



"Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible"

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE AGRONOMIA FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE

Trabajo de Graduación

Efecto de la Giberelina (Progibb 40 SG) en el rendimiento del cultivo de maní (*Arachis hipogaea* L.) Variedad Georgia 06G Green Chinandega 2014.

AUTORES

Br. Cruz Emilio Meza Escalante
Br. Harvin Ramiro Ochoa Palma

ASESORES

Ing. Msc. Rosana Salgado
Lic. Isaías Sánchez

Managua, Nicaragua
Junio, 2016



“Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible”

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE AGRONOMIA FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE

Trabajo de Graduación

Efecto de la Giberelina (Progibb 40 SG) en el rendimiento del cultivo de maní (*Arachis hipogaea* L.) Variedad Georgia 06G Green. Chinandega 2014.

AUTORES

Br. Cruz Emilio Meza Escalante
Br. Harvin Ramiro Ochoa Palma

ASESORES

Ing. Msc. Rosana Salgado
Lic. Isaías Sánchez

Managua, Nicaragua
Junio, 2016

INDICE DE CONTENIDO

Sección	Página
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
INDICE DE CUADROS	iii
INDICE DE TABLAS	iv
INDICE DE FIGURAS	v
ANEXOS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVOS	3
III. MATERIALES Y METODOS	4
3.1 Ubicación y fecha del estudio	4
3.2 Diseño metodológico	5
3.3 Diseño experimental	5
3.4 Descripción de los tratamientos	5
3.5 Sistema convencional. Programa de fertilización foliar	6
3.6 Sistema Propuesto. Dosis de Progibb 40 SG	7
3.7 Manejo Agronómico del Cultivo	8
3.10 Variables a evaluar	10
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	17
V. CONCLUSIONES	40
VI. RECOMENDACIONES	41
VII. BIBLIOGRAFIA CITADAS	42
VIII. ANEXOS	46

DEDICATORIA

Este trabajo de diploma es dedicado a:

Mi madre María Martha Palma Real que gracias a su apoyo moral, espiritual y económico fue posible la culminación de mis estudios.

Mi esposa Mildred Belén Manzanares Caballero que siempre me brindó su apoyo incondicional.

Mi hija Sofía Belén Ochoa Manzanares por ser la bendición más grande en mi vida

Mis Abuelo Sr. Ramiro Palma y Sra. María Teresa Palma.

Br. Harvin Ramiro Ochoa Palma

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mis padrinos Rodolfo Munguía y Madrina Salvadora Molina Munguía por su apoyo incondicional durante todo el tiempo que dura para realizar mi meta de culminar mi carrera.

Br.Cruz Emilio Meza Escalante

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios nuestro señor por la vida y permitir la culminación de este trabajo

Ing. Msc. Rosana Salgado por el apoyo incondicional, paciencia y consejos que nos brindó para poder culminar este trabajo.

Al Lic. Isafías Sánchez por contribuir a la culminación de este trabajo.

A la Universidad Nacional Agraria por ser nuestra alma mater en nuestra formación profesional. Y al personal de docentes de los departamentos de la institución que contribuyeron a nuestro aprendizaje

Al Ing. Rodolfo Munguía por colaborar con el área donde se realizó este trabajo

A todos aquellas personas que de manera directa e indirecto influyeron ayudaron a que este se realizara este trabajo de investigación

Br. Harvin Ramiro Ochoa Palma

Br. Cruz Emilio Meza Escalante

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Descripción de tratamientos	5
2	Composición florística de arvenses bajo el efecto de giberelina (Progibb 40 SG) en el cultivo de maní (<i>Arachis hypogaea</i> L) Vr. Georgia 06G, Chinandega, Nicaragua 2014.	17
3	Costo beneficio según tratamientos	38

INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Temperatura y precipitación durante el establecimiento del cultivo de maní (<i>Arachis hypogaea</i> L.)	4
2	Incidencia de mancha temprana (<i>Cercospora arachidicola</i>) después de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014	18
3	Incidencia de mancha corchoza (<i>Leptophaurelina crassiasca</i> S.) después de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.	20
4	Incidencia de roya (<i>Puccinia arachidis</i>) después de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014	21
5	Análisis del efecto en el incremento de la altura por planta después de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.	22
6	Efecto en el aumento del diámetro del tallo principal por planta después de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014	23
7	Análisis del efecto en el aumento del radio por planta después de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014	24
8	Efecto de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis en el cultivo de maní para el aumento del número de nudos por planta, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014	26
9	Efecto de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis en el cultivo de maní variedad Georgia 06 G para el aumento del número de hojas, Chinandega, 2014	27

