

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRONOMIA



“ADAPTACION DE 5 VARIETADES DE CACAHUATE (*Arachis hipogea*, L.) EN EL VALLE DE MATATIPAC, NAYARIT”

TESIS PROFESIONAL

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

GRACIELA ASCENCION JIMENEZ
JOSE BENIGNO O'BRIEN GALLEGOS
FAUSTINO BARAJAS BUGARIN

Las Agujas Mpio. de Zapopan, Jal. Abril 1994



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección
Expediente
Número

Febrero 2 de 1989

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)
GRACIELA ASCENCION JIMENEZ

JOSE BENIGNO O'BRIEN GALLEGOS

FAUSTINO BARAJAS BUGARIN

titulada:

" ADAPTACION DE 5 VARIEDADES DE CACAHUATE (Arachis hipogea, L.), EN -
EL VALLE DE MATATIPAC, NAYARIT ".

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

~~M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO~~

ASESOR

ASESOR

ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ

ING. ANTONIO JUAREZ MARTINEZ

srdr

Al contestar este oficio citese fecha y número



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección

Expediente

Número

Febrero 2 de 1989

C. PROFESORES:

M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO, DIRECTOR
ING. JOSE MA. AYALA MARTINEZ, ASESOR
ING. ANTONIO JUAQUEL MARTINEZ, ASESOR

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

" ADAPTACION DE 5 VARIETADES DE CACAHUATE (Arachis hipogea, L.), EN EL VALLE DE MATATIPAC, NAYARIT ".

presentado por el (los) PASANTE (ES) GRACIELA ASCENCION JIMENEZ,
FAUSTINO BARAJAS BUGARIN Y JOSE BENIGNO O'BRIEN GALLEGOS

han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

ATENTAMENTE
"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

srd'

Al contestar este oficio cítese fecha y número

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

Externo mi agradecimiento a todas aquéllas personas que han cooperado; para la realización de este trabajo.

En especial al Director y Asesores de Tesis. Ingenieros:
M.C. Santiago Sánchez Preciado, Antonio Juárez Martínez y José Ma. Ayala Ramírez, por sus asesoramientos y revisión del trabajo.

A mis compañeros de trabajo de la Facultad de Agricultura de la U.A.N. Especialmente al Director M.C. J. Jesús Velasco Cárdenas, al Exdirector: M.C. José Moncada Grande; y especialmente al M.C. Antonio Ramos Quirarte.

Al C. Ing. Raúl Toral Flores por su ayuda y amistad incondicional.

GRACIELA ASCENCION JIMENEZ

DEDICATORIAS

Por mi gran cariño a éstas personas quiero hacer referencia a ellas.

A mis padres

"Mis mejores amigos"

Sr. Francisco Ascención Gil

Sra. Refugio Jiménez Zamora

A mi esposo

Oscar F. Barraza Cisneros

A mis sobrinos

A mi hija

Ana Graciela

A mis hermanos

Juan+

Cenobio

Wenceslao

Margarita

Jorge

Rubén

y principalmente a Francisco, tutor de mis acciones.

GRACIELA ASCENCION JIMENEZ

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

A la Universidad de Guadalajara, por habernos brindado la oportunidad de formarnos como profesionales.

A la Facultad de Agronomía, a Maestros y compañeros que contribuyeron de alguna manera para mi realización profesional.

Con respeto y admiración a nuestro Director y Asesores:

M.C. Santiago Sánchez Preciado

Ing. Antonio Juárez Martínez

Ing. José Ma. Ayala Ramírez

Al C. Ing. Raúl Toral Flores y M.C. Salvador Mena Munguía, por su ayuda y amistad incondicional.

JOSE BENIGNO O'BRIEN GALLEGOS

C O N T E N I D O

	Pág.
Indice de cuadros.....	i
Indice de figuras.....	ii
Resumen.....	iii
I. INTRODUCCION.....	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Objetivos.....	3
II. REVISION DE LITERATURA.....	4
2.1 Origen geográfico.....	4
2.2 Origen genético.....	4
2.3 Clasificación botánica.....	5
2.4 Descripción botánica.....	5
2.5 Requerimientos del cultivo.....	7
2.5.1 Suelos.....	7
2.5.2 Clima.....	8
2.5.2.1 Temperatura.....	8
2.5.2.2 Luz solar.....	9
2.6 Recomendaciones técnicas.....	10
2.6.1 Preparación de suelos.....	10
2.6.2 Labores culturales.....	11
2.6.3 Fertilización.....	12
2.6.4 Riegos.....	12
2.6.5 Cosecha.....	13
2.7 Estudios genéticos.....	15
2.7.1 Aspectos generales.....	15
2.8 Métodos de mejoramiento.....	18

2.8.1	Mejoramiento por alta producción.....	18
III.	MATERIALES Y METODOS.....	20
3.1	Descripción de la zona en estudio.....	20
3.1.1	Localización del experimento.....	20
3.1.2	Clima.....	20
3.1.3	Temperatura.....	20
3.1.4	Precipitación.....	23
3.1.5	Suelos.....	23
3.2	Materiales.....	24
3.2.1	Materiales físicos.....	24
3.2.2	Materiales genéticos.....	24
3.3	Métodos.....	24
3.3.1	Metodología experimental.....	24
3.3.1.1	Diseño experimental.....	24
3.3.1.2	Análisis estadístico.....	26
3.3.1.3	Variable estudiada.....	26
3.4	Desarrollo del experimento.....	26
3.4.1	Preparación del suelo.....	26
3.4.2	Siembra.....	27
3.4.3	Labores culturales.....	27
3.4.4	Control de plagas.....	28
3.4.5	Cosecha.....	28
IV.	RESULTADOS.....	29
4.1	Rendimiento de grano.....	29
VI.	CONCLUSIONES.....	34
VII.	RECOMENDACIONES.....	35
VIII.	BIBLIOGRAFIA.....	36

INDICE DE CUADROS

CUADRO	Pág.
1 Período de floración del cacahuete en las diferentes zonas.....	10
2 Algunos caracteres de herencia simple en cacahuete.....	17
3 Variedades utilizadas en el ensayo de adaptación de cacahuete. Valle de Matatipac, Nayarit.....	24
4 Rendimiento de grano de cacahuete en toneladas por hectárea obtenido en parcela útil (6.4 m ²	29
5 Principales características agronómicas de las variedades de cacahuete evaluados durante el Ciclo Primavera - Verano 1989-89 en la Localidad de Valle de Matatipac, Nayarit.....	30
6 Análisis de la varianza de la variable de rendimiento de grano (en ton/ha) Valle de Matatipac, Nayarit.....	31
7 Comparación de medias (Duncan 0.05%) de la variable rendimiento de grano. Valle de Matatipac, Nay.....	32

RESUMEN

El presente experimento consistió en probar cinco variedades de cacahuete, mismo que fué efectuado en el Valle de Matatipac, Nayarit, en el ciclo agrícola primavera verano 1989.

