

INFLUENCIA DE TRES ESPACIAMIENTOS ENTRE PLANTAS, Y TRES  
NIVELES DE NITROGENO, SOBRE ALGUNOS CARACTERES  
DE LA VARIEDAD DIXIE RUNNER DE MANI

P O R

Gabriel Carcache Palacios

T e s i s

Presentada a la consideración del Honorable Tribunal Examinador, como requisito parcial para obtener el Título de

INGENIERO AGRONOMO

Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería

Managua, Nicaragua, C.A.

1966

INFLUENCIA DE TRES ESPACIAMIENTOS ENTRE PLANTAS, Y TRES  
NIVELES DE NITROGENO, SOBRE ALGUNOS CARACTERES  
DE LA VARIEDAD DIXIE RUNNER DE MANI

P O R

Gabriel Carcache Palacios

T e s i s

Presentada a la consideración del Honorable Tribunal Examinador, como requisito parcial para obtener el Título de

INGENIERO AGRONOMO

Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería

Managua, Nicaragua, C.A.

1966

Aprobada: 

Fecha: \_\_\_\_\_

D E D I C A T O R I A

Con Amor y Cariño, a mi Madre:

Elisa Palacios v. de Carcache

A mis Hermanos:

Julio César Carcache Palacios

Rosa Argentina Carcache Palacios

A mis Tías:

Carmela Palacios Acevedo

Marfa Luisa Palacios Acevedo

A mis Profesores:

## C O N T E N I D O

Dedicatoria.....	iii
Lista de Cuadros y Gráficas.....	v
Reconocimiento.....	vi
I.- Introducción.....	1
II.- Literatura Revisada.....	3
Distribución y Rendimiento del Cacao Maní en Nicaragua.....	3
Experimentos Realizados con Cacao Maní en Nicaragua.....	3
Experimentos con Fertilizantes.....	4
Experimentos con Distancias de Siembra.....	8
III.- Materiales y Métodos.....	13
Variedad.....	14
Fertilizante.....	15
Diseño Experimental.....	15
Prácticas Culturales.....	16
Toma de Notas.....	17
IV.- Presentación de Resultados.....	20
V.- Resumen.....	31
VI.- Bibliografía Citada.....	32

## LISTA DE CUADROS Y GRAFICAS

Cuadro No. 1 - Características químicas del suelo, donde se llevó a cabo el experimento.....	14
Cuadro No. 2 - Resumen de los datos obtenidos en un experimento de la influencia de tres espaciamientos entre plantas y tres niveles de nitrógeno sobre 5 caracteres de la variedad de cacao maní Dixie Runner "La Calera" 1963-1964..	21
Cuadro No. 3 - Resumen de las alturas de plantas en pulgadas obtenidas en el experimento sobre la influencia de tres espaciamientos entre plantas y tres niveles de nitrógeno con la variedad de maní Dixie Runner "La Calera" 1963-1964	23
Cuadro No. 4 - Análisis de variancia de los datos de altura de plantas obtenidos en el experimento sobre la influencia de tres espaciamientos entre plantas y tres niveles de nitrógeno sobre el rendimiento de la variedad Dixie Runner de maní. "La Calera" 1963-1964.....	24
Gráfica No. 1 - Curvas mostrando el efecto sobre el rendimiento de grano y altura de plantas, debido a los tres espaciamientos entre plantas. "La Calera" 1963-1964.....	25
Cuadro No. 5 - Resumen de los datos de rendimiento en kilogramos por parcela útil obtenidos en el experimento sobre la influencia de tres espaciamientos entre plantas y tres niveles de nitrógeno sobre el rendimiento de la variedad de maní Dixie Runner "La Calera" 1963-1964.	27
Cuadro No. 6 - Análisis de variancia de los datos de rendimiento obtenidos en el experimento sobre la influencia de tres espaciamientos entre plantas y tres niveles de nitrógeno sobre el rendimiento de la variedad Dixie Runner de maní "La Calera" 1963-1964.....	29

## R E C O N O C I M I E N T O

El autor agradece al Ing. Angel Salazar B., por su acertada y desinteresada labor de asesoramiento que le prestó; en la realización del presente trabajo.

También agradece al Ing. José Andrés Mejía y al personal técnico del Departamento de Agronomía de la Estación Experimental Agropecuaria "La Calera" por la ayuda y orientación prestada.

## INTRODUCCION

El maní ó cacahuete ó cacao-maní Archis hipogea es una planta oleaginosa de frutos comestibles perteneciente a la familia de las leguminosas, originaria probablemente del Brasil (11)

El cultivo del maní ocupa un área relativamente pequeña en Nicaragua (134 manzanas en 1963). Esta situación tiene por causas probables la reducida demanda de maní en el mercado nacional en comparación con otros cultivos y el poco conocimiento de las prácticas culturales que resultan en una producción eficiente de maní.

A pesar de que actualmente el cultivo del maní no tiene la importancia que merece en Nicaragua, se considera a este cultivo como prometedor en una agricultura diversificada. Además el cultivo del maní no sólo puede utilizarse para el consumo directo de los granos, sino también como materia prima para la elaboración de diversos productos industriales. Por otro lado poseyendo Nicaragua tierras aptas para el cultivo del maní es de esperarse que este cultivo reciba toda la atención que se merece tanto por parte de las autoridades agrícolas como por parte de los agricultores.

El presente trabajo constituye una pequeña contribución al mayor conocimiento de las prácticas culturales del maní que, como el espaciamiento entre plantas y la fertilización nitrogenada, tienen importancia como factores en la producción eficiente de todo cultivo.

Existe en el país información sobre el comportamiento de un número de variedades comerciales de maíz, pero ninguna sobre prácticas culturales. El presente trabajo provee información sobre el efecto de 3 distancias de siembra y 3 niveles de nitrógeno sobre cinco caracteres de la variedad, Dixie Runner, en las condiciones de clima y suelo de la Estación Experimental de La Calera.