Figura	INDICE DE FIGURAS	Página
10	Incremento de peso radicular por planta después de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014	28
11	Efecto en el incremento de nódulos por planta después de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.	29
12	Efecto de la hormona sobre la emisión de flores por planta después de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.	31
13	Efecto de giberelina Progibb 40 SG sobre el aumento de emisión de androginóforos por planta bajo tres diferentes dosis en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.	32
14	Efecto de la giberelina (Progibb 40 SG) sobre el aumento de la formación de bastones por planta bajo tres diferentes dosis en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014	33
15	Efecto sobre el aumento de la formación de cápsulas por planta después de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.	35
16	Efecto del aumento del rendimiento después de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.	36
17	Costo beneficio después de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.	37

INDICE DE ANEXOS

Anexo		Página
1	Análisis de ANDEVA sobre el efecto de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis en mancha temprana (<i>Cercospora arachidicola</i>) por planta en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014	45
2	Análisis de ANDEVA sobre el efecto de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis en mancha corchoza (<i>Leptosphaerulina crassiasca</i>) por planta en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.	45
3	Análisis de ANDEVA sobre el efecto de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis en roya (<i>Puccinia arachidis</i>) por planta en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014	46
4	Análisis de ANDEVA sobre el efecto de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis para aumentar la altura de planta en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.	46
5	Análisis de ANDEVA sobre el efecto de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis para aumentar diámetro de tallo en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.	47
6	Análisis de ANDEVA sobre el efecto de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis para aumentar el radio por planta en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.	47
7	Análisis de ANDEVA sobre el efecto de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis en el cultivo de maní para el aumento del número de nudos por planta, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014	48
8	Análisis de ANDEVA sobre el efecto de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis en el cultivo de maní para el aumento del número de hojas por planta, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.	48

Anexo	INDICE DE ANEXOS	Página
9	Análisis de ANDEVA sobre el efecto de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis para aumentar peso radicular en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.	49
10	Análisis de ANDEVA sobre el efecto de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis para aumentar los nódulos por planta en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014	49
11	Análisis de ANDEVA sobre el efecto de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis para aumentar el número de flores por planta en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014	50
12	Análisis de ANDEVA sobre el efecto de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis para aumentar el número de androginóforos por planta en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014	50
13	Análisis de ANDEVA sobre el efecto de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis para aumentar el número de bastones por planta en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.	51
14	Análisis de ANDEVA sobre el efecto de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis para aumentar el número de cápsulas por planta en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.	51
15	Análisis de ANDEVA sobre el efecto de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis para aumentar rendimiento en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014	52
16	Rendimiento promedio de variedades de maní en libras por Acre	54

RESUMEN

El estudio se realizó en el ciclo 2014-2015, en el departamento de Chinandega a 3 km al sur de la ciudad, finca “Shanghái” propiedad del Ing. Rodolfo Munguía, con el objetivo de evaluar la eficiencia de tres dosis de la hormona de crecimiento Progibb 40 SG en aumento del rendimiento del cultivo del maní (*Arachis hypogaea* L.) en época de lluvia. Se estableció en un lote comercial, en un diseño de Bloque Completo al Azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Las variables evaluadas: altura de planta, diámetro de tallo, capacidad de cubrimiento de la planta de maní, nudos, hojas, peso de raíz, número de nódulos, emisión de flores, androginóforos, bastones, cápsulas y rendimiento. Las dosis evaluadas: T1 (Progibb 40 SG 7.12 g/ ha⁻¹), T2 (Progibb 40 SG 14.2 g/ ha⁻¹), T3 (Progibb 40 SG 21.3 g/ ha⁻¹), T4 (programa foliar) y T5 (testigo). Los resultados en cuanto a presencia de arvenses y ocurrencia de enfermedades no se encontró diferencia estadística significativa. Se identificaron 13 especies en 7 familias de arvenses, las de mayor incidencia *Cyperus rotundus* y *Portulaca oleracea*. Todas desaparecieron con el establecimiento del cultivo. Aparecieron al final *Desmodium scorpiurus* y *Calopogonium muconoides*. Las enfermedades identificadas fueron *Cercospora arachidicola* y *Puccinia arachidis*. El T3 con mejor estímulo fisiológico en cuanto a la emisión foliar en un 3.73 %, número de flores 25 %, número de partes frutales (Clavos 16.6 %, botas 18.9 % y cápsulas 8.8 %), altura de planta en 6 %, capacidad de cubrimiento de planta en 6.5 %, desarrollo radicular (peso) en 11.7 %, nódulos en 14.6 %. El mayor rendimiento en T3 con un 24.5 % seguido del T2 con un aumento 18 %. Las aplicaciones de Progibb 40 SG no causan fitotoxicidad al cultivo. El T3 con costo beneficio U\$ 831 por hectárea por tanto es económicamente viable al productor.