Se utilizó el diseño experimental simple de cuadro latino con cinco repeticiones, en el cual se probaron cinco genotipos, con el objetivo principal de evaluar y seleccionar los mejores en cuanto a rendimiento y de acuerdo a la hipótesis planteada considerarlo como una opción agropecuaria para el Valle de Matatipac, siendo representativo el lugar del experimento del área citada.

Con los datos de campo se realizó el análisis estadístico, mismo que reportó diferencia altamente significativa para la variable rendimiento de grano.

Mediante el método de Duncan (0.05) se observó que las variedades Criollo - 3 granos y Japonesa sobresalieron como las mejores numérica y estadísticamente en la variable producción de grano.

Finalmente, se puede afirmar que las características agronómicas mostradas en la planta y las condiciones ecológicas del Valle de Matatipac, indican que el cultivo de esta leguminosa se proyecta como una respuesta a las necesidades de la explotación agrícola.

I. INTRODUCCION

1.1 antecedentes

El Cacahuate es una planta leguminosa, originaria del Brasil. Ocupando un importante lugar en la producción mundial, aproximadamente 20 millones de hectáreas de las cuales un 50% se localiza en el sureste asiático, la tercera parte de los sembradíos en África Tropical y el resto en América y Europa, sumando el 4.9% de la producción total mundial. (Tocagni 1980).

Sobre el mismo aspecto Reyes (1972) señala que su alta producción se debe a las cualidades que reúne, más proteínas que la carne, más Calcio que la leche, siendo su grano seco rico en grasa que es utilizada en la industria extractora de aceite en la elaboración de pastas para alimentación de ganado y principalmente para consumo humano en forma de garapiñado, palanqueta, tostado, salado, usándose en menor escala en pastelería.

El INIA (1974) consigna que en México los principales estados productores son: Puebla, Querétaro, Chihuahua, Jalisco, Morelos, Guanajuato y Nayarit.

En el estado de Nayarit el mismo INIA (1979) menciona que el cacahuate se cultiva principalmente en Santa María del Oro, Amatlán de Cañas, Compostela, Tepic y Ahuacatlán, en una superficie aproximada de 4,000 hectáreas con un rendimiento de 1,000 a 1,700 kilogramos por hectárea.

En el Valle de Matatipac que se localiza entre los municipios de Tepic y Compostela Nayarit, donde se pretende la adaptación del cultivo de cacahuete empleando las técnicas y métodos más adecuados que en conjunción con la producción determinará la redituabilidad del mismo.

En estudios realizados por el CAESIX (1979) se ha logrado obtener rendimiento aproximado a 3,000 kg/ha el cual es muy superior a la media nacional y estatal, tomando en cuenta que con este rendimiento, la producción de este cultivo, si sería más redituable al productor; ya que se recupera con un amplio margen de los costos de producción. Este resultado nos da un incentivo para la producción comercial de este cultivo en el estado, por lo que es de gran importancia conocer la adaptación de los materiales genéticos que se prueben.

1.2 objetivos e hipótesis

Objetivos

- Introducir el cultivo del cacahuete en el Valle de Matatipac, en el estado de Nayarit.
- Identificar las variedades que tengan mejor rendimiento bajo las condiciones ecológicas de la región.
- Tener datos confiables para la implementación de futuras investigaciones en esta zona.

Hipótesis

- Los factores climáticos son decisivos para el desarrollo del cultivo de cacahuete.
- Las variedades en estudio presentarán diferencias significativas en la componente de rendimiento, lo que refleja su grado de adaptación a la zona.

UNIVERSIDAD DE AGUILAS FACULTAD DE AGRICULTURA

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 Origen Geográfico.

- El I.N.I.A. (1980). Describe la planta de cacahuete como originaria de América, ocupa un lugar importante en la agricultura mundial, por su grano rico en proteínas y aceites de utilización tanto en la industria como en la alimentación humana y animal.
- Robles (1981) menciona que según Vavilov (1951) el cacahuete es originario de Brasil, extendiéndose a la mayor parte de Africa, algunos países de China y posteriormente al Continente Americano.
- Según Sánchez et al (1983) el cacahuete es originario del Lejano Oriente. De ahí se extendió a la gran parte de los países de China e India en algunos países de Europa; posteriormente al continente Americano. Los principales países productores de cacahuete son: La U.R.R.S., China, India, Nigeria, Africa Occidental Francesa, Estados Unidos, América Central, Sudamérica, Cercano Oriente, Europa y Oceanía.

2.2 Origen Genético

El género Arachis incluye 11 especies, pero solo la A. hypogaea L. es aprovechada ampliamente por los hombres.

El cacahuete cultivado comprende cuatro subespecies:

silvestris, que es silvestre; nambiquare, rastrera con semillas abigarradas; rasteiro que es silvestre y oleífera, que agrupa todas las variedades que se cultivan. Sánchez et al (1940).

2.3 clasificación Botánica

- Giller y Silvestre (1967) de la misma forma Bakumouski (1980) establecen la siguiente clasificación taxonómica:

Nombre común.....Cacahuate, maní.
Reino.....Vegetal
División.....Espermatophyta
Subdivisión.....Angiospermae
Clase.....Dicotiledónea
Orden.....Rosales
Familia.....Leguminosae
Subfamilia.....Papilionoideae
Género.....Arachis
Especie.....hipogaeae

2.4 descripción Botánica

El cacahuate es una planta anual, herbácea, de pequeña altura y geocárpica. (Mariano 1981).

Raíz. Guerrero (1981) la describe pivotante, bien ramificada; en suelos pesados profundiza de 50 a 60 cm y en ligeros hasta 120 cm (máximo 200 cm); las raíces laterales hasta 150 cm se extienden de la principal al igual que las demás leguminosas, se forman nódulos de bacterias fijadoras de nitrógeno

(Rhizobium melilotus).

Tallo. Es cilíndrico, pubescente y erguido. En las variedades de tipo arbustivo la longitud del tallo principal alcanzan de 50 a 70 cm y en los de tipo rastrero de 15 a 30 cm. El tallo principal se ramifica, las formas arbustivas tienen tallos más gruesos y pubescentes que las rastreras; los tallos varían en número de 4 a 10; los inferiores son vigorosos y, por lo general más largos que el tallo principal. (Guerrero 1981).

