	49.4	16.3
11	74-18-3	50	77	107	M	C	44.3	15.4
12	74-53-1	54	83	117	M	C	53.5	14.0
13	JALISCO	58	81	119	M	C	62.1	24.8

CLAVE:

- B = Blanca
- M = Morada
- C = Café
- G = Gris

7.5 SIEMBRA Y FERTILIZACION DEL EXPERIMENTO

7.5.1 SIEMBRA

La siembra se realizó cuando ya se había establecido el temporal y se tenía la suficiente humedad en el terreno.

Fecha de siembra, Esta se llevó a cabo el 5 de Julio de --- 1977.

7.5.2 FERTILIZACION

La aplicación de fertilizante se hizo a mano poniendo toda a la siembra, con el tratamiento 40-40-40, aplicándose primero el fertilizante y con este Volatón al 2.5% con una dosis de 40 Kg/Ha. Sembrándose enseguida, la semilla a una densidad de 70 Kg/Ha.

La segunda escarda se realizó 27 días después de la siembra.

7.5.3 OBSERVACIONES DE CAMPO

Se hicieron visitas al campo siguiéndose de cerca el desarrollo del cultivo, tomando las anotaciones pertinentes y necesarias que interesaban para completar el estudio como:- Fecha a la última flor, Color de Flor y Pubescencia, Altura de planta, Posición de vaina, Ciclo Vegetativo.

7.5.4 COMBATE DE PLAGAS

Las plagas que se presentaron con mayor incidencia se mencionan a continuación:

Falso Medidor de la Soya (*Pseudoplusia includens*)

Gusano Telarañero (*Loxostege similis*)

Conchuela Café (*Euschistus servus*)

Diabroticas: balteata y variegata. (17)

La infestación que hubo no fué alta ni podría tomarse en -- consideración para poner en peligro el experimento, se comb--
atieron con una aplicación de Dipterex al 80% con una dó--
sis de 1.5 Kg/Ha. con el fin de evitar se pudieran desarro--
llar u ocasionar posibles daños.

7.5.5 CONTROL DE MALEZAS

El control de las malas hierbas se hizo en forma manual, --
tantas veces como fué necesario, desde la nacencia hasta la
madurez de la planta en que ya no permitió el fácil desarro--
llo de malezas. Entre las más frecuentes se encontraron:

Quelite (Amaranthus spp)

Verdolaga (Portulaca oleraceae)

7.5.6 COSECHA

Se hizo a mano al momento en que el material iba madurando--
y estaba a punto de cosecharse o sea, que las plantas ha--
blan perdido parcial o totalmente las hojas. Esto se puede--
apreciar cuando toman una coloración amarillenta antes de --
caerse.

Se cosecharon de los cuatro surcos de las parcelas los des--
del centro y de éstos 7 Mts. de cada surco dejando medio me--
tro de orilla en ambos extremos de los surcos. Cosechándose
en total una superficie de 11.2 Mts.² por parcela.

CAPITULO 8

RESULTADOS

8.1 CUADRO DE RENDIMIENTO DE GRANO EN KG/Ha. PRINCIPAL VARIABLE DEL ESTUDIO

No.	REPETICIONES				TOTAL	MEDIA
	I	II	III	IV		
1	510.17	484.37	1,554.37	814.45	3,363.39	840.84
2	537.67	715.66	1,191.87	385.08	2,830.30	707.57
3	636.42	767.14	102.85	391.25	1,897.67	474.41
4	627.23	1,473.92	825.44	691.60	3,618.21	904.55
5	708.48	1,099.28	1,130.62	1,751.07	4,689.46	1,172.36
6	766.87	650.08	290.08	850.53	2,557.58	639.39
7	389.64	1,252.23	1,203.03	338.66	3,183.57	795.89
8	833.21	733.75	1,093.92	851.78	3,512.67	878.16
9	423.21	438.39	1,011.16	212.41	2,085.17	521.29
10	444.55	805.72	692.05	1,220.80	3,163.16	790.78
11	950.08	819.01	277.94	1,187.50	3,234.55	808.63
12	536.51	427.23	823.75	1,750.35	3,537.85	884.46
13	444.10	672.23	1,286.69	859.01	3,262.05	815.51
TOTAL	7,808.21	10,339.07	11,483.83	11,304.55	40,935.67	787.22

