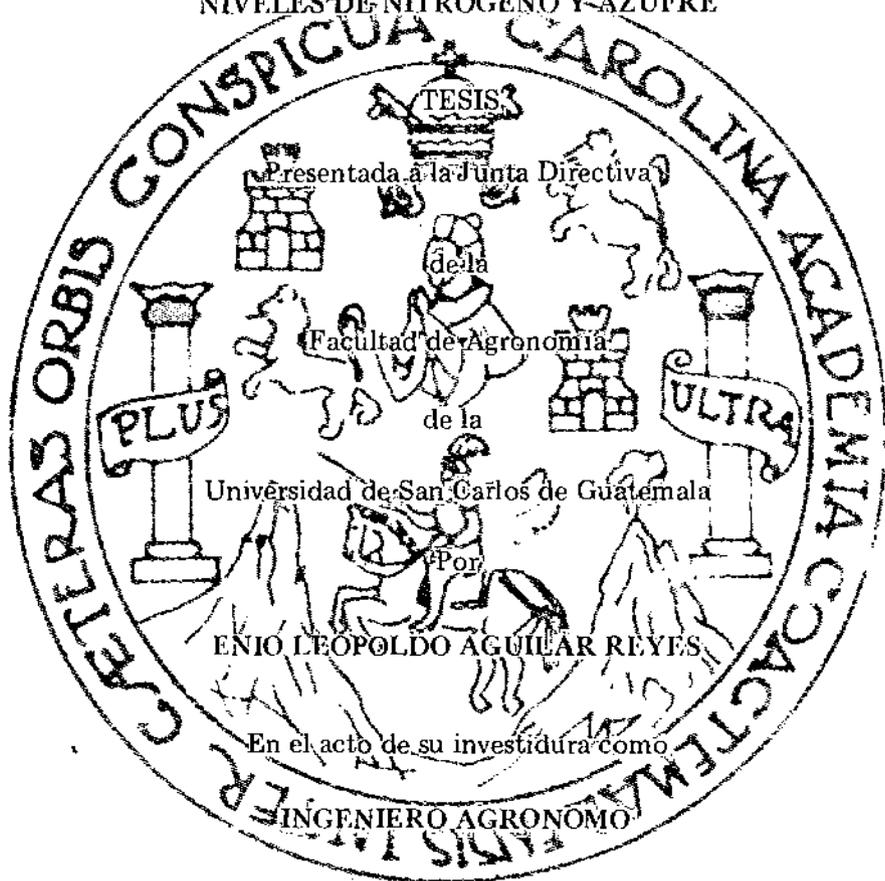


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

ANALISIS DE RENDIMIENTO DE TRES VARIEDADES DE
MANI (ARACHIS HYPOGAEA L.) BAJO DIFERENTES
NIVELES DE NITROGENO Y AZUFRE



En el grado académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, Noviembre de 1978

01
T(167)
C.3

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR
LIC. SAUL OSORIO PAZ

JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO EN FUNCIONES:	Ing. Agr. Rodolfo Estrada G.
VOCAL 2o.:	Dr. Antonio Sandoval S.
VOCAL 3o.:	Ing. Agr. Sergio Mollinedo B.
VOCAL 4o.:	Br. Juan Miguel Irias
VOCAL 5o.:	P. A. Giovanni Reyes
SECRETARIO:	Ing. Agr. Leonel Coronado C.

TRIBUNAL QUE EFECTUO EL EXAMEN
GENERAL PRIVADO

DECANO EN FUNCIONES:	Ing. Agr. Rodolfo Estrada G.
EXAMINADOR:	Ing. Agr. Roberto Osorio M.
EXAMINADOR:	Ing. Agr. Ricardo Miyares J.
EXAMINADOR:	Dr. Antonio Sandoval S.
SECRETARIO:	Ing. Agr. Leonel Coronado C.

Guatemala, Septiembre de 1978.

Señores,
Honorable Junta Directiva,
Honorable Tribunal Examinador,
Facultad de Agronomía,
Presente.

Señores:

De conformidad con lo establecido por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en el grado de Licenciado en Ciencias Agrícolas, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado: "ANALISIS DE RENDIMIENTO DE TRES VARIEDADES DE MANI (*Arachis hypogaea* L.) BAJO DIFERENTES NIVELES DE NITROGENO Y AZUFRE", realizado en el Centro de Producción del ICTA, en el Parcelamiento Cuyuta, Escuintla.

Esperando que el mismo merezca vuestra aprobación, me suscribo de ustedes muy atentamente,

Enio Leopoldo Aguilar Reyes

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1543

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia

Asunto

Guatemala, 8 de noviembre de 1978

Ing. Rodolfo Estrada G.
Decano Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente.

Señor Decano:

En cumplimiento a la solicitud hecha por esa Decanatura, he asesorado al estudiante Enio Leopoldo Aguilar Reyes, en su trabajo de tesis titulado: "ANALISIS DE RENDIMIENTO DE TRES VARIETADES DE MANI (*Arachis hypogaea* L.) BAJO DIFERENTES NIVELES DE NITROGENO Y AZUFRE", como requisito final para optar al título de Ingeniero Agrónomo.-

He revisado su trabajo, el que habiéndolo encontrado satisfactorio y ajustado a los principios técnicos en que se basa dicha tesis, doy mi aprobación.-

Atentamente me suscribo de usted.

Ing. Agr. Ricardo Miyares J.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1515

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia.....

Asunto.....

20 de noviembre de 1978

Ing. Agr.
Rodolfo Estrada G.
Decano en Funciones
Facultad de Agronomía
Presente

Estimado señor Decano:

Atendiendo la solicitud que esa Decanatura me hiciera para asesorar el trabajo de tesis del estudiante Enio Leopoldo Aguilar Reyes, intitulado "ANALISIS DE RENDIMIENTO DE TRES VARIETADES DE MANI (*Arachis hypogaea* L.) BAJO DIFERENTES NIVELES DE NITROGENO Y AZUFRE", tengo a bien notificarle que he revisado dicho trabajo, el cual llena los requisitos exigidos por la Facultad.

Habiendo encontrado satisfactorio el trabajo realizado, me permito recomendarlo para su aprobación.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Dr. Romeo Martínez Rodas

Director Depto. Ciencia Vegetal

RM/asmm.