Palabras claves: Progibb, Giberelina, maní, variedad, Georgia Green, BCA, arvenses, flores, ginoforos, capsulas, rendimiento.

ABSTRACT

The study was conducted in the 2014-2015 cycle, in the department of Chinandega 3 km south of the city, estate "Shanghai" property of Ing. Rodolfo Munguia, with the objective of evaluating the efficiency of three doses of the hormone SG 40 ProGibb growth increasing crop yield of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) in the rainy season. It was established in a commercial lot, in a design of randomized complete block with five treatments and four repetitions. The variables evaluated: plant height, stem diameter, covering capacity plant peanuts, knots, leaves, root weight, number of nodules, issue of flowers, androgínóforos, canes, capsules and performance. The doses evaluated: T1 (ProGibb 40 SG 7.12 g / ha-1), T2 (ProGibb 40 SG 14.2 g / ha-1), T3 (ProGibb 40 SG 21.3 g / ha-1), T4 (foliar program) and T5 (witness). The results for the presence of weeds and disease occurrence no statistically significant difference was found. 13 species were identified in 7 families of weeds, the highest incidence *Cyperus rotundus* and *Portulaca oleracea*. All disappeared with the establishment of the crop. They appeared at the end *Desmodium scorpiurus* and *Calopogonium muconoides*. They were identified diseases *Puccinia arachidis* and *Cercospora arachidicola*. T3 with better physiological stimulus in terms of leaf emergence in a 3.73%, number of flowers 25%, number of fruit parts (nails 16.6%, boots 18.9% and capsules 8.8%), plant height in 6% capacity plant covering 6.5%, root development (weight) 11.7%, 14.6% nodules. The highest yield in T3 with 24.5% followed by T2 with an increase 18%. Applications ProGibb 40 SG do not cause phytotoxicity to the crop. The cost benefit T3 with U \$ 831 per hectare therefore is economically viable producer.

Key words: ProGibb, Giberelina, mani, variety, Georgia Green, BCA, arvens, flowers, ginóforos, capsules, yield.

I. INTRODUCCION

El maní (*Arachis hypogaea* L.) Tercer leguminosa de importancia mundial, originaria de Sudamérica, reconociendo a Perú como centro de diversificación genética donde se han originado muchas especies cultivadas de forma artesanal por los agricultores (Stalker & Chapman 1989).

Entre los principales productores de maní a nivel mundial se encuentran: China, con 13 millones de toneladas, India, con 6 millones, seguido de Estados Unidos. 4 millones de. Los principales exportadores: Canadá, México, Holanda, Alemania y Japón. Según el Centro de Trámites de las Exportaciones (CETREX) en el 2012, Nicaragua exportó un valor de US\$ 105 millones en la cosecha de maní para el año 2014. (Revista zona centro, 2013).

En Nicaragua la producción se encuentra localizada principalmente en los departamentos de Chinandega y León. El área de siembra se mantiene en unos 46,000 hectáreas, sin embargo para el ciclo agrícola 2012 – 2013. En estas zonas la variedad Georgia 06 sustituyó a la variedad Georgia Green, por su potencial de rendimiento que supera en 20 quintales. Sin embargo, los rendimientos de este cultivo son diversos y van desde los 1,818-2,272 kg/ha en Chinandega y 1,363 y 1,727 kg/ha⁻¹ en León para la variedad Georgia Green, mientras la variedad Georgia 06 el año 2012 fue de 3,318 qq/mz y para el año 2013 con un promedio de 69 quintales por manzana kg/ha⁻¹ (IICA, 2004).