8.2 ANALISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO EN GRANO

FACTOR DE VARIACION	S.C.	G.L.	C.M.	Fc.	Ft.		
					0.05	0.01	
Tratamientos	1'523,185	12	126,932.08	0.79	2.07	2.80	X
Repeticiones	661,819	3	220,606.33	1.37	2.90	4.46	X
Error Exp.	5'297,807	33	160,539.61				
TOTAL	7'482,811	48					

8.3 CUADRO DE RESULTADOS PARA LA VARIABLE POSICION DE VAINA

R E P E T I C I O N E S						
No.	I	II	III	IV	TOTAL	MEDIA
1	17.0	16.3	19.7	15.2	68.2	17.05
2	13.4	14.7	12.4	17.2	57.7	14.42
3	11.2	13.4	12.8	11.2	48.6	12.15
4	18.3	30.1	19.7	26.2	94.3	23.57
5	12.4	14.4	12.2	11.2	50.2	12.55
6	24.9	16.8	25.5	29.7	96.9	24.22
7	23.7	17.7	26.7	31.5	99.6	24.90
8	20.0	17.1	15.2	20.8	73.1	18.27
9	19.2	12.8	19.3	19.8	71.1	17.77
10	17.4	15.7	19.8	12.5	65.4	16.35
11	16.6	15.0	13.9	16.2	61.7	15.42
12	11.1	14.2	18.0	12.5	55.8	13.95
13	27.2	22.2	24.3	25.6	99.3	24.82
TOTAL	232.4	220.4	239.5	249.6	941.9	

8.4 ANALISIS DE VARIANZA POSICION DE VAINA

FACTOR DE VARIACION	S.C.	G.L.	C.M.	F _c .	F _t .	F _t .
					0.05	0.01
Tratamientos	1,101.96	12	91.83	8.89	2.03	2.72 *
Repeticiones	67.39	3	22.46	2.17	2.86	4.38 X
Error Exp.	371.54	36	10.32			
T O T A L	1,540.89	51				

8.5 CUADRO DE RESULTADOS PARA LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA

R E P E T I C I O N E S						
No.	I	II	III	IV	TOTAL	MEDIA
1	46.4	42.9	58.9	47.0	195.2	48.8
2	47.0	47.4	75.1	53.1	222.6	55.6
3	38.3	40.6	33.9	38.3	151.1	37.8
4	65.1	79.2	71.7	66.6	282.6	70.6
5	46.3	53.0	52.3	63.6	215.2	53.8
6	74.9	59.6	67.4	87.7	289.6	72.4
7	57.3	74.7	113.4	87.9	333.3	83.3
8	56.3	46.6	51.8	52.3	207.0	51.8
9	48.8	47.6	66.8	53.0	216.2	54.1
10	43.0	43.4	46.2	65.1	197.7	49.4
11	46.6	37.0	40.6	53.1	177.3	44.3
12	41.3	51.1	56.0	65.7	214.1	53.5
13	52.7	55.6	75.7	64.4	248.4	62.1
TOTAL	664.0	678.7	809.8	797.8	2,950.3	

8.6 ANALISIS DE VARIANZA ALTURA DE PLANTA

FACTOR DE VARIACION	S.C.	G.L.	C.M.	Fc.	Ft.	
					0.05	0.01
Tratamientos	7,427.5	12	618.95	7.162	2.03	2.72 *
Repeticiones	1,363.3	3	454.43	5.258	2.86	4.38 *
Error Exp.	3,110.9	36	86.41			
T O T A L	11,901.7	51				

CAPITULO 9

DISCUSIONES

Observando el análisis de varianza para rendimiento, se encontró que en cuanto a repeticiones, estadísticamente no hay diferencia significativa, deduciéndose que el terreno es prácticamente uniforme para fines Agrícolas.

El rendimiento de las líneas y el testigo probados no presentaron estadísticamente diferencia significativa, en el Análisis de varianza.

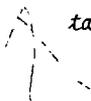
En el Análisis de varianza para altura de planta hay diferencia significativa, para repeticiones al 0.05% y 0.01%. O sea que el suelo se muestra heterogéneo. Posiblemente esto se debe a que el factor altura de planta responde en forma más sensible, ya que durante el período de llenado de grano del cultivo, hubo secciones que se mantuvieron libres de malezas y otras en que no se pudieron controlar a tiempo y rápidamente, ocasionando que no fuera uniforme el deshierbe.

Estadísticamente hay diferencia significativa para la variable - altura de planta, al 0.05% y 0.01%.

El análisis de varianza para posición de vaina no resultó con diferencia estadística para repeticiones. Para esta variable en estudio si hay diferencia estadística significativa para los genotipos al 0.05% y 0.01%.