## LITERATURA REVISADA

### Distribución y Rendimiento del Cacao Maní en Nicaragua:

El cultivo del cacao maní en Nicaragua ocupó en el año de 1952, un área de 67.25 manzanas, con una producción de 1417 quintales (6). En el año de 1963, el área de cultivo del cacao maní, aumentó a 134 manzanas, con una producción de 2838 quintales y un rendimiento de 21.2 quintales por manzana (7). El rendimiento de este cultivo en los EE. UU., Argentina y Brasil para el año 1963-1964, fué de 25, 15 y 13.4 quintales por manzana respectivamente (14).

La mayor parte del área de cultivo del cacao maní en Nicaragua se encuentra en Masaya, Matagalpa, Granada, Chinandega y Estelí (7).

### Experimentos Realizados con el Cacao Maní en Nicaragua:

Hasta el año de 1964 en que se llevó a cabo el ensayo de distancias entre plantas y niveles de Nitrógeno motivo del presente trabajo, la Estación Experimental Agropecuaria "La Calera" no había realizado trabajos experimentales relacionados con otras prácticas culturales en cacao maní, más que con pruebas de variedades.

Ditterich, E., en análisis que hizo sobre el rendimiento en grano de trece variedades de cacao maní: Spanish 2 B, White Spanish, Variedad Local, North Carolina Runner, S. T. A. 2, Va-

lencia, Virginia Jumbo, Fla. Selec. 334 A9, Dixie Runner, Fla. - Selec. 281-21-B2, S.T.A. 1, Virginia Bunch y Tennessee Red; para un promedio de 6 años (1955-1958 y 1961-1963); no encontró diferencias estadísticamente significantes para estas variedades, pero sí encontró diferencias estadísticas entre un año y otro. Fué en el año de 1955 que se introdujo la variedad Dixie Runner, la cual reaccionó como resistente a la mancha de la hoja en comparación con las demás variedades que demostraron mediana resistencia a esta enfermedad (8).

#### Experimentos con Fertilizantes:

York y Colwell dicen que siendo el maní una planta leguminosa, no se debería esperar que responda a una aplicación de nitrógeno, pero sin embargo existe una considerable evidencia que indicaría que el nitrógeno tiene gran valor en la fertilización del maní(21).

Gargantini et al, dicen que en la época de formación del fruto hay gran traslocación de nitrógeno de las hojas al fruto, habiendo por tanto gran necesidad de suplir este elemento en el suelo para la obtención de buenas cosechas (12).

C. E. Scarsbrook y J. T. Cope Jr. estudiaron el efecto del nitrógeno en 18 pruebas en el área comercial del cacao maní en Alabama EE. UU. en los años de 1952-1954, no encontrando respuesta de la producción de grano a la aplicación de nitrógeno (17).

C. Lachover, E. Goldin y A. Beresky estudiaron el efecto de la aspersión con abono nitrogenado líquido en cacao maní, durante los años de 1959-1960, para lo cual compararon la influencia de la solución amoniacal y nitrada de amoníaco líquido con la del sulfato de amonio sólido. Durante el segundo año estudiaron un abono compuesto líquido a base del 50% de Nitrógeno (N) y 50% de fósforo ( $P_2O_5$ ). Todos los abonos mencionados salvo el compuesto fueron ensayados en dos formas: a) toda la dosis al momento de la siembra y una tercera parte en "Side-dressing". Estos autores encontraron que el fraccionamiento de la dosis de abono nitrogenado, no presentó ninguna ventaja para el rendimiento ni para la calidad del grano, tampoco encontraron diferencias significativas entre los tratamientos ensayados en el rendimiento y calidad del grano, salvo en el abono compuesto líquido. (13)

En experimentos llevados a cabo por varios años, tanto en Georgia como en Carolina del Norte EE. UU. con nitrógeno en cacao maní, mostraron poco efecto sobre el rendimiento debido a la aplicación de nitrógeno. En algunos casos en Mississippi, las aplicaciones de nitrógeno tendieron a bajar la producción de nueces. Sin embargo muchos experimentos recientes han revelado algunas marcadas respuestas a la aplicación de nitrógeno en el cacao maní (21).

Sturkie et al, mostraron una importante diferencia en respues

ta a la aplicación de nitrógeno en las variedades de cacao maní, Española y Runner. La variedad Española respondió a la aplicación de nitrógeno. La aplicación de nitrógeno no tuvo influencia en la calidad del grano en ninguna de las dos variedades (18).

El nitrógeno y el fósforo fueron aplicados solos y en combinación en cacao maní en Pakistán, en una región de 15 a 18 pulgadas de precipitación durante el período de crecimiento. La aplicación de 37.5 libras de  $P_2O_5$  por acre dió como resultado un incremento de 257 libras de semillas por acre, bajo condiciones favorables el incremento puede ser de 520 libras por acre. El nitrógeno solo causó un incremento insignificante, pero contribuyó a un mejor crecimiento vegetativo. En combinación con el fósforo, el nitrógeno reduce el efecto beneficioso del fósforo (20).