Hojas. Son compuestas y paripinadas. El pecíolo es largo de cuatro a siete centímetros y en la base se adhiere a la estípula formando una axila profunda. Las hojas se componen de dos pares de lóbulos ovalados inversos, situados en disposición opuesta. De las yemas situadas en la axila parten los tallos vegetativos o reproductores. (Guerrero 1981).

Flores. La inflorescencia Mariano (1981) la describe como un racimo opuesto de tres a cinco flores, la flor es de tipo papilionáceo. El cáliz está compuesto por 5 sépalos soldados por su base en un tubo calicinal pubescente, confundido con pedúnculo floral. El estandarte presenta diversos matices amarillos. Las alas más claras que el estandarte, se repliegan por su borde superior debajo de la quilla. Los estambres son 10, los cuales están soldados en una columna estaminal, en la mitad o dos tercios de la longitud, las anteras maduran antes de que abran los capullos. El pistilo comprende un carpelo simple sentado de 0.5 a 1.5 mm de longitud, coronado por un estilo muy largo y termina por encima de las anteras en un

estigma en forma de masa.

Fruto. Es una vaina cuyas dimensiones varían aproximadamente de 1.0 por 0.5 cm y 8 por 2 cm cada vaina contiene de 1 a 6 semillas. (Mariano 1981).

Semilla. Son grandes ovaladas o esféricas, con el tegumento de color rosado o rojo rosáceo. La longitud de los granos es de 1.0 a 1.7 cm; la masa de mil semillas varían de 300 a 400 gr. la semilla se compone de dos cotiledones y el embrión.

2.5 requerimientos del cultivo

2.5.1 Suelos

Leng (1965) indica que el encalado en los suelos favorece el crecimiento de las bacterias de los nódulos radicales en las leguminosas, además a los microorganismos que aceleran la descomposición de los residuos vegetales liberando nitrógeno y fósforo.

Ochse et al (1980) describe las exigencias del cultivo del cacahuete con respecto al suelo. Menciona que debe preferirse suelos migajón - limoso o, arenoso ligeramente ácido y profundo, con alta fertilidad, tanto la aereación como el drenaje del suelo, debe ser bueno, ya que el cultivo es de raíces profundas.

Guerrero (1981) señala que el cacahuete es relativamente tolerante a la acidez, en suelos ácidos se debe encalar, pues las bacterias se desarrollan mejor en suelos bien provistos de

cal.

2.5.2 clima

Ochse et al (1961). Mencionan que el clima está dado por la influencia de factores, humedad, temperatura, luz solar, viento y presión atmosférica. Cada uno de estos factores varía considerablemente de acuerdo con la zona geográfica, topografía, etc. Por lo tanto el ambiente es una entidad sumamente compleja que varía ampliamente de un lugar a otro.

Siendo el clima el factor ambiental más importante que es preciso señalar la influencia de los componentes más significativos de acuerdo con estos autores.

Brauer (1969). Menciona que el mayor rendimiento de las plantas depende de su capacidad para aprovechar en general las condiciones del medio ambiente. Pero que sin embargo el medio ecológico está determinado por una serie de condiciones considerablemente variables para diferentes años en un mismo lugar y para diferentes lugares en un mismo año. Esto hace que cuando se quieren realizar pruebas de adaptación sea posible repetir las en espacio y tiempo, tanto como sea posible, para poder así apreciar sus reacciones de una manera más seguida.

2.5.2.1 temperatura

Matons et al (1940). Menciona que el cacahuete es exigente por lo que incumbe el clima requerido a una temperatura mínima de 5°C para germinar, las plantas jóvenes no soportan la

temperatura inferior a 15°C.

Según el INIA (1980), el cacahuate se adapta en gran variedad de temperatura, sin embargo el promedio general inferior retrasa la floración.

Sánchez et al (1983). Señala que el cacahuate puede cultivarse con éxito en una variedad de condiciones climáticas, sin embargo cuando el promedio de temperatura es inferior a 25°C la floración se retrasa y a 30°C la germinación es más rápida. A más baja temperatura la germinación se retrasa y cuando la temperatura mínima del suelo es superior a 20°C, las semillas germinan cinco días después de la siembra.

2.5.2.2 luz solar

Niclaes y Demol (1959), citados por Giller y Silvestre (1967). Consignan que el cacahuate requiere de una iluminación constante y demostraron que la interrupción de un día completo de iluminación, también influye en el número de flores formadas.

Schimper citado por Ochse et al (1961). Puntualiza que tanto la luz solar como la humedad proporcionan verdaderos materiales para constituir la estructura vegetal, mientras que la temperatura proporciona las necesarias condiciones de trabajo.

Sánchez et al (1983) señala que los requerimientos de oscuridad son determinantes para que la planta dé cacahuate y produzca o no pedúnculos florales, algunas variedades florecen

más rápidamente con períodos oscuros de diez a trece horas que son períodos cortos que influyen en el período de madurez.

López citado por Zúñiga (1982) considera como temperatura favorable y luz solar la que proporciona al ambiente las condiciones necesarias para un desarrollo óptimo, para la manifestación de algunas características. (Cuadro 1.).

Cuadro No. 1. PERIODO DE FLORACION DEL CACAHUATE EN LAS DIFERENTES ZONAS.

<u>VARIETADES PRECOCES</u>	<u>DIAS A FLORACION</u>
ZONA TROPICAL	40
ZONA TEMPLADA	40 - 60
<u>VARIETADES TARDIAS</u>	
ZONA TROPICAL	40 - 50
ZONA TEMPLADA	60 - 80

Zúñiga (1982)

2.6 Recomendaciones técnicas

2.6.1 preparación de suelos

El INIA (1974). Menciona que las labores de preparación de terreno para la siembra de cacahuate son similares a las que se hacen para algodón y maíz; sin embargo es importante mencionar que la nivelación de terreno es básica en el cultivo de cacahuate, evitando que el agua de lluvia se encharque en las

partes bajas del terreno, ya que el exceso de agua ocasiona el amarillamiento en las plantas, bajando su producción notablemente, ya que con ello los frutos se pudren y aumenta la cantidad de semilla sin madurar.

Según la SARH (1976), se debe dar una aradura profunda, no menor de 25 cm de preferencia que se cruce, se debe dar los pasos de rastra necesarios para dejar desmenuzado el terreno y emparejar la tierra con una niveladora.

2.6.2 labores culturales

Para el INIA (1973) el problema de malezas es mínimo en la etapa inicial del desarrollo de las plantas, sin embargo, en fechas posteriores la competencia de las malas hierbas puede acentuarse, por lo que se recomienda realizar de dos a tres cultivos después de la siembra de acuerdo al crecimiento de la planta del cacahuate.

La finalidad principal de los cultivos es eliminar la maleza, y a su vez lograr el aporque para dar firmeza a la planta para levantar el surco. Evitando el acame y facilitando la cosecha mecánica.

SARH (1976) indica que la manera mejor y más barata de controlar la hierba es con herbicida, y cultivadora; ya que las labores manuales determinan mucha pérdida de tiempo. Las malas hierbas deben eliminarse tan pronto como aparezca sobre todo en los primeros 50 días, por lo general es suficiente de dos a tres cultivos después de la siembra hasta la cosecha.

2.6.3 fertilización

La SARH (1976) indica que en algunas regiones se ha encontrado respuesta del cacahuate al nitrógeno, por ello se recomienda aplicar nitrógeno y fósforo en bandas al momento de la siembra con la fórmula 30-30-00 ó 60-60-50.

Guerrero (1981) considera que si la cantidad empleada de nitrógeno fuera superior a la empleada por las bacterias nitro fijadoras, (Rhizobium Melilotus); éstas emplearían el nitrógeno del suelo y no del aire, acarreado por consecuencia una poca nodulación en tal caso recomienda fertilizar con menos de 50 kg de nitrógeno/ha y dejar a las bacterias fijadoras que trabajen en la fijación de nitrógeno y en caso de aumentar esta dosis se tendrían que hacer aplicación hasta de 200 kg/ha. Pues el menor desarrollo de las bacterias podría originar falta de nitrógeno.

Sánchez et al (1983) señala que el cacahuate con un rendimiento de 3,000 kg/ha. puede extraer 205 kg de nitrógeno, 55 kg de fósforo, es recomendable aplicar por lo menos 300 kg/ha de la fórmula 5-20-20 cuando son bajos solo los niveles de fósforo es recomendable aplicar 100 a 200 kg/ha de fertilizante compuesto 10-30-10 en terrenos nuevos sin inocular 60-80 kg/ha de urea.

2.6.4 Riegos

El INIA (1960) recomienda dar un riego de presiembra, con el

objeto de sembrar en suelo húmedo y dos ó cuatro riegos de auxilio dependiendo de las condiciones de precipitación y temperatura que se presente durante el desarrollo del cultivo. Los riegos deben ser ligeros principalmente cuando se aplican antes de la floración, debido a una excesiva cantidad de agua causará clorosis, las láminas de riego no deben ser mayores de 150 milímetros.

Robles (1981) señala que el cultivo completa su ciclo con cuatro y hasta siete riegos. Los dos primeros riegos después de la siembra, deben ser ligeros para evitar el amarillamiento de las plantas ya que cuando los riegos son pesados se produce la clorosis, algunas hojas se secan, la planta retarda su crecimiento por unos diez días.

Para hacer un uso más eficiente de agua en este cultivo, el INIA (1982) recomienda la aplicación de seis riegos en cultivo de primavera y cinco en verano son suficientes para la obtención de altas producciones de cacahuete. Cuando la planta es pequeña un exceso de humedad causa clorosis, por lo que los dos primeros riegos deben ser ligeros a partir del tercero una lámina de 10 cm no causa problema; es de gran importancia que al cultivo no le falte humedad durante el período de floración y fructificación.

2.6.5 cosecha

SARH (1976) indica que cuando el cacahuete se aproxima a su madurez, la mayor parte de las hojas se ponen amarillas y

empiezan a caer, cuando la planta tira todas sus hojas estas se encuentran listas para su cosecha.

Ochse et al (1980) menciona que para saber cuando se cosecha, se hacen muestras periódicas del fruto, cuando se encuentre 75 - 80% de frutos maduros se debe iniciar la recolección de frutos que llegan a la madurez, se conoce cuando el grano está bien formado y la cutícula o cáscara toma color rosado.

Una cosecha prematura resultaría de una gran proporción de frutos que llenarán parcialmente y que no tienen valor alguno y ocasionaría gran pérdida, por lo que la mejor práctica es la de realizar un muestreo, que viene siendo sacar varias plantas y que se observan el mayor número de vainas maduras, los frutos maduros deben ser de color rosa ó rojo.

Las vainas se cosechan extrayéndose totalmente la planta por el paso de un arado, después se forman montones de plantas y éstas deben exponerse al sol por un período de 2-3 días para que la mata se seque y después se proceda a desguajar, esta labor consiste en desprender la vaina de la planta, golpeando con palos, se ventean para que queden limpias de vainas.

Robles (1981) señala que al madurar conviene empezar la cosecha, mediante las combinadas comunes que se usan en el trigo, el uso de combinada resulta más eficiente si las plantas producen sus vainas unos 3-10 cm sobre la superficie del suelo.

Cuando la planta tira hojas, las semillas generalmente tienen de 25-30% de humedad.

2.7 Estudios Genéticos

2.7.1 aspectos generales

Robles (1981) menciona que se han efectuado muchas investigaciones genéticas con la planta de cacahuete. La gran amplitud de variación en este tipo de especie ha facilitado la identificación de caracteres simples que se pueden distinguir fácilmente. Se pueden seleccionar fácilmente líneas genéticas que se reproduzcan idénticamente así mismas, debido a que el cacahuete es una especie que se autofecunda.

Además este mismo autor destaca que según Vavilov (1951) en informes respectivos se encuentran datos relacionados con la forma de herencia de más de 40 caracteres, el símbolo que se le asigna a cada uno de ellos y la relación de dominantes a recesivos. Muchos de los caracteres estudiados son aspectos cualitativos de la planta, como el color de los cotiledones, de los tallos, de las flores, semillas, de las vainas y de la pubescencia de la forma y número de las hojas, la dehiscencia de las vainas, el tipo de crecimiento del tallo, ramificación del tallo y las deficiencias de clorofila.

También se ha estudiado la herencia de algunos caracteres de naturaleza cuantitativa, como la maduración, componentes del rendimiento y el contenido de aceite y de proteínas como se muestra en el cuadro 2. Por otro lado se hace mención que según Porter y Weise (1948) se han obtenido y cultivado formas tetraploides ($4n=80$) de las variedades A. protata Beuth, A.

hypogea, inducidas mediante el tratamiento Arachidis; y se han comparado con las variedades diploides ($2n=40$) normales. Se encontró que los tetraploides tenían tallos más cortos y más anchos, polen y semillas más grandes y fechas de maduración y floración más tardía que las variedades diploides.

Los rendimientos de semilla de las plantas tetraploides Arachis Protata Beuth. Arachis hypogaeae, fueron 19.3 y 12.8% menores que los rendimientos de las plantas normales diploides, de las mismas variedades. Los diploides inducidos se consideraron claramente inferiores a la forma diploide y de muy poco valor para su utilización comercial o para fines de mejoramiento.