La Hipótesis fue refutada en lo que concierne a rendimiento, --- puesto que ninguna de las líneas fue superior estadísticamente al testigo. También quedó demostrada que en características agrónomicas co

mo: Altura de planta y Posición de vaina, hay material que supera estadísticamente al testigo.



CAPITULO 10

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a los resultados anteriores se concluye:

De las líneas en estudio no hay ninguna superior estadísticamente al testigo en rendimiento, que es la variable principal del estudio.

En la Variable Altura de planta se encontró significancia estadística para repeticiones, en contraste de lo que resultó en el análisis de varianza para rendimiento. Siendo esto posible porque durante un lapso de tiempo durante el desarrollo del cultivo de las parcelas estuvieron enhierbadas pues no se hizo un deshierbe uniforme.

En la Altura de planta hay significancia estadística al 0.05% y al 0.01% siendo las líneas más sobresalientes: 74-33-1, 74-31-2, --- 74-33-4 y el Testigo.

En Posición de vaina hay líneas con significancia estadística y éstos son: 74-33-1, 74-31-2, 74-33-4 y el Testigo.

La línea que sobresalió en el presente estudio con las características Agronómicas como Altura de planta, Posición de vaina fue la 74-33-1. Aunque en rendimiento como ya se vio no presenta estadísticamente diferencia significativa.

La hipótesis aunque refutada en cuanto a rendimiento se acepta en lo que se refiere a características Agronómicas como Altura de planta y Posición de vaina.

RECOMENDACIONES

Se recomienda hacer otra prueba con este material en otras Zonas de Temporal del Estado de Jalisco, buscando con esto la consiguiente adaptación y respuesta positiva a otras características ecológicas y edáficas.

Con las líneas que resultaron con mejores características Agronómicas, se recomienda conservarlas en el Banco de Germoplasma de la Escuela de Agricultura, para utilizarlas como progenitores en futuras cruces en las que se pretenda combinar las características de buena Altura de planta y Posición de vaina con otras que tengan alto rendimiento.

CAPITULO 11

RESUMEN

La Soya en México ocupa un lugar preponderante, y es un cultivo perfectamente establecido en el Noroeste del País. En el estado de Jalisco, se requieren 30,000 Toneladas al año y la mayor parte se trae del Noroeste del País.

Como Objetivos principales del trabajo tenemos:

Obtención de Líneas con características Agronómicas superiores a las variedades de las que se derivaron.

Aumentar el área sembrada con Soya en Zonas de Temporal en el Estado de Jalisco con características similares a la Zona de Estudio.

Incrementar el rendimiento por Hectárea de Soya en la Zona.

Hipótesis: En un ensayo de rendimiento, encontramos variedades con rendimiento y características Agronómicas superiores estadísticamente unas de otras. Es decir que las líneas presentan diferencias estadísticas en producción de grano, Altura de planta y Posición de vaina.

El Ensayo de rendimiento con Soya se realizó en Los Belenes, Municipio de Zapopan, Jalisco. Durante el ciclo Primavera - Verano de 1977.

Se usó el diseño experimental de Bloques al Azar con 4 repeticiones y 13 Tratamientos, el material que se utilizó, fueron 12 líneas y un Testigo (Variedad Jalisco):

- 1.- 74 - 12 - 2
- 2.- 74 - 28 - 3
- 3.- 74 - 16 - 3
- 4.- 74 - 33 - 4
- 5.- 74 - 34 - 2
- 6.- 74 - 31 - 2
- 7.- 74 - 33 - 1
- 8.- 74 - 47 - 4
- 9.- 74 - 37 - 1
- 10.- 74 - 3 - 1
- 11.- 74 - 18 - 3
- 12.- 74 - 53 - 1
- 13.- JALISCO

La parcela experimental consistió de cuatro surcos, con una separación entre éstos de 0.80 Mt. y una longitud de 8.00 Mts. con una superficie por parcela experimental de 25.60 Mts.²

La Siembra se llevó a cabo el 5 de Julio de 1977.

La Fertilización se hizo a mano con el tratamiento 40-40-40 ---- aplicándose todo a la siembra y Volatón al 2.5 % con una dosis de 40-Kg/Ha. La semilla se sembró a chorrillo con una densidad de 70 Kg/Ha.

Se hicieron visitas al campo para tomar los datos siguientes: -- Número de Días a la Primer y Última Flor, Ciclo Vegetativo, Altura de Planta, Posición de Vaina, Color de Flor y Color de Pubescencia.