H. Gargantini et al, estudiaron el efecto de los elementos fertilizantes nitrógeno, fósforo y potasio, en la producción del cacao maní en Sao Paulo, Brasil y encontraron que el fertilizante que proporcionó mayor aumento de producción fue el fósforo; el nitrógeno tuvo influencia significativa tanto en la parte aérea como en la producción de grano; no encontrándose diferencia significativa para el rendimiento debido al potasio. (12)

I. Thornton estudió la absorción de nitrógeno, fósforo y potasio en cuatro experimentos realizados en cacao maní en Gambia, Africa y encontró que la adición de fertilizantes fosforados incre-

mentó significativamente la absorción por parte de la planta de nitrógeno, fósforo y potasio. La absorción de nitrógeno se encontró principalmente acumulada en el grano. No se encontró un incremento consistente en la absorción de nitrógeno en relación con la aplicación de solo fertilizante nitrogenado. La absorción de fósforo fue significativamente incrementada con la aplicación de fertilizante fosforado y su acumulación se confirmó principalmente en el grano. La absorción de potasio fue influenciada por la aplicación de fertilizante que lleva ambos: fósforo y potasio. La concentración del potasio se realizó principalmente en el grano. (19)

Experimentos llevados a cabo en Texas, EE.UU. en terrenos pobres en nitrógeno, fósforo y potasio en cacao maní, mostraron que se puede aplicar un mínimo de 135 kilogramos por hectárea de superfosfato al 20% y que esta cantidad puede aumentarse sin perjuicio y lucrativamente hasta 200 kilogramos. El nitrógeno con el potasio mostró diferencia aparente de rendimiento de maní y heno durante 3 años. En 1944 se llevó a cabo un experimento con yeso solo en el cual no se obtuvo aumento alguno en el rendimiento atribuible a este elemento. (1)

Carpio Romulo, estudió la exigencia de cal en el cacao maní en Perú, no encontrando respuesta favorable en ninguna de las variedades ensayadas, Roxo y Virginia Runner, y para ninguna de las dosis estudiadas (300 y 400 kilogramos de CaO por hectárea. Al

contrario el testigo (Sin cal) alcanzó cifras ligeramente altas en una de las variedades de maní, lo que no hace recomendable la aplicación de cal. El autor explica dicho resultado como debido a que los suelos y las aguas en que se llevó a cabo el experimento están abundantemente provistos de cal. (4)

York, E. T. (Jr.) y Colwell, W. B. dicen que debido a la confusión reinante en la literatura no es posible obtener una conclusión satisfactoria con el empleo de fertilizantes nitrogenados en el cultivo del cacao maní. Sin embargo existen datos suficientes para creer en la posibilidad de obtener respuesta favorable a la aplicación de estos fertilizantes, cuando los otros elementos están presentes. (22)

En resumen la literatura consultada sobre la fertilización en cacao maní indica que: en 2 de 8 casos, el rendimiento en grano respondió a la aplicación de nitrógeno. El resto ó 6 de 8 casos no respondió a la aplicación de nitrógeno.

En todos los ensayos realizados con fertilizantes fosforados, el rendimiento respondió a la aplicación del fósforo. En dos ensayos realizados con cal, el rendimiento no respondió a la aplicación de este elemento.

#### Experimentos con Distancias de Siembra:

En 1936-1943 se llevaron a cabo ensayos con cacao maní en Alabama EE. UU. para determinar el efecto de las distancias entre

plantas (7, 14, 21 y 28 pulgadas) sobre el rendimiento de la variedad Runner, dejando un espaciamiento de 42 pulgadas para la distancia entre, surcos. En este ensayo se obtuvieron los mayores rendimientos con las menores distancias en promedio de 8 años de trabajo. Iguales resultados se obtuvo con la variedad Española en ensayos llevados a cabo en Auburn, Alabama EE. UU. de 1918 a 1922 inclusive, encontrándose los mayores rendimientos cuando el maní fue sembrado a la distancia de 18 pulgadas entre surcos y 4 pulgadas entre plantas y los menores rendimientos cuando se sembró con la mayor distancia de 36 pulgadas entre surcos y 12 pulgadas entre plantas. (21)

En 1957 a 1959 se sembraron ensayos con cacao maní en EE. UU. para determinar el efecto del espaciamiento entre surcos sobre el rendimiento de variedades de tipo erecto y rastrero. Las parcelas fueron tratadas con herbicidas y con azadón. Estos ensayos mostraron que en 2 de 3 años (1957 a 1958) ambos tipos de maní (erecto y rastrero) rindieron más cuando se sembró en surcos cerrados (12 a 18 pulgadas) que cuando se sembró en surcos abiertos (36 pulgadas). En promedio de 3 años los tipos erectos de maní sembrados en surcos cerrados rindieron más que cuando se sembraron en surcos abiertos. En cambio los maní de tipo rastrero sembrados en surcos cerrados no mostraron incremento de rendimiento. Los tipos erectos de maní sembrados en surcos abiertos produjeron

más grano de mayor tamaño que aquellos sembrados en surcos cerrados. (9)

En ensayos realizados en los años 1957-1958 y 1958-1959 con la variedad Virginia Bunch en Katerine Australia se encontraron diferencias significantes en la producción de grano y heno al nivel del 5% de probabilidades debido a la variación de los espacios entre surcos (2 a 3 pies). Así como se encontró diferencias altamente significantes en la producción de heno al nivel del uno por mil de probabilidades debido a la variación de población de plantas (10.000 a 80.000 plantas por acre). No se encontró diferencias significantes en la producción de grano al aumentar la población de plantas 8 veces. Con la variedad de maní, Natal Comun se encontró diferencias significantes en la producción de grano al nivel del uno por mil de probabilidades debido a la variación de la época de siembra y al aumento de población de plantas (10.000 a 80.000 plantas por acre). En cuanto a la producción de heno se encontró diferencias significantes al nivel del 5% de probabilidades debido a la variación de las distancias entre surcos (2 y 3 pies) y al nivel del uno por mil de probabilidades al aumentar la población de plantas 8 veces. (15)

En la Estación Experimental de Agricultura de Arkansas EE. UU. se sembraron ensayos durante los años de 1925 a 1930 para



estudiar el efecto que causan las distancias entre surcos (30 y 36 pulgadas) así como las distancias entre plantas de 6, 8, 10, 12, 15 y 16 pulgadas sobre el rendimiento tanto del grano como de heno de las variedades de cacao maní Valencia y Española. En estos ensayos se encontró los mayores rendimientos tanto de fruto como de heno con la variedad española y con las menores distancias de siembra. Con la variedad Valencia no se obtuvo diferencias significativas debido al efecto de las distancias entre surcos, pero sí para las distancias entre plantas obteniéndose los mayores rendimientos con las menores distancias. (21)

