

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura



**Introducción del Cultivo de la Soya en el Eji-
do de Vichinchijol Municipio de Ebano, S. L. P.**

T E S I S

Que para obtener el título de:

Ingeniero Agrónomo

presenta:

JOSE DE JESUS ALVAREZ GONZALEZ

A la memoria de mi padre quién siempre me estimuló durante mi formación profesional.

A mi madre:

Con cariño.

A mis hermanos.

A mi abuelito José María.

A mis tíos y primos.

A mi Escuela.

A mis Maestros.

A mis Compañeros de generación.

C O N T E N I D O

		<u>PAGINA</u>
CAPITULO I	I N T R O D U C C I O N .	1
CAPITULO II	REVISION DE LITERATURA.-	3
	2.1.- Aspecto Histórico de la Soya.	3
	2.2.- Cultivo de la Soya en México.	4
	2.3.- Aspecto Botánico de la Soya.	7
	2.4.- Aspecto Alimenticio de la Soya.	8
CAPITULO III	ANTECEDENTES.-	12
	3.1.- Localización y Vías de Comunicación, de Vichinchijol.	12
	3.2.- Climatología.	13
	3.3.- Vegetación.	22
	3.4.- Suelos.	22
	3.5.- Agua de Riego.	24
CAPITULO IV	MATERIALES Y METODOS.-	26
	4.1.- Parcela Experimental.	26
	4.2.- Diseño de Experimento.	27
	4.3.- Distribución de Tratamientos.	27
	4.4.- Labores.	28
	4.5.- Toma de datos.	29
CAPITULO V	RESULTADOS Y DISCUSION.-	33
	5.1.- Rendimientos obtenidos.	33
	5.2.- Análisis Estadístico.	34
	5.3.- Análisis Económico de la Mejor-Variedad.	34
	5.4.- Rendimiento bruto en pesos.	35

	<u>PAGINA</u>
5.5.- Utilidad y rentabilidad.	36
5.6.- Discusión.	36
CAPITULO VI CONCLUSIONES.	38
CAPITULO VII RESUMEN.	39
CAPITULO VIII BIBLIOGRAFIA.	41

INDICE DE CUADROS:

		<u>PAGINA</u>
CUADRO No. 1	Superficie sembrada de Soya, Producción y rendimientos medios obtenidos en México de 1960 a 1970.	6
CUADRO No. 2	ANALISIS Bromatológico de la Soya.	9
CUADRO No. 3	Contenido de minerales de la Soya.	9
CUADRO No. 4	Precipitación en mm. Estación "Las Adjuntas" S.R.H.	15
CUADRO No. 5	Evaporación en mm. Estación "Las Adjuntas" S.R.H.	17
CUADRO No. 6	Temperatura Anual en °C. Estación "Las Adjuntas" S.R.H.	19
CUADRO No. 7	Temperatura Mensual en °C. Estación - - "Las Adjuntas" S.R.H.	20
CUADRO No. 8	Tratamientos probados y distribución de campo.	30
CUADRO No. 9	Datos tomados durante el desarrollo del cultivo.	31
CUADRO No. 10	Rendimiento de Soya por Ha.	33

C A P I T U L O I

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

La importancia del cultivo de la soya en la agricultura mundial se debe principalmente a sus propiedades alimenticias e industriales.

La escasez de aceites comestibles y proteína se acentúa a medida que transcurren los años. En un reciente estudio (8) se presentan datos muy interesantes sobre este aspecto, pues se estimaba que para 1970-71 en el mundo los requerimientos de soya - ascenderían a 30 millones de toneladas y a 35 millones de toneladas de semilla de algodón y esto solamente desde el punto de vista industrial. Se ha visto que esta demanda fue superada en más del 50% en 1973. De ahí que se hace necesario buscar una fuente de proteína vegetal al alcance de los sectores más necesitados. - En las variedades de soya varía de 36.8% a 48.5% y se considera que esta leguminosa solucionará en gran parte el problema nutricional tanto humano como animal.

En el aspecto del problema de la alimentación en el mundo, se estima que de 1/3 a 1/2 de la población mundial, están crónicamente subalimentados. En estos países la producción agrícola es baja, siendo los rendimientos de los cultivos muy deficientes generalmente de 1/3 menos de los que se obtienen en regiones de agricultura más avanzada. Por otra parte en muchas de las veces no se tienen los cultivos que desde el punto de vista-

nutricional son los más convenientes.

En el Ejido de Vichinchijol es urgente además de elevar la técnica de los cultivos buscar aquellos que tiendan a elevar el potencial alimenticio de la producción por Ha. Siendo además este Ejido, tradicionalmente ganadero, se tiene confianza en que la soya sea un cultivo que de no tener problemas desde el punto de vista agronómico, pronto habrá de ser aceptado por los ejidatarios quienes habrán de conocer ya en la práctica las ventajas de este grano sobre otros en los concentrados que proporcionen a sus ganados.

C A P I T U L O I I

REVISION DE LITERATURA.

2.1.- Aspecto Histórico de la Soya.-

La soya, según Vavilov (7) 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 fue introducida en 1712, Morse (5) hizo la primera descripción de la planta. 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.

La soya, según Crispin (2) en Europa se conoció en el - siglo XVII, debido al botánico alemán Engelbert Kaempfer, quien - pasó los años 1681-92 en Japón. Sin embargo, las condiciones cli - máticas en Europa no son muy favorables para ese cultivo, excep - to en algunas partes de Rumanía, Checoslovaquia, Grecia y la U. R.S.S.

En México las primeras noticias que se tienen citas de - 1911, cuando la Secretaria de Agricultura y Fomento la introdujo - en forma experimental. El segundo intento fue en 1928 pero fraca - saron por la tradición del pueblo mexicano de consumir frijol.

En 1932 se iniciaron trabajos en el estado de Veracruz,

bajo el control del Departamento de Agricultura del Estado y se instalaron campos experimentales en Jalapa, Las Animas, Tecomoluca y El Carrizal, donde se logró adaptar las variedades Mammoth, Laredo, Virginia y Hollybrook.

En 1937 las variedades antes citadas fueron sujetas a - experimentación en el Campo Agrícola e Industrial en Tlalnepan--tla, Estado de México, donde se obtuvieron buenos resultados, pe-ro los agricultores no aceptaban el cultivo pues no tenía merca-do para su producto y no lo podían utilizar para la alimentación o para la industria.

Cuando se logró establecer este cultivo en México en -- forma comercial fue en 1958.

2.2.- Cultivo de la Soya en México.-

El cultivo de la soya en México, ha avanzado en forma - notoria en los aspectos agronómicos, al grado de que, si en años pasados el volumen de la producción o la importancia de la misma estuvieran enmarcada por las limitaciones del mercado, en la ac-tualidad se siembra una considerable extensión de tierra con es-ta leguminosa.

En 1967 se llegó a obtener según reportes del I.N.I.A.- (4) una superficie aproximada de 55,000 has. de soya distribui--das en Sonora y Sinaloa, mediante la utilización de los resulta-dos experimentales obtenidos por el CIAS (4) y el CIANO; el va-lor de la producción de soya en los dos estados fue de - - - - \$180'375,000.00. En 1968 se llegó a abarcar una superficie de -- aproximadamente 125,000 has. con un valor aproximado de - - - -- \$380'000,000.00 (4).

Sin embargo, es palpable que en las regiones del noroes- te donde la soya se ha venido cultivando comercialmente por cer-

ca de 10 años, las deficiencias en las prácticas culturales son todavía el principal factor negativo en la producción. A continuación de este problema, se presenta el de las plagas y en mucho menor grado el de enfermedades. La soya tiene un futuro prometedor en nuestro país, y ya se ha recalcado en muchas ocasiones la importancia que tiene como grano en la alimentación animal y humana.

En México el 95% de la superficie que se cultiva con soya se localiza en el noroeste; se hacen siembras esporádicas en el sur de Tamaulipas, Jalisco y Valle de Juárez, Chih.; sin embargo, según datos experimentales del I.N.I.A. (4) se puede sembrar esta leguminosa en Tapachula, El Bajío, Veracruz, Guerrero, Yucatán, La Laguna, Delicias, Aguascalientes, y Nayarit.

Desde 1968 ya se cultiva la soya en predios campesinos y grandes agricultores, en las comunidades indígenas del Yaqui, y además unas 4,000 hectáreas de temporal al Sur de Tamaulipas - (4).

Según reportes de la FAO (6) el cultivo de la soya se ha ido desarrollando en México de la forma que se presenta en el cuadro No. 1.

CUADRO NUM. 1.

SUPERFICIE SEMBRADA DE SOYA, PRODUCCION Y RENDIMIENTOS
MEDIOS OBTENIDOS EN MEXICO DE 1960 a 1970.

A Ñ O	SUPERFICIE HA.	PRODUCCION TON.	RENDIMIENTO Kg./ha.
1960	10,000	13,000	1,300
1961	10,000	20,000	1,990
1962	11,000	22,000	2,050
1963	27,000	56,000	2,050
1964	31,000	60,000	1,970
1965	27,000	58,000	2,110
1966	54,000	44,000	1,730
1967	57,000	106,000	1,840
1968	133,000	218,000	1,640
1969	150,000	300,000	2,000
1970	150,000	300,000	2,000

2.3.- Aspecto Botánico de la Soya.-

La descripción botánica de la especie *Glycine* mas proporcionada por Mateo Box (3) es como sigue: "Son plantas herbáceas, anuales, con sistema radicular bien desarrollado y con abundante nodulación; tallos erguidos y bien ramificados, aunque algunas variedades puedan tenerlos rastreros o volubles; la longitud de los tallos varía de 45 centímetros a más de 1.5 mts. -- Tanto el tallo como las hojas y vainas suelen ser más o menos pilosas o hispidas.

"Hojas alternas trifoliadas, con los folíolos oval-lanceolados y el peciolo 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, de color púrpura o blanquecino, los estambres son generalmente en apariencia monoadelphos, aunque realmente son diaadelphos y el vexilar más o menos adheridos; vainas hispidas, generalmente cortas y con valvas costreñidas contra las semillas, de tamaño y color variables según variedades y tipos, pero nunca superan los 10 cms. de longitud, contienen 2 o 3 granos (semillas de tamaño relativamente pequeño) superficie lisa, color amarillo, verde, café o 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 milímetros de longitud, que no sobresale de la superficie seminal; restos del funículo persistentes sobre el hilio aunque generalmente de pequeño tamaño".

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

Las dos primeras hojas son sencillas y acorazadas, con-

pecíolos pequeños, superficie pelosa; la segunda hoja es trifoliada, con pecíolo largo y estriado, piloso, folíolos ovalados - de superficie pilosa y con las mismas características de las hojas primeras.

2.4.- Aspecto alimenticio de la Soya.-

Bastantes estudios bromatológicos se han hecho del grano de soya en todas partes del mundo; en México, de los reportes más recientes se tiene el de Munro (6) quien presenta los siguientes análisis en grano de soya (Cuadros números 2 y 3).

CUADRO NUM. 2.

ANALISIS BROMATOLOGICO DE LA SOYA.

Proteínas	40	%
Grasas	20	%
Hidratos de carbono	25.9	%
Sales Minerales	5.06	%
Fibra cruda	1.5	%
Humedad	8.4	%
Almidón (tazas) menos del	1	%

CUADRO NUM. 3.

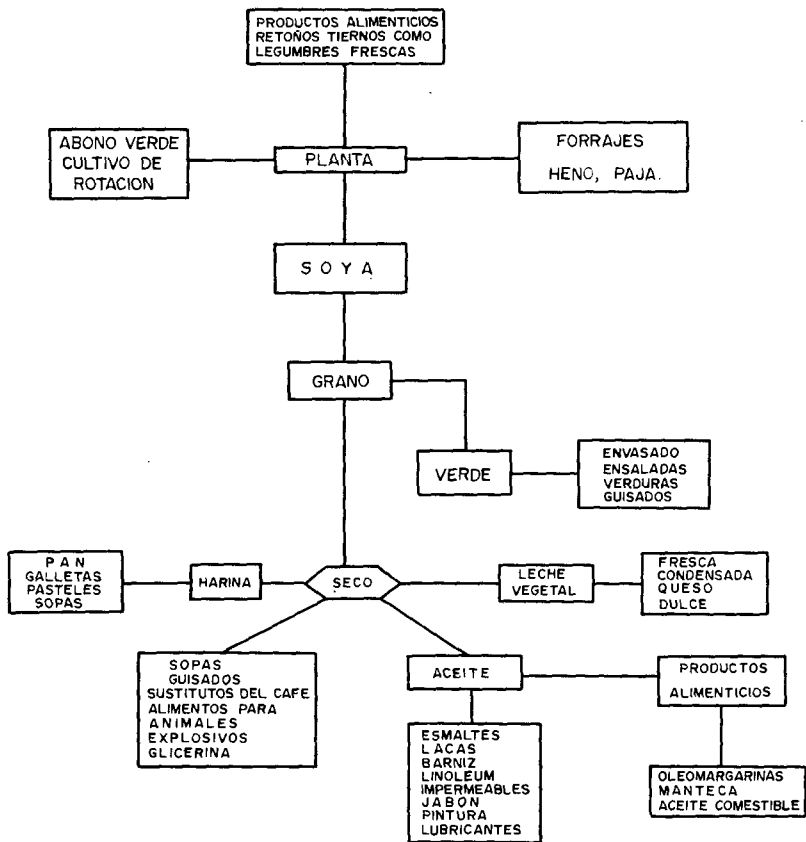
CONTENIDOS MINERALES DE LA SOYA.
(% CON RELACION AL TOTAL DE SALES MINERALES)

Potasio	48.82	%
Acido Fosfórico	28.76	%
Sodio	7.21	%
Calcio	6.22	%
Magnecio	6.12	%
Acido Carbónico	1.62	%
Acido Sulfúrico	1.39	%
Hierro	1.00	%
Cloro	0.65	%
Indeterminados	2.22	%

Algunos otros autores presentan análisis semejantes que en muy poco difieren de los presentados por Munro. Esto deja en claro y a primera vista el elevado poder alimenticio de la soya.

Con respecto a los diferentes usos que pueda tener esta leguminosa, se tiene el esquema siguiente presentado por MUNRO - (6).....

SINTESIS DE LOS USOS DE LA PLANTA Y GRANO DE SOYA



C A P I T U L O I I I
A N T E C E D E N T E S .

3.1.- Localización y Vías de Comunicación de Vichinchijol.-

El Ejido se encuentra en el margen izquierdo del Río Pánuco en los límites de los Estados de San Luis Potosí y Veracruz, entre los municipios de Ebano, S.L.P. y Pánuco, Ver.

Las delimitaciones geográficas son: entre los paralelos 21° 30' y 22° 15' de latitud norte y entre los meridianos 98° - 40' y 98° 00' longitud oeste con una área total de 2,090 has.,- con una altura media sobre el nivel del mar de 15 metros.

Vías de Acceso: La principal vía de comunicación es un camino revestido transitable todo el año de 20 kms. que entronca con la carretera Valles-Tampico en el Km. 54. El poblado más cercano es Tamuhín, S.L.P. y el Centro Comercial más cercano es Ciudad Valles, S.L.P. a 79 Kms.

Cuenta con otras vías secundarias como son brechas, caminos vecinales, una pista aérea para avionetas fumificadoras, vía pluvial por el Río Pánuco para chalanes y embarcaciones de poco calado.

3.2.- Climatología.-

Se tomaron datos climatológicos de la Estación "Las Adjuntas" de la Secretaría de Recursos Hidráulicos en la cual se tienen datos de 1962 a 1972.

3.2.1.- Precipitación.-

La precipitación media mensual oscila de 4 mm. a 384 mm., que es una gran variación. Se establece que el período de lluvias de mayo a octubre: la época de sequía comprendida en el espacio de diciembre a mayo. El número de días con lluvia es de 90 a 120 días al año. La media anual es de 930 mm. (cuadro número 4). Se anexa gráfica.

3.2.2.- Evaporación.-

La evaporación media mensual varía de 73 mm. a 234 mm.- La evaporación media mensual más alta se registra de marzo a septiembre. Las más bajas se registran en invierno de noviembre a enero. En el cuadro 5 se registra la evaporación anual de 1962 hasta 1972 inclusive, así como el promedio de cada uno de los meses durante el mismo lapso de tiempo. Se anexa gráfica correspondiente.

3.2.3.- Temperatura.-

La temperatura media anual oscila de 20° a 25° C., y la media mensual varía de 18° a 31° C. Las temperaturas medias mensuales más bajas se registran en los meses de noviembre a febrero y van de 18° a 20° C. La media mensual se registra de mayo a agosto y oscila entre 29° y 31° C. Las temperaturas máximas absolutas varían de 40° a 45° C., y las temperaturas mínimas extre--

mas oscilan de 0° a 2.5° C. de noviembre a febrero. Esta zona es tá prácticamente libre de heladas, pues se registra una cada doce años.

En los cuadros 6 y 7 se registran las temperaturas media, máxima y mínima tanto anual como mensual. Se anexa gráfica-correspondiente.

3.2.4.- Clasificación.-

Según el modelo de clasificación de Koeppen el clima -- del lugar se define como un Awh (Regimen Tampico, sabana). Significado:

A = Zona tropical lluviosa sin invierno bien definido.

w = Lluvias en verano. Media anual mayor de 750 mm.

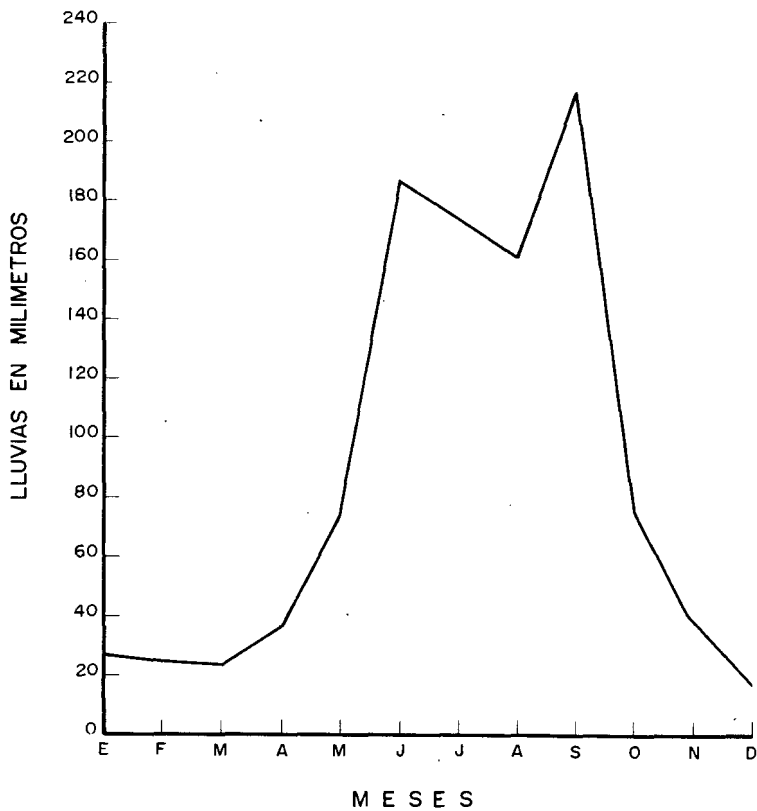
h = Temperatura media anual mayor de 18° C., además la media mensual en los 12 meses mayor también de 18° C.

CUADRO NUM. 4.

PRECIPITACION EN MM. ESTACION "LAS ADJUNTAS" S.R.H.

TOTAL ANUAL		MEDIA MENSUAL	
1962	688.1	Enero	27.0
1963	565.5	Febrero	25.1
1964	776.3	Marzo	22.9
1965	837.8	Abril	37.7
1966	948.3	Mayo	74.4
1967	1232.7	Junio	166.1
1968	1148.3	Julio	95.4
1969	1170.6	Agosto	141.1
1970	1169.1	Septiembre	196.0
1971	695.2	Octubre	76.5
1972	994.9	Noviembre	38.0
		Diciembre	29.2

PROMEDIO DEL TOTAL DE LLUVIAS EN EL MES (1962-1972)
EN LAS ADJUNTAS.

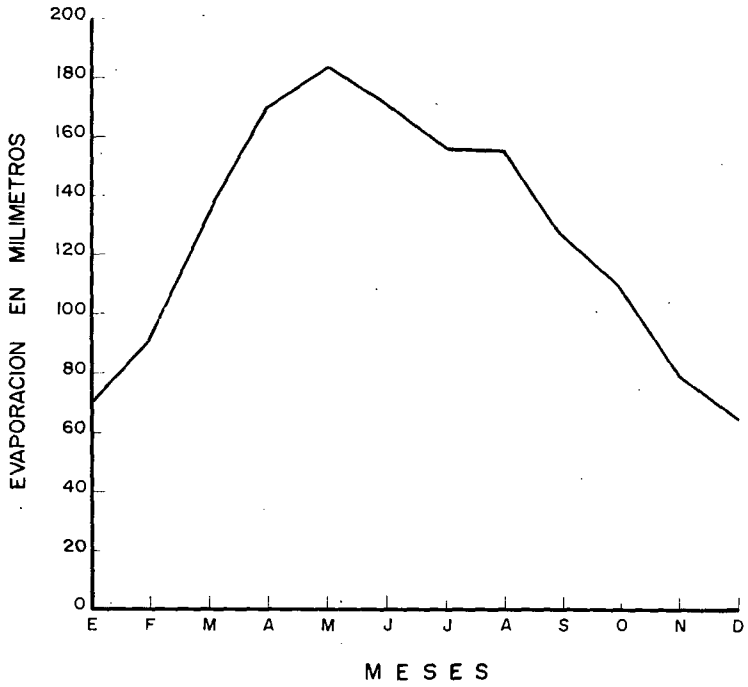


CUADRO NUM. 5.

EVAPORACION EN MM. ESTACION "LAS ADJUNTAS" S.R.H.

TOTAL ANUAL		MEDIA MENSUAL	
1962	1786.9	Enero	70.5
1963	1733.2	Febrero	92.3
1964	1726.1	Marzo	136.7
1965	1563.5	Abril	170.3
1966	1388.7	Mayo	183.5
1967	1579.9	Junio	171.7
1968	1284.7	Julio	156.4
1969	1403.0	Agosto	155.1
1970	1361.1	Septiembre	126.7
1971	1466.7	Octubre	108.2
1972	1363.0	Noviembre	79.3
		Diciembre	64.2

PROMEDIO DE EVAPORACION TOTAL EN EL MES (1962-1972)
EN LAS ADJUNTAS.



CUADRO NUM. 6.

TEMPERATURA ANUAL EN °C. ESTACION
"LAS ADJUNTAS" S.R.H.

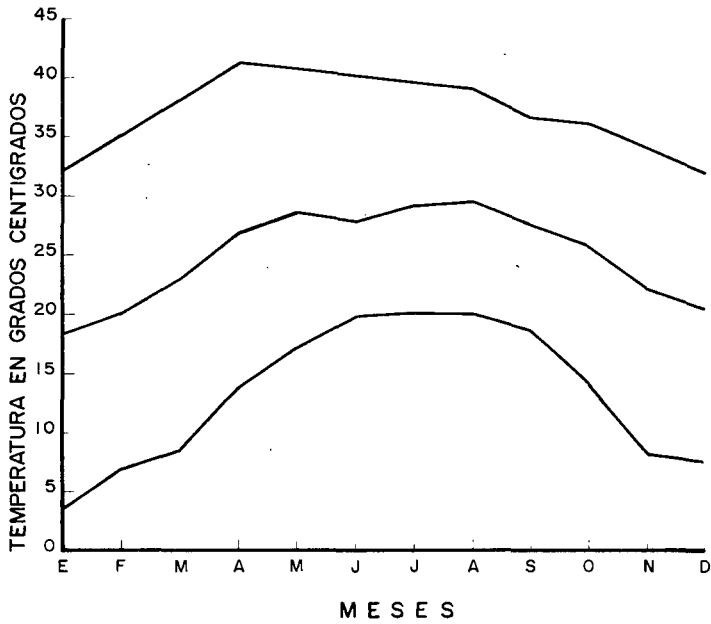
A Ñ O	MAXIMA	MEDIA	MINIMA
1962	44.0	24.6	5.0
1963	42.0	21.8	3.0
1964	46.0	25.4	2.0
1965	45.0	25.2	2.5
1966	39.5	24.0	4.0
1967	44.0	25.8	2.5
1968	39.5	24.5	4.5
1969	42.0	25.1	5.0
1970	40.0	24.1	4.0
1971	44.0	25.4	4.5
1972	41.0	25.1	5.0

CUADRO NUM. 7.

TEMPERATURA MENSUAL EN °C. ESTACION
"LAS ADJUNTAS" S.R.H.

M E S	MAXIMA	MEDIA	MINIMA
Enero	32.9	18.6	3.9
Febrero	35.2	20.2	7.3
Marzo	38.5	23.0	8.6
Abril	41.4	27.4	14.0
Mayo	40.6	28.6	17.6
Junio	40.2	27.9	19.9
Julio	39.7	28.3	20.0
Agosto	38.2	28.5	20.0
Septiembre	36.9	27.6	18.8
Octubre	36.4	25.8	14.0
Noviembre	34.3	22.2	8.3
Diciembre	32.3	20.4	7.7

PROMEDIO DE TEMPERATURAS MAXIMAS MEDIAS Y MINIMAS
(1962 - 1972) EN LAS ADJUNTAS.



3.3.- Vegetación.-

Predomina el tipo de selva mediana decidua y espiñoza, dominando las siguientes especies:

Ebano (*Pithecolobium flexicaule*)
Mezquite (*Prosopis juliflora*, var. *glandulosa*)
Chijol (*Piscidia piscipula*)
Achín (*Pistacia mexicana*)
Higueron (*Ficus* SPP)
Orejón (*Entoro lobjum cyelo carpun*)
Coyol Real o Corozo (*Scheelea liebmännii*)
Palma de Micheras (*Inodes mexicana*)
Huizachés (Principalmente *Acacia forneciana*)
Chaparro Prieto (*Acacia amentacia*)
Tule (*Typha* s.p.p.)
Choveno (*Mimosa nigra*) .

3.4.- Suelos.-

3.4.1.- Estudios Agrológicos.-

En los suelos del Ejido de Vichinchijol según estudios hechos por la Secretaría de Recursos Hidráulicos (1) están presentes dos series llamadas: Tamuhín y Margosa.

Los suelos de la serie Tamuhín se localizan a lo largo de una franja que varía de 500 a 800 mts. de anchura en la margen izquierda del Río Pánuco. La extensión de esta serie invade a veces terreno hacia el interior. Estos suelos son profundos -- sin capas diferenciadas.

La textura de las capas de esta serie son migajón arenoso, limo-arenoso, migajón-arcillo-arenoso y migajón arcilloso. - Reportan contenidos de materia orgánica hasta de 1.98% que van -

disminuyendo en horizontes inferiores.

El % de sales es bajo sobre todo de carbonato de sodio (0.004%) y de cloruro de sodio (0.016 a 0.018%) a una profundidad de 0 a 200 cms. Y cantidades de 0.0127 a 0.167% a las mismas profundidades.

El pH varía de 7.20 en el primer horizonte hasta 8.10 - a 2 mts. de profundidad. Los colores de estos suelos son de café claro a rojizo oscuro.

Esta serie está influenciada en gran parte por los avances de agua del Río Pánuco en sus avenidas máximas ordinarias. - Desde el punto de vista agrícola, ofrece buenas posibilidades para la adaptación de un gran número de cultivos, sin problemas de drenaje ni de sales y clasificadas como suelos de primera clase.

Estos suelos se han venido formando por sedimentaciones aluviales, por lo que son de una profundidad indefinida. Prácticamente no se encuentra material rocoso, piedra ni grava.

El estudio agrológico de la Secretaría de Recursos Hidráulicos presenta las series Margosa y Chajil, con algunas características comunes como es la capa horizontal de color amarillo verdoso que en la serie margosa se encuentra de 1 a 1.2 mts. de profundidad y en Chajil a mayor profundidad. La concentración de sulfatos y cloruros de sodio es de 0.68% de 1.20 a 2.00 cms. de profundidad y de carbonatos se reportan contenidos de 0.088% hasta 1.20 mts.

El pH varía de 7.6 a 7.7 en margosa y en chajil de 7.9- y hasta 8.0 a profundidades de 1 mt.

Estas series pertenecen a los suelos de las partes más bajas formando el fondo de las lagunas. Son suelos de color oscuro, profundos de estructura columnar en los primeros 50 cms.

En muestras de barrena tomadas en la parte central de la laguna del Ejido Vichinchijol se encuentra en el primer horizonte y a más profundidad de los 8 o 10 cms., una capa arenolimsa.

Estos suelos están influenciados por las aguas que llega a acumular la laguna de 3 fuentes principales que son: lluvia, escurrimientos superficiales o drenaje de las partes cultivadas y por las aportaciones del Río Pánuco en sus avenidas máximas ordinarias y extraordinarias.

Para su aprovechamiento agrícola estos suelos requieren de técnicas específicas tanto en el manejo del agua como el de cultivos que resistan inundaciones o excesos de humedad. El aprovechamiento de los suelos es posible mediante el drenaje de las aguas de la laguna y una estructura hidráulica que impida la entrada de aguas del Río Pánuco.

El problema también se puede solucionar mediante cultivos de invierno de ciclo corto para evitar pérdidas por inundación.

3.4.2.- Uso Actual.-

Actualmente se utilizan las tierras en los cultivos de maiz y sorgo y como cultivo de invierno se usa en ocasiones el frijol, lo cual ocasiona el agotamiento de las tierras por casi nula rotación de cultivos.

3.5.- Agua de Riego.-

El Ejido de Vichinchijol no tiene problemas de agua, -- pues se tiene suficiente de una toma del Río Pánuco para ello -- cuenta con cinco bombas con capacidad de extracción de 500 lts./

seg.

Para la conducción cuenta con un canal principal de 5 - kms. y para llevar el agua al pie de la parcela existen redes secundarias suficientes para regar 1026-69-96 has.

C A P I T U L O I V

MATERIALES Y METODOS.

Al hacer la implantación del experimento para introducción de variedades comerciales de soya en el Ejido se utilizaron los siguientes materiales, y llevando la metodología que a continuación se describe:

4.1.- Parcela experimental.-

4.1.1.- Ubicación.-

La parcela experimental se localizó a una distancia de un kilómetro y medio en la parte noroeste del núcleo urbano de Vichinchijol.

Se seleccionó el terreno en base a las características del suelo por ser predominante en el Ejido, considerándose por lo mismo como representativo del lugar. El experimento quedó en un suelo de la Serie Tamuhín sin problemas de drenaje ni salinidad.

4.1.2.- Antecedentes del Terreno.-

El terreno donde se implantó el experimento se abrió al

cultivo seis años antes, durante ese tiempo ha sido esquilmo - en temporal con maíz y esporádicamente en invierno con algún cultivo de sorgo, utilizando siempre maquinaria para la preparación del terreno y las labores culturales.

4.1.3.- Tamaño de las Parcelas.-

Se utilizaron para el experimento 4 surcos por parcela de 10 mts. de largo por 0.80 de separación, 4 repeticiones separadas entre sí 1 mt. 2 mts. y 1 mt. respectivamente dejando 4 mts. de protección por cada lado del experimento.

4.1.4.- Variedades probadas.-

Para el estudio se seleccionaron variedades que han dado resultados satisfactorios en zonas de similar clima y tipo de suelo: Tropicana, Cajeme y Semmes. También se seleccionaron las variedades Pelikan y Hennon 107 por reunir las siguientes características: Buena altura, resistencia al acame e indehiscente, - para de este modo poder ofrecer el material comercial a los agricultores de la región.

4.2.- Diseño Experimental.-

Se utilizó un diseño bloques al azar con cuatro repeticiones en el que se colocaron las 5 variedades de soya como única variante de tratamientos.

4.3.- Distribución de Tratamientos.-

La distribución de los tratamientos en el diseño y cada repetición se hizo por sorteo quedando las variedades colocadas-

completamente al azar.

Los tratamientos quedaron distribuidos como lo establece el cuadro No. 8.

4.4.- Labores.-

4.4.1.- Preparación del terreno.-

Se hizo quema de los residuos del cultivo anterior. Se barbechó a 40 cms. de profundidad con arado de disco, se dieron dos pasos de rastra, se bordeó, se regó y se contrabordeó antes de sembrar.

4.4.2.- Siembra.-

La siembra se hizo manual, para mejor control, tirando la semilla y tapando con el pie, se calcularon para ello 60 Kg./Ha.

4.4.3.- Inoculación.-

Se inoculó la semilla al momento de la siembra con inoculante específico para la soya (RH Japonicum), de la casa Nitragin, ya que se tuvo en cuenta que anteriormente solo gramíneas se habían sembrado en el terreno.

4.4.4.- Cultivos.-

Para evitar daños por malas hierbas se dió un cultivo ligero a los 22 días de emergida la planta repitiendo la escarda un poco más profunda, al mes siguiente con lo que fue suficiente

para mantener limpio el experimento durante todo el ciclo vegetativo de la Soya.

4.4.5.- Plagas.-

Las plagas de importancia que se presentaron fueron las siguientes: Doradillas (*Diabrotica balteata*), Gusano soldado - - (*Choriza grotis auxiliares*). Ambos atacan al follaje.

Se hicieron dos aplicaciones con Paratión Etflico (0.8-Kg./ha.) para las dos plagas, con lo que hubo buen control.

4.5.- Toma de Datos.-

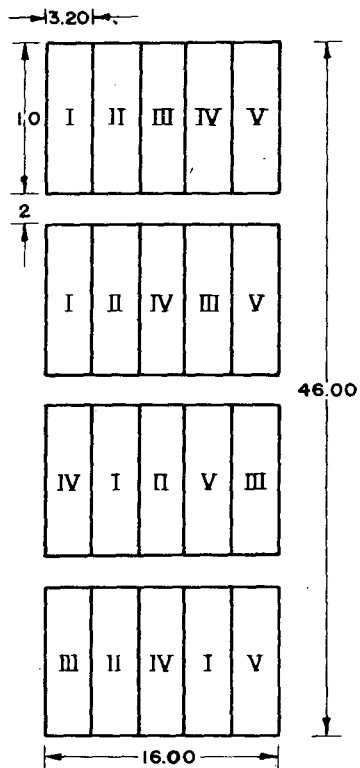
Fecha Siembra: 21 Junio 1972

1er. Cultivo: 29 Junio 1972

2º. Cultivo: 12 Julio 1972

Los rendimientos por parcela se presentan en el cuadro No. 10. Además Altura Final, Fecha de Emergencia, Fecha de Flora ción, Color, Vigor de Carga Vainas, Altura de Vainas al nivel -- del suelo (cms.), Fecha de madurez; estos datos se presentan en el cuadro No. 9.

TRATAMIENTOS PROVADOS Y DISTRIBUCION DE CAMPO



Cuadro N° 8

CUADRO NUM. 9.

DATOS TOMADOS DURANTE EL DESARROLLO DEL CULTIVO.

TRATAMIENTO	ALTURA	FECHA DE EMERGENCIA	FECHA DE FLORACION Y COLOR.	VIGOR DE CARGA VAINAS.	ALTURA DE VAINAS AL NIVEL DEL SUELO (CMS.)	FECHA DE MADUREZ.
Tropicana	95	Junio 25	Agosto 29 Morada	92	20	Octubre 18
Cajeme	85	Junio 25	Agosto 10 Morada	47	10	Octubre 9
Semmes	40	Junio 25	Agosto 10 Morada	54	10	Octubre 21
Hernon 107	95	Junio 25	Agosto 19 Morada	91	25	Octubre 25
Pelikan	100	Junio 27	Agosto 22 Morada	117	10	Octubre 21
Tropicana	90	Junio 25	Agosto 27	76	10	Octubre 18
Cajeme	55	Junio 25	Agosto 10 Morada	36	15	Octubre 9
Hernon 107	125	Junio 25		109	20	Octubre 25
Semmes	40	Junio 25	Agosto 10 Morada	60	10	Octubre 21
Pelikan	110	Junio 27		68	15	Octubre 21

continuación Cuadro Núm. 9....

TRATAMIENTO	ALTURA	FECHA DE EMERGENCIA	FECHA DE FLORACION Y COLOR.	VIGOR DE CARGA VAINAS.	ALTURA DE VAINAS AL NIVEL DEL SUELO (CMS.)	FECHA DE MADUREZ.
Hernon 107	115	Junio 25		74	20	Octubre 25
Tropicana	35	Junio 25		201	20	Octubre 18
Cajeme	65	Junio 25	Agosto 10 Morada	47	15	Octubre 9
Pelikan	105	Junio 27		116	10	Octubre 21
Semmes	50	Junio 25	Agosto 10 Morada	43	10	Octubre 21
Semmes	55	Junio 25	Agosto 10	43	10	Octubre 21
Cajeme	65	Junio 25	Agosto 10 Morada	44	10	Octubre 9
Hernon	95	Junio 25		129	15	
Tropicana	90	Junio 25		111	15	Octubre 18
Pelikan	95	Junio 27		91	20	Octubre 21

C A P I T U L O V
RESULTADOS Y DISCUSION.

5.1.- Rendimientos obtenidos.-

Una vez cosechadas las muestras de cada lote experimental se pesaron, se ajustaron a 10% de humedad y se hizo la conversión correspondiente a rendimiento por Ha. en cada caso, con estos rendimientos que se presentan en el cuadro No. 10 se procedió a hacer el análisis que arrojó los resultados que a continuación se indican:

CUADRO NUM. 10
RENDIMIENTOS DE SOYA, POR HA.

	I	II	III	IV	\bar{X}
Cajeme	3163	2905	3467	3701	3309
Semmes	2920	2444	3522	3983	3217
Tropicana	2124	1936	2077	2210	2086
Pelikan	2046	2030	1929	2218	2055
Hernon 107	1476	1437	1694	1827	1608

5.2.- Análisis Estadístico.-

F.V.	G.L.	S.C.	VARIANZA	Fc.	Ft.	
					0.05	0.01
Tratamientos	4	9'275,120	2'318,780	34.17	3.26	5.41*
Repeticiones	3	1'111,580	370,526	5.26	5.26	6.95
Error experimental	12	814,190	67,849			
Total	19	11'200,890				

De acuerdo al análisis de resultados se considera como mejor variedad la Cajeme con un rendimiento promedio por Ha. de 3309 Kgs.

5.3.- Análisis Económico de la mejor variedad.-

Para este análisis se tomaron en cuenta los precios vigentes en la zona, en la época en que se hizo el experimento y - considerando los costos de tipo comercial:

5.3.1.- Costos de Producción por Ha.-

- Barbecho	150.00
- Rastreo	70.00
- Nivelación	90.00
- Bordeo y Melgueo	50.00
- Riego	90.00
- Rastreo	70.00

5.3.2.- Siembra.-

- Semilla	198.00
- Siembra	30.00
- Inoculación	20.00

5.3.3.- Cultivo.-

- Tabloneo	20.00
- Dos cultivos	100.00
- Dos deshierbes	80.00
- Dos riegos de auxilio	180.00

5.3.4.- Control de plagas.-

- Insecticida y aplicación	100.00
----------------------------	--------

5.3.5.- Cosecha.-

- Arranque, junta y trilla	110.00
----------------------------	--------

5.3.6.- Indirectos.-

- Seguro Agrícola	70.00
-------------------	-------

T O T A L : 1,428.00

5.4.- Rendimiento Bruto en Pesos.-

Considerando que el rendimiento obtenido fue de 3,309-

Kgs./Ha. y que se paga libre a bordo en el terreno a \$1,500 ton. resulta un producto de \$4,963.50.

5.5.- Utilidad y Rentabilidad.-

De acuerdo al cuadro de costos antes presentado, tomado en cuenta únicamente los insumos de producción y considerando el ingreso bruto por Ha. se obtiene la siguiente utilidad:

Costos de producción	=	\$ 1,428.00
Producto Bruto	=	<u>4,963.50</u>
Margen o utilidad neta	=	\$ 3,535.50

Ahora bien, para conocer la utilidad neta obtenida por cada peso invertido en producción se calcula la rentabilidad del cultivo mediante la relación margen/costo:

$$\text{Relación : } \frac{\text{Margen}}{\text{Costo.}} = \frac{3,535.50}{1,428.00} = \$ 2.48$$

Por tanto se tiene una rentabilidad promedio de \$2.48 - con la mejor variedad.

5.6.- Discusión.-

Al observar los resultados promedio obtenidos en la Variedad Cajeme e inclusive en las otras cuatro variedades, salta a la vista que en el aspecto agronómico el cultivo de la Soya se presenta muy prometedor para el tipo de suelo y clima de Vichinchijol.

En este aspecto, sin embargo, con los resultados obtenidos en este trabajo no se puede dar una recomendación definida - en relación a la mejor variedad, puesto que para ello sería nece

sario repetir varios experimentos como éste durante dos o tres años y poniendo al mismo tiempo otros en diferentes lugares de la zona, de ahí la razón de no hacer un análisis estadístico muy riguroso con las variedades.

Por otra parte el análisis económico revela un futuro bastante alentador si se considera tan solo el aspecto más limitado del cultivo, es decir, vender el grano en la parcela al mejor pagador, cosa que por otra parte interesa sobre manera a la mayoría de los campesinos.

Además, y es esto lo más interesante, al considerar que un cultivo como la soya es factible desde el punto de vista agrónómico en un lugar donde el campesino es tradicionalmente ganadero, se considera que en un futuro cercano, se le puede enseñar a cultivar Soya y utilizarla en la preparación de concentrados para hacer rendir al máximo su ganado.

Finalmente al considerar que los problemas tanto nacionales como mundiales son cada vez mayores para producir suficientes alimentos y de alto poder nutricional humano, el Ejido de Vinchichijol debe tenerse en cuenta como un lugar apto para obtener elevados rendimientos de proteína vegetal por Ha.

C A P I T U L O V I
C O N C L U S I O N E S .

1.- La zona de Vichinchijol presenta características -- agronómicas que favorecen sobremanera el cultivo de la Soya.

2.- Se hacen necesarios estudios más profundos para encontrar la variedad más adecuada al lugar.

3.- En tanto se tiene una base técnica más sólida para recomendar alguna variedad específica, puede sembrarse, sin riesgo económico, la variedad Cajeme a escala comercial, pues su adaptación está casi totalmente garantizada.

4.- La rentabilidad del cultivo de la Soya es superior a otros, aún cuando sea vendida a nivel de parcela al mejor postor, lo que es un argumento convincente para impulsar al campesino a sembrarla.

5.- Siendo zona tradicionalmente ganadera, se debe ir enseñando al campesino a utilizar la Soya como refuerzo de las raciones alimenticias del ganado.

6.- Es importante considerar que cultivando Soya se podrá tener una alta producción de proteína por Hectárea.

C A P I T U L O V I I
R E S U M E N .

La importancia del cultivo de Soya para la agricultura nacional y mundial, por su elevada producción de proteína y otros derivados, crea la necesidad urgente de abrir nuevas áreas a dicho cultivo.

Por las características ecológicas del Ejido de Vichinchijol comparadas con otros lugares en donde ese grano ha prosperado, hicieron pensar que ahí podría dar buenos resultados la siembra de Soya, por ello al establecer un experimento de variedades se pretendía que al mismo tiempo se confirmara la adaptación de la planta, se sondearan sus posibles rendimientos y se fuera investigando cuál de esas variedades podría ser más promisoría en cuanto a adaptación y producción.

Al llevar a cabo el experimento con las 5 variedades -- (Cajeme, Semmes, Tropicana, Pelikan y Hernon 107), se encontró que efectivamente Vichinchijol es un Ejido que puede lanzarse al cultivo de Soya, pues casi todas las variedades probadas se adaptaron muy bien a las condiciones ecológicas, y especialmente una de ellas, la Cajeme, con un rendimiento promedio de 3,309 tons./Ha., obtuvo una rentabilidad de \$2.48, considerando únicamente venta libre a bordo en la parcela, lo cual es ya mucho mejor que otros cultivos tradicionales. Además es importante el potencial que pueda tener el cultivo por Ha. al considerar sus altos rendi

mientos y elevado contenido de proteína.

Evidentemente que para dar mayor seguridad en las recomendaciones respecto a la Soya en la zona, este estudio deberá prolongarse en tiempo y lugar, pues lo que promete en sí justificará todo trabajo tendiente a llegar a encontrar la mejor variedad de Soya para el Ejido de Vichinchijol.

C A P I T U L O VIII

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

1.- Banco Agropecuario del Noreste (1965).- Estudio Socioeconómico del Ejido de Vichinchijol: 57-60.

2.- Crispín M. Alfonso - Celio Barngo S. (1970).- El -- Cultivo de la Soya en México.- Instituto Nacional de Investigación Agrícola. S.A.G. No. 38. (México).

3.- García B.A. (1968).- El Cultivo de la Soya y el Frijol en el Estado de Chihuahua. - Instituto Nacional de Investigación Agrícola.- S.A.G. Circular CIANE. No. 26.

4.- Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas - - S.A.G.- (1971).- Adelantos de la Ciencia Agrícola en México: - - 386-387-388.

5.- Morse, W.J. (1950) History of Soybean Production -- En: Goybean and soybean Products 3-59.

6.- Munro D.D. (1973).- Tesis Profesional. 9-11.

7.- Vavilov, N. (1951).- The Origin, Variation, Immunity and Breeding of Cultivated Plants. Chronica Botanica. Waltham.

8.- World Food Budget (1970).- Foreign Agriculture Report No. 19.- U.S.A. October 1964.