

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



DETERMINACION DE LA DENSIDAD
OPTIMA EN EL CULTIVO DE CACAHUATE
(Arachis hypogaea L.) VARIEDAD GEORGIA
119-20 EN LA ZONA DE CADEREYTA
JIMENEZ, N. L.

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTA
RODIMIRO MARTINEZ GONZALEZ

MONTERREY, N. L.

ABRIL DE 1980

T
SB351
.P3
M3
C.1



1080062046

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



DETERMINACION DE LA DENSIDAD OPTIMA
EN EL CULTIVO DE CACAHUATE
(Arachis hypogaea L.), VARIEDAD GEORGIA 119-20
EN LA ZONA DE CADEREYTA JIMENEZ, N. L.

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTA

RODIMIRO MARTINEZ GONZALEZ

MONTERREY, N. L.



5460

BIBLIOTECA Agronomía U.A.N.L.

T
SB351
.P3
M3.

040.633
FA24
1980
C-5



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

F Tesis



UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

A mis Padres:

Sr. Catarino Martínez Cabrera
Sra. María de la Luz Gzz. de Mtz.

Con mi respeto y agradecimiento
por haber hecho posible el lle-
gar a una de las metas de mi vi
da.

A mis Hermanos:

Irma
Luis Felipe
Ilda
José Catarino
Alejandra

A mi Esposa e Hija:

Martha
Diana

Con amor y afecto

A mis asesores:

Ing. Benjamín Zamudio González

Ing. José Elías Treviño Ramírez

Por su apoyo y acertada orientación
hacia la realización de este trabajo.

A mi Escuela, Compañeros y Amigos.

Y a las personas que contribuyeron -
de algún modo, especialmente al Sr.
Daniel Montemayor por su confianza e
interés en el desarrollo del experi-
mento.

MUCHAS GRACIAS

INDICE

	Página
INDICE DE TABLAS Y FIGURAS
INTRODUCCION	1
LITERATURA REVISADA	3
Origen y Distribución	3
Taxonomía y Características Botánicas ..	3
Tallos	4
Raíces	4
Hojas	5
Flores	5
Fruto	6
Usos del Cultivo	6
Composición y características de la Semilla y del Aceite	8
Condiciones Ecológicas del Cultivo	9
Clima	9
Temperaturas	9
Humedad.....	10
Suelos	10
Labores Culturales	11
Preparación del terreno	11
Siembra	11
Tratamiento de la semilla	11
Inoculación	12
Epoca de siembra	12
Método y densidad de siembra.....	13
Control de malezas	13
Fertilización	14
Riegos	14
Cosecha	15
Curado	15

	Página
Trilla	16
Almacenamiento	16
Control de plagas y enfermedades	16
MATERIALES Y METODOS.....	18
Materiales	20
Métodos	23
Especificaciones	25
Desarrollo del Experimento	25
RESULTADOS Y DISCUSION	29
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	32
RESUMEN	33
BIBLIOGRAFIA	34

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

	Página
Tabla 1.- Temperatura y precipitación media, - registradas en la caseta metereológica SARH, estación San Juan Cadereyta Jiménez, N.L. 1979.	19
Tabla 2.- Propiedades físico-químicas del suelo, en el Rancho Sta. Cruz, donde se llevó a cabo el experimento, ciclo primavera-otoño 1979.	21
Tabla 3.- Muestra de los tratamientos con su respectivo número de orden, usado en el desarrollo del experimento que se estableció en el Rancho Sta. Cruz; - Cadereyta Jiménez, N.L., Ciclo primavera-otoño 1979.	22
Tabla 4.- Representación de los tratamientos - asignados a sus repeticiones, aleatoriamente. Ciclo primavera-otoño 1979.	23
Tabla 5.- Kg/ha para parcela útil. Se tomó en cuenta: (No. de pl/trat. ÷ su rto.) x (No. de pl./ha). Esto para cada uno de los 40 tratamientos	28
Tabla 6.- Análisis de varianza para el rendimiento de cacahuete en vaina. Rancho Sta. Cruz, Cadereyta Jiménez, N.L. Ciclo primavera-otoño 1979.	29

	Página
Tabla 7.- Comparación de medias por el Método de Tuckey; para obtener el mejor nivel, en cuanto a los dos factores...	30
Tabla 8.- Rendimiento en kg./ha. de cacahuate en vaina, Rancho Santa Cruz Caderey- ta Jiménez, N.L. Ciclo primavera- otoño 1979	31
FIGURA 1. Croquis que representa la distribu- ción de las parcelas y los tratamien- tos aleatorizados en cada repetición. Ciclo primavera-otoño 1979.	24

INTRODUCCION

Para la obtención de un mejor aprovechamiento de nue
stros recursos, se realizan trabajos de investigación en el
campo de la agricultura con la finalidad específica de apor
tar nuevas alternativas y con ello elevar el nivel de vida
de los campesinos.

El cacahuate o mani (Arachis hypogaea L.) ha venido ad-
quiriendo importancia tanto por su poder nutritivo como por
sus propiedades que lo hacen un cultivo industrial, en la -
actualidad el continente más importante en la producción --
mundial es Asia, siendo la India y China los países más so-
bresalientes; en América del norte en el sur de los Estados
Unidos se cultiva en gran escala. En México se viene desa--
rrollando desde hace tiempo, sin embargo su aprovechamiento
se ha limitado casi exclusivamente al consumo humano direc-
to, a nivel nacional se cuenta con 100,000 hectáreas en ex-
plotación siendo el principal productor Chihuahua, siguién-
dole en importancia Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Mi--
choacán, Guerrero, Guanajuato y Morelos; registrándose un -
rendimiento medio de 1,500 kilogramos por hectárea.

El cacahuate cuenta con una alta resistencia a la se--
quía y a altas temperaturas, requiriendo zonas que tengan -
como mínimo cinco meses de clima caliente, características

que lo hacen aceptable al estado de Nuevo León, razón por la cual en el municipio de Linares en los últimos años se ha estado adaptando, más no se cuenta con trabajos de investigación en dicho cultivo; por lo tanto se ve la necesidad de llevar a cabo trabajos sobre las modalidades de este cultivo en zonas relativamente similares como el municipio de Cadereyta, donde se realizó el presente trabajo.

El objetivo del presente trabajo es determinar óptimamente la mejor distancia entre surcos y entre plantas para poder dar recomendaciones al respecto en zonas con características climáticas y edáficas similares a donde se hizo el experimento.

El presente trabajo se desarrolló en el Rancho Santa Cruz del Municipio de Cadereyta Jiménez, N.L.

LITERATURA REVISADA

Origen y Distribución.

El cacahuate (Arachis hypogaea L.) es originario de la parte tropical de América siendo probablemente Brasil el -- País nativo, de donde fue difundido por los portugueses al resto del mundo; se admite actualmente la posibilidad de -- que sea originario de la región del Gran Chaco, con inclu-- sión de los valles de Paraguay y del Paraná.

En Brasil, Paraguay y norte de Argentina existen especies silvestres de este cultivo, los portugueses lo introdujeron a la costa occidental de Africa en el siglo XIX. Por su parte los españoles en la misma época lo llevaron posiblemente a las Filipinas a partir de la costa occidental Mexicana, de ahí el cultivo del cacahuate pudo extenderse hasta China, Japón, el sudeste Asiático, la India y la costa este de Australia; a los Estados Unidos se admite que fué -- introducido de la costa occidental de Africa, por medio del comercio de esclavos (15, 20).

Taxonomía y Características Botánicas.

Pertenece a la familia de las leguminosas, a la sub-familia de las Papilonáceas, a la tribu de las Araquidinas y de la subtribu de las Etilosantinas, género de las Arachis,

especie hypogaea. Mediante el estudio de especies se ha demostrado que la A. hypogaea L. es la única que cuenta con interés agrícola y económico. Dentro de las características botánicas, son plantas herbáceas o leñosas en su base, perennes o anuales; el tubo del cáliz largo y con aspecto de pedúnculo floral terminado por cinco lóbulos, cuatro de los cuales están soldados, con pétalos y estambres insertados en la parte superior del tubo del cáliz, estambres reunidos en tubo sobre una parte de su longitud y en número de diez, alternativamente largos y cortos, de ovario sésil sentado que contiene de una a seis cámaras filiformes, terminado por un pequeño estigma; fructificación enterrada por elongación en la base del ovario (20, 15).

Tallos.- El tallo principal y sus ramificaciones primarias pueden medir de 0.2 a 0.9 m. de longitud, según variedades y condiciones del medio. Las ramificaciones son del color verde claro, verde oscuro o purpúreo, son de sección angulosa en su juventud y se tornan cilíndricos al envejecer, la médula central desaparece con el tiempo y los tallos de cierta edad son huecos (15, 20).

Raíces.- El sistema radicular está formado por un pivote central que puede hundirse a más de 1.3 m en suelos cultivados, del cual nacen raíces a diversas alturas formando una densa cabellera, dicho sistema radicular a los 15 días después del brote, cuenta con formaciones (nódulos) para la

asociación simbiótica de la planta con bacterias fijadoras de nitrógeno, localizándose éstas sobre el pivote central - cuando la planta está desarrollada, así como sobre las raíces primarias y secundarias, sobre todo en los primeros 15 centímetros, sus dimensiones oscilan desde el tamaño de la cabeza de un alfiler hasta 4 mm y su número puede variar de 800 a 4000 (15, 20).

Hojas.- Las hojas son compuestas y alternadas, peina-- das con dos pares de folíolos sustentados y opuestos de forma elíptica de color oscuro, verde o amarillo según variedades, cuentan con escamas en ambas caras y comprenden un mesófilo esponjoso que se presenta como un tejido capaz de almacenar agua, se repliegan durante la noche y se extienden de día (15, 20).

Flores.- Las flores son autógamas y completas, agrupadas en inflorescencias axilares en número de 1 a 8 limbo - dividido en dos labios, la corola es amariposada de color - amarillo brillante, el ovario es súpero pediculado con estilo muy corto. A las cuatro de la tarde se inicia la madurez de la flor, prácticamente para las diez de la noche está totalmente formada y en el transcurso de las siguientes horas se autofecunda, para el amanecer la flor se abre y desde -- ese momento se inicia un crecimiento a la base de la flor - que responde a un geotropismo positivo denominado clavo o - ginoforo (17, 18).

Fruto.- El fruto es una vaina típica de las legumino--sas oblonga ovoidal, reticulada, indehiscente y casi articulada, de color café amarillento o blanco amarillento (17, -18).

Después de la fecundación, la base del ovario se alarga para permitir la aparición de un órgano llamado ginoforo que no rebasa los 15 centímetros de longitud vertical, obediendo a un geotropismo positivo; la vaina puede tener de 1 a 4 granos y adquiere una posición horizontal con dimen--siones de 2 a 7 cm. de largo y de 1 a 0.5 cm de espesor, depositándose bajo la superficie del suelo. Los granos están forrados por un tegumento seminal delgado y apergaminado (15) de color blanco, rosado, rojo, violaceo, negro o incluso rojo y blanco (11, 13), el peso de la semilla oscila entre --0.2 y 2.0 gramos (15), su forma puede ser esférica, elíptica o alargada (11, 13).

Usos del Cultivo.

El cultivo del cacahuate tiene infinidad de usos obteniendo diferentes productos y subproductos derivados del --mismo, los cuales son aprovechables en diversas formas siendo algunas de ellas las siguientes:

1.- La semilla blanqueda se usa en la manufactura de la mantequilla del cacahuate, para la preparación de este prog

- ducto tostado y salado, en la fabricación de harina comestible después de extraído el aceite (11).
- 2.- La semilla también se usa en confitería, en la extracción de aceites (1), en la manufactura de la torta del cacahuate, etc. (18).
 - 3.- El aceite extraído se usa en la manufactura de mantecas vegetales, oleomargarinas, mayonesas, cosméticos, productos farmacéuticos, jabones, etc. (18)
 - 4.- La torta se emplea en la alimentación de los animales y en la confección de diversos productos industriales, como material plástico, pinturas, adhesivos, fibras textiles, emulsificadores, etc. (11)
 - 5.- El tegumento de la semilla se emplea principalmente para la alimentación de los animales y en la preparación de compuestos con alto contenido de vitaminas del complemento B. (11, 13)
 - 6.- Los frutos son empleados en la alimentación humana como cacahuate de boca, como forraje para los animales (11).
 - 7.- La cáscara del cacahuate se aprovecha como combustible en calderas o bien en combinación con resinas y prensado para formar paneles de madera, resistente al fuego; como materia inerte en fertilizantes químicos, alimen--

tos en forraje y salvadillo para consumo del ganado.

8.- En crudo el cacahuate fresco se usa para la elaboración de leche que es de color blanco y tiene el olor característico de esta semilla (16).

Composición y Características de la Semilla y del Aceite.

Las diferentes partes que componen la semilla del cacahuate se encuentran en las siguientes proporciones:

Tegumento	3%
Embrión	3%
Cotiledona	94%

La composición química de la semilla es la siguiente:

Humedad	4-8 %
Proteínas	22-30%
Grasas	43-54%
Hidratos de carbono	11-16%
Fibras	3-3.5%
Minerales	1.4-2.8% (15)

El aceite de cacahuate pertenece a los no secantes, en frío es casi inodoro, untuoso, muy fluido e insípido, en caliente tiene un color amarillo, además posee un peso específico de 0.9118-0.9145 a una temperatura de 20°C.

Los ácidos grasos que lo componen se encuentran en las proporciones siguientes:

Palmítico	6.0-8.5%	
Esteárico	2.6-6.0%	
Arachidico	2.6-4.9%	
Lignocérico	2.5-3.0%	
Eleíco	50.6-71.5%	
Linoleico	13-26%	(17,18)

Condiciones Ecológicas del Cultivo.

Clima.- El clima de este cultivo esencialmente es tropical y subtropical, aunque también se desarrolla en climas templados con estación calurosa de 4 a 5 meses. Se cultiva desde una altitud en los hemisferios norte y sur de 40° hacia el Ecuador y a una altitud sobre el nivel del mar de 0 a 1,200 (17,18).

Temperaturas.- Las temperaturas ejercen un efecto muy importante en la velocidad de los procesos fisiológicos. Para obtener una germinación rápida de 4 a 5 días la óptima - va de 32 a 34°C y de 18 a 41 la mínima y máxima respectivamente; para la floración se requiere de 25 a 35°C y en la madurez de 22 a 25°C (15).

Este cultivo no se ve muy afectado por las heladas, para no tener problemas con este factor se recomienda evitar

las siembras tempranas (11,13).

Humedad.- El cacahuate es considerado resistente a la sequía, principalmente en el período de prefloración, siendo sus etapas críticas en la germinación, floración y llenado de vaina (15), requiere de 500-1,000 mm de precipitación para su ciclo vegetativo, dicha lluvia bien distribuida ya que el exceso de ésta provoca abundante crecimiento vegetativo y escasa fructificación, en zonas secas se recomienda proporcionar agua de riego tratando de llenar los rangos --mencionados (17,18).

Suelos.- Los prefiere con buena aereación, ligeros, --claros y arenosos porque permiten la penetración del clavo y el desarrollo de la vaina, facilitándose la formación de la misma y su recolección (13,11). También se puede cultivar en suelos poco fértiles, muy lavados y poco ricos en materia orgánica, siendo de las pocas plantas que desarrollan --con estas características edáficas; en general estos terrenos quedan agotados por los cultivos sucesivos, lo que en --frecuentes ocasiones conduce a un monocultivo (11).

En resumen, se considera un suelo ideal aquel que tenga una composición media aproximadamente de 60% de arena, --25% de arcilla, 8% de humus y 7% de cal; con un pH que va--ría de 6.5 a 9 teniendo su óptimo ligeramente alcalino (11).

Labores Culturales.

Preparación del terreno.- La preparación del suelo - - constituye uno de los factores esenciales en el desarrollo del cultivo, pues facilita la penetración y aereación de -- las raíces y clavos (15).

El terreno deberá estar preparado con anticipación, es recomendable iniciarla con un barbecho a 30 cm. después dar 2 ó 3 pasos de rastra para desbaratar terrones (4,3,7) y -- permitir un buen desarrollo de los frutos. Es muy importante principalmente en siembras de riego, nivelar el terreno para evitar encharcamientos que favorezcan las pudriciones de la raíz, la pendiente ideal para este cultivo es de 2.5 a 3/1000 (11,13).

Siembra.- La siembra del cacahuate se puede efectuar - usando frutos enteros o con semilla descascarada (11), más la primera opción no es recomendable pues requiere mucha humedad para germinar. Se debe descortezar la semilla poco - antes de la siembra, puesto que su conservación en esta forma es más delicada, la operación se hará de preferencia a - mano, teniéndose la ventaja que se puede llevar a cabo una selección más rigurosa, obteniendo una germinación más rápida, además se facilita la operación de la misma y se usa menos cantidad de la semilla (15).

Tratamiento de la semilla.- El tratamiento a la semi--

lla se debe hacer inmediatamente después del descortezado, para tenerla protegida durante el almacenamiento y el transcurso de la germinación (15), siendo una regla el prevenir las enfermedades en este cultivo, algunas medidas preventivas benéficas son la aplicación de fungicidas a la semilla para evitar pudriciones en ella (19). Los productos utilizados para tal fin son:

Ceresán 2%	200 gr/kg de semilla
Arasán	125 gr/kg de semilla
Spergón	200 gr/kg de semilla
Phygon	200 gr/kg de semilla
Captán	150 gr/kg de semilla (11,13)

Inoculación.- Esta práctica se recomienda en zonas de nuevo cultivo, se procede a la inoculación de las semillas con una cepa de Rhizobium. El inóculo se mezcla con los granos no desinfectados con un aparato especial o en un tambor mezclador al abrigo de la luz solar, después del tratamiento los granos se siembran lo antes posible, evitando su exposición a la luz del día (15), el objetivo de esta operación es estimular el desarrollo de las bacterias fijadoras de nitrógeno (13,11).

Epoca de siembra.- La época debe situarse en el momento más favorable, en función de los factores climáticos y la altitud de la zona donde se cultiva. En las regiones --

templadas se considera apropiado sembrar cuando haya desaparecido el peligro de las heladas, mientras que en regiones tropicales la época de siembra está sujeta, principalmente al período de lluvias (13,11).

Método y densidad de siembra.- En la siembra cualquier método que se utilice debe efectuarse cuando el suelo tenga la humedad adecuada colocándose la semilla de 3 a 5 cm de profundidad (15,10). El método semi-manual consiste en tratar el surco y después depositar la semilla a distancias -- adecuadas, procediendo a tapar con azadón o rastrillo, en algunos casos con animal de tiro (6). El método mecánico se realiza con una sembradora que deposita los granos uno a uno, y a la profundidad deseada; el sistema de toma de la semilla en la tolva suele ser a base de un disco con alvéolo o cuchara, accionando con un movimiento lento que limita la ruptura del cacahuete (15).

En la mayoría de las regiones se recomienda sembrar a tierra venida para evitar el problema de las malezas a los primeros 30 ó 40 días, los surcos deben tener de 70 a 80 cm de separación, dependiendo de la variedad y época de siembra de la región (5), y con un espaciamiento entre plantas de 20 a 25 cm (10,4), requiriéndose para ello de 50 a 70 kg de semilla por hectárea (7,8).

Control de malezas.- Los trabajos dirigidos a contro--

lar las malas hierbas y acondicionar el suelo, se deben - - efectuar antes que los clavos penetren (11,13). La importancia en el control de las malezas radica en la absorción de humedad y elementos nutritivos del suelo, que ponen al cultivo en competencia, interfiriendo además seriamente con las operaciones de cosecha (11,6).

Por lo anterior, es conveniente dar de 2 a 3 pasadas - con cultivadora suspendiéndose cuando los clavos inician su penetración al terreno, con esto se favorece el libre acceso del clavo y la eliminación de malezas. Una vez que las plantas se han cerrado entre los surcos, es conveniente - - efectuar el deshierbe a mano (4,5,6,3,8).

Fertilización.- En comparación con otros cultivos, las cantidades de nutrientes que extrae el cacahuete del suelo son bajas, siendo una leguminosa puede hacer uso del nitrógeno atmosférico (16). Las deficiencias pueden corregirse haciendo aplicaciones al follaje, es recomendable una buena rotación de cultivos, porque ayuda a la fertilidad del suelo y a la mayor defensa contra las enfermedades e insectos dañinos (13,11).

Riegos.- El número de riegos depende de la época de -- siembra, de la textura del suelo y su profundidad (5), generalmente en siembras de primavera se recomiendan 4 riegos y en verano se requieren únicamente 2 riegos (5).

Cosecha.- No se puede precisar el momento de la cosecha de todas las variedades, puesto que sus respectivos clavos no penetran al mismo tiempo y su maduración no es uniforme (20,17), por lo tanto, si se pasa el momento de la recolección, se pudren los clavos y baja la calidad del fruto; por otra parte, al sacar el cacahuete demasiado pronto, da como resultado que los granos queden enjutados y arrugados por falta de desarrollo suficiente (20,11).

Es recomendable hacer muestreos periódicos del fruto para determinar cuando se debe cosechar (7,8), generalmente esto se lleva a cabo si la cutícula toma un color rosado y las semillas están bien formadas con un 80% de su totalidad (3,2 y 9), esta operación puede realizarse a mano, planta por planta, sacudiéndose y depositándose en el suelo para el secado (15,17,6); para la cosecha mecánica se ocupa una hoja metálica que corta la raíz y los tallos, estos a la vez son colocados por una transportadora sacudidora en la parte posterior del aparato (15).

Curado.- Al arrancar las plantas y depositarlas en el terreno se dejan algún tiempo para que se sequen, que por lo general oscila de 3 a 10 días. Durante la recolección, los tejidos de la parte aérea contienen de un 60 a un 80% de agua; mientras que el contenido en las vainas es de 35%, debiendo bajar a 10% o menos para su almacenado (15).

Trilla.- Esta operación consiste en separar las vainas de las hojas y tallos secos, para la realización de esta -- práctica existen máquinas combinadas las cuales presentan -- la desventaja de provocar heridas en los frutos, dejándolos inservibles para la siembra y expuestos a la acción de hongos (15,11).

Almacenamiento.- Generalmente se hace en arpilleras a una temperatura de 55°C durante 6 a 12 horas para evitar daños de insectos y gorgojos, después impidiendo la invasión de plagas manteniendo a 10°C el almacén. Otra opción es -- tratar previamente el local con bromuro de metilo (11,2).

Control de plagas y enfermedades*.- Las plagas más importantes son: Diabrotica (Diabrotica sp.), ataca partes -- subterráneas, se controla con Folidol y Nuvacrón; Trips -- (Frankliniella fusca), ataca en floración, se combate con -- Dimetoato y Parathion; Gusano bellotero o elotero (Helio---this zea) y Gusano soldado o cogollero (Spodoptera frugiperda), defolian y secan clavos, control: Tamarón y Thiralón + Palathion; Mosca minadora (Liriomysia pusilla) y Chicharri- ta (Empoasca fabae), atacan plantas pequeñas interfiriendo en su desarrollo, se controlan con Dipterex (15,11,13).

* Los controles de plagas y enfermedades serán de acuerdo a las concentraciones de cada agroquímico y a las condiciones climáticas prevalecientes en la zona de influencia.

En lo que se refiere a enfermedades del cacahuate, las más importantes son: Peca o mancha en la hoja (Cercospora arachidicola y Cercospora personata), causa el lunar de la hoja, se controla con polvo de azufre y caldo bordelés (19, 2); Pudrición del tallo y cuello de la raíz (Sclerotium rolfsii), ataca follaje y raíz a cualquier edad, se controla -- eliminando residuos de cosechas anteriores evitando herir a las plantas en deshierbes, etc. (2,11,13); Pudrición texana (Phymatotrichum omnivorum), dirige su ataque a las raíces y por consecuencia, la planta muere, el control es a base de rotación de cultivos con gramíneas y por medio de adición de materia orgánica al suelo (11,13,2); Virus de roseta del cacahuate, deja hojas rígidas, rizadas y en caso extremo -- vainas vacías, su medio de control es usando variedades de porte verecto y combatiendo insectos vectores (12).

MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se efectuó en el Rancho Santa Cruz, Hda. de Chihuahua, situado a 12 km hacia el oeste de Cadereyta; en el ciclo comprendido de mayo a octubre de 1979. El cual se encuentra localizado a una altitud de 360 m, latitud norte 25°31' y longitud oeste de 99°57', reportándose una precipitación y temperatura media anual de 617.9 mm y 23.4°C respectivamente.*

*La clasificación climatológica de esta zona según Köppen (1936) modificada por García E.: (1973) es: BS₁ (h') hx' (e).

La precipitación pluvial, así como las condiciones de temperatura que se presentaron durante el ciclo del cultivo, figuran en la tabla 1.

Las condiciones en que se desarrolló el experimento -- fueron las normales del agricultor para el cultivo de cacahuate, bajo riego limitado o semitemporal, utilizando los recursos mínimos.

* Fuente (centro de estudios agronómicos del estado N.L.)

TABLA 1.- Temperatura y precipitación medias, registradas - en la caseta metereológica SARH; estación San --- Juan Cadereyta Jiménez, N.L., 1979.

MESES	TEMPERATURAS MEDIAS °C	PRECIPITACION mm
Mayo	27.1	48
Junio	29.3	52
Julio	30.3	26
Agosto	30.0	82
Septiembre	27.3	119
Octubre	23.1	80

Unavez seleccionado el terreno donde se estableció - el experimento, se procedió a hacer un muestreo de suelo -- (0-30 cm) y subsuelo (30-60 cm) con el fin de determinar -- sus características físico-químicas. Las muestras fueron se-- cadas al aire libre, tamizadas y analizadas en el laborato-- rio de suelos de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., - en donde se determinó:

Textura.- Por medio del método del hidrómetro de Bou-- youcos.

Contenido de materia orgánica.- Se determinó de acuer-- do al procedimiento de Walkley y Black.

Nitrógeno total.- Se utilizó el método de Kjeldhal.

Fósforo aprovechable.- Por el método de Olsen.

Contenido de potasio asimilable.- Por el método de --
Peech y English.

Conductividad eléctrica.- Se determinó en extracto de
suelo saturado y se midió utilizando el puente de Wheatsto-
ne.

Reacción del suelo.- Con un potenciómetro Photovolt --
con electrodos de vidrio, utilizando una relación suelo- -
agua de 1:2.

Color.- Por medio de la escala Munsell.

En la tabla 2, se mostraran las características físi-
co-químicas y su correspondiente clasificación agronómica.

Materiales.

En el presente experimento se utilizó semilla de la va-
riedad Georgia 119-20, proporcionada por el Banco de Crédi-
to Rural del Noreste sucursal Linares, N.L.

Dicha semilla se usó por ser de las que dieron mejores
resultados en la prueba de adaptación y rendimiento de va-
riedades de cacahuate realizada en 1970, en el Campo Agríco
la Experimental de la Facultad de Agronomía U.A.N.L., ubica-
do en el municipio de General Escobedo, N.L. y por ser la -
que en la actualidad se siembra comercialmente en la zona -
de Linares, N.L.

TABLA 2.- Propiedades físico-químicas del suelo, en el Rancho Santa Cruz, donde se llevó a cabo el experimento, ciclo primavera-otoño de 1979.

Determinaciones	Suelo Valores	(0-30 cm) Clasificación Agronomica	Subsuelo Valores.	(30-60) Clasificación Agronomica
P _H	7.2	Muy ligeramente Alcalino	7.3	Muy ligeramente Alcalino
Arena %	28.2	Textura	18.40	Textura
Limo %	24.12	Arcillosa	28.92	Arcillosa
Archilla %	42.68		52.68	
Materia Orgánica %	1.6	Mediano	1.51	Mediano
Nitrógeno total %	0.08	Pobre	0.07	Pobre
Fósforo aprov. (ppm)	1.1	Bajo	1.0	Bajo
Potasio aprov (kg/ha)	812.0	Extremadamenterrico	740.0	Extremadamenterrico
Color seco	10 Y 5/3	Café	10 Y R 6/3	Café Pálido
Color húmedo	10 Y 6/4	Café Amarillento	10 Y R 4/2	Café Grisáceo
Salas solubles		Muy ligeramente		Muy ligeramente
Totales mmhos/cm	2.2	Salino	2.1	Salino

En la tabla 3, se muestra el orden de los tratamientos utilizados para desarrollar el experimento en cuestión. Se usaron equipo e implementos agrícolas, tales como tractor, arado, rastra, bordeadores, cultivadora, azadón y rastrillo así como los fertilizantes: Nitrato de Amonio (179 kg/ha) y Super Fosfato triple (87 kg/ha) para obtener la fórmula 60-40-0, balanza, botes de litro para pesar fertilizante, cinta métrica, estacas, cal y cordón marcado con pintura para obtener las distancias exactas entre plantas.

TABLA 3.- Muestra de los tratamientos con su respectivo número de orden, usado en el desarrollo del experimento que se estableció en el Rancho Santa Cruz, Cadereyta Jiménez, N.L, ciclo primavera-otoño -- 1979.

NUMERO DE ORDEN	TRATAMIENTOS
1	a_1b_1 (75 cm ÷ surcos, 20 cm ÷ plantas)
2	a_1b_2 (" , 25 ")
3	a_1b_3 (" , 30 ")
4	a_1b_4 (" , 35 ")
5	a_1b_5 (" , 40 ")
6	a_2b_1 (92 cm ÷ surcos, 20 cm ÷ plantas)
7	a_2b_2 (" , 25 ")
8	a_2b_3 (" , 30 ")
9	a_2b_4 (" , 35 ")
10	a_2b_5 (" , 40 ")

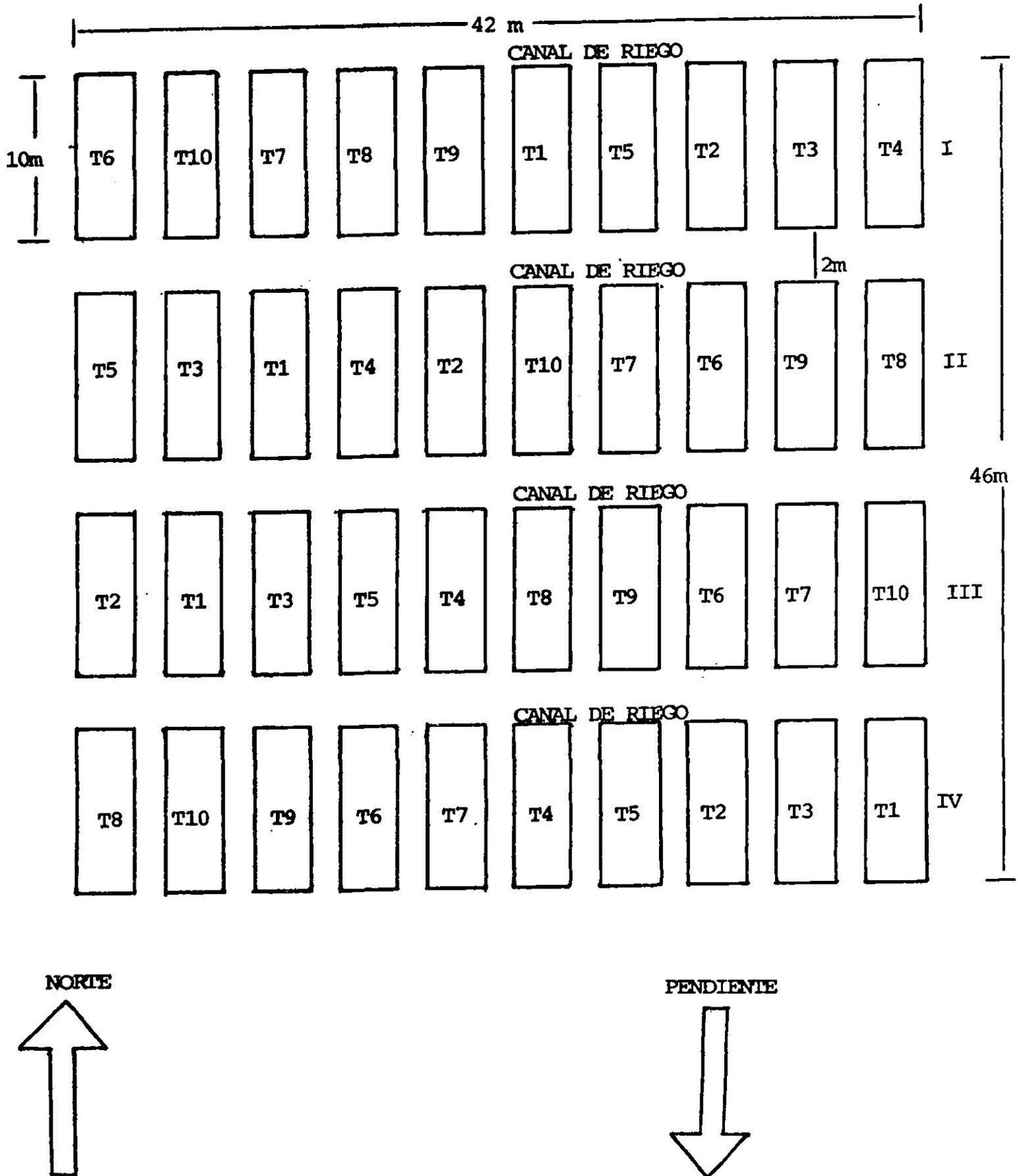
Métodos.

En el presente trabajo se utilizó el diseño de bloques al azar con arreglo en parcelas divididas, estableciendo 4 repeticiones para 10 tratamientos como se observa en la tabla 4; y el croquis del experimento tal como quedó en el campo se muestra en la figura 1.

TABLA 4.- Representación de los tratamientos asignados a -- sus repeticiones, aleatoriamente. Ciclo primave-- ra-otoño 1979.

NUMERO DE TRATAMIENTO	R E P E T I C I O N E S			
	I	II	III	IV
1	4	8	10	1
2	3	9	7	3
3	2	6	6	2
4	5	7	9	5
5	1	10	8	4
6	9	2	4	7
7	8	4	5	6
8	7	1	3	9
9	10	3	1	10
10	6	5	2	8

FIGURA 1.- Croquis que representa la distribución de las parcelas y los tratamientos aleatorizados en cada repetición. Ciclo primavera-otoño 1979.



Especificaciones.

- 1.- La superficie total ocupada por el experimento fue de - 1932 m².
- 2.- Las parcelas totales fueron de 4 surcos de 10 m de largo.
 - para el nivel a₁ (75 cm ÷ surcos) - 30.0 m²
 - para el nivel a₂ (92 cm ÷ surcos) - 36.8 m²
- 3.- Las parcelas útiles constaron de 2 surcos de 8 m de largo.
 - para el nivel a₁ (75 cm ÷ surcos) - 12.00 m²
 - para el nivel a₂ (92 cm ÷ surcos) - 14.72 m²
- 4.- Se usaron 5 niveles para distancia entre plantas (20, - 25, 30, 35 y 40 cm).
- 5.- En lo que concierne a densidad de siembra, se usaron - 10 diferentes, una para cada tratamiento (133, 106, 88, 76, 66, 108, 86, 72, 62 y 54).

Desarrollo del Experimento.

Para preparar el terreno y efectuar la siembra, se llevaron a cabo trabajos consistiendo en roturar con anticipa-

Nota: La densidad está dada en kg/ha., basándose en un promedio de 2 gr/punto (2 semillas por punto).

ción de medio año, rastreando el siguiente mes y cruzando - 30 días después. Se volvió a roturar dos meses antes de la siembra, dándole una pasada con rastra a los 30 días y una semana antes de establecer el experimento se cruzó, bordeó y regó, a tierra venida se rastrea y se establecen los surcos.

El trazo del terreno se hizo de acuerdo con el diseño antes enunciado, para lo cual, se delimitan las repeticiones, se estaca y se calea, guiándonos con un hilo de ixtle; se aleatorizan los tratamientos y se procede a sembrar, colocando un cordón con la distancia entre planta previamente marcada y depositando 2 semillas por punto. El fertilizante se aplicó en bandas a 10 cm de la semilla y la dosis fué de 60-40-0.

En lo que respecta a riegos aplicados estos fueron en presiembra y uno de auxilio a los 90 días de sembrado, no requiriendo más humedad a causa de las lluvias ocurridas durante el ciclo.

Las plantas emergieron de 6 a 10 días y la floración ocurrió alrededor de 35 días, por otra parte el cultivo quedó listo para ser cosechado a los 5 meses.

NOTA: La fertilización fué como sigue: 1a. 20-40-00 en siembra, 2a. 20-00-00 en floración (35 días) y 3a. 20-00-00 en llenado de vaina (80 días).

Tres fueron los deshierbes efectuados a mano y con azadón, el primero en floración y los demás con un intervalo de 30 días; se realizaron dos aporques, siendo el primero a los 30 días de la siembra y el otro a los 45. El problema de plagas y enfermedades no se presentó en forma severa, a excepción de pudriciones en mínima escala debido a la humedad provocada por las lluvias.

Se cosechó cuando la mayoría de los frutos habían alcanzado su madurez, con un 80% de frutos completamente llenos, así como por la coloración rosa subido del peridermo. La extracción de las plantas se llevó a cabo con talache, dejando la menor cantidad de vainas en el suelo, las plantas se depositaron en el lomo del surco para su secado, por espacio de tres días después de los cuales se pizcó y se pesó.

El rendimiento en kg/ha para parcela útil, así como el análisis de varianza se presentan en las tablas 5 y 6 respectivamente.

TABLA 5.- kg/ha para parcela útil. Se tomó en cuenta: (no. de pl./trat. ÷ su rto.) x (No. de pl./ha). Esto - para cada uno de los 40 tratamientos.

TRAT.	I	II	III	IV
a ₁ b ₁	2 155.251	2 153.153	2 202.898	2 301.369
a ₁ b ₂	2 204.444	2 402.848	2 351.912	2 250.847
a ₁ b ₃	2 222.222	2 177.777	2 222.222	2 161.616
a ₁ b ₄	2 090.692	2 188.261	2 068.027	2 079.794
a ₁ b ₅	2 135.135	1 912.280	2 189.189	1 974.358
a ₂ b ₁	2 197.204	2 093.125	2 181.567	2 173.913
a ₂ b ₂	2 076.461	2 151.029	2 008.995	2 049.689
a ₂ b ₃	1 962.560	2 017.618	2 011.239	2 050.570
a ₂ b ₄	1 995.341	2 042.788	1 976.284	2 022.615
a ₂ b ₅	1 816.770	1 902.173	1 811.594	1 909.722

En lo que respecta al C.V. podemos afirmar lo siguiente: Debido a que en ocasiones el C.V. se utiliza para determinar si el experimento estuvo bien conducido o no. En este caso en que el coeficiente de variación, no pasó el límite (15%) establecemos que el experimento estuvo bien manejado, o bien que se presentaron algunos factores que pudieron ser controlados y no causaron variabilidad en el presente estudio.

A continuación se presenta la comparación de medias correspondiente a cada uno de los factores, por el método de Tuckey. Posteriormente se manifiesta la tabla 8, en la cual se observa el rendimiento en kg/ha. para los 10 tratamientos en cuestión.

TABLA 7.- Comparación de medias por el método de Tuckey; para obtener el mejor nivel en cuanto a los dos factores.

Factor A \bar{x}	Factor B \bar{x}	de mayor a menor	\bar{x} Tukey
1.- $a_1 = 8688.839^+$	1.- $b_1 = 8729.24$		2.- 8748.1125^+
2.- $a_1 = 8090.2514$	2.- $b_2 = 8748.1125$		1.- 8729.24^+
	3.- $b_3 = 8412.912$		3.- 8412.912
	4.- $b_4 = 8231.851$		4.- 8231.851
	5.- $b_5 = 7825.6105$		5.- 7825.6105

$$\begin{aligned} \text{Tuckey} &= qn \times s\bar{x} \\ &= 4.17 \times 24.87051299 \end{aligned}$$

$$\text{Tuckey} = 103.7100392$$

$$\begin{aligned} qn &= (5, 24, 0.05) & S\bar{x} &= \frac{\text{CME}(b)}{ar} \\ &= 4.17 & &= 24.87051299 \end{aligned}$$

+ Puede verse el nivel a_1 como superior para el factor A. Del mismo modo b_1 y b_2 para el factor B.

TABLA 8.- Rendimiento en kg/ha., de cacahuete en vaina. Rancho Santa Cruz. Cadereyta Jiménez, N.L. Ciclo primavera-otoño 1979.

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO kg/ha.
1.- $a_1 b_1$	2 203.16775 ⁺
2.- $a_1 b_2$	2 302.51275 ⁺
3.- $a_1 b_3$	2 195.95925
4.- $a_1 b_4$	2 106.66850
5.- $a_1 b_5$	2 052.74050
6.- $a_2 b_1$	2 161.45225
7.- $a_2 b_2$	2 071.54350
8.- $a_2 b_3$	2 010.49675
9.- $a_2 b_4$	2 009.25700
10.- $a_2 b_5$	1 860.06475

+ Tratamientos con mayor rendimiento: $a_1 b_1$ (75 cm ÷ surco,
20 cm ÷ planta)

$a_1 b_2$ (75 cm ÷ surco,
20 cm ÷ planta)

observándose el $a_1 b_2$
con menos densidad de
población.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos del presente ex perimento, podemos concluir lo siguiente:

Sin discusión, en lo que se refiere al mejor nivel del factor A; el estudio arrojó el a₁ (75 cm ÷ surcos) como el mejor.

En lo que concierne al mejor nivel del factor B; se -- trabajó con el Método de Tuckey para despejar esta incógnita, resultando 2 los mejores b₁ y b₂ (20 y 25 centímetros entre plantas). Se procedió a recomendar el b₂ (25 cm ÷ p1) porque cuenta con menos densidad de población por hectárea (53,333.33) que el b₁ (66,666.66).

En general se recomienda realizar trabajos agronómicos (fechas de siembra, fertilización, láminas de riego, adaptación y rendimiento, etc.) sobre este cultivo en la región - de Cadereyta dado que presenta características aceptables - para su adaptación.

RESUMEN

Con el propósito de obtener información acerca del cultivo de cacahuete, dado que cuenta con características que lo hacen aceptable a la zona de Cadereyta. El estudio se -- llevó a cabo en el Rancho Santa Cruz, ubicado 12 km hacia - el oeste de Cadereyta, por las márgenes del Río San Juan.

La variedad utilizada fué la Georgia 119-20, efectuan-- dose la siembra el 15 de mayo, cosechándose el 19 de octu-- bre del mismo año (1979). El trabajo se estableció en dise-- ño de bloques al azar con arreglo en parcelas divididas.

Cada una de las cuatro repeticiones se dividió en dos parcelas grandes (75 y 92 cm ÷ surcos), dentro de las cua-- les se instalaron cinco diferentes distancias entre plantas (20, 25, 30, 35 y 40 cm).

El resultado arrojado por este trabajo fué: sembrar la variedad Georgia 119-20, a 75 centímetros entre surcos y 25 cm ÷ plantas; en regiones con características climáticas y edáficas similares a la zona de Cadereyta Jiménez, N.L.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Alvarez González F. 1977, Características de la variedad Bachimba 74. Organó oficial del comité directivo -- Cd. Delicias Chih. distrito de riego No. 5 boletín No. 52. pp 24-25.
- 2.- Angles Farrerons José Ma. 1976, Datos y esquemas de 60 cultivos, ediciones dialgro, Lerida España. pp 47-48.
- 3.- Anónimo, 1977, Cacahuatē. Area de influencia del campo agrícola experimental, Cd. Delicias, Chih., Circular CIA NE, INIA, SAG. pp 79-83.
- 4.- Anónimo, 1977, Cacahuatē. Area de influencia del campo agrícola experimental, Tecoman, Colima; circular CIAB, INIA, SAG. pp 45-48.
- 5.- Anónimo, 1977, Cacahuatē. Area de influencia del campo agrícola experimental, Valle de Apatzingan, Michoacán; circular CIAB, INIA, SAG. pp 69-71.
- 6.- Anónimo, 1976, Cacahuatē. Agencia técnica Agrícola Guanajuato BNCR, circular de la Dirección General de Extensión Agrícola, SAG. pp 91-95.
- 7.- Anónimo, 1976, Cacahuatē. Area de influencia del campo agrícola experimental, Las Huastecas, Tamps.; circular

CIATE, INIA, SAG. pp 34-35.

- 8.- Anónimo, 1976, Cacahuate. Area de influencia del campo agrícola experimental, Mexicali, B.C.; circular CIAN, INIA, SAG. pp 35-36.
- 9.- Anónimo, 1976, Cacahuate. Area de influencia del campo agrícola experimental, Santiago Ixcuintla, Nayarit; -- circular CIAS, INIA, SAG. pp 35-36.
- 10.- Anónimo, 1969 Cacahuate. Guía para la asistencia técnica agrícola, circular CIAPY, INIA, SAG. pp 69-71.
- 11.- Bretón Vázquez U.A., 1972, determinación de la mejor fecha de siembra en el cultivo de Cacahuate (Arachis hypogaea L.) en el municipio de Gral. Escobedo, N.L. - Tesis profesional no publicada, Fac. de Agronomía U.A. N.L.
- 12.- Frohlich G. y W. Rodewold, 1970, Enfermedades y plagas de las plantas tropicales. Editorial U.T.E.H.A. México D.F. pp 187-193.
- 13.- Gamez Torres H, 1971. Prueba de adaptación y rendimiento de lo variedad de Cacahuate (Arachis hypogaea L.) de porte erguido en el municipio de Gral. Escobedo, N.L., Tesis profesional no publicada, Fac. de Agronomía U.A. N.L.

- 14.- García Alvarez M, 1976. Enfermedades de las plantas - en la República Mexicana. Editorial Limusa, S.A. México. pp 35.
- 15.- Giller P. y P. Silvestre, 1970, El cacahuete o maní, - editorial Trillas, S.A. México. pp 9-266.
- 16.- Jacob A. y H.V.U. exkull, 1973. Fertilización. Nutri-- ción y abono de los cultivos tropicales y subtropica-- les, Ediciones Euroamericanas, cuarta edición. pp. 197 200.
- 17.- Mateo Box. J. 1961. Leguminosas de Grano, primera edi-- ción, Salvat Editores S.A. pp 444-497.
- 18.- Mazzani B, 1963. Plantas Oleaginosas, primera edición, Salvat Editores S.A. pp 249-305.
- 19.- Meza Nieto J, 1953- Enfermedades de las plantas, Edito rial Herrero, S.A. pp 520-527.
- 20.- Ochse, J.J., M.J. Soule, M.J. Dijkman y C. Wehlburg, - 1974. Cultivo y Mejoramiento de plantas tropicales y - subtropicales, Editorial Limusa-Wiley, S.A. volumen II. pp 1171-1177.