En ensayos realizados más tarde con las dos variedades Valencia y Española, se obtuvo los mayores rendimientos de heno con la distancia de 30 pulgadas entre surcos y 8 pulgadas entre plantas. (21)

En ensayos realizados en Florida, Georgia y Carolina del Norte EE.UU. sobre distancias de siembra se encontró diferencias de rendimiento, obteniéndose los mayores rendimientos con las menores distancias, tanto entre surcos como entre plantas. (21)

En 1959 - 1960 se llevó a cabo un ensayo en Valle Cañete, Perú para determinar la influencia de los espaciamientos entre surcos y los espaciamientos entre plantas en el rendimiento de las variedades Roxo y Virginia Runner. No se encontró en este ensayo diferencias estadísticamente significantes tanto para las distan-

cias entre surcos (0.80, 0.65 y 0.50 metros) como para las distan-  
cias entre plantas (0.30 y 0.15 metros), pero se puede apreciar en  
los resultados una tendencia de las dos variedades a preferir la dis-  
tancia de 0.50 metros entre surcos. El espacio entre plantas de  
0.30 metros fue mayor para la variedad Roxo y de 0.15 metros pa-  
ra la variedad Virginia Runner. (4)

Resumiendo la literatura consultada sobre distancias de siem-  
bra en cacao maní nos indica que: los mayores rendimientos en  
grano se obtienen con las menores distancias, 4-12 pulgadas entre  
planta y 18-36 pulgadas entre surcos.

## MATERIALES Y METODOS

Para comprobar si las plantas de maní acusaban respuestas a la aplicación de nitrógeno y queriendo a la vez investigar, sobre las distancias entre plantas más adecuadas para este cultivo, se estableció un experimento en los terrenos de la Estación Experimental Agropecuaria "La Calera". Esta estación se encuentra ubicada a 50 metros sobre el nivel del mar. El clima de esta región es tropical y la temperatura media es aproximadamente de 28 grados centígrados. La lluvia caída se distribuye en dos épocas, conocidas como primera y postrera. (2)

El presente experimento se realizó en postrera y en ella la cantidad de lluvia caída para el departamento de Managua en los meses comprendidos entre Septiembre y Diciembre en 1963 fue la siguiente: Septiembre 156.5 mms., Octubre 110 mms., Noviembre 86.7 mms. y Diciembre 0.5 mms. (16)

El suelo se caracteriza por tener un drenaje interno rápido mostrando sus horizontes una textura franco arenosa (2). Las características químicas del suelo se presentan en el cuadro No. 1. Estos datos fueron conseguidos en el Departamento de Química de la Estación Experimental Agropecuaria "La Calera" del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Cuadro No. 1- Características químicas del suelo donde se llevó a cabo el experimento.

Carbono	1.915%
Materia Orgánica	3.10%
Nitrógeno Total	0.17%
Relación C/N	11.26
Nitrógeno de Nitratos	75 libras/Mz. (Bajo)
Fósforo Asimilable	Trazas (Muy bajo)
Potasio Asimilable	60 libras/Mz. (Bajo)
Reacción (pH)	7.0 neutra

Variedad. -

La semilla que se usó en el experimento fue la del híbrido Dixie runner, obtenido en la Estación Experimental Agrícola de Florida en 1963, del cruce de la White Spanish y Dixie Giant, la cual fue purificada durante diez años, demostrando mayor precocidad que la Spanish (5). Este híbrido es de plantas vigorosas y del tipo semi-rastrero (8), alcanza una altura de 18 a 20 pulgadas con un radio de 40 pulgadas o más. Las vainas nacen en las ramificaciones laterales a varias pulgadas de la base de la planta; estas vainas son cilíndricas, no surcadas profundamente y típicamente con dos semillas. Las semillas son ovales, con un largo el doble del diámetro, con protuberancias y con el final de la semilla achatada, de color carne. La cantidad de semilla en una libra es de 1,000 a 1,100 (3).

La semilla de Dixie Runner tiene una buena concentración de aceite y es resistente a la pudrición. (10)

Fertilizante. -

El fertilizante usado, fue urea con una proporción de Nitrógeno del 45%.

Diseño Experimental. -

El diseño experimental empleado fue el de parcelas subdivididas con cuatro repeticiones. Cada repetición estuvo compuesta de nueve tratamientos correspondientes a la combinación de los siguientes factores en estudio:

Niveles de Nitrógeno (lbs./Mz.)	Distancias entre plantas (en pulgadas)
0	6
50	12
100	18

Las parcelas grandes o principales correspondieron a los niveles de nitrógeno y las parcelas pequeñas o sub-parcelas correspondieron a las distancias entre plantas.

Cada parcela pequeña o sub-parcela estuvo compuesta de cuatro surcos de 20 pies de longitud y con una separación entre surcos de 36 pulgadas, habiéndose dejado 2 plantas por golpe sobre el surco.

### Prácticas Culturales. -

Primeramente se preparó el terreno, pasándole el arado y la grada y después se le dió una banqueada. A continuación se procedió a marcar la distancia entre surco, con el rayador de mano. La siembra se hizo el día 13 de Septiembre de 1963, dejando tres semillas por golpe, de acuerdo a las distancias previstas en el trabajo. El fertilizante fue aplicado al momento de la siembra depositándolo antes y después de cada golpe.

A los siete días de brotadas las plantitas, se le dió al terreno la primera cultivada, dándole después dos cultivadas más y dos aporques durante todo el ciclo vegetativo de las plantas, estas labores fueron practicadas con cultivadora de mano y con azadón respectivamente.