ACTO QUE DEDICO

A DIOS:

SER PLENIPOTENCIARIO que inspira
sabiduría en el Hombre

A MIS QUERIDOS PADRES:

Pablo Aguilar Flores
Cándida Luz Reyes de Aguilar

A MIS HERMANOS:

Emérita Eloísa
Zaída Mercedes
Dulier David
Iride Magdalena

A MIS FAMILIARES, ESPECIALMENTE:

Mi madrina, Mercedes Reyes Rojas

A MIS PROFESORES, ESPECIALMENTE:

Carlota García de Batres

AL HERMANO PEDRO DE SAN JOSE DE BETHANCOURTH

DEDICO ESTA TESIS

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA

AL ING. AGR. ALFREDO TREJO, quién puso su entusiasmo y conocimientos a mi alcance para llevar a cabo este trabajo de tesis.

A MIS COMPAÑEROS DE FACULTAD

A LA MEMORIA DE MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS:

HECTOR DAVID SALGUERO VASQUEZ (Q.E.P.D.)

JORGE MARIO MENENDEZ NIEVES (Q.E.P.D.)

AGRADECIMIENTO

A MIS ASESORES:

Ingeniero Agrónomo Efraín Brann, Ingeniero Agrónomo Ricardo Miyares y al Doctor Romeo Martínez Rodas, por su valiosa orientación para la realización del presente estudio.

AL INGENIERO AGRONOMO MARCO ANTONIO DARDON:

Por su valiosa colaboración y sugerencias en el trabajo de campo.

AL INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLA (ICTA):

Por haberme proporcionado asesoría técnica y espacio físico para la realización del trabajo de campo.

CONTENIDO

- I. INTRODUCCION
- II. HIPOTESIS
- III. OBJETIVOS
- IV. REVISION DE LITERATURA
- V. MATERIAL Y METODOS
 - V.1 Descripción de las Condiciones Ecológicas de la Zona.
 - V.2 Metodología
 - V.2.1 Diseño Experimental
 - V.2.2 Tratamientos Seleccionados
 - V.2.3 Manejo del Experimento
- VI. RESULTADOS Y DISCUSION
- VII. CONCLUSIONES
- VIII. RECOMENDACIONES
- IX. BIBLIOGRAFIA

I. INTRODUCCION

Una de las más apremiantes necesidades del hombre, la constituye su constante lucha por la búsqueda de alimentos, con el fin de satisfacer las urgentes demandas que, tanto la elevada población mundial actual como futura plantean. Para el logro de tal fin, el hombre mismo ha puesto en práctica una serie de técnicas, tratando de encontrar aquellas que le permitan hacer buen uso de los recursos naturales y producir alimentos al más bajo costo.

Guatemala, como característica de los países sub-desarrollados depende de la agricultura lo cual le acredita como eminentemente agrícola, razón por la cual urge de una mejor diversificación de sus cultivos dándoles también importancia a cultivos que como el maní han permanecido en un relativo abandono en lo que al campo de la investigación y experimentación se refiere. Considerando el hecho de que el problema de dotación de alimentos para la población es ya eminente y el relativo abandono de la investigación que el maní ha tenido en Guatemala, cabe llamar la atención sobre el particular, ya que dicho cultivo siendo de importancia agro-industrial, su explotación intensiva, no ha llegado a ser significativa para nuestro país, desde el punto de vista económico, ya que se trata de un cultivo cuyo aprovechamiento es integral debido a que se le utiliza tanto para el consumo humano como en la alimentación de animales de crianza. En la dieta alimenticia para los humanos provee un gran valor nutricional a raíz de que su contenido protéico oscila entre el 25o/o y 30o/o, con presencia de aminoácidos de calidad para la dieta misma. Aparte de ello no está de menos su valor agro-industrial en vista de que la semilla posee a su vez un alto contenido de aceite, el cual oscila entre el 45o/o al 50o/o, siendo calificado entre los aceites de alta calidad. Una vez que el aceite ha sido extraído, la torta que queda es utilizada para elaborar alimentos concentrados para alimentar animales de crianza o bien puede ser de uso el follaje henificado que también posee un alto valor nutritivo.

A parte de las cualidades señaladas hay que tomar en cuenta que el maní pertenece a la familia de las leguminosas, las

que debido a las características de fijación del N_2 atmosférico se constituye dentro de los cultivos mejorantes de suelos, aún cuando sus capacidades de mejorante son bastante limitadas. En razón de que en ciertas regiones de Guatemala existen condiciones ecológicas ideales para el cultivo, los agricultores dedicados a este cultivo y que en su mayoría son pobres (de escasos recursos) requieren de que vuelquen hacia el cultivo programas de investigación para así con los resultados obtenidos poder mejorar sus condiciones socio-económicas. Y a ello responde este trabajo de tesis que efectuado con nueve diferentes combinaciones de Nitrógeno y Azufre delineó las siguientes hipótesis y objetivos.

II. HIPOTESIS

1. Todas las variedades incrementarán su rendimiento como respuesta a las aplicaciones de nitrógeno y azufre sin que haya diferencia significativa entre ellos.
2. El rendimiento será mayor, para todas las variedades que se fertilicen exclusivamente con azufre.

III. OBJETIVOS

1. Evaluar el rendimiento de las variedades en estudio.
2. Determinar si existe respuesta a la aplicación de diferentes niveles de nitrógeno y azufre por parte de cada una de las variedades.
3. Determinar inicialmente que variedades tienen mejor adaptabilidad a las condiciones de la zona de estudio.

IV. REVISION DE LITERATURA

Landaverde (11) recomienda que el maní debe ser cultivado en regiones cuya temperatura no sea menor que 16°C, optándose por un ideal que se encuentre entre 16°C y 26°C, aunque es bien sabido que el cultivo puede soportar temperaturas mayores que 26°C.

Mazzini (15) menciona que el maní requiere un mínimo de 300mm. de lluvia durante las 15 semanas de su ciclo biológico que como promedio tiene el cultivo. De manera que resulta importante tomar en consideración la precipitación pluvial en las zonas a cultivar, para poder efectuar una calendarización con el objeto de cosechar en época seca y obtener la mayor cantidad de fruto maduro, evitando el riesgo de que las semillas puedan germinar en el campo o que disminuya su calidad. El mismo autor cita que es necesario utilizar suelos sueltos y bien drenados para obtener maní de buena calidad, pues de cultivarse en suelos pesados, los frutos serán de inferior calidad, debido a que al momento de cosecharlos, saldrán con adherencias de arcilla además de la dificultad de cosechar en suelos de tal condición textural.