El maní posee altos valores de grasas saludables y antioxidantes (vitamina E), en muchos casos supera a las frutas (fresas, moras y aún a las manzanas) en sus beneficios para la salud es como antioxidantes (R Shamir, M.D., and EA Fisher, M.D. 2000). Del fruto se obtienen alimentos como el aceite o mantequilla de maní (Pregón, 2013).

Es uno de los cultivos amigable por los beneficios que trae a los suelos al fijar nitrógeno aumentando la diversidad biológica del suelo al establecerse una simbiosis entre plantas y bacterias fijadoras de nitrógeno. Este cultivo se ve seriamente afectado por factores bióticos y abióticos, que se deben tomar en cuenta si se desean altos rendimientos (Brenneman, 2012).

Uno de los principales problemas que se observan es el manejo agronómico esto confirmado por los productores, durante la atención en asistencia técnica señalan falta de fertilización (edáfica y foliar), de esto último, falta de dosis adecuada de productos ofertados por casas comerciales de insumos químicos, entre ellos también la oferta de la hormona Progibb 40 SG de la que no es clara la dosis a aplicar, otros problemas es el manejo fitosanitario, con plagas como las malezas y enfermedades entre ellas mancha temprana (*Cercospora arachidicola* S), mancha angular (*Leptosphaerulina crasiasca* S) y roya (*Puccini arachidis* S) y las enfermedades de suelo como el moho blanco (*Sclerotium rolfsii*) y pudrición negra (*Rhizoctonia solani*) (Velásquez, 2003).

Una alternativa es la hormonas de crecimiento (Giberelinas) que se utiliza actualmente en aplicaciones foliares al cultivo del maní en la región de occidente de Nicaragua para mejoras en el rendimiento. Estudios realizados en Chapingo, México muestran que aplicaciones en altas concentraciones de giberelinas, estimula el crecimiento vegetativo; sin embargo, a bajas concentraciones provocaron inducción más temprana y producción de crecimiento reproductivo (Tomer, 1984). En Nicaragua no se tiene registro de estudio sobre dosis adecuadas para el buen desarrollo y rendimiento del cultivo ni de las dosis a aplicar de esta hormona.

Dada la importancia de este cultivo para el país en cuanto a exportaciones e intereses económicos el estudio contempla la aplicación de tres dosis de giberelina (Progibb 40 SG) comparándolas con el tratamiento foliar que comúnmente utilizan los productores y su efecto sobre el cultivo de maní, su valoración económica, científica y amigable con el ambiente. Para ello nos plantemos los siguientes objetivos

II. OBJETIVOS

2. 1.- Objetivo general

Estudiar el efecto de la Giberelina (Progibb 40 SG) en el aumento del rendimiento del cultivo de maní variedad Georgia 06.

2. 2.-Objetivos específicos

1. Identificar la diversidad de arvenses y enfermedades en el cultivo de maní.
2. Evaluar el efecto de las aplicaciones de giberelinas sobre el crecimiento y desarrollo de la planta del maní.
3. Evaluar el rendimiento del cultivo bajo los tratamientos con giberelinas en relación al programa comercial aplicado con fertilizantes foliares.
4. Analizar la viabilidad económica de manejo del maní con el uso de la giberelinas.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Ubicación del estudio

El ensayo se realizó en la finca Shanghai, propiedad del productor Rodolfo Munguía, localizada a 3 km al sur de la ciudad de Chinandega entre las coordenadas 12° 37' 56" Norte y 87° 8' 3.5" oeste. Con temperatura promedio 32°C, precipitación promedio anual oscila entre los 1500- 1800 mm, humedad relativa de 76% y viento con velocidad de 1.5 m/s (INETER, 2007). Para el año 2014 el promedio de precipitación ha sido de 1481.0mm (Ingenio Monte Rosa, 2014).

El suelo en el que se estableció el experimento es franco arenoso, con pH de 6.5 con un porcentaje de materia orgánica 7%, según USDA/Scs SOILTAXONOMY, 1992 este suelo se clasifica como típico Handosol, serie Nindirir. (INETER, 2007).