Una vez brotadas las plantitas se notaron ciertos golpes fallados, por lo que hubo necesidad de resembrar. El experimento sufrió ataque de plagas y enfermedades siguientes: el gusano cuerudo Feltia subterranea, gusano negro Prodenia sp. y gusano peludo Stigmene acrea, estas tres plagas fueron controladas en forma rápida y eficaz con cebo envenenado (Dipterex con maíz molido y melaza), Methil Paratión al 40%, Toxafeno al 20% y Sevin al 85%.

La enfermedad que atacó a la población de maní, fue la Mancha de la hoja Cercóspora sp. la cual no fue de gravedad en este plantío.

### Toma de Notas. -

Durante el desarrollo de las plantas en el experimento efectuado en 1963-1964, se tomaron notas sobre los caracteres que a continuación se describen.

### Altura de Plantas. -

Los datos para altura de plantas se obtuvieron midiendo un promedio de seis plantas para los dos surcos centrales de los tratamientos en cada una de las cuatro repeticiones de que constó el experimento. La unidad que se usó para llevar a cabo esta medida fue la pulgada.

### Resistencia Aparente a las Enfermedades. -

Para obtener los datos de incidencia de Cercóspora sp. se usó un índice de cero a cinco, calificando con cero a las plantas aparentemente resistentes y con cinco a las plantas fuertemente atacadas por la enfermedad.

### Días a Floración. -

Este dato sirvió para medir el efecto de los tratamientos usados sobre la precocidad característica de Dixie Runner. Cuando el 50% de las plantas presentaba sus flores, se procedió a tomar las anotaciones respectivas de la floración, para lo cual se contó el número de días transcurridos desde la germinación hasta la floración.

### Indice de Plagas. -

La incidencia de plagas se determinó a base de porcentaje, habiéndose hecho los conteos en toda la parcela experimental a razón de cuatro plantas tomadas al azar por conteo.

### Madurez. -

Para medir este carácter se hicieron observaciones del aspecto general de la parte aérea de las plantas, y del estado de los frutos.

Al momento que las hojas empezaron a secarse y los granos a desprenderse internamente de las vainas o frutos se procedió a determinar el grado de madurez en cada tratamiento, en base al número de días desde su germinación hasta la madurez.

### Porcentaje de Cáscara. -

Para medir el porcentaje de cáscara primeramente se asoleó por varios días lo cosechado en la parcela útil, a continuación se pesaron 200 gramos de vainas o frutos por tratamiento de cada una de las cuatro repeticiones, se descascaró y se pesaron las semillas o granos y en base al promedio de las cuatro repeticiones se calculó el porcentaje de cáscara.

### Rendimiento. -

A fin de calcular los rendimientos se cosecharon los dos surcos centrales de cada tratamiento en cada una de las cuatro repeticiones; de los dos surcos centrales sólo se cosecharon diez pies de



cada uno, dejando cinco pies de cabecera en los extremos con el objeto de eliminar el efecto de bordes. Las fallas de los surcos centrales de cada tratamiento se repusieron por plantas de surcos bordes. El cálculo de rendimiento en grano por parcela útil se hizo en base al porcentaje de grano.

## PRESENTACION DE RESULTADOS

Los datos que se obtuvieron durante el desarrollo de las plantas del experimento se presentan en el cuadro No. 2. Las hileras y columnas presentan los promedios de las cuatro repeticiones, de las notas tomadas para cinco caracteres de la variedad de maní, Dixie Runner. Además en las hileras se presentan los promedios de cada uno de los niveles de nitrógeno para cada una de las distancias entre plantas.

En el cuadro No. 2 puede apreciarse que no tuvieron influencia las diferentes cantidades de nitrógeno sobre los días a floración en ninguna de las distancias entre plantas.

En cuanto a la reacción a Cercóspora, se puede observar en el mismo cuadro 2, que las plantas en los diferentes tratamientos reaccionaron en forma similar a la Cercóspora. Se aprecia claramente que los valores de incidencia de enfermedad no variaron notablemente en ninguno de los tratamientos. Este resultado concuerda con lo encontrado en la literatura revisada ya que la variedad de maní Dixie Runner se comportó como resistente a la mancha de la hoja.

Así mismo se puede observar en el cuadro No. 2 que los datos de días a madurez de las plantas de maní aumentan de 123 a 128, debido al aumento de las distancias y los niveles de nitrógeno. Se nota en este cuadro que aparentemente la madurez se retrasó 3

Cuadro No. 2.- Resumen de los datos obtenidos en un experimento de la influencia de tres espaciamientos entre plantas y tres niveles de nitrógeno sobre 5 caracteres de la variedad de cacao manifi Dixie Runner. "La Calera" 1963-1964.

Tratamientos	Días para floración	Reacción a Cercóspora	Altura de planta (pulgadas)	Días para Madurar	Rendimiento de Grano (Kg./parcela) (1)
ON-(2) 6"	31	1.7	14.9	123	1.6
12"	31	1.6	14.2	123	1.3
18"	31	1.6	12.9	125	1.5
Promedio	31	1.6	14.0	123	1.4
50N- 6"	31	1.8	15.7	123	1.7
12"	31	1.7	13.3	125	1.5
18"	31	1.6	13.1	126	1.5
Promedio	31	1.7	14.0	124	1.5
100N- 6"	31	1.6	15.5	125	1.7
12"	31	1.7	14.6	126	1.6
18"	31	1.5	13.6	128	1.4
Promedio	31	1.6	14.5	126	1.5

(1) Parcela de 60 pies cuadrados.

(2) Libras por manzana.

días en las parcelas tratadas con 0 y 100 libras de nitrógeno.

Los tres caracteres antes mencionados, tales como: días a floración, reacción a cercóspora y días a madurar no fueron sometidos al análisis estadístico.