Montenez, citado por Gillier y Silvestre (10) indica que el maní en un suelo arenoso germina más rápidamente y mejor que si se sembrara en suelos cuya proporción de limo y arcilla estén en un orden de 45o/o ó 60o/o. Sin embargo, enfatizan que el rendimiento del cultivo puede aumentarse si se disminuye la densidad aparente del suelo, efectuando prácticas contínuas de labores. Por su parte Dasberg y Amir, citados por los mismos autores indican que no hay diferencia significativa en la producción utilizando un suelo arcilloso, ya sea que éste se laborée continuamente o no, o bien que se encuentre bajo constante apisonamiento. Las observaciones hechas por los investigadores anteriores permiten concluir que los suelos preferenciales son los de textura arenosa, en los cuales es más fácil la mecanización, de acuerdo a las exigencias del cultivo.

Landaverde (11), en lo que respecta a suelos, indica que los que más se prestan para la obtención de altos rendimientos, son los de aluvión y los areno-arcillosos.

Ochse (16), recomendando siempre el cultivo en suelos arenosos, indica que el maní requiere para su crecimiento de un pH ligeramente superior a 7.0; influenciado principalmente por la presencia de calcio, fósforo y potasio.

Mientras tanto Gillier y Silvestre (10) mencionan que el maní es capaz de crecer en condiciones de pH que oscila entre 4.0 a 8.0 pero a medida que se le cultive en los valores inferiores se contará con el problema de no contar con el suficiente Ca, lo cual repercutirá en el mal desarrollo de la vaina, pudiéndose además obstruir la asimilación del molibdeno, el cual es esencial para que se verifique la asociación bacteriana en el sistema radicular de la planta. Por lo tanto se prefieren valores de pH cercanos a la banda de neutralidad práctica, valores dentro de los cuales si se dispondrá de las cantidades adecuadas de calcio, el que además incide en una mejor estructuración del suelo.

Un autor anónimo (13), revela que una deficiencia de calcio en los suelos conduce a una baja en la producción, pues normalmente bajo esas circunstancias las vainas son vanas, principalmente cuando las variedades son de fruto grande. Dicho fenómeno aparece incluso cuando las plantas aparentan ser normales. De lo anterior se puede inferir la importancia del calcio, la cual es evidente, pues se ha logrado elevar los rendimientos de 224Kg/Ha a 336Kg/Ha (referencia), haciendo aplicaciones de CaSO_4 al inicio de la floración.

Martín (14) en lo que respecta a pH menciona que las mejores producciones se consiguen con un pH mayor que 5.0 siendo mayores los rendimientos cuando se hacen aplicaciones de Ca y K ó Ca y P. Por aparte, dice el mismo autor que el maní posee la habilidad de aprovechar los residuos de fertilizantes aplicados a plantaciones anteriores, razón por la cual se constituye en un cultivo cuyos requerimientos de fertilización directa son mínimas.

Romero (19) menciona que experimentos realizados en Catacamas, Honduras, los rendimientos fueron mejores en suelos cuyo contenido de fósforo era más alto que en otros, en los cuales el rendimiento fue bajo; situación que correlacionadamente coincidió con la textura del suelo en que, siendo liviana (arenosa), los rendimientos son mayores.

Staton (22) se refiere brevemente al pH y dice que el maní no resiste ni valores alcalinos ni ácidos, lo que implica lógicamente que la mejor situación será aquella que corresponda a la banda de neutralidad práctica en donde además habrá una mejor disponibilidad de fitonutrientes. El mismo autor hace una ligera descripción de los elementos nutricionales, que se estudian en éste trabajo de tesis.

NITROGENO: Es grandemente utilizado por la planta, pero en términos de fertilización los niveles de aplicación son relativamente bajos dado que el maní es una leguminosa, lo cual le confiere propiedades de aprovechar el nitrógeno en forma indirecta a consecuencia de la simbiosis con bacterias nitrificantes.

AZUFRE: Su empleo ha incidido en la obtención de altos rendimientos y calidad de grano debido a que juega un papel muy importante en la formación de proteínas.

FOSFORO: Este nutriente, de acuerdo a una serie de ensayos ha manifestado su gran importancia, pues los mejores rendimientos han coincidido en suelos cuyo contenido de fósforo es adecuado. Billaz, citado por Gillier y Silvestre (10), dice que plantas que crecen sin azufre manifiestan un claro retraso vegetativo (menor número de hojas), no tardando el follaje en adquirir una tonalidad verde más clara que a la observada en condiciones normales. Hanowe, Brzozovska, Prevot e investigadores del I.R.H.O. citados por Gillier y Silvestre (10) mencionan que la participación del azufre en la planta activa y prolonga la floración; efecto que se ve más favorecido cuando se le realciona con el fósforo. Asimismo, la deficiencia de azufre impide la formación de clorofila pero, que aún así, una aplicación elemental puede restablecer la situación en pocos días. Por otro lado, como consecuencia de que la planta tiene aptitud para absorber foliarmente el elemento; se presta, su aplicación, para controlar afecciones criptogámicas, aún cuando la absorción se haga por medio de las raíces.

Gillier y Silvestre (10) señalan que los contenidos de azufre, son poco más o menos, del mismo orden que los del fósforo, existiendo a la vez carencia de azufre cuando falta nitrógeno en el suelo, situación que es observable también para el

caso del fósforo. Los mismos autores se refieren al valor del azufre en la nutrición, lo cual fortalece su importancia en la fertilización y como consecuencia de ello señalan que el azufre debe emplearse entre 5 y 10 Kg/Ha que bien puede ser aportado en forma simple o combinado con otros elementos, tal el caso del sulfato de amonio o sulfato de potasio. Aplicando el azufre en forma de sulfato es más rápidamente aprovechado por las plantas de maní que si se aplicara en forma elemental. De igual manera se hace la alusión que actúa mejor en los rendimientos cuando interactúa con el fósforo; condición para la cual deben combinarse en forma elemental.