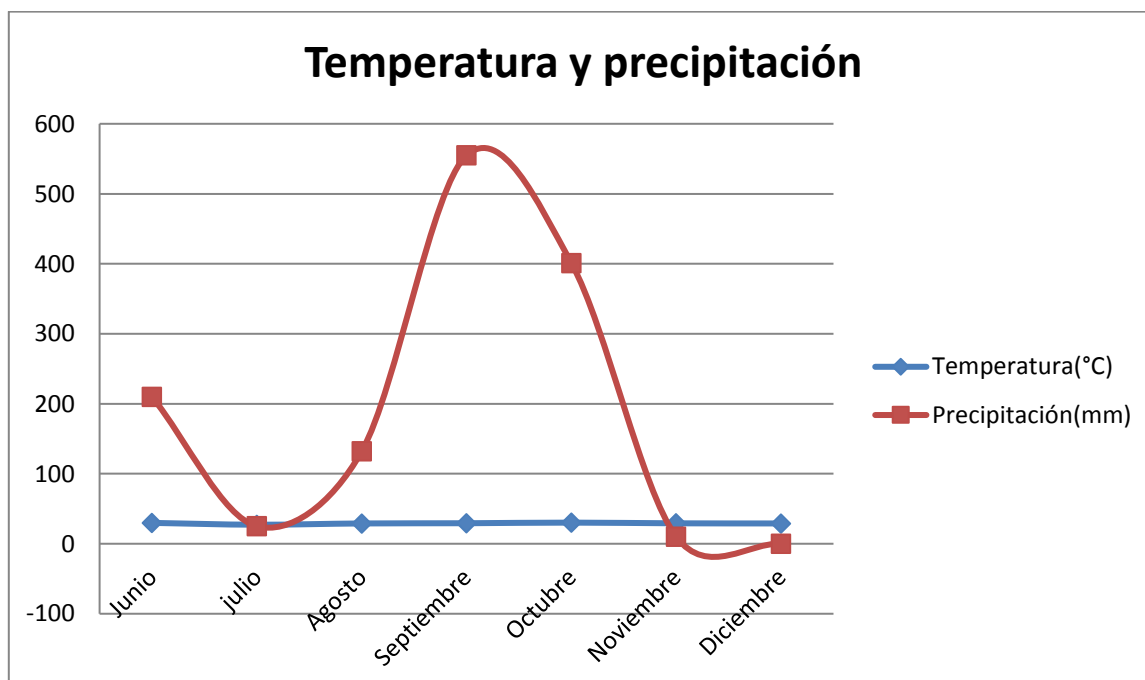


Figura 1. Temperatura y precipitación registrada en la zona durante el desarrollo del cultivo de maní. (Estación meteorológica Ingenio Monterrosa)

3.2. Diseño metodológico

El experimento se estableció en la época de primera, del 23 de junio del 2014 al 14 de diciembre. Durante este periodo se colectaron datos del comportamiento del cultivo de maní, hasta 15 días después de la última aplicación de fertilizante foliar (Tratamiento 4).

Para la aplicación de los tratamientos se utilizó una bomba de aspersión manual de 20 litros calibrada previamente para asperjar la misma cantidad de agua entre los tratamientos. Los tratamientos fueron disueltos en agua en base a una aplicación comercial de fertilizantes (170 l/ha).

Descripción taxonómica del maní

- **Reino:** Plantae(rolístico)
- **División:** Magnoliophyta
- **Clase:** Magnoliopsida Orden: Fabales
- **Familia:** Fabaceae
- **Subfamilia:** Faboideae
- **Tribu:** Aeschynomeneae
- **Género:** Arachis
- **Especie:** A. hypogaea

3.3. Diseño experimental

Se estableció bloques completos al azar (BCA) con cuatro repeticiones por cada tratamiento en estudio. En parcelas de 5.46 metros de ancho por 10 metros de largo, para un área por parcela de 54.6 m² y 0.5 metros entre cada tratamiento. El espacio entre bloque de un metro, para un área total del experimento de 1,248 m²

3.4. Descripción de los tratamientos

En el estudio se establecieron cinco tratamientos (cuadro 1) seguido se incluye detalle del programa de fertilización foliar.

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos

Tratamiento	Nombre comercial	Dosis g/ha⁻¹
1	Progibb 40 SG	7.1
2	Progibb 40 SG	14.2
3	Progibb 40 SG	21.3
4	Programa de fertilización foliar	
5	Testigo	-

El programa de fertilización foliar utilizado comercialmente en el cultivo de maní por los productores de la zona.

Detalle del Tratamiento 4. Programa Foliar

1. Basfoliar boro 712 cc/ ha⁻¹ + a los 40 días después de siembra (dds)
2. Basfoliar boro 712 cc/ ha⁻¹ + de Albamín 712 cc/ha⁻¹, 45 (dds).
3. Basfoliar Algae 712 cc/ ha⁻¹ + de Albamín 712 cc/ ha⁻¹, 60 (dds).
4. Basfoliar potasio (K) 712 cc/ ha⁻¹ + 712 cc/ ha⁻¹ de Basfoliarcalcio (Ca) 75 (dds)

Los tratamientos de giberelinas fueron aplicados dos veces y el tratamiento comercial se aplicó 4 veces bajo el programa de aplicaciones que se muestra en el cuadro N°1. La frecuencia de aplicación de los tratamientos fue cada 15 días.

3.5. Sistema convencional (Programa de fertilización foliar)

El sistema de producción tradicional está basado en el alto consumo de agroquímicos, la fertilización que se utiliza en el cultivo de maní está basada a la aplicación de fertilizantes foliares (Ver cuadro N° 1), en la actualidad los productores no aplican fertilizantes edáficos ni realizan análisis de suelos para corregir las deficiencias nutricionales según las necesidades de cada suelo.

3.6. Sistema Propuesto. Dosis de Progibb 40 SG

El sistema propuesto en este estudio son dos aplicaciones de giberelina (Progibb 40 SG) a 3 diferentes dosis para sustituir las 4 aplicaciones de fertilizante foliar que se realizan en un sistema convencional para aumentar el rendimiento en el cultivo de maní.

Comercialmente se está aplicando Progibb 40 SG al cultivo de maní en Nicaragua a dosis de 10 g/ha^{-1} , sin embargo en la mayoría de los casos los productos aplicados a los cultivos (Herbicidas, insecticidas y fungicidas) son sub-utilizados por el alto costo que tienen las dosis efectivas, por tal razón se seleccionaron una dosis inferior y una superior a la dosis de aplicación comercial (10 g/ha^{-1}).

Se consideró muy importante evaluar diferentes dosis de Progibb 40 SG porque muchos productos de origen hormonal a altas dosis ejercen efectos de herbicidas y pueden ser fitotóxico al cultivo (Pregón, 2013).

3.7. Modelo aditivo lineal

$Y_{ij} = \mu + T_i + B_j + B_{ij} + E_{ij} \dots$ donde

$I = 1, 2, 3 \dots$ t= tratamientos

$J = 1, 2, 3 \dots$ r = repeticiones

Y_{ij} = Es el dato del rendimiento (qq/ha^{-1}) para cada uno de los tratamientos, representa la j-ésima observación del rendimiento registrado en el, i-ésimo tratamiento evaluado.

μ = es la media poblacional del rendimiento en los tratamientos.

T_i = es el efecto del i-ésimo tratamiento sobre el rendimiento registrado.

B_j = efecto debido al j-ésimo bloque.

E_{ij} = es el elemento aleatorio de variación generado en el experimento

3.8. Colecta de datos en el cultivo

Los datos se tomaron durante el ciclo de desarrollo del cultivo de maní, a intervalos de 15 días. Se realizó el monitoreo de las plagas, malezas y enfermedades del cultivo, utilizando el porcentaje de presencia de la enfermedad en la planta. Con relación al efecto de los tratamientos en la planta se tomaron datos de crecimiento.

3.9. Manejo Agronómico del Cultivo

3.9.1. Preparación de suelo

El suelo se preparó mediante labranza convencional de acuerdo a la forma tradicional utilizada por el productor de la siguiente forma: un pase de arado a inicio de la temporada lluviosa, 15 días después una aplicación de 4.26 l/ha⁻¹ de Glifosato 36 SL, 20 días después de la aplicación de glifosato se realizó un pase de grada y el día de la siembra se realizó otro pase de grada con niveladora (grada banca). Después de la grada banca se elaboraron los surcos donde se depositó la semilla en un espaciamiento de 0.91 m entre cada surco.

La preparación de suelo juega un papel fundamental en el éxito del desarrollo del cultivo de maní por ser un cultivo donde los frutos se desarrollan en el subsuelo, por tanto debe de ser suelto para el buen desarrollo de las cápsulas (Brenneman, 2012).

3.9.2. Siembra del cultivo

El suelo es preparado para tener las condiciones de humedad y temperatura exigidas por la variedad a sembrar, respetando la profundidad y distancia del cultivo de maní. (Conversación personal con productor Manuel Ochoa Videa)

Se sembró de forma mecanizada para ello se usó tractor y una sembradora marca Cold, es del tipo en línea o de chorrillo, deposita de forma continua sobre cada línea de siembra una determinada cantidad de grano, la sembradora se calibro para depositar 3 quintales por manzana, colocando un promedio de 24-25 semillas por metro lineal.

El material utilizado fue la variedad Georgia 06G, es conocida a nivel regional y nacional (Brenneman, 2012). Georgia-06G, es una variedad de alto rendimiento, resistencia a la enfermedad marchitez del tomate, causada por el virus de la marchitez manchada (TSWV). Su follaje verde oscuro, un tamaño típico de semillas corredor (tipo de clasificación) y una viabilidad media (Brenneman, 2012).

Georgia-06G fue desarrollado por el Dr. William D. Rama de la Universidad de la Estación Experimental de Georgia llanura costera en Tifton, Ga, se liberó esta variedad en 2006. Revista Georgia cultivar (2014).

El promedio de semillas de maní por onza equivale a 40-50 semillas por onza, recomendado para lograr plantas con mayor vigorosidad y mayor porcentaje de emergencia por manzana. Se estimó en el estudio la emergencia de 16 plantas para un total de 122,935.8 plantas/ha. La distancia entre surco fue de 0.91 m y entre planta de 0.08 m.

3.9.3. Requerimientos nutricionales

La fertilización consistió en la aplicación de los tratamientos evaluados en este estudio según lo establecido (cuadro 1). En el cultivo de maní no es habitual la fertilización edáfica (comunicación personal con productor Manuel Ochoa Videa), por esta razón la fertilización fue realizado de manera foliar según los tratamientos.

3.9.4. Control de arvenses

Antes de siembra se realizó muestreo de arvenses, posterior a ello antes de la siembra se aplicó glifosato 35.6 SL 20 días antes de la siembra, en dosis de 4.26 l/ha⁻¹, posteriormente, se aplicaron productos químicos en pre emergencia, Pendimetalina 50 EC a razón de 2.13 l/ ha⁻¹ para control de gramíneas. A los 18 días después de siembra se aplicó Herbimax 24 SL (Imazapic) como tratamiento para control de arvenses post emergente a razón de 1.13 l/ ha⁻¹.

3.9.5. Cosecha del cultivo de maní

Se realizó la cosecha de forma manual una vez que el cultivo alcanzó su madurez comercial. Al finalizar el ciclo del cultivo del maní 130 días después de siembra, una vez alcanzado este tiempo, las plantas fueron extraídas con un implemento (arrancador de maní, marca KMC) dejándolas invertidas sobre el área de siembra, estas quedaron expuestas al sol durante 6 días, alcanzando el 8% de humedad, posterior a este proceso, se procedió a coleccionar manualmente las cápsulas de la parcela útil y evaluar el efecto de los tratamientos.

3.10. Variables a evaluar

3.10.1. Composición florística de arvenses (diversidad)

La diversidad de especies se obtiene identificando el número de plantas encontradas por área. Se realizaron recuentos antes de la preparación y a los 60 días después de siembra, para ello el uso del marco de un metro cuadrado

El punto de muestreo se ubicó en el centro de cada parcela útil, este punto se señaló con estacas. Se contó el número total de plantas por especie y por familia encontradas en el cultivo (Mostacedo, 2000).

3.10.2. Ocurrencia de las enfermedades en el ciclo del cultivo

Las enfermedades se evaluaron por porcentaje de incidencia en la planta contando todas las hojas presentes por planta, posterior se contó las hojas con presencia de la enfermedad y de esta forma establecer una relación expresado en porcentaje de incidencia de la enfermedad en la planta a través de la siguiente formula:

$$\% \text{ de presencia: } \frac{\text{Número de hojas afectadas}}{\text{Número de hojas por planta}} \times 100$$

3.10.3. Altura de planta en centímetros (cm)

La altura de la planta determina la capacidad de crecimiento sometida a condiciones favorables. Para esta variable se tomó, 5 plantas por parcela. Se midieron desde la base hasta el último entrenudo del tallo principal y se expresara en centímetro (cm).

Al ser Progibb 40 SG una hormona de crecimiento en las plantas, es de suma importancia registrar el comportamiento de la altura de la planta después de la aplicación de los tratamientos para registrar las variaciones de altura producto de las dosis en los tratamientos.

3.10.4. Diámetro del tallo principal (mm)

Esta variable se tomó midiendