

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



DETERMINACION DEL ESPACIAMIENTO  
OPTIMO DE SIEMBRA EN SOYA (GLYCINE  
max. L.) CON LA VARIEDAD TROPICANA  
EN LA REGION SUR DE TAMAULIPAS

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO  
PRESENTA EL PASANTE

JAVIER HUGO GARZA MARTINEZ

MONTERREY, N. L.

OCTUBRE DE 1976

T

SB20

.S7

G3

C.1



1080062445

06674 *RM*

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



DETERMINACION DEL ESPACIAMIENTO OPTIMO DE SIEMBRA EN  
SOYA (GLYCINE MAX. L.) CON LA VARIEDAD TROPICANA  
EN LA REGION SUR DE TAMAULIPAS

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

PRESENTA EL PASANTE

JAVIER HUGO GARZA MARTINEZ

MONTERREY, N.L.,

OCTUBRE DE 1976

T  
SB205  
.S7  
G3



Biblioteca Central  
Magna Solidaridad



UANL

F. Tesis FONDO TESIS LICENCIATURA 040.635

FA4

1976

C.5

DEDICO ESTA TESIS

A MIS PADRES

Sr. Jesús Garza Manrriquez

Sra. San Juana Martínez de Garza

Mi eterno agradecimiento por su inquebrantable fe y por su ayuda y estímulos brindados durante mis estudios, consejos y orientación impartidos.

A mis Hermanos:

Sr. Jesús Garza Martínez

Blanca Maricela Garza Martínez

Nora Patricia Garza Martínez

José Alfredo Garza Martínez

Adriana Yudith Garza Martínez

A mis Compañeros, Amigos  
y demás familiares.

Campo Agrícola Experimental

de las Huastecas

(C.I.A.T.-I.N.I.A.)

A mi Escuela

Fac. Agronomía U.A.N.L.

Por su gran servicio

A mis Maestros

Por todos los conocimientos

que me impartieron

A mi asesor Técnico de Campo

Ing. Antonio Valdéz.



**Asesores:**

**Ing. José de Jesús Treviño**

**Con agradecimiento y respeto.**

**Ing. Raúl Zambrano Belloc**

**Por la valiosa cooperación que  
se sirvió prestar para la elab-  
oración de esta Tesis.**

# I N D I C E

	PAGINA
INTRODUCCION	I
REVISION DE LITERATURA	1
Historia	1
Clasificación Botanica	2
Condiciones Ecológicas	7
Preparación del Terreno	9
Tratamiento de la Semilla	11
Método de Siembra	11
Fertilización	13
Cosecha	13
Plagas y Enfermedades	14
MATERIALES Y METODOS	16
RESULTADOS Y DISCUCION	26
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	29
RESUMEN	30
BIBLIOGRAFIA	33
APENDICE	35

## INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

TABLA No.		PAGINA
1	Precipitación total mensual y temperaturas promedio, máxima y mínima registradas durante el desarrollo de la prueba. Estación climatológica Cuauhtémoc, Campo Experimental (CIAT-INIA). Determinación del Espaciamiento óptimo de Siembra en Soya - ( <u>Glycine max. L.</u> ) con la Variedad Tropicana en la región Sur de Tamaulipas. 1972.	19
2	Concentración de datos y resultados promedio obtenidos en el desarrollo de la prueba. Determinación del espaciamiento óptimo de siembra en soya ( <u>Glycine max. L.</u> ) - con Variedad Tropicana en la Región Sur - de Tamaulipas. 1972.	26
3	Rendimientos de semilla de frijol soya, - Variedad Tropicana, en Kgs. por parcela - útil obtenidos en la prueba. Determinación del Espaciamiento óptimo de Siembra en Soya ( <u>Glycine max. L.</u> ) con la Variedad Tropicana en la región Sur de Tamaulipas.	35
4	Análisis de varianza, en la producción de semilla de frijol soya.	35
FIGURA No.		
1	Cróquis: Diseño experimental usado, distribución al azar de los tratamientos y - dimensión de las parcelas. Determinación del espaciamiento óptimo de Siembra en soya ( <u>Glycine max. L.</u> ) con la Variedad Tropicana en la región Sur de Tamaulipas. - 1972.	21

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

El hombre, como todo organismo viviente, necesita ali-mentarse para poder cumplir sus funciones fisiológicas y - por ende competir con los demás organismos.

Desde nuestros ancestros hasta la fecha, uno de los - principales problemas a los que el hombre tuvo que enfren- tarse fué el de la alimentación, después de pasar del noma- dismo al sedentarismo merced al invento de la Agricultura; si bien es cierto que después de más tiempo libre y tam- - bién de verdad que fueron otros los problemas a los que se tenía que enfrentar con su nuevo arte, como lo fué (y has- ta la fecha) los problemas con plagas y enfermedades, fac- tores climatológicos, etc. y al paso de múltiples visicitu- des fue adquiriendo más experiencia y de una u otra forma fué logrando ganancias.

Aún cuando no se conozca con certeza al verdadero ori- gen de los cultivos de que disponemos hoy en día, si pode- mos afirmar que la humanidad tiene como principales fuen- - tes de alimento a los siguientes cultivos: trigo, maíz, so- ya, papa, frijol, etc. ciertos de que todos revisten gran importancia para el hombre, la soya merece capítulo aparte por su gran versatilidad y muy en especial en nuestra épo-

## II

ca en que gran parte de la humanidad padece hambre, pues - según se ha comprobado esta leguminosa en general tiene un alto contenido proteínico y de aceite.

De allí que esta prueba tiene como objeto conocer el espaciamiento óptimo a que debe sembrarse esta leguminosa para aprovechar al máximo la superficie del suelo y obtener el mayor rendimiento, a la vez mejorar las técnicas -- utilizadas para abatir los costos de la producción. Esta prueba se realizó en frijol soya (GLYCINE max. L.) variedad tropicana, bajo condiciones temporales en el poblado - Cuauhtémoc del Municipio de Altamira del estado de Tamaulipas; ya que esta leguminosa puede considerarse una posible solución al problema de nutrición que a esta fecha sufren la gran mayoría de los pobladores de nuestro país.

## REVISION DE LITERATURA

### Historia.

Según datos históricos la soya es originaria de China, donde se le conocía desde antes del año 2,838 A. C y allí se propagó a la mayor parte de los países de Asia, algunos Países de Europa y posteriormente al Continente Americano, por sus variados usos y su alto valor nutritivo ha constituido durante siglos la base de la alimentación de los pueblos de China y Japón.

En los Estados Unidos de Norte America a principios del siglo actual, la planta era una curiosidad botánica en las estaciones agrícolas experimentales, posteriormente el cultivo se popularizó y para la década de 1,930 su uso estaba cimentado.

En los países Latinoamericanos, con excepción de México, Brasil y Colombia, la siembra de este cultivo es eventual y unicamente para fines experimentales.

En México, la Secretaría de Agricultura y Fomento Agropecuario introdujo la soya en forma experimental en 1,911; sin embargo los trabajos se abandonaron, ya que se

pretendía emplearla como un substituto del frijol y en estas condiciones competía desventajosamente con él por su sabor diferente, dificultad en la cocición y sobre todo, por la costumbre del pueblo mexicano. Otros intentos tendientes a la introducción del cultivo se hicieron -- los años 1,928, 1,932, 1,937 y 1,942, siendo hasta 1,958 cuando se estableció definitivamente.

Desde entonces, ha existido gran intención por difundirla en todas las áreas que cuentan con las condiciones edafo-climáticas apropiadas para su desarrollo. (2)

Clasificación botánica.

La soya ha sido clasificada por los botánicos de la siguiente manera:

Reino	Vegetal
División	Tracheophyta
Subdivisión	Pteropsida
Clase	Angiospermae
Subclase	Dicotyledoneas
Orden	Leguminosa
Familia	Leguminosae
Subfamilia	Papilionaceae
Tribu	Phasseoleas
Género	Glycine
Especie	max (4)

Descripción botánica.

Es de mencionarse que la especie max es la que se cultiva comercialmente en el Continente Americano, los investigadores no saben con seguridad cual era el número de especies que existen de soya.

Dentro de las especies conocidas tenemos:

Ussuriensis.- Tiene plantas delgadas, de guía o de --  
crecimiento bajo, así como semillas pequeñas, se encuentra  
creciendo silvestremente en Japón Manchuria y Corea. Se --  
cree que la soya cultivada max se deriva de ésta especie,  
ya que se encuentran formas intermedias que varían desde -  
el tipo silvestre hasta el tipo cultivado.

Gracilis.- Esta especie es intermedia entre max y - -  
ussuriensis. En Manchuria se encuentran variedades culti-  
vadas de Glycine gracilis las tres especies tienen número  
cromosómico diploide  $2n = 40$  producen cruza fértiles.

La soya es una planta herbácea, muy similar al frijol  
en las primeras etapas de su crecimiento que presentan las



siguientes características:

Hábito de crecimiento.- Como regla general es erecto, aunque en ocasiones cuando la población es muy alta, tiende a caer (acame) por el efecto del viento.

Raíz.- Sistema radicular pivotante bien desarrollado, presenta las nudosidades típicas de las Leguminosas, pero mas acentuado si se le ha aplicado la cepa específica. -- (Rhizobium japonicum).

Tallo.- Leñoso, erguido y ramificado de una longitud que varía de 45-150 cm.

Hojas.- Al germinar son dos, pero conforme se va desarrollando el número asciende, una vez alcanzado su máximo desarrollo sus hojas muestran la forma pinnado-trifoliadas, de color verde oscuro que se torna amarillo conforme va madurando el grano, finalmente las hojas tienden a desprenderse de la planta.

Flores.- Localizadas en inflorescencias de racimos -- muy pequeños y en número de 8-16, de color blanco y morado dependiendo de la variedad.



Análisis general en base a materia seca.- La soya se desglosa en -  
los siguientes componentes:

Proteínas	40.00 %
Grasas	20.00 %
Hidratos de Carbono	<del>25.00</del> %
Sales Minerales	5.60 %
Fibra Cruda	1.50 %
Humedad	8.40 %
Almidón (trazas)	1.00 % (7)

Tomando en cuenta el análisis podemos deducir que la soya contiene el doble de proteínas que la carne magra de res, cuatro veces más que el pan, y comparándolo con el frijol de consumo humano observamos que contiene 1.5 veces el porcentaje de proteínas y hasta doce veces el de grasa. (7).

Resúmen de Productos Proporcionados por la soya; en estado de - -  
plantula pequeña nos proporciona un producto alimenticio como legumbre fresca, en estado de planta mediana nos sirve como abono verde (cultivo de rotación), un poco mas madura nos proporciona el grano, este a -  
su vez en estado verde, puede ser envasado, puede utilizarse en ensaladas, y también puede utilizarse en guisos. En estado seco nos proporciona los siguientes sub-productos, leche vegetal que puede --  
utilizarse para la fabricación de quesos, dulces, caseina,

y también puede utilizarse como leche fresca o condensada, harina que puede utilizarse para la fabricación de pan, galletas, pasteles, pastas para sopas. Aceites que sirven como productos alimenticios como la oleomargarina, manteca aceite comestible y también este subproducto nos sirve en la industria para la fabricación de esmaltes, lacas, barniz, linoleum, impermeables, pinturas, jabón, tinta para imprenta y lubricantes. En estado seco también nos sirve para preparar sopas, guisados, como sustituto del café, alimentos para animales, explosivos, y glicerina. (7)

#### Condiciones Ecológicas.

Clima.- El desarrollo de la soya depende de las condiciones ambientales de temperatura y luz solar, resultantes de la latitud y de la altitud.

El fotoperíodo del lugar, es el factor principal que determina la fecha en que la planta de soya florece y madura. El tiempo en que se llenan las vainas no es muy variable, pero sí el que transcurre de la siembra al inicio de la floración.

Cada variedad cuenta con requisitos climáticos bien definidos que determinan que ellas tengan diferente área de adaptación y que por lo tanto, la gama de variedades --

utilizables sea muy amplia en los países donde el cultivo - representa importancia económica. Por ejemplo en México la variedad LEE produce satisfactoriamente en el valle del Yaqui, Son; cuya latitud es de 27° a 28° N, no muy bien en el valle del Fuerte, cuya latitud es de 25° a 26° N, y en latitudes menores puede llegar a no producir grano.

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

Las plantas toleran bajas temperaturas hasta de 4°C durante gran parte de su desarrollo, sin embargo esto no registra graves daños en el follaje siempre que no se presenten cuando las vainas estén medianamente llenas, para que éstas maduren satisfactoriamente.

Puede tolerar período cortos de sequía, hasta poco antes de la floración, pues en esta etapa y durante la formación de vainas no debe faltarle humedad.

Suelo.- Aún cuando la soya prospera en casi todos los tipos de suelo, exceptuando los muy arenosos, es necesario que los que se elijan tengan un drenaje eficiente y una --

buena nivelación, para evitar que se presenten excesos de humedad que puedan perjudicar seriamente al cultivo en cualquier época de su desarrollo. Prospera en suelos con un pH de 6 a 8.

Es susceptible a las sales solubles y, en ocasiones, sirve como indicador de las mismas en el suelo o en el agua de riego (7).

#### Prácticas Culturales:

##### Preparación del terreno.-

Este es uno de los factores principales a considerar ya que de ello depende el éxito en la producción, dependiendo de este factor se encuentra la uniformidad en la naciente y buen desarrollo de las plantas, por lo anterior, es conveniente efectuar eficientemente las labores siguientes:

**Desvare.-** Esta práctica nos sirve para desmenuzar e incorporar al suelo los residuos de la cosecha anterior. Debe darse preferencia a esto cuando el terreno tenga una poca de humedad.

**Barbecho.-** Esta operación debe efectuarse a una profundidad de 25 a 30 cm. tomando en cuenta que en algunos sue--

los es conveniente dar cruza con el mismo implemento, considerando que de esto depende la buena aereación y penetra---ción de agua. Así como también es conveniente dejar reposar el suelo ya barbechado, pues en este trabajo se expone a - las inclmencias del tiempo, tanto a plagas como semillas de malas hierbas.

Rastreo.- Esta práctica reviste una gran importancia - ya que de ella depende la desintegración o desmenuzamiento, de los grandes terrones que se forman en el barbecho, según lo requiera el terreno es conveniente dar uno o dos pasos - de rastra.

Nivelación.- Esta práctica reviste gran interés para - el cultivo en cuestión, ya que anteriormente se menciona -- que en general la soya es susceptible a excesos de humedad.

Epoca de Siembra.- Está determinada aparte de las ho--ras luz, por las temperaturas nocturnas, que influye consi--derablemente.

Los rendimientos óptimos de la soya se obtienen en las siembras de verano.

### Inoculación de la Semilla

Todas las leguminosas fijan el nitrógeno atmosférico - debido a la simbiosis de sus raíces con ciertas bacterias - nitrificadoras (Rhizobium leguminosarum).

Muy particularmente la soya requiere de la cepa - - - (Rh japonicum), debe usarse el inoculante recomendado para la región, debe hacerse la inoculación según indicaciones - en el envase, no inocular más semilla de la que pueda usarse en cuatro horas, no exponer ni la semilla ya inoculada, ni al producto a los rayos directos del sol, debe conservarse en condiciones de baja temperatura.

### Densidad de siembra.

Dependiendo de la región de que se trate las recomendaciones varían desde 50 hasta 90 kgs. por Ha., dependiendo - de la distancia entre surcos que se utilice, que varía desde 70 hasta 90 cms.

### Método de siembra.

En cuanto a maquinaria pueden emplearse sembradoras -- adaptadas al cultivo de la soya, pueden hacerse las siem---



bras en plano o en surcos, las labores de cultivo pueden realizarse igual a las de maíz o algodón. Si no se cuenta con maquinaria la siembra puede llevarse a cabo como en el caso del maíz, en las regiones donde la siembra es a mano o con animales. Ya sea que se use maquinaria o no, la siembra debe hacerse a "chorrillo". Si el cultivo es de riego, deben levantarse los surcos para facilitar esta operación, y si es de temporal no es necesario. (7)

Descripción de variedades más comunes de la Región Sur de Tamaulipas.