Guanomex (Guanos de México) indica que al producir 1756 Kg/Ha de grano, las plantas de maní extraen del suelo las cantidades de nutrientes citados a continuación:

Nitrógeno	90 Kg/Ha
Fósforo	25 Kg/Ha
Potasio	60 Kg/Ha

Datos estadísticos de la American Potash Inc. indican que al producir 2500 Lbs/acre (2800Kg/Ha) de grano de maní, el cultivo requiere:

Nitrógeno	219 Kg/Ha
Fósforo	39 Kg/Ha
Potasio	123 Kg/Ha

York y Colvell, citados por Carcache Palacios (5), indican que el maní, siendo una leguminosa, no debería esperarse respuesta a la aplicación de Nitrógeno, pero no obstante existen evidencias de que el Nitrógeno tiene gran importancia en la fertilización de maní.

Gargantini, citado por Carcache Palacios (5) sustenta más aún el hecho de fertilizar con Nitrógeno, principalmente en aquellos suelos sumamente deficientes en este elemento, mayormente cuando está ocurriendo la traslocación del mismo, de las hojas hacia el fruto.

Por su parte, C.E. Scarsbrook y J.T. Cope Jr. también citados por Carcache, al estudiar el efecto del Nitrógeno en 18 pruebas con maní en Estados Unidos de América no encontraron respuesta a la producción de grano con relación a la aplicación de Nitrógeno.

Carcache (5) cita también a C. Lachover y A. Beresky quienes estudiaron el efecto del Nitrógeno en maní y concluyeron que la sola aplicación de Nitrógeno no influía en el rendimiento sino más bien, en algunos casos tendía a bajarla. No obstante, se observaron respuestas positivas cuando el Nitrógeno se aplicó en forma líquida conjunta con P_2O_5 . El primero de los casos fue una contradicción a las investigaciones posteriores en donde si se encontró respuesta a la aplicación de Nitrógeno.

V. MATERIALES Y METODOS

V.1 DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES ECOLÓGICAS DE LA ZONA:

El experimento fue realizado en el Centro de Producción del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas "CUYUTA", localizado en el Municipio de Masagua, departamento de Escuintla; el cual se encuentra a una altura de 48 metros sobre el nivel del mar, con precipitación pluvial de 1228 m.m. y temperatura media de 28.5°C. Según Holdridge corresponde ecológicamente a la zona Tropical Seca (12). El lugar en que se realizó el experimento posee suelos livianos que corresponden a la serie Tiquisate, cuyas características responden a texturas francas, según Simmons (21).

En el cuadro No. 1 se presentan las características químicas del suelo donde fue realizado el estudio.

Cuadro No. 1 Resultados del análisis de suelo del sitio experimental. Cuyuta 1977.

No. de Muestra	Profundidad de muestreo	pH	Microgramos/ml		Meq. Ca	100 ml de suelo Mg.
			P	K		
1	0-20 cms.	6.5	11.00	300	12.60	1.80
1	20-50	6.9	5.25	250	11.80	1.80
2	0-20	6.6	11.00	290	11.80	1.80
2	20-50	6.6	4.50	260	13.20	2.30

V.2 METODOLOGIA

V.2.1 DISEÑO EXPERIMENTAL:

Se empleó un diseño de Parcelas divididas con distribución en bloques al azar con cuatro repeticiones. El área total del experimento fue de 1349.5 mts² (53.34 mts x 25.3 mts.)

V.2.2 TRATAMIENTOS SELECCIONADOS:

Se consideró como parcela principal cada una de las tres variedades de maní y como sub-parcelas las nueve combinaciones de Nitrógeno y Azufre.

Los tratamientos estudiados fueron los siguientes:

A

PARCELAS PRINCIPALES

VARIEDADES

VARIEDADES	Distancia entre surcos	Distancia entre plantas	Densidad Plantas/Ha
V ₁ : Negra Amatidán	0.72mt	0.15mt	92592
V ₂ : Star Criolla	0.72	0.15	92592
V ₃ : Star Importada	0.72	0.15	92592

B

SUB - PARCELAS

NIVELES DE NITROGENO Y AZUFRE POR HECTAREA

NITROGENO:	Kg/Ha	AZUFRE:	Kg/Ha
N_0 :	0	S_0 :	0
N_1 :	40	S_1 :	30
N_2 :	80	S_2 :	60

COMBINACIONES DE NITROGENO Y AZUFRE

$N_0 S_0$	$N_1 S_0$	$N_2 S_0$
$N_0 S_1$	$N_1 S_1$	$N_2 S_1$
$N_0 S_2$	$N_1 S_2$	$N_2 S_2$

V.2.3 MANEJO DEL EXPERIMENTO:

La preparación del terreno se hizo en forma mecanizada. Momentos antes de la siembra se efectuó la desinfección preventiva del suelo utilizando para ello 1.6 kgs. de i.a. de Phoxin/Ha aplicado en bandas e incorporado con azadón.

Para asegurar un buen porcentaje de germinación se colocaron 2 semillas por postura, previa desinfección de la misma con Captán y en término de 10 días se efectuó el raleo para dejar únicamente una planta por postura.

En lo que respecta a Nitrógeno, se empleó como fuente del elemento, Urea al 46o/o la que se aplicó en dos diferentes etapas: 50o/o con la siembra y 50o/o al inicio de la floración, aproximadamente a los 39 días después de la siembra.

Como fuente de azufre se empleó flor de azufre, para ser aplicado en forma elemental en una sola dosis al momento de la siembra.

El área neta de cada parcela grande, determinada por las variedades fue de 85.53 mts.² (25.92 mts. x 3.3 mts.) a lo largo de las cuales se distribuyeron los subtratamientos (9 para cada uno) ocupando cada uno una área efectiva de 9.5 mts.².

Para la evaluación del rendimiento únicamente se cosecharon los dos surcos centrales, dejando como efecto de borde 0.72 mts. hacia los laterales (dos surcos por subtratamiento) y 0.3 mts. en el extremo de cada surco, quedando por lo tanto una área neta para cosecha de 4.32 mts.².

Las plagas constituyeron un factor determinante en los rendimientos obtenidos. Desde el momento de la siembra hasta alcanzar la planta su madurez fisiológica, estas estuvieron presentes, causando mayores daños cuando la planta estaba en su etapa de floración.

En tal caso se observaron las plagas siguientes:

- | | | | |
|----|-------------------------------|---|-------------------------|
| a. | Gusano de alambre o coralillo | : | <i>Agrotis ypsilon</i> |
| b. | Gusano tierrero | : | <i>Prodenia</i> spp. |
| c. | Gusano medidor | : | <i>Trichoplusia nii</i> |
| d. | Gusano peludo | : | <i>Estigmene acrea</i> |

Esta situación obligó a que se efectuaran las aplicaciones de Phoxin como ya se indicó y también cuatro (4) aplicaciones de Lannate.

En cuanto a enfermedades, fueron incidentes al final del ciclo del cultivo, las provocadas por los patógenos siguientes:

- a) *Cercospora arachidicola*
- b) *Puccinia arachidis*

Por la circunstancia de ser un daño ulterior que no afectó directamente la fructificación no fue necesario su control.

Se determinó la humedad de la semilla con el objeto de expresar los rendimientos con un 12o/o de humedad. Para tal caso se utilizó un determinador electrónico marca Dole-400.

La fórmula empleada para efectuar la determinación de peso de grano corregido en función de un porcentaje de humedad standard (12o/o) es la siguiente:

$$\text{Peso de grano corregido} = \frac{100\text{o/o} - \text{o/oH}_2\text{O del grano a la cosecha} \times \text{peso del grano cosechado}}{100\text{o/o} - \text{o/oH}_2\text{O deseado}}$$

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro No. 2, se presentan los rendimientos obtenidos en el presente estudio, el que incluye a la vez el promedio obtenido para cada variedad en cada combinación de fertilizante en las cuatro repeticiones establecidas.

Como puede apreciarse en dicho cuadro, los rendimientos registrados oscilan entre 1.501 Tm/Ha, como el mínimo alcanzado para la variedad Star Importada (V_3) con la combinación NoSo (testigo) a 2.278 Tm/Ha como el máximo alcanzado por la Variedad Negra Amatlán (V_1) con la combinación $N_2 S_2$.

Cuadro No. 2 Rendimiento de tres variedades (V_1 , V_2 y V_3) de maní bajo diferentes niveles de nitrógeno (N) y azufre (S) (T.M./Ha. al 120/o de humedad).

Tratamientos		R é p l i c a s				Media
Variedades	Combinaciones de N y S	I	II	III	IV	
V_1	N_0 S_0	1.823	2.028	1.767	2.130	1.937
	S_1	1.517	1.756	2.094	1.104	1.617
	S_2	1.982	2.255	1.752	1.818	1.951
	N_1 S_0	1.694	2.110	1.037	1.845	1.671
	S_1	1.689	1.553	1.597	2.093	1.733
	S_2	1.946	2.065	1.634	1.446	1.772
	N_2 S_0	1.786	2.241	1.443	2.318	1.947
	S_1	1.721	2.184	1.764	1.649	1.829
	S_2	2.001	2.600	1.426	3.086	2.278
V_2	N_0 S_0	1.672	1.558	1.986	1.255	1.617
	S_1	1.603	1.808	2.111	1.847	1.842
	S_2	1.813	1.631	2.013	1.584	1.760
	N_1 S_0	1.261	1.481	1.879	1.888	1.627
	S_1	1.549	1.656	1.699	2.061	1.741
	S_2	1.807	1.949	1.984	1.561	1.825
	N_2 S_0	2.380	1.717	1.614	1.510	1.805
	S_1	1.743	1.950	1.373	1.278	1.586
	S_2	1.829	1.656	1.834	1.374	1.689
V_3	N_0 S_0	1.483	1.706	1.436	1.381	1.501
	S_1	1.560	1.931	1.919	1.374	1.696
	S_2	1.792	1.780	1.707	1.360	1.659
	N_1 S_0	1.398	2.098	1.910	1.967	1.843
	S_1	1.410	1.874	2.173	0.818	1.568
	S_2	2.101	2.619	1.577	1.410	1.926
	N_2 S_0	1.217	1.810	1.820	1.550	1.599
	S_1	1.704	1.899	1.453	2.134	1.797
	S_2	1.232	2.219	1.879	1.575	1.726

El Cuadro No. 3, muestra el análisis de variación y puede apreciarse que a niveles de 1o/o y 5o/ode probabilidad no se detectaron diferencias significativas en las fuentes de variación.

Estadísticamente se estima que el rendimiento de las tres variedades en estudio no mostraron diferencia alguna, encajando dentro de esa misma determinación la influencia que en el rendimiento indujeron las combinaciones de Nitrógeno y Azufre. Sin embargo, pese a lo establecido anteriormente, la gráfica No. 1 ofrece evidencias de que la variedad Negra Amatitlán tendió a sobresalir sobre las otras dos variedades, siguiéndole en orden decreciente, la variedad Star Importada; quedando en último plano la variedad Star Criolla. Esta descripción anima a que se continúen estudios de este tipo para lograr mayor validez en la información.

Cuadro No. 3 Análisis de varianza para el análisis de rendimiento de tres variedades de maní bajo diferentes niveles de nitrógeno y azufre.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS LIBER- TAD	CUA- DRA- DO MEDIO	"F" CALCU- LADA	"F" TAB.		SIGNIFI- CANCIA
				1o/o	5o/o	
BLOQUES	3	0.36	1.286	9.78	4.65	N.S.
Variedades	2	0.27	0.964	10.92	5.14	N.S.
ERROR "a"	6	0.28				
PARCELA GRANDE	11					
COMBINACIONES N y S	8	0.065	0.67	2.77	2.07	N.S.
VARIETADES x COMBI- NACIONES	160	0.102	1.05	2.28	1.79	N.S.
ERROR "b"	72	0.097				
TOTAL	107					
Coeficiente de varia- ción						
24.66o/o						

N.S. Respuesta no significativa.

Para una mejor interpretación de los resultados, el Cuadro No. 4 expresa el rendimiento medio alcanzado por cada variedad con las diferentes combinaciones de Nitrógeno y Azufre. Tales resultados, aunque no significativos, sugieren que la variedad Negra Amatitlán, al mantener constante cada uno de los niveles de azufre y a medida que se incrementó el nivel de Nitrógeno, se observó un sensible aumento en el rendimiento.