CUADRO No. 2. ALGUNOS CARACTERES DE HERENCIA SIMPLE EN CACAHUATE

CARACTER	RELACION ENTRE DOMINANTE Y RECESIVO Y SIMBOLO DEL GENE			
Deficiencia de clorofila en la hoja.	Normal	V vs v	Variedad	v
Color de los cotiledones	Amarillo	D I	Verde	d i
Color de la flor y el tallo	Amarillo	D 2	Verde	d 2
Madurez	Precoz	E	Tardía	e
Madurez	Tardía	S	Precoz	s
Color de la vaina	Oscuro	L	Claro	L
Desgrane	Indehis	Sh I	Dehis	sh I
Desgrane	Dehis	Sh 2	Indehis	sh 2
Pubescencia	Glabro	P I	Pubesc.	P I
Pubescencia	Pubesc.	P 2	Glabro	P 2
Color de la pubescencia	Amarillo	T	Gris	t
Características de la Pubescencia.	No erecta	A	Erecta	a
Color de la cubierta de la semilla.	Verde	G	Amarilla	g
Franjas en el tallo	Normal	F	Franjas	f
Tipo de desarrollo del tallo	Indet.	D t	Deter	d t
Tipo de desarrollo del tallo	Normal	D F	Corto	d f

2.8 Métodos de Mejoramiento

Según Robles (1981) menciona que para el mejoramiento del cacahuete se usan los mismos métodos que para otras especies de autopolinización: a) Introducción, b) Selección, c) Hibridación, d) Mutación.

Los primeros cacahuates introducidos eran impuros después del resultado de la mezcla de líneas, con frecuencia se seleccionaron plantas que dieron origen a nuevas variedades. Posteriormente la hibridación se convirtió en el método más importante para la creación de nuevas variedades así mismo menciona otros métodos de mejoramiento siendo estos: Mejoramiento por irradiación que consiste en el efecto que las radiaciones pueden tener en el aumento de la diversidad genética del cacahuete.

2.8.1 mejoramiento por alta producción.

Las variedades de cacahuete como las de otras especies cultivadas, difieren en su capacidad potencial de rendimiento. Estas diferencias dependen de muchos procesos vitales dentro de la planta para formar y almacenar grandes cantidades de proteínas y aceite, así como también hidratos de carbono y otros principios en la semilla.

El rendimiento en una planta de cacahuete está determinado por el tamaño y número de las semillas producidas. El número de semillas a su vez depende del número de nudos por planta, del número de vainas por nudo, del número de semillas por vaina y

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS

del tanto por ciento de semillas abortivas. Si pudieran establecer las relaciones entre cada uno de estos factores el rendimiento se podría mejorar para alta producción, sintetizada en una variedad la combinación más conveniente de dichos caracteres.

Sánchez (1983) menciona que generalmente el fitomejorador incluye 10 objetivos principalmente en su programa de mejoramiento que son:

- a) Productividad
- b) Contenido de aceite (%)
- c) Peso promedio de grano (semilla)
- d) Porte de la planta
- e) Tipo de ramificación
- f) Número de granos por vaina
- g) Resistencia a enfermedades
- h) Precocidad
- i) Número de vainas por planta
- j) Altura de la planta.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Descripción de la zona en estudio

3.1.1 localización del experimento.

El Valle de Matatipac se encuentra localizado en la parte central del estado y comprende parte de los municipios de Tepic y Xalisco.

Está situado entre los paralelos 21°21'00" y 21°32'50" de latitud norte y entre los meridianos 104°56'30" de longitud oeste. Tiene una superficie de 23.480 ha limita al Norte con el ejido Francisco I. Madero, al Sur con el camino a la Curva, al Este con el Volcán Sangangüey y Molcajetes, y al Oeste con el Volcán de San Juan, el Cerro Alto y el Cerro de Coatepec. (SMN 1981). (Fig. 2).

3.1.2 Clima

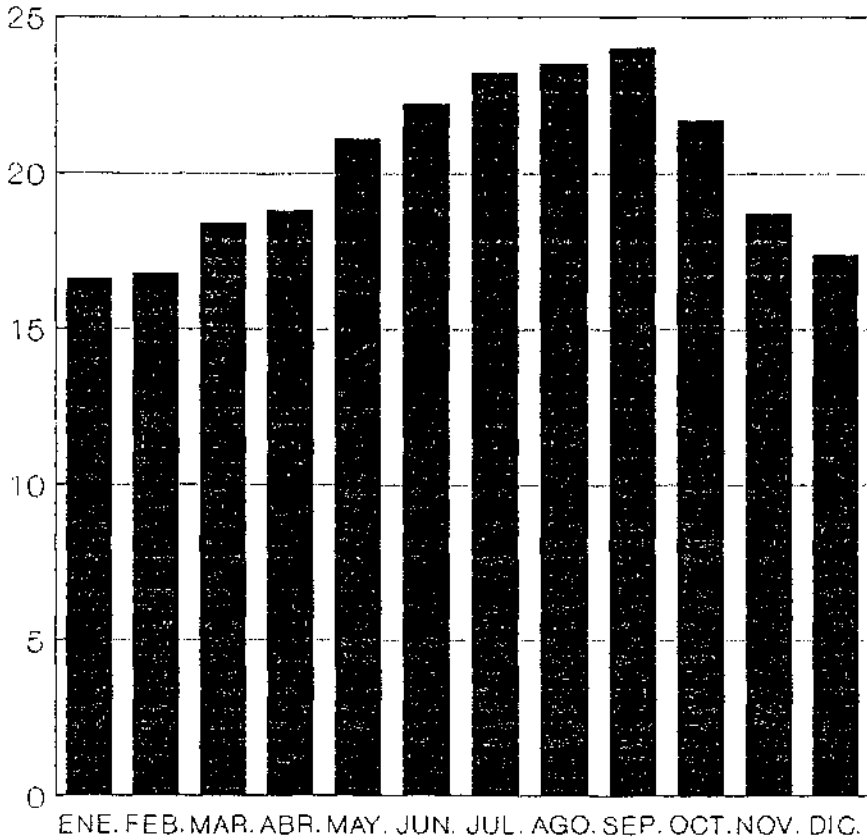
El Valle de Matatipac tiene por sus características un clima semicálido, fresco y húmedo.

De conformidad con el régimen de lluvias, el clima también se puede definir como tropical semiseco, sin estaciones invernales bien definidas. (SPP 1981).