La Cosecha se realizó a mano, cuando la coloración de las hojas se tornó completamente amarillenta y antes de caerse éstas.

Por lo que respecta a rendimiento, la variable principal en estudio de este trabajo, el Análisis de varianza no presentó diferencia significativa para repeticiones y rendimiento.

Para Altura de planta, el Análisis de varianza dió significancia estadística al 0.05% y 0.01% siendo las líneas más sobresalientes las 74-33-1, 74-31-2, 74-33-4, y el Testigo.

Para Posición de vaina, el Análisis de varianza dió diferencia significativa al 0.5% y al 0.01% las líneas que más sobresalieron --- son: 74-33-1, 74-31-2, 74-33-4 y el Testigo.

La Hipótesis, refutada en lo que concierne a rendimiento y aceptada respecto a características Agronómicas, Altura de Planta y Posición de Vaina.

Se recomienda conservar las líneas que más sobresalieron, en el Banco de Germoplasma de la Escuela de Agricultura, para futuros trabajos de cruas, en los cuales se quiera obtener las características de Buena Altura de Planta y Posición de Vaina con buen Rendimiento.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- ALLARD W.R. (1967). *Principios de la Mejora Genética de las Plantas*. Omega. Pág. 32
- 2.- BILL R. C. (1968). *Variación y Clasificación de las Plantas* Herrero. México. Págs. 6-7
- 3.- BOX M. J.M. *Leguminosas de Grano*. Salvat Editores. México. - Pág. 500
- 4.- BRAUER H. O. (1969). *Fitogenética Aplicada*. Limusa - Wiley. - México. Pág. 402
- 5.- CACEREZ J.R. (1974). *Prueba de Adaptación de 16 selecciones - de cuatro variedades de Soya (Glicyne Max (L) -- Merr). En siembra de verano en Apodaca, N. L. -- Tesis Ing. Agrónomo*. ITESM. México. Págs. 4-11.
- 6.- C E T E N A L *Cartas de Climas*.
- 7.- DE LA LOMA J. L. (1966). *Experimentación Agrícola*. UTHEA. México. Pág. 335
- 8.- DELORIT RICHA R. J. Y AHLGREEN HENRY L. (1967). *Producción Agrícola* CECSA.
- 9.- HAYES K. H. e IMMER R. F. (1955). *Métodos Fitotécnicos*. Continental. México. Págs. 67-70
- 10.- LEON J. (1972). *La Introducción y Evaluación de Cultivos como Instrumento de Mejoramiento Agrícola -- Fitotécnica Latinoamericana*. Venezuela. Págs. 3-4

- 11.- MORSE W. J. (1950). *History of Soyben Production. En; Goyben and Soyben Products. Págs. 3-59*
- 12.- ORTIZ M. R. (1963). *El Plan Jalisco sus Realizaciones y Limitaciones. Memorias del Primer Congreso Nacional de la Ciencia del suelo.*
- 13.- PARKER M. W. and BORTHWICK H. A. (1951). *Photoperiodic Responsens Soyben and Woyben Varieties. Soyben Digest. Pág. 1630*
- 14.- PONCE JUAREZ A. (1973). *Ensayos de Fertilización e Inoculación - en Soya en el Valle de Teocuitatlán. Tesis Profesional. Escuela de Agricultura, Universidad de - Guadalajara. Págs. 33-34*
- 15.- RODRIGUEZ BATISTA J. DE J. (1978). *Programa de Mejoramiento de - Soya en la Escuela de Agricultura de la Universi de Guadalajara. Tesis Profesional. Págs. 12-17, 27-28.*
- 16.- SAINZ IBARRA FRANCISCO (1974). *El cultivo de la Soya en México.- Gaceta Agrícola Experimental. Uxmal, Yuc. INIA--CIAPY, México.*
- 17.- SAINZ IBARRA FRANCISCO. *El cultivo de la Soya en México. Edicio nes Gaceta Agrícola. Págs. 125-139*
- 18.- SCOTT O. W. Y ALDRICH R. S. (1970). *Producción Moderna de Soya- Hemisferio Sur - Argentina. Pág. 23*

- 19.- SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. (1973). Dirección General de --
Educación Extraescolar en el Medio Rural. Briga-
da para el Desarrollo Rural. Número 31.

- 20.- VAVILOV N. (1951). The Origin, Variation, Immunity and --
Breeding of Cultivated Plants. Chronica Botáni-
ca. Waltham.