Dicha observación para la variedad Star Criolla es similar para las combinaciones N_0S_0 , N_1S_0 y N_2S_0 y totalmente inversa en las combinaciones N_0S_1 , N_1S_1 y N_2S_1 ; luego que, para las combinaciones N_0S_2 , N_1S_2 , y N_2S_2 la que mayor rendimiento indujo es la N_1S_2 . En lo que respecta a la variedad Star Importada aún cuando se observa, también similar situación que la variedad Negra Amatitlán, el rendimiento es irregular en razón de que, de las nueve combinaciones posibles la que mayor rendimiento indujo es la N_1S_2 . Este hecho evidencia, para los fines del experimento, que los rendimientos se incrementaron cuando se combinaron niveles de Nitrógeno con S_2 , siendo entre ellos el más alto el que corresponde a la combinación N_2S_2 para la variedad Negra Amatitlán.

El hecho de que, en términos generales, la variedad Negra Amatitlán haya registrado mayores rendimientos, en comparación con las otras dos variedades, no establece que haya sido la mejor debido a que el grano producido tuvo manifiesta variación tanto en color como conformación, cosa que afecta su calidad, pudiendo tener serias repercusiones en la fase de comercialización. Las variedades Star Criolla y Star Importada, aunque teniendo menores rendimientos, fueron más homogéneas en las características fenotípicas del grano, razón por la cual es importante seguir experimentándolos para incrementar sus rendimientos y poderlas cultivar comercialmente.

El cuadro No. 5 aporta un resumen del promedio de rendimiento alcanzado, de acuerdo a la sumatoria de rendimientos obtenidos con las variedades en estudio ($V_1 + V_2 + V_3$). En este cuadro, donde no importan las variedades en estudio, se trata de evidenciar bajo qué combinaciones de

fertilizantes fueron mayores los rendimientos, comprobándose de esta manera que los rendimientos fueron mayores cuando se combinaron $N_2 S_1$ y $N_2 S_2$, lo que puede llevar a pensar que el Nitrógeno si tenga respuesta en la fertilización. Esta situación, en términos generales encuentra correspondencia en el Cuadro No. 4.

Cuadro No. 4 Resumen de Rendimientos por Variedad y Combinaciones de Nitrógeno y Azufre.
TM/Ha

VARIEDAD V_1 :	S_0	S_1	S_2
N_0 :	1.937	1.617	1.951
N_1 :	1.671	1.733	1.772
N_2 :	1.947	1.829	2.278
VARIEDAD V_2 :			
N_0 :	1.617	1.842	1.760
N_1 :	1.627	1.741	1.825
N_2 :	1.805	1.586	1.689
VARIEDAD V_3 :			
N_0 :	1.501	1.696	1.659
N_1 :	1.843	1.568	1.926
N_2 :	1.599	1.797	1.726

Cuadro No. 5 Resumen del Promedio de Medias de Rendimiento representando: $V_1 + V_2 + V_3$ en contraste con las combinaciones de Nitrógeno y Azufre.
TM/Ha.

	<u>S_0</u>	<u>S_1</u>	<u>S_2</u>
N_0 :	1.685	1.718	1.790
N_1 :	1.713	1.680	1.841
N_2 :	1.783	1.737	1.897

VII APENDICE

A continuación, los cuadros siguientes proporcionan la información que condujeron a la elaboración de los análisis de variación para el número de plantas y frutos cosechadas de maní.

Cuadro No. 6 Número de plantas cosechadas por subparcela.

Tratamientos		R é p l i c a s				Media
Variedades	Combinaciones de N y S	I	II	III	IV	
V ₁	N ₀ S ₀	32	35	35	33	34
	S ₁	37	25	30	32	31
	S ₂	29	30	32	35	31
	N ₁ S ₀	35	32	34	37	34
	S ₁	33	26	36	34	32
	S ₂	34	32	31	34	33
	N ₂ S ₀	26	25	33	31	29
	S ₁	36	29	36	30	33
	S ₂	36	32	31	36	34
V ₂	N ₀ S ₀	35	35	34	35	35
	S ₁	37	34	35	34	35
	S ₂	33	33	34	37	34
	N ₁ S ₀	36	32	36	36	35
	S ₁	34	32	30	31	32
	S ₂	36	32	32	37	34
	N ₂ S ₀	35	34	30	30	32
	S ₁	36	33	35	35	35
	S ₂	28	35	35	32	32
V ₃	N ₀ S ₀	32	41	35	35	36
	S ₁	30	32	36	34	33
	S ₂	35	42	36	36	37
	N ₁ S ₀	34	35	30	34	33
	S ₁	32	37	35	31	34
	S ₂	37	40	35	33	36
	N ₂ S ₀	31	41	32	38	35
	S ₁	34	34	32	32	33
	S ₂	34	38	36	38	36

Cuadro No. 7 Análisis de Variación para el Número de Plantas Cosechadas.

FUENTE DE VARIACION	(G.L.	CUA- DRA- DO MEDIO	F CALCU- LADA	F TABULADA 1o/o	5o/o	SIGNI- FICAN- CIA
BLOQUES	3	1.74	0.05	4.76	9.78	N.S.
VARIEDADES	2	60.58	1.79	5.14	10.92	N.S.
ERROR "a"	6	33.79				
PARCELA GRANDE	11					
COMBINACIONES NyS	8	10.12	1.66	2.07	2.77	N.S.
VARIEDADES X COMBINA- CIONES	16	9.94	1.63	1.79	2.28	N.S.
ERROR "b"	72	6.08				
T O T A L	107					
Coefficiente de Varia- ción:		13.25o/o				

N.S. : NO SIGNIFICATIVO.

Cuadro No. 8 Número de frutos cosechados por subparcela.

Tratamientos		R é p l i c a s				Media
Variedades	Combinaciones de N y S	I	II	III	IV	
V ₁	N ₀ S ₀	373	627	545	630	543.75
	S ₁	454	600	688	357	524.75
	S ₂	573	638	574	525	577.50
	N ₁ S ₀	534	640	640	716	632.50
	S ₁	484	543	626	660	578.25
	S ₂	584	683	552	510	582.25
	N ₂ S ₀	515	675	432	478	525.00
	S ₁	508	696	632	487	580.75
S ₂	610	776	460	928	693.50	
V ₂	N ₀ S ₀	1044	980	1050	809	970.75
	S ₁	560	1025	1174	1172	982.75
	S ₂	1021	942	1107	878	987.00
	N ₁ S ₀	686	948	1032	1028	923.50
	S ₁	830	930	734	1180	918.50
	S ₂	1082	1161	1632	925	1200.00
	N ₂ S ₀	1454	1124	896	893	1091.75
	S ₁	902	1172	824	836	933.50
S ₂	1125	1025	1023	1030	1050.75	
V ₃	N ₀ S ₀	840	946	934	802	880.50
	S ₁	991	975	1132	832	932.50
	S ₂	1060	1020	912	850	960.50
	N ₁ S ₀	806	1119	1130	1137	1048.00
	S ₁	812	1050	1194	587	910.75
	S ₂	1264	1477	1000	792	1133.25
	N ₂ S ₀	690	1102	1255	890	984.25
	S ₁	890	1119	840	1210	1014.75
S ₂	762	1183	1092	894	982.75	

Cuadro No. 9 Análisis de Variación para el Número de Frutos Cosechados.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	C.M.	F TABULADA		SIGNIFI- CANCIA		
			CALCU- LADA	1o/o	5o/o	1o/o	5o/o
BLOQUES	3	11.278	5.224	4.76	9.78	*	N.S.
VARIEDADES	2	207.471	96.096	5.14	10.92	**	**
ERROR "a"	6	2.159					
PARCELA GRANDE	11						
COMBINACIONES N _y S	8	3.547	1.272	2.07	2.77	N.S.	N.S.
VARIEDADESxCOMBINA- CIONES	16	1.617	0.58	1.79	2.28	N.S.	N.S.
ERROR "b"	72	2.788					
T O T A L	107						
Coeficiente de Varia- ción:		18.3o/o					

N.S. : No Significativo

* : Significativo

** : Altamente significativo.

Al efectuar un análisis de diferencias mínimas significativas, se llega a detectar que las variedades Star; Criolla y Star Importada se comportaron iguales, en el sentido de producir gran cantidad de fruto pero pequeños; lo cual fue probado al 5o/o de significancia.

Cuadro No. 10 Media aritmética de frutos cosechados por variedad por bloque.

	R é p l i c a s				MEDIA
	I	II	III	IV	
V ₁ : NEGRA AMATITLAN	515	623	572	588	582
V ₂ : STAR CRIOLLA	967	1034	1052	972	1006
V ₃ : STAR IMPORTADA	967	1110	1054	888	1004
M.D.S. = 146.7					

RESULTADOS:

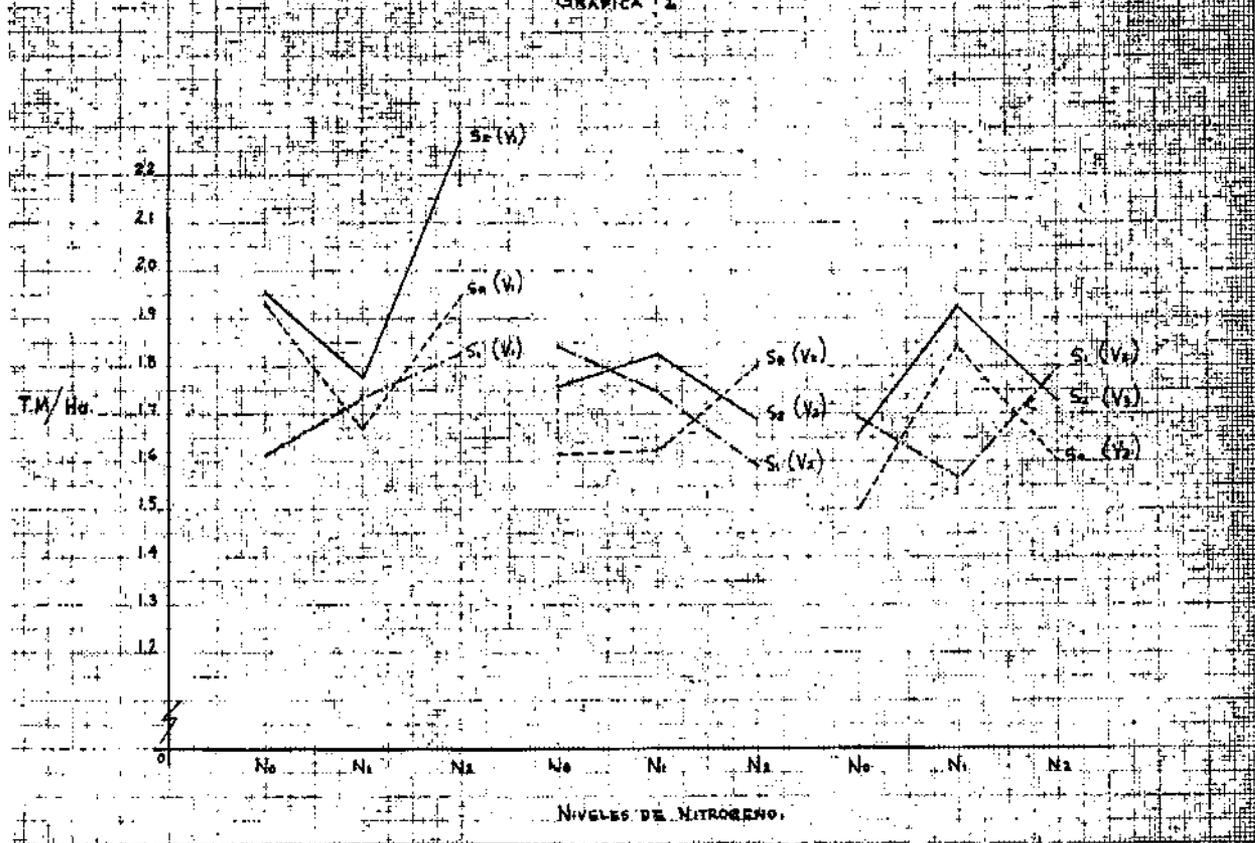
V₂ : 1006 a

V₃ : 1004 a

V₁ : 582 b

Las variedades V₂ y V₃ con igual literal no muestran diferencia significativa, implicando que significativamente produjeron mayor cantidad de fruto que la variedad V₁; la que sin embargo muestra tendencias de mayor rendimiento que V₂ y V₃.

GRÁFICA 1



NIVELES DE NITRÓGENO.

NIVELLO DE NITRÓGENO

0 N N N N

5
4
3

0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

W/W

GRÁFICA 2
CONDUCCIÓN DE NITRÓGENO DE V. M. J. M.
EN LAS DIFERENTES ZONAS DE LA CORDONERA
NITRÓGENO (N. T. M. J. M.) (S.)

VIII. CONCLUSIONES:

1. Las tres variedades estudiadas no expresaron diferencias significativas estadísticamente, por lo que se considera que su comportamiento fue similar.
2. Tampoco las diferentes combinaciones de N y S mostraron diferencias significativas, considerándose su efecto igual para cada variedad.
3. La interacción de variedades y combinaciones de N y S no incidieron en el aumento del rendimiento.
4. Se concluye en que debido a la falta de diferencia significativa al nivel del 50/o de probabilidad, la primera hipótesis planteada es aceptada, rechazándose la segunda.

IX. RECOMENDACIONES:

Como ya ha quedado expresado anteriormente, en el presente estudio, pese a que no se obtuvo significancia en todas las fuentes de variación, es importante continuar estudios de fertilización en plantas leguminosas, con especial atención el maní, el cual debe ser incluido en programas de investigación del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA) a lo cual debe responder también la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, con el propósito de encontrar nuevas variedades cuyo contenido de aceite sea elevado para sustituir en parte el obtenido de la semilla de algodón, considerando por aparte sus múltiples usos.

En base a que todas las variedades manifestaron ser similares en rendimientos para cada tratamiento de fertilización, implica esto que el grado de fertilidad del suelo es aceptable lo que da oportunidad a que se impulse el cultivo en la región que ocupa el parcelamiento Cuyuta.

Desde el punto de vista de rendimiento, la variedad Negra Amatitlán, en comparación a las dos variedades restantes, aunque no haya sido significativa se mostró "mejor", sin embargo, con el problema de que de gran cantidad de semilla no logró desarrollarse totalmente lo que, en lo que respecta a las variedades Star Criolla y Star Importada dieron muestras de uniformidad en la fructificación la cual a la vez se manifestó un tanto más precoz, lo que amerita que se recomiende su cultivo el que bajo condiciones de mejor manejo podría incrementar los niveles de rendimiento alcanzado en el presente estudio.

BIBLIOGRAFIA

1. AGRICULTURA DE LAS AMERICAS, Su maní (cacahuate) vale dinero. U.S.A. agosto 1973. Agricultura de las Américas pp. 16, 20.
2. BAYER, Correo Fitosanitario. Edición Internacional 1967. pp. 40, 41, 47.
3. BERGANZA SANDOVAL, J.A., Covarianza entre rendimientos y población en 23 variedades de maní (*Arachis hipogaea* L.) Guatemala, Universidad de San Carlos Facultad de Agronomía, 1970 33p. (Tesis Ing. Agr.)
4. BURKART, A. Las Leguminosas argentinas. Argentina 1952. Ediciones ACME pp. 85, 93.
5. CARCACHE PALACIOS, G., Influencia entre tres espaciamientos y tres niveles de nitrógeno sobre algunos caracteres de la Variedad Dixie Runner de maní. Nicaragua, Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería, 1966. 33ps. (Tesis Ing. Agr.).
6. COLLINGS, G., Comercial Fertilizers. U.S.A. Mc.Graw Hill Books Company Inc. 1962. pp. 294, 295.
7. CORPORACION VENEZOLANA DE FOMENTO. Maní; base del desarrollo agro-industrial en la mesa de Guanipa, Venezuela, Caracas, Venezuela, Corporación Venezolana de Fomento, s.f.e.
8. EL CACAHUATE. Tegucigalpa, Honduras, Secretaría de Recursos Naturales, Dirección General de Desarrollo Rural, 1970. Boletín Técnico No.48.
9. FRANCO FAJARDO, V.H. Comportamiento inicial de once variedades de maní en Bárcena. Guatemala, C.A. Escuela Nacional de Agricultura 1965. (Tesis P.A.).

10. GILLIER, P. y SILVESTRE, P. El Cacahuate. Barcelona, España, Editorial Blume 1970, 281 p.
11. LANDAVERDE, A. Las plantas oleaginosas. México, Ediciones Agrícolas TRUCCO, 1942, pp. 85, 93.
12. HOLDRIDGE, L. Mapa de zonificación Ecológica de Guatemala, Guatemala, Ministerio de Agricultura, SCIDA 1958. 19 p.
13. EL CULTIVO DEL CACAHUATE. La Hacienda, New York, U.S.A. 1964. pp. 35, 39, 45, No. 8 (agosto).
14. MARTIN, J. y LEONARD, W. Principals of Field Crops production, London, The Macmillan Company, 1971. pp. 689, 704.
15. MAZZINI, B. El Cultivo del maní. Venezuela, Sociedad Venezolana de Ingenieros Agrónomos, 1966. 8p.
16. OCHSE, J. y SOULE, M. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y sub-tropicales. México, Editorial Helio, 1965. pp. 1171, 1177.
17. PEÑA BERMUDEZ, M. El girasol y el maní. Argentina, Editorial Atlántida, 1947. pp. 133, 257.
18. ROCA BENAVENT, J. Manual Práctico de Agricultura. México, Editorial Policromía, 1963. pp. 90, 92.
19. ROMEO FRANCO, J. Soya y maní. Tegucigalpa, Honduras. Departamento de Investigaciones Agrícolas Tropicales, Ministerio de Recursos Naturales. Boletín No. 1 pp. 26, 32.
20. ROSALES RIVAS, J. Evaluación de 32 variedades de maní (*Arachis hypogaea* L.) bajo las condiciones de la Estación Experimental Sabana Grande. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1969. 33p. (Tesis de Ing. Agr.).

21. SIMONS, S.; TARANO, J.; PINTO, J. Clasificación de reconocimiento de suelos de la República de Guatemala. Guatemala, Ministerio de Educación Pública. Editorial José de Pineda Ibarra y Ministerio de Agricultura I.A.N. - S.C.I.D.A., 1959. 1000p.
22. STANTON, W. Leguminosas de grano africanas. México Publicidad Artística Litográfica, S.A. 1971. pp. 63, 77.
23. WALTON, E. y HOLT, O. Cosechas productivas. México, Editorial CECSA, 1962. pp. 545, 571.

Vo.Bo. (f) Palmira R. de Quan
BIBLIOTECARIA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia _____
Asunto _____

IMPRIMASE:

Rodolfo Estrada Gonzalez
ING. AGR. RODOLFO ESTRADA GONZALEZ
DECANO



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central
Sección de Tésis