En el cuadro No. 3 se presentan los datos de altura de plantas, con sus respectivos promedios para cada una de las dos fuentes de variación estudiadas como son los niveles de nitrógeno y las distancias entre plantas. En este cuadro se puede apreciar en primer término como las alturas de plantas, promedio de los 3 niveles de nitrógeno, van disminuyendo a medida que aumenta la distancia entre plantas de seis a dieciocho pulgadas. Esta misma tendencia de disminuir la altura de plantas, se puede ver más claramente en la gráfica No. 1.

El cuadrado medio de altura de planta para la fuente de variación distancia entre plantas, muestra significancia estadística como se puede observar en el cuadro No. 4. El valor de "F" calculado sobrepasa el valor de significación al nivel de 1% de probabilidades.

La Diferencia Mínima Significativa calculada para los promedios de altura de planta promedio de las 3 distancias entre plantas fué de  $\pm 1.1$ . Usando éste valor para comparar las alturas de planta vemos que el valor correspondiente a 6 pulgadas (15.4) es significativamente mayor que las alturas correspondientes a 12 y 18 pulgadas. Estas dos últimas distancias no determinaron diferencias

Cuadro No. 3.- Resumen de las alturas de planta en pulgadas obtenidas en el experimento sobre la influencia de tres espaciamientos entre plantas y tres niveles de nitrógeno con la variedad de maní Dixie Runner. "La Calera" 1963-1964.

23

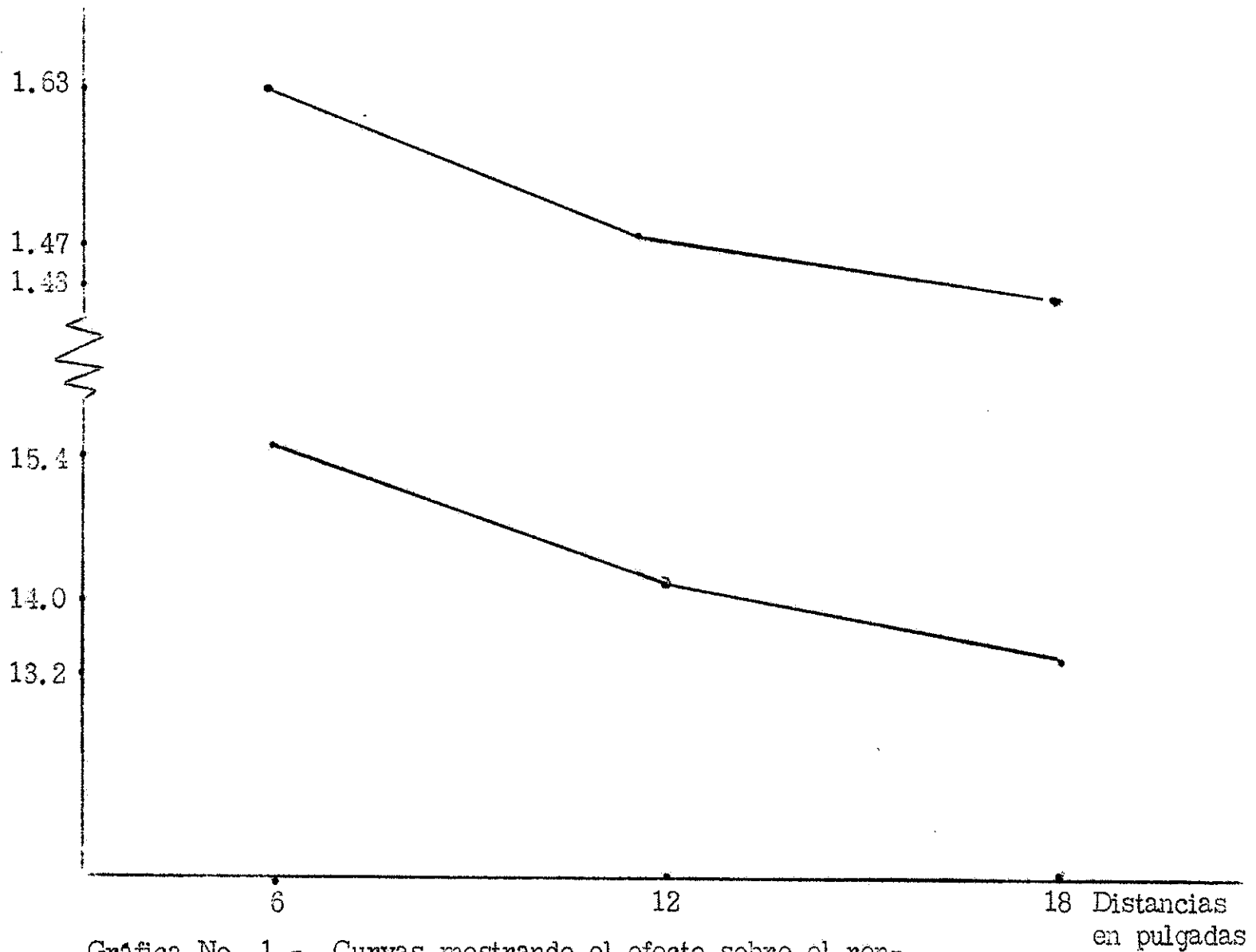
Distancia	Repeticiones	<u>N I V E L E S D E N I T R O G E N O (1)</u>			Promedio de Distancias
		0	50	100	
6"	I	17.0	17.5	15.5	
	II	13.5	16.0	15.0	
	III	14.5	15.0	16.0	
	IV	14.5	14.5	14.5	
	Promedio	14.9	15.7	15.5	
12"	I	16.0	15.0	13.0	
	II	10.5	12.0	14.5	
	III	14.5	12.5	16.5	
	IV	16.0	14.0	14.6	
	Promedio	14.2	13.3	14.6	
18"	I	12.7	14.0	12.0	
	II	11.5	14.0	14.0	
	III	13.0	12.0	15.0	
	IV	14.5	12.5	13.6	
	Promedio	12.9	13.1	13.6	
Promedio de Niveles		14.0	14.0	14.5	

(1) Libras por manzana

D.M.S.  $\pm$  1.1 para distancias

Promedio de Rendimiento de grano en kilogramos.