Tropicana.- Variedad con ciclo vegetativo de 120 días altura promedio 80-100 cms. flores moradas y semillas amarillas crema, resistente al desgrane, en condiciones normales y bajo riego rinde hasta 3 toneladas por Ha. y bajo condiciones de temporales en su área de adaptación como lo es la zona del golfo tropical puede rendir hasta dos toneladas, variando los rendimientos según la región donde se cultiva, pues en el sur de tamaulipas se tiene un rendimiento promedio de 800 kgs. por Ha. (7)

Cajeme.- Ciclo vegetativo de 140 días, altura media de 90 cms. flores moradas, semillas amarillas, vainas de 20 cms. sobre el nivel del suelo, todo esto dependiendo de

la zona, si se siembra en la época recomendada. Resiste las diferentes razas de mildiú o cenicilla vellosa que se presenta en el noreste de México. En el valle del Yaqui, puede rendir hasta tres toneladas. (1)

Bragg.- Ciclo vegetativo de 160 días. Alcanza una altura media de 90 cms. Cuando se siembra en la fecha recomendada, y puede alcanzar hasta un metro según la fertilidad del suelo.

Las flores son de color blanco y las semillas de color amarillo la altura que alcanzan las vainas sobre el nivel del suelo varían desde los 15 a los 20 cms. susceptible al desgrane y resistente al acame. (7)

### Fertilización.

Anteriormente se mencionó la inoculación de la semilla pero esto no substituye la exigencia de la planta en cuanto a nutrientes como lo son el nitrógeno, el fósforo y el potasio. Previo análisis químico del suelo, se recomienda la aplicación de ( $P_2O_5$ ) fósforo de 40 a 50 Kgs./Ha.

Cosecha.- La soya tiene como hábito tirar sus hojas al madurar, eso nos indica que la semilla tiene de un 14 a un

18% de humedad conviene entonces efectuar la trilla, ya que en estas condiciones la semilla sufre daños leves.

Almacenamiento.- En cuanto a esto es recomendable esperar que la semilla tenga menos de 14% de humedad, para evitar enfermedades.

### Plagas y enfermedades.

Plagas.- La soya presenta al igual que otro cultivo -- problemas con insectos, y por consiguiente existe la necesidad de controlarlos integralmente, para de esa manera reducirlos a poblaciones sin importancia económica.

Dentro de las principales plagas encontramos las siguientes:

G. Falso medidor de la soya	<u>Pseudoplusia</u> <u>ineludens</u>
G. Saltarín	<u>Elesmupalpus</u> <u>lignoselus</u>
G. Soldado	<u>Spodoptera</u> <u>exigua</u>
G. Telarañero	<u>Loxostege</u> <u>similalis</u>
G. bellotero	( <u>Heliotis</u> <u>zea</u> )
Conchuela café	( <u>Euschistus</u> <u>servus</u> )
Conchuela verde	( <u>Nesara</u> <u>viridula</u> )
Diabroticas	( <u>Diabroticas</u> <u>balteata</u> y <u>D.variegata</u> )
Grillo de campo	( <u>Ascheta</u> <u>assimilis</u> ) (5)

Enfermedades:

Tizón bacteriano	( <u>Pseudomonas glycine</u> )
Pústulas bacterianas	( <u>Xanthomonas phaseoli</u> )
Tizón en vainas	( <u>Diaporthe phaseolorum</u> Var. <u>sojae</u> )
Pudrición de raíz y base del tallo	( <u>Rhizoctonia solani</u> ) (4)

## MATERIALES Y METODOS

Esta prueba se llevó a efecto en el campo agrícola experimental del Sur de Tamaulipas. (CIAT-INIA) Ubicado en Estación Cuauhtémoc del municipio de Altamira, Tam. En el ciclo agrícola Primavera - Verano de 1972.

Este lugar no cuenta con agua de riego, motivo por el que esta prueba se realizó en condiciones de temporal.

El Sur de tamulipas, geográficamente viene a ser, lo que comúnmente se conoce como Huasteca Tamaulipeca. La vegetación de esta región es típicamente tropical. Dicha región tiene buenas vías de comunicación e incluso cuenta con el puerto de Tampico para embarque de exportación.

El campo agrícola experimental de las Huastecas "CIAT" se encuentra a la altura del kilómetro 55 de la carretera - Mante-Tampico, cuya área de influencia abarca a cuatro municipios que son los más fuertes potencialmente, tanto agrícola como ganadero. El municipio de Mante, González, Aldama, y el propio municipio de Altamira que es donde se encuentra dicho campo.

A).- GEOGRAFIA:

- 1).- Localización.- Esta zona se encuentra situada en tre los paralelos 22°30' y 23°20' Norte y los meridianos 97°50' y 99°20' al Oeste de Greenwich -- que va desde los 30 a los 300 mts. SNM y forma -- parte de la planicie costera que el Estado tiene con frente al Golfo de México.
  
- 2).- Hidrografía.- Comprende la cuenca hidrológica del Río Guayalejo o Tamesí, del cual son afluentes, - el Río Nacimiento, Río Poza Azul, Río Comandante, Río Frío, Río Sabinas y Río Mante.

B).- VIAS DE COMUNICACION

Carretera.- México, Nuevo Laredo (Nacional) Mante Tampico, Estación Manuel, Soto la Marina, que son las principales.

Ferrocarriles.- Tampico, San Luis Potosí, Tampico-Monterrey, Tamuín, Estación Calles.

C).- SUELOS

Clasificación.- Son suelos ricos en materia orgánica, en donde puede tener lugar el - proceso de calcificación y que de ---

acuerdo con la clasificación de los - grandes grupos de suelo en el mundo - pertenecen a los suelos de "rendzina y rendzina degradada".

D).- CLIMA

Se considera como provincia climatológica semiseca.

- 1).- Precipitación.- Al analizar el mapa o la carta de líneas isoyetas observamos que esta zona oscila entre las 700 y 1200 mm anuales. La temporada de lluvia se presenta los primeros días de Junio hasta - los últimos días del mes de octubre, pero esta temporada de lluvia de verano, tiene interrupciones - secas de lapsos cortos, generalmente en los meses de Julio y Agosto, las cuales reciben el nombre de "canícula" y se aprovecha para llevar a cabo siembras de diferentes cultivos. Así mismo se presenta una temporada de lluvias ciclónicas de fuertes precipitaciones que originan inundaciones, a esto se le conoce como "Cordonazo de San Francisco" y se presenta del mes de septiembre al mes de Octubre.
- 2).- Temperatura.- En el mapa de líneas isotermas se observa que la temperatura media anual oscila entre

los 23 y 25°C, siendo esta muy constante con una diferencia mínima de 1 y 2°C. En la Tabla I se observan los valores de precipitaciones y temperaturas, registradas durante el desarrollo de la prueba.

TABLA I.- Precipitación total mensual, de temperaturas promedio, máxima y mínima registradas durante el desarrollo de la prueba. -- Estación climatológica Cuauhtémoc, Campo Experimental - - - - (CIAT-INIA). Determinación del Espaciamiento óptimo de Siembra en Soya (*Glycine max.* L.) con la Variedad Tropicana en la región Sur de Tamaulipas. 1972.

M e s	Precipitación Total (mm)	TEMPERATURAS °C		
		Promedio	Máxima	Mínima
Junio	132.80	24.73	30.15	19.31
Julio	284.95	23.76	29.12	18.41
Agosto	167.80	24.96	30.45	19.48
Septiembre	117.00	25.37	31.10	19.64
Octubre	75.10	24.03	29.90	18.16

#### Materiales:

En el desarrollo de la presente prueba experimental se utilizaron los materiales que a continuación se describen.

Para la prueba de laboratorio, cajas de petri, algodón



y semillas de soya de la variedad tropicana.

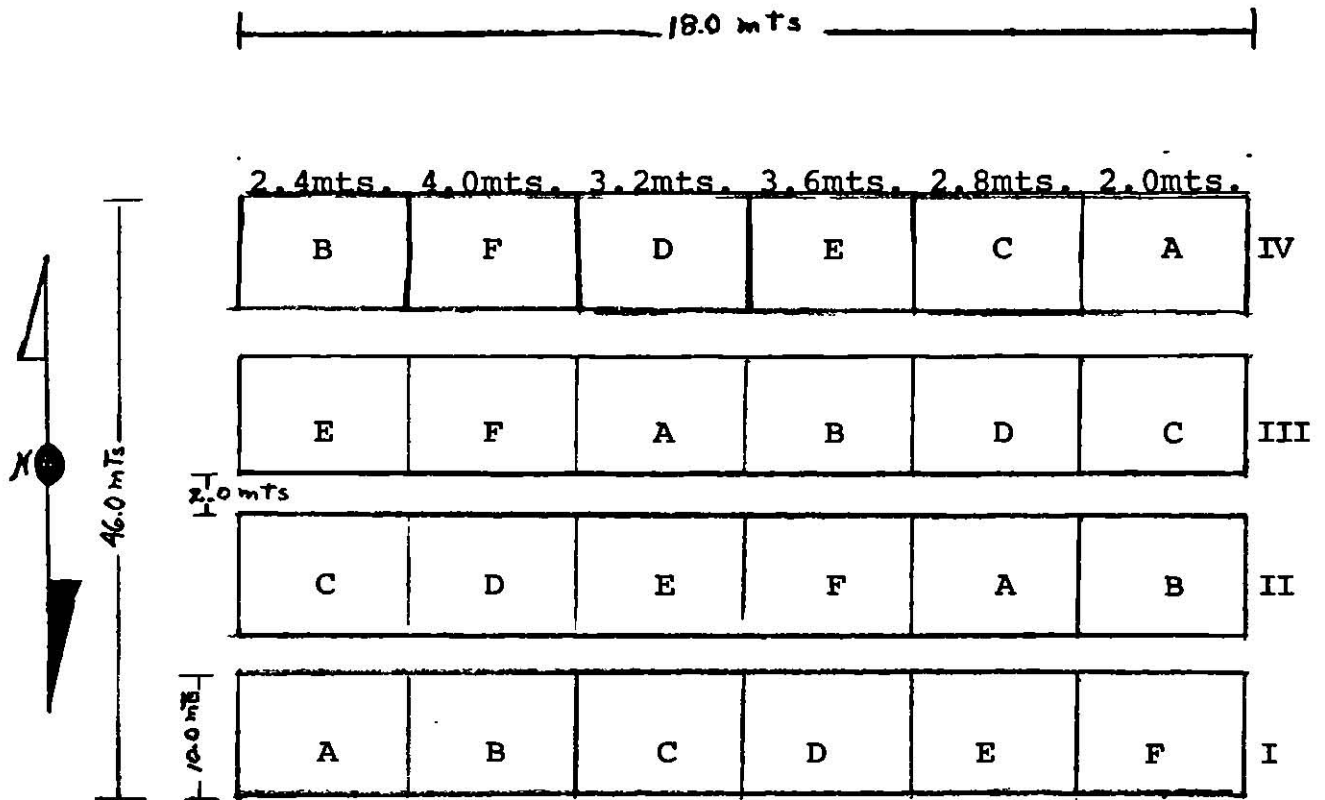
Para los trabajos de campo, Tractor, chapoleadora, arado, rastra, azadones, machetes, palas, rayador, estacas, -- hilo de ixtle, y equipo fotográfico. También se utilizaron los productos (Nitragina y Molicofix).

#### Métodos:

Se utilizó para esta prueba experimental, el diseño de bloques al azar que consistió en 6 tratamientos y 4 repeticiones lo que dió un total de 24 parcelas, todas de diferente medida. Los tratamientos fueron de 4 surcos por 10 mts. - de largo. (parcela total).

La parcela útil consistió en dos surcos por tratamiento de 8 mts. de largo, ya que se eliminó un surco de cada lado y 1 mto. de cada cabecera. La prueba consistió en determinar el espaciamiento óptimo de la siembra en el cultivo de la -- soya para lo cual se probaron las siguientes distancias, como se observa en la Figura # 1.

FIGURA 1.- Cróquis de diseño experimental usado, distribución al azar de los tratamientos y dimensión de las parcelas. Determinación del espaciamiento óptimo de Siembra en soya (GLYCINE max. L.) con la Variedad — Tropicana en la región Sur de Tamaulipas. 1972



TRATAMIENTOS	PARCELA TOTAL	PARCELA UTIL
A.- 0.50 mts.	20.00 M <sup>2</sup>	8.00 M <sup>2</sup>
B.- 0.60 "	24.00 "	9.60 "
C.- 0.70 "	28.00 "	11.20 "
D.- 0.80 "	32.00 "	12.80 "
E.- 0.90 "	36.00 "	14.40 "
F.- 1.00 "	40.00 "	16.00 "

DESARROLLO DEL TRABAJO:

La primera fase fué la prueba de laboratorio, para checar el por ciento de germinación de la semilla, para lo cual se utilizaron 5 cajas de petri, a las que se les puso algodón y se agregaron 10 semillas por caja, agregando también una poca de agua.

Resultando con un 90% de germinación a los 5 días en la totalidad de las cajas.

La segunda fase consistió en la preparación del terreno, donde se procedió a dar barbecho profundo, después del desvare utilizando el arado con tracción mecánica.

El barbecho se realizó a una profundidad de 30 cms. y en seguida se procedió a dar una cruz a con el mismo implemento esto con la finalidad de eliminar posibles malas hierbas y destruir plantas invernantes, exponiéndolas al sol, el viento y agua del medio ambiente.

Después de estos trabajos se dejó reposar el suelo aproximadamente 30 días, el rastreo se hizo posterior, dando dos pasadas a dicho suelo usando el tractor para estirar la Rastra de Discos, el fin que se perseguía con esto era desbarara

tar los terrones que se forman en el barbecho; después de lograr este objetivo se procedió a dar un paso con la niveladora, para eliminar las ondulaciones que se forman con la rastra, y además evitar posible encharcamientos que pudieran causar enfermedades a las plantas, posteriormente se hizo el trazo de todas y cada una de las parcelas, según lo indicaba el diseño. En el trazo de las mismas y ya distribuidos los tratamientos, se midieron las distancias entre surcos marcándolas con una estaca, y tirando un hilo a todo lo largo de la parcela, para que sirviera de guía al momento de levantar los bordos.

La siembra se efectuó de temporal en el lomo del surco a "Chorrillo", en forma manual y a tierra venida, el 23 de junio de 1972.

La semilla se depositó a una profundidad de 5-7 cms. - después de tratarla con el inoculante, y molicofix. Tomando en cuenta que estos trabajos se realizaron después de hacer un muestreo de la humedad existente, la que se consideró -- óptima para realizar dicha siembra. La densidad de siembra empleada fue de 60 Kg./Ha. con lo que se obtuvo una población de quinientas mil plantas por Ha. Aproximadamente, que son las recomendadas para este cultivo.

La emergencia de las plantas se presentó en forma uniforme a los 6 días de la siembra, las labores culturales -- que se efectuaron en dicho cultivo fueron las siguientes.

El primer cultivo se realizó a los 25 días de la nacencia, este se hizo a mano con azadón para aflojar la tierra, y al mismo tiempo eliminar las malas hierbas procurando --- aporcarlas de paso.

Para el control de las plagas que se presentaron se -- utilizaron los productos insecticidas Azodrin 5 ó Nubacron 60 en una dosis de 1.5 lts. por Ha. ya que la planta fué -- atacada por gusano falso medidor, gusano soldado, y gusano saltarín, tomando en cuenta que estos productos son específicos para dichas plagas en la región Sur de Tamaulipas, -- también sufrió ataques ligeros por una gran variedad de --- chinches, grillos, y chapulines por lo que se determinó hacer una segunda aplicación. Para la cual se utilizó la fórmula 40-20 (Tox-DDT) con una dosificación de 2 lts/Ha.

El segundo cultivo se realizó el día 8 de Agosto a mano con el azadón y poco antes de la floración, esperando -- con esto que la planta tuviera buena aereación.

Las enfermedades no provocaron ningún problema ya que

su presencia fué apenas perceptible, toda la prueba se desarrolló en condiciones de temporal, las precipitaciones fueron favorables en todo el ciclo lo que permitió su desarrollo normal.

La cosecha.

La cosecha se llevó a cabo en forma manual el día 20 de Octubre; se cortaron las plantas con una aprozadera y se sacudieron en una lona de tamaño regular, se procedió a --- limpiar la semilla depositándola en bolsas de polietileno - pesándolas después para observar el rendimiento en kgs. por parcela útil, estos y otros datos se presentan en la Tabla II.

## RESULTADOS Y DISCUSION

La presente prueba se llevó a cabo en el Sur de Tamaulipas, con la finalidad de estudiar el comportamiento de este cultivo con respecto a los espaciamientos entre surcos, haciendo las observaciones necesarias como lo son, días a la nacencia, altura de plantas, producción de follaje, floración, altura de las vainas al suelo, número de vainas, -- hábito de la planta, resistencia al acame, dehiscencia resistencia al desgrane), días a la cosecha, grado de humedad del grano para determinar la trilla, etc. Estos datos se presentan en la Tabla II.

TABLA II.- Concentración de datos y resultados promedio obtenidos en el desarrollo de la prueba. Determinación del espaciamiento óptimo de siembra en soya (*Glycine max.L.*) con la variedad tropicana en la Región Sur de Tamaulipas. 1972.

Espaciamientos	Nacencia.	Flora ción	Cosecha	Vainas por plan- ta	Altura planta	Altura de vaina	Rendi- miento
Mts.	Días	Días	Días	No.	cm.	cm.	Kgs/Ha.
A.- 0.50	6	56	116	102	80	11	1,293
B.- 0.60	6	56	116	77	68	10	1,251
C.- 0.70	6	56	116	59	68	10	1,458
D.- 0.80	6	56	116	80	75	10	1,671
E.- 0.90	6	56	116	35	70	11	1,516
F.- 1.00	6	56	116	77	95	15	1,488

La primera observación que se hizo al cultivo fué la fecha de la nacencia, las plántulas emergieron, seis días después de efectuada la siembra, las primeras inflorescencias se observaron a los cuarenta y nueve días y las últimas a los sesenta y dos días, el color que presentó la flor fué, violeta pálido o morado lila, la nodulación que presentaron las raíces fué aceptable, la resistencia al acame se determinó como medianamente susceptible, el grado de clorosis que presentaron las plantas fué bajo y la dehiscencia se consideró en bajo porcentaje.

Respecto a plagas y enfermedades, se observó que este cultivo es muy susceptible a los insectos, ya que desde la nacencia lo atacaron los gusanos trozadores, en esta fase de plántulas no hubo necesidad de hacer ninguna aplicación, --- pues se determinó que el índice de ataque era bajo, pero cuando se presentó el follaje se hizo una inspección minuciosa, encontrando un fuerte ataque de gusano falso medidor en primer lugar, y levemente atacada por gusano saltarín y soldado. Por lo que se determinó hacer la primera aplicación.

Como se observa en la Tabla II, la carga de vainas fué la siguiente, la parcela con el tratamiento A = .50 cms. fué la que obtuvo el mayor número de vainas con 102 promedio por planta, la parcela con el tratamiento D = 80 cms. le siguió



en número con 80 promedio por planta, las parcelas con los tratamientos B = 60 y F = 100 cms. fueron en tercer lugar - con 77 promedio por planta, la parcela con el tratamiento - C = 70 cms. obtuvo el cuarto lugar con 59 promedio por planta y por último la parcela con el tratamiento E = 90 cms. - con 35 vainas por planta en promedio.

Pero cabe hacer la aclaración que a medida que disminuía la carga aumentaba el tamaño de la vaina, y por consiguiente la producción.

Se observa en la Tabla II, que a mayor distancia entre surcos (1.00 mts.) hay una mayor altura de la vaina, y para el resto de los demás tratamientos la altura de vaina es -- uniforme.

Se observa también en la Tabla II que el tratamiento - F = 1.00 mts. resultó con mayor número de vainas y a la --- vez con menor rendimiento en Kgs.

El mejor tratamiento resultó ser el D=0.80 mts. con -- un mayor rendimiento con 1,671 kilogramos por hectárea.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1.- Los rendimientos de grano de soya obtenido se analizaron estadísticamente, observándose que todos los tratamientos son distintos entre sí.
- 2.- Basado en los resultados de la prueba se concluye que la distancia entre surcos más recomendables es la de 80 cms.
- 3.- Es recomendable se repita la misma prueba durante 3 ó más años para dar datos más apegados a la realidad.
- 4.- Se recomienda se haga este tipo de prueba en cultivo de riego ya que varía la fecha de siembra y pueden variar los resultados.
- 5.- Es recomendable repetir esta prueba con otras variedades para definir su comportamiento en cuanto al espaciamiento.
- 6.- Se concluye de acuerdo a los resultados que la producción varía en relación al número de vainas y el tamaño de las mismas.

## R E S U M E N

La presente prueba lleva por nombre "DETERMINACION DEL ESPACIAMIENTO OPTIMO DE SIEMBRA EN SOYA (Clycine. max. L.) CON LA VARIEDAD TROPICANA EN LA REGION SUR DE TAMAULIPAS".

Esta prueba se llevó a cabo en el campo agrícola experimental Huastecas del Sur de Tamaulipas (CIAT-INIA) ubicado en estación cuauhtémoc del municipio de Altamira Tamaulipas. En el ciclo primavera-verano 1972.

El objeto de la prueba fué obtener la mayor información con respecto al espaciamiento óptimo a que debe sembrarse este cultivo, con la finalidad de poder ofrecer a los agricultores de esa región las recomendaciones más apegadas a la realidad en comparación a otros experimentos realizados por el propio campo experimental. Ya que este cultivo reviste gran importancia en esa región pues la superficie que se cultiva con esta leguminosa va en aumento y por lo tanto se precisa tecnificar al máximo y así aprovechar los beneficios que nos ofrece, tratando de lograr el mayor rendimiento por unidad de superficie.

Se probaron 6 espaciamientos en 4 repeticiones para la prueba que son: A = 0.50, B = 0.60, C = 0.70, D = 0.80, E = 0.90, y F = 1.00 mts.

Se preparó el terreno a finales del mes de mayo, haciendo las labores ordinarias de la zona, como son: El desvare, barbecho, rastreo, nivelación, bordeo, etc. Usando para ello los implementos necesarios, el trazo de las parcelas, y la siembra se efectuó el día 23 de junio.

En el desarrollo del cultivo se hicieron todos los trabajos necesarios, como son: Deshierbe y Cultivos.

La densidad de siembra fue de 60 kgs/ha. y se obtuvo una población aproximada de quinientas mil plantas por ha, la nacencia que fue uniforme se obtuvo a los 6 días de la siembra.

Se utilizó el diseño experimental de bloques al azar con 6 tratamientos y 4 repeticiones, siendo el tamaño de las parcelas total de  $A = 20.0 \text{ M}^2$ ,  $B = 24.0 \text{ M}^2$ ,  $C = 28.0 \text{ M}^2$ ,  $D = 32.0 \text{ M}^2$ ,  $E = 36.0 \text{ M}^2$ ,  $F = 40.0 \text{ M}^2$ , y las parcelas útiles resultaron de la siguiente medida  $A = 8.0$ ,  $B = 9.6$ ,  $C = 11.2$ ,  $D = 12.8$ ,  $E = 14.4$ ,  $F = 16.0 \text{ M}^2$ .

Durante la prueba se presentaron las siguientes plagas:

Gusano Medidor, Gusano Falso Medidor, Gusano Saltarín y diversas chinches. Las que se controlaron debidamente --

con insecticidas específicos.

Las enfermedades no provocaron ningún problema ya que su presencia fué apenas perceptible toda la prueba se desarrolló en condiciones de temporal, las precipitaciones -- fueron favorables en todo el ciclo lo que permitió un normal desarrollo.

La cosecha se efectuó el día 20 de octubre del mismo año.

Los datos de rendimiento, promedio en Kgs. por Ha. se observan en la Tabla II.

El mejor tratamiento, basado en los resultados de rendimiento fué el D = 0.80 mts. con 1,671 kilogramos por Hectárea.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1.- Anónimo

Banesa (Cd. Mante. Tam.)

2.- Barriga S. Celio, Crispín M. Alfonso. 1970

El Cultivo de la Soya en México.

(INIA) SAG.

3.- Mazzani Bruno. 1963

Plantas oleaginosas (SALVAT)

Págs. 2-14, 220-247.

4.- Mateo Box, J. M. 1961

Leguminosas de Grano (SALVAT)

Pág. (252).

5.- Metcalf- Flint

Insectos destructivos e insectos útiles

Págs. 34-92.

6.- Poehlman J.M. 1969

Mejoramiento genético de las Cosechas

(LIMUSA-WILLY)

Págs. 243-260-261.

7.- Rendón S. Gilberto 1972

Situación de la Soya en México

Págs. (5, 6, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 29, 31, 33).

A P E N D I C E

TABLA III.- Rendimientos de semilla de frijol soya Variedad Tropicana en Kgs. en parcela útil obtenidos en la prueba. Determinación del Espaciamiento óptimo de Siembra de Soya (*Glycine max.* L.) con la Variedad Tropicana en la región Sur de Tamaulipas.

TRATAMIENTOS	R E P E T I C I O N E S			
	I	II	III	IV
A.- 0.50 mts.				
A.- 0.50 mts.	1,036	1,042	1,032	1,027
B.- 0.60 "	1,197	1,204	1,186	1,216
C.- 0.70 "	1,621	1,645	1,626	1,640
D.- 0.80 "	2,150	2,089	2,172	2,144
E.- 0.90 "	2,153	2,213	2,172	2,194
F.- 1.00 "	2,390	2,397	2,354	2,382

TABLA IV.- Análisis de varianza, en la producción de semilla de frijol soya.

F.V.	G.L.	S.C.	G.M.	F.cal.	F. Teórica	
					.05	.01
Tratam.	5	6,256515	1.251303			
Bloques	3	0.003800	0.001266	4,669**	2.90	4.56
Error	15	0.004025	0.000268			
Total	23					

\*\* Altamente significativo.