3.1.3 Temperatura

Las temperaturas oscilan anualmente de 33°C como máxima y mínima absoluta 5°C (SMN 1981). (Fig. 3).

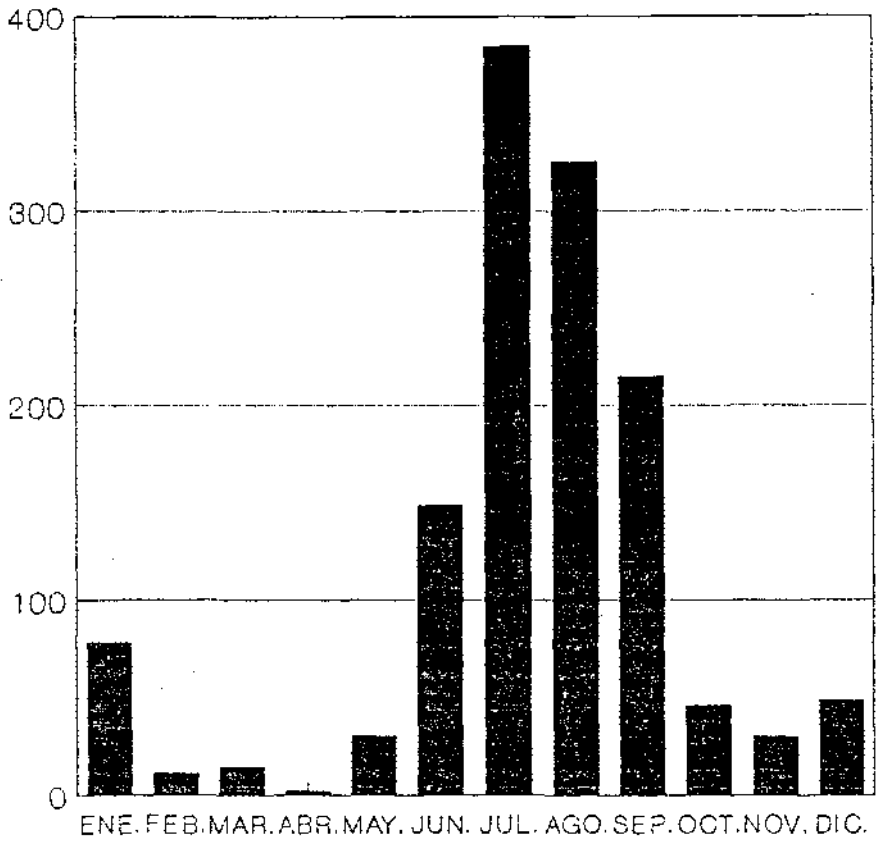
ANEXO: FIG. 1 EN 10 AÑOS



TEMPERATURA MEDIA

■ C

ANEXO: FIG. 2 EN 10 AÑOS



PRECIPITACION

■ mm.

3.1.4 precipitación

La precipitación pluvial anual oscila entre 751.5 y 1,333.7 milímetros.

El período normal de lluvias abarca de junio a octubre siendo un poco más intensa durante julio y agosto, registrándose precipitaciones durante el invierno.

Puede decirse que el Valle no es azotado por la sequía, sin embargo en ocasiones puede haber exceso de humedad. Por otra parte la lluvia se complementa con la densa niebla que se presenta en este Valle, el promedio de días con lluvia en el año varía de 95 a 105 distribuyéndose de 10 a 20 días mensualmente en forma aislada e irregular durante abril y mayo (SMN 1981). (Fig. 4).

3.1.5 suelos

En los reportes de análisis de suelos del Laboratorio de la Facultad de Agronomía, encontramos suelos que abarcan p.H. desde 4.4 a 5.0 ocasionando con esto que la producción de los diversos cultivos se ven limitados por el factor acidez. En esta región una de las principales causas de acidificación de los suelos es la precipitación pluvial tan elevada, la cual origina un lavado constante de la base del suelo, influyendo además su material basal que es de origen volcánico, llamado piedra pómez (jai) cuyas características son: ligero, blanco, suelto, que se acentúa este problema por la poca coherencia, (Acevo 1979).

3.2 Materiales

3.2.1 materiales físicos

3.2.2 materiales genéticos

En este trabajo se utilizaron variedades criollas y mejoradas las cuales se enlistan en el cuadro No. 3.

CUADRO No. 3
VARIETADES UTILIZADAS EN EL ENSAYO DE ADAPTACION DE CACAHUATE,
VALLE DE MATATIPAC, NAYARIT.

V A R I E T A D	
1	Veracruz - 3
2	N.C. - 5
3	Manfredy - 59 cruseño
4	Japonés -
5.	Criollo tres granos

3.3 Métodos

3.3.1 metodología experimental

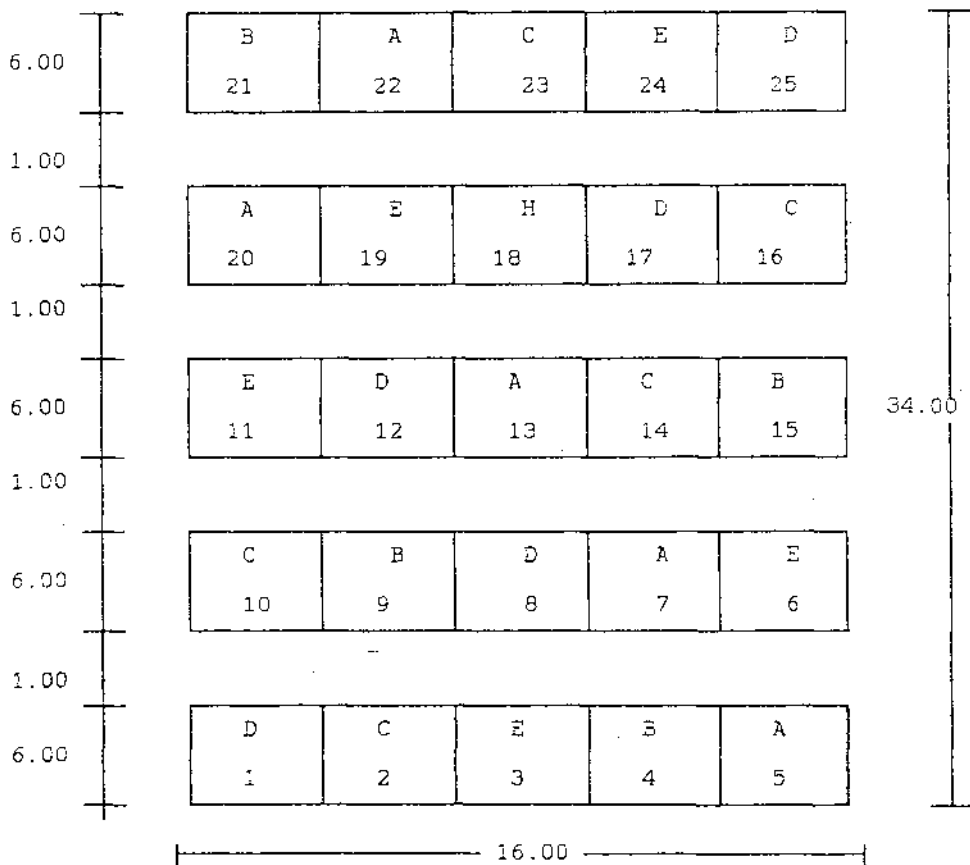
3.3.1.1 diseño experimental

En el presente trabajo se utilizó un experimento simple con una distribución en cuadro latino con cinco tratamientos y cinco repeticiones. La parcela experimental consistió en cuatro

surcos de 80 cm de separación y seis metros de largo dando una superficie de 19.2 metros cuadrados por parcela para dar una superficie por bloque de 96.0 metros cuadrados, además dentro del experimento se dejaron calles de un metro entre bloques para hacer un total de área experimental de 544.00m². La parcela útil fueron dos surcos centrados de 4.0 metros de largo con una superficie de 6.4 metros cuadrados.

FIG. 2. CROQUIS DEL EXPERIMENTO CON DIMENSIONES Y DISTRIBUCION DE LOS TRATAMIENTOS.

DISTRIBUCION DE PARCELAS EN EL DISEÑO EXPERIMENTAL



3.3.1.2 análisis estadístico

Se realizó el análisis de varianza usando el diseño de cuadro latino, así mismo, se empleó la prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad con la finalidad de verificar las variedades más sobresalientes.

3.3.1.3 variable estudiada

- Rendimiento de grano.

Se obtuvo el rendimiento del grano pesando la producción obtenida en cada parcela. Después se hizo la conversión a tonelada por hectárea.

$X = \frac{\text{(Producción por parcela en toneladas)} (10,000 \text{ m}^2)}{6.4 \text{ m}^2}$

6.4 m²

3.4 Desarrollo del Experimento

3.4.1 preparación del suelo

barbecho. Se realizó el 16 de Junio, consistió en la rotura de la capa arable del suelo a una profundidad de 35 centímetros.

rastreo. Se realizó el día 24 de Junio a los ocho días después del barbecho, para aerear el suelo y producir un mejor desmenuzamiento de los terrones y así obtener una cama óptima para el cultivo a una profundidad de 20 a 25 centímetros.

segundo rastreo. Se realizó el 17 de Julio a los 22 días después del rastreo, perpendicularmente a este para que los

terrones que quedaron sin mullir quedaran aptos para la siembra a una profundidad de 10 a 15 centímetros.

surcado. Se elaboró el 29 de Julio a los 12 días después de la cruz, se llama así a la labor que consiste en el trazo del terreno para posteriormente efectuar la siembra y ésta pueda tener una distancia de 0.80 metros.

3.4.2 siembra

época y métodos. Considerando la época de siembra de temporal, ésta se efectuó el 29 de Julio de 1989, en forma manual a tierra venida.

densidad de siembra. Para el presente trabajo no se cuntificó la misma muy heterogénea de variedad a variedad, con relación a su tamaño y peso.

Se sembraron materos a 25 centímetros de separación, depositando, tres semillas por golpe en el fondo del surco, para posteriormente realizar un aclareo eliminando la planta menos viable y dejando dos plantas por matero teniendo así una población de 125,000 plantas por hectárea.

3.4.3 labores culturales

Para mantener libre de malezas y preveer el acame se realizaron tres labores de cultivo, manteniendo limpio de esta forma el cultivo, dichas labores se efectuaron en forma manual, en la primera etapa del desarrollo del cultivo.

3.4.4 control de plagas

Para el control de la doradilla o diabrotica (Diabrotica balteata) se aplicó Folidol M-50 a razón de 0.48 litros por hectárea.

3.4.5 cosecha

Se realizó el 28 de Noviembre de 1989 cuando se observó que la mayoría de las plantas llegaron a su madurez fisiológica, ésta se comprobó a través de muestreos para estar seguros de la eficacia de la cosecha; cosechándose los dos surcos centrales, después de arrancada la planta se procedió a exponerla a los rayos solares por espacio de tres días, posteriormente se realizó un muestreo para la obtención del porcentaje de humedad etiquetando cada bolsa de cada muestra. Posteriormente se determinó el porcentaje de humedad del grano cosechado por medio de un determinador de humedad.

IV. RESULTADOS

4.1 Rendimiento de grano

Considerando el análisis de varianza de los tratamientos se presentan los resultados de rendimiento de grano y cacahuete obtenidos de cada una de las parcelas en sus dos surcos centrales.

CUADRO No. 4.

RENDIMIENTO DE GRANO DE CACAHUATE EN TONELADAS POR HECTÁREA
OBTENIDO EN PARCELA UTIL (6.4M²)

No.	Variedad	Repeticiones					Total	Media
		I	II	III	IV	V		
1)	Veracruz - 3	0.510	0.646	0.689	0.782	0.532	3.159	0.631
2)	N.C. - 5	0.626	0.859	0.859	0.567	0.685	3.596	0.719
3)	Manfredy - 59	1.107	1.293	1.123	1.204	1.065	5.792	1.158
4)	Japonés	1.670	1.003	1.493	1.491	1.351	7.004	1.400
5)	Criollo - 3 granos	1.489	1.645	1.478	1.582	1.242	7.436	1.487
TOTAL DE COLUMNAS		5.402	5.426	5.642	5.616	4.881	26.987	1.079

MEDIA DE
COLUMNAS

1.080 1.085 1.128 1.123 0.976

En el cuadro No. 4 se muestran los rendimientos de grano de cacahuete en toneladas por hectárea para cada tratamiento. los rangos de producción fueron 0.631 toneladas como mínimo y 1.487 toneladas como máximo, para las variedades Veracruz - 3 y Criollo - 3 granos respectivamente.

CUADRO No. 5

PRINCIPALES CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LAS VARIETADES DE CACAHUATE EVALUADOS DURANTE EL CICLO PRIMAVERA - VERANO (1989-1989) EN LA LOCALIDAD DE VALLE DE MATATIPAC, NAYARIT.

No. de variedad	Rendimiento Medio ton/ha	Días a Floración	% de Granos Enfermos	Peso de 100 Semillas (gr)
1	1.487	47	1.2	32.0
2	1.400	47	1.2	29.8
3	1.158	37	1.8	27.1
4	0.719	46	4.0	29.6
5	0.631	46	1.8	27.2

No. de variedad	Altura (cm)	No. vainas Sup. por Planta	% vainas		
			3 gran.	2 gran.	1 gran.
1	27.6	565	25.4	47.4	27.2
2	26.0	471	30.0	45.5	24.5
3	21.1	470	41.2	42.2	16.6
4	18.6	379	30.9	48.0	21.1
5	18.2	245	30.4	43.9	25.6

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES CACAHUATILAS
 FACULTAD DE AGRONOMIA

CUADRO No. 6. ANALISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE DE RENDIMIENTO DE GRANO (EN TON/HA) VALLE DE MATATIPAC, NAY.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					.05	.01
Variedades	4	3.03	0.757	34.409 **	3.26	5.41
Hileras	4	0.148	0.037	1.681 NS	3.26	5.41
Columnas	4	0.075	0.018	0.818	3.26	5.41
Error	12	0.264	0.022			
Total	24	3.512				

** Diferencia altamente significativa entre variedades.

NS Diferencia no significativa entre hileras y columnas

Coefficiente de variación (Cv) = 13.71%

CUADRO No. 7. COMPARACION DE MEDIAS (DUNCAN 0.05%) DE LA VARIABLE RENDIMIENTO DE GRANO. VALLE DE MATATIPAC, NAY.

No. Tratamiento	Variedad	Rendimiento (medio ton/ha)	Prueba de Duncan
19	Criollo-3 granos	1.487	a
25	Japonés	1.400	a
10	Manfredy-59 cruseño	1.158	a b
15	NC-5	0.719	b c
7	Veracruz-3	0.631	c

Respecto al rendimiento de grano se encontró diferencia altamente significativa, lo cual indica que existe una marcada variación entre las variedades estudiadas; ya que los tratamientos los integran genotipos de características fenotípicas diferentes.

Para este parámetro se obtuvo un coeficiente de 13.71% mismo que refleja un buen manejo en el experimento relativo a la producción de grano. (Cuadro No. 6).

Al realizar la prueba de comparación de medias por medio del método de Duncan al 0.05 se concluye que las variedades Criollo - 3 grancos y Japonés fueron las mejores estadísticamente para la característica producción de grano puesto que ocupan el primer lugar; mientras que las variedades Manfredy - 59, Cruseño y NC - 5 figuran dentro de los segundos lugares y en último lugar el Veracruz - 3. (cuadro No. 7).

V. CONCLUSIONES

Del presente trabajo se derivan las siguientes conclusiones:

- Las variedades evaluadas fueron diferentes en cuanto a la expresión rendimiento de grano.
- Los resultados obtenidos indican que de las cinco variedades probadas dos tuvieron los más altos rendimientos, siendo: la Criollo - 3 granos y la Japonés.
- Se puede afirmar que el cultivo de cacahuete, es una buena opción para la agricultura de la región.
- Los objetivos señalados en el presente proyecto se cumplieron satisfactoriamente.

VI. RECOMENDACIONES

- Es conveniente seguir trabajando con las variedades que presentan mejor rendimiento a fin de conocer su proceso de adaptación.
- Establecer el cultivo de cacahuete en la zona debido a que las condiciones climáticas y ecológicas le son favorables.
- Sembrar los genotipos Criollo - 3 granos y la Japonesa para la producción de grano.
- Los residuos de cosecha (paja) se pueden utilizar como forraje en alimentación de ganado.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. García E., 1973. Modificación al sistema de clasificación climática de Köppen. Ed. Instituto de Geografía, México.
2. Guerrero A. 1981. Cultivos Herbáceos Extensivos, Edit. Mundi-prensa, México.
3. V. H. PAGE. 1954. El uso eficaz de los fertilizantes. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y alimentación. (F.A.O.) Impreso en Italia.
4. INIA 1974. El Cultivo del Cacahuete en el noroeste de México, CIRCULAR CIANO No.72. Campo Agrícola Experimental del Valle.
5. 1975. Cacahuete, su cultivo en el sur de Tamaulipas, CIRCULAR CIAT No. 53 Campo Agrícola Experimental las Huastecas, Tamaulipas. México.
6. 1979. Cacahuete, costa Norte de Nayarit. Desplegable CIAPAN No. 53 Campo Agrícola Experimental, Santiago Ixc., Nayarit, México.
7. ASA 1980. Cultivos para tardío, Circular Ciagon 1/80 Campo agrícola Experimental, Río Bravo, Tamaulipas. México.
8. Logros y aportaciones de la investigación Agrícola

9. JACKSON, M.L. 1964. Análisis químico de suelos. Editorial Omega, S.A. Barcelona, España.
10. JACOB, A. y H. VON UEXKULL. 1973. Fertilización. Ediciones Euroamericana. Hannover.
11. KUEIENA, W.L. 1953. Claves sistemáticas de Suelos. Editorial talleres gráficos Montaña. Madrid. España.
12. LEVIN, Matons, A. et al. 1940. Diccionario de Agricultura y Veterinaria, Salvat. Editores. Tomo III, Barcelona, Buenos Aires.
13. MILLAR, C.E., L.M. TURK. y H.D. FOTH. 1973. Fundamentos de la Ciencia del Suelo. Editorial C.E.C.S.A. México.
14. Mariano A. A. 1981. Manual de Agricultura, Ed. C.E.C.S.A., México.
15. ORTIZ, V.B. 1974. Edafología. E.N.A. Chapingo, México.
16. OCHSE S.S., M.S. Soule Sr. M.S. Diskman y Wehlburg 1980. Cultivo y Mejoramiento de plantastropicales y sub-tropicales, Edit. Limusa, Vol. II, Méx.
17. PRIMO, Y.E. y J.M. CARRASCO. 1973. Química Agrícola I. Suelos y Fertilizantes. Editorial. ALHAMBRA. Madrid, España.

18. S.A.R.H. 1975. Hoja de Divulgación 32, cacahuate de de temporal. Dirección General de Unidades de Temporal para el Desarrollo Rural, México.
19. Sánchez P.A. et al. 1983. Cultivos Oleaginosos. Edit. Trillas, México.
20. SHAW, E.J. 1972. Manual de fertilizantes. Edición especial de Gaceta Agrícola.
21. Tocagni H. 1980. El cacahuate, Edit. Albatros, S.R.L., Buenos Aires, Argentina.
22. TURRIALBA. Octubre.- Diciembre. 1977. Revista Interamericana de Ciencias Agrícolas. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. San José Costa Rica.
23. ZUNIGA 2 Cultivos oleaginosos tropicales 1984. Editorial Trillas, México.