Promedios de Altura de planta en pulgadas



Gráfica No. 1.- Curvas mostrando el efecto sobre el rendimiento de grano y altura de plantas, debido a los tres espaciamentos entre plantas. "La Calera" 1963-1964.

de altura de planta significantes.

La tendencia de variar las alturas de plantas al variar las dis-  
tancias entre plantas, no se manifiesta con los niveles de nitrógeno,  
como puede observarse en el cuadro No. 3 al comparar los prome-  
dios de los niveles de nitrógeno, los cuales no sufren casi ninguna  
variación.

El cuadrado medio de altura de planta para los niveles de ni-  
trógeno no muestra significancia estadística como puede observarse  
en el cuadro No. 4. Esto indica que los niveles de 0, 50 y 100 li-  
bras de nitrógeno por manzana no tuvieron influencia sobre la altu-  
ra de planta en el experimento.

En el cuadro No. 4 se nota que para la interacción distancias  
entre plantas por niveles de nitrógeno no se encontraron diferencias  
estadísticamente significantes en este trabajo. Esto indica que a pe-  
sar de la aparente discrepancia entre las respuestas de cada distan-  
cia entre plantas a la variación de los niveles de nitrógeno, el efec-  
to de estos niveles de nitrógeno sobre las distancias entre plantas  
usadas en este experimento sobre la altura de planta, estadística-  
mente no son significantes.

En el cuadro No. 5 se puede observar como los datos de ren-  
dimiento presentados en las columnas para cada uno de los tres ni-  
veles de nitrógeno (0, 50 y 100 libras por manzana) muestran una  
tendencia a disminuir a medida que aumenta la distancia entre planta.

Cuadro No. 5.- Resumen de los datos de rendimiento en kilogramos por parcela útil (1) obtenidos en el experimento sobre la influencia de tres espaciamientos entre plantas y tres niveles de nitrógeno sobre el rendimiento de la variedad de maní Dixie Runner, "La Calera" 1963-1964.

Distancia	Repeticiones	NIVELES DE NITROGENO (2)			Promedio de Distancias
		0	50	100	
6"	I	1.7	1.8	1.9	1.63
	II	1.4	1.4	1.6	
	III	1.8	1.7	1.7	
	IV	1.5	1.9	1.5	
	Promedio	1.6	1.7	1.6	
12"	I	1.3	1.6	1.5	1.47
	II	1.2	1.2	1.5	
	III	1.4	1.7	1.6	
	IV	1.6	1.6	1.8	
	Promedio	1.3	1.5	1.6	
18"	I	1.4	1.5	1.4	1.43
	II	1.4	1.1	1.3	
	III	1.7	1.4	1.5	
	IV	1.4	2.0	1.5	
	Promedio	1.4	1.5	1.4	
Promedio de Niveles		1.43	1.57	1.53	

(1) 60 pies cuadrados

(2) Libras por manzana

D.M.S.  $\pm$  0.12 para distancias.



Esta tendencia se ilustra mejor en la gráfica No. 1.

El cuadrado medio de los datos de rendimiento para la fuente de variación, distancia entre plantas, muestra significancia estadística como se puede observar en el cuadro No. 6, sobrepasando el valor de significación de 5% de probabilidades. La Mínima Diferencia Significativa para los promedios de rendimiento de las 3 distancias de siembra fue de  $\pm 0.12$ . Este valor nos muestra que el rendimiento obtenido con 6 pulgadas de distancia es estadísticamente diferente y superior a los rendimientos obtenidos con 12 y 18 pulgadas.

Los datos de rendimiento obtenidos en este experimento, están de acuerdo con los de la literatura revisada en que se obtienen los mayores rendimientos con las menores distancias de siembra.

En el mismo cuadro No. 5 se puede observar en forma numérica como los promedios 1.43, 1.57 y 1.53 kilogramos para los tres niveles de nitrógeno 0, 50 y 100 libras de nitrógeno por manzana no varían casi nada, sino que permanecen más o menos constantes, lo cual nos indica que los niveles de nitrógeno no tuvieron influencia estadísticamente significativa sobre los rendimientos en el experimento. Como se puede notar en el cuadro No. 6 el cuadrado medio para rendimiento debido a la variación de los niveles de nitrógeno no muestra significancia estadística. Este resultado está nuevamente de acuerdo en general con la literatura revisada

Cuadro No. 6.- Análisis de variancia de los datos de rendimiento obtenidos en el experimento sobre la influencia de tres espaciamientos entre plantas y tres niveles de nitrógeno sobre el rendimiento de la variedad Dixie Runner de maní "La Calera" 1963-1964.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculado	F. Tabulado	
					5%	1%
Repeticiones	3	0.50	0.166	4.15	4.73	9.78
Niveles de Nitrógeno	2	0.06	0.030	0.75	5.14	10.92
Error (a)	6	0.24	0.040	-	-	-
Distancia entre plantas	2	0.25	0.125	5.68*	3.55	6.01
Distancia x nivel	4	0.08	0.020	0.90	2.93	4.58
Error (b)	18	0.40	0.022	-	-	-
Total	35	1.53	-	-	-	-

\* Quiere decir que este valor excede el valor de significación para el 5% de probabilidades.

en que la aplicación de nitrógeno no produjo respuestas significantes de rendimiento de grano del cacao maní.

En el cuadro No. 6 se puede notar que el valor de "F" calculado para el caso de la interacción, distancias entre plantas por niveles de nitrógeno, no arrojó significancia estadística. Este resultado nos indica que las distancias entre plantas no responden en forma diferente de acuerdo a la variación de los niveles de nitrógeno estudiados en este experimento.

Los resultados presentados en este trabajo constituyen sólo el primer aporte al conocimiento del valor de los factores distancias entre plantas y niveles de nitrógeno en la producción de maní. Con el objeto de obtener recomendaciones útiles para los agricultores es necesario realizar más trabajos experimentales en las diferentes zonas de cultivo del maní en Nicaragua.

## RESUMEN

Los objetivos de este experimento fueron los de determinar la influencia de tres espaciamientos entre plantas (6, 12 y 18 pulgadas) y tres niveles de nitrógeno (0, 50 y 100 libras por manzana) sobre algunos caracteres de la variedad de cacao maní Dixie Runner en las condiciones de la época de siembra de "Postrera" de 1963-64 en La Calera.

Para lograr estos objetivos se sembró un experimento usando el diseño experimental de parcelas sub-divididas con cuatro repeticiones, correspondiente a las parcelas grandes o principales los niveles de nitrógeno y a las parcelas pequeñas o sub-parcelas a las distancias entre plantas. No se encontró respuesta de la fecha de floración, incidencia de cercóspora, ni días para madurar, a los tratamientos aplicados.

Los datos de rendimiento y altura de planta fueron sometidos al análisis estadístico, encontrándose que las diferencias aparentes de rendimiento y altura de planta, debida a los niveles de nitrógeno no fueron significantes. En cambio se encontraron diferencias significativas y altamente significativas en el análisis estadístico de los datos de rendimiento y altura de planta respectivamente debido a la variación de las distancias entre plantas. La distancia de 6 pulgadas entre plantas permitió mayor altura y rendimiento que el correspondiente a 12 y 18 pulgadas.

BIBLIOGRAFIA CITADA

1. ANONIMO. Experimentos con el Maní. La Hacienda. Año 44. No. 10 Octubre, 1944.
2. BARILLAS, A. Efecto del "chiloteo" o poda de la inflorescencia femenina sobre el rendimiento y otros caracteres del maíz. (Tesis). Managua, Nicaragua. Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería. 1965. (Mimeografiada).
3. BEATTIE, J. H. Growin peanuts. U.S. Departament of Agriculture. Farmers 2063. 1954.
4. CARPIO B., R. DE. Cultivo del maní; resultados experimentales del cultivo del maní y su posible aplicación práctica por los agricultores del Valle de Cañete. Vida Agrícola (Perú) 37(444). 1960.
5. CARVER, W.A. and HILL. Dixie Runner. University of Florida, Agricultural Experiment Station, Gaisville, Florida. Bulletin S-16. 1950.
6. DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA Y CENSOS. Ministerio de Economía. Nicaragua. Boletín de Estadística 1952. III Epoca. No. 4.
7. \_\_\_\_\_ . Ministerio de Economía. Nicaragua. Censos Nacionales 1963. Censo Agropecuario. 1966.
8. DITTERICH, G. Evaluación de trece variedades de cacao maní en las condiciones de la Estación Experimental Agropecuaria "La Calera". (Tesis). Managua, Nicaragua. Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería. 1966. (Mimeografiada).
9. DUKE, G. B. y ALEXANDER, M. Effects of close-row spacing on peanut yield and on production equipment requirements. U.S. Departament of Agriculture. Production Research Report 77. 1964. 14p.
10. FLORES, B. El cultivo del cacao maní. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Nicaragua. Circular 23. 1961. 10p.
11. GARRE, A.L. El cacahuete o maní. Manual de Agricultura. Tomo III SALVAT. 1954. 1938-1939 p.

12. GARGANTINI, H., TELLA, R. DE. y CONAGIN, A. Ensaio de adubacao N-P-K em amedoim. *Bragantia*. (Brasil) 17 (1): 1 -12. 1958.
13. LACHOVER, D. *et al.* Influence d' engrais azotés liquides sur le redement el la quality des arachides. *Oleagineaux* 17(2) :107-111. 1962.
14. ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. Maní o cacahuete. Anuario de Producción 1964. Roma. 18:121. 1964.
15. PHILLIPS, L. J. y NORMAN, M. J. T. The influence of inter-row spacing and plant population on the yield of peanuts at Katerine, N. T. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry* 2(4):54-60. 1962.
16. SERVICIO METEREOLÓGICO NACIONAL. Observatorio Nacional. Ministerio de la Guerra Marina y Aviación. Managua Nicaragua. 1963.
17. ESCARSBROOK, C. E. Fertility requeriments of Runner peanuts in Southern Alabama. *Alabama Agricultural Experiment Station. Bulletin* 302. 1956. 19p.
18. STURKIE, D. G., SCHULTZ, E. F., Jr., and ALBRECHT, H. R. Effect of High Rates of Nitrogen Fertilizers on the yield of Peanuts. *Ala. Agr. Expt. Sta. Annual Report* 54-55:12, 1944.
19. THORNTON, I. The of fertilizers on the uptake on nitrogen, phosphorus, and potassium by the groundnut. *Empire Journal of Experimental Agriculture* 32(127):235-240. 1964.
20. WAHHAB, A. y MUHAMMAD, F. Nitrogen and phosphorus fertilization of peanut. *Agronomy Journal* 50(4):178-180. 1958.
21. YORK, E. T., Jr. y COLWELL, W. E. Experiment whit nitrogen, phosphorus and potassium. *In the peanut; the unpredictable legume, a symposium.* Washington, D. C., The National Fertilizer Association, 1951. pp.128-131.
22. \_\_\_\_\_ . Soil properties fertilization and maintenance of soil fertily. *In the national fertilizer association, ed. The peanut- The unpredictable legume.* Washington, D. C., 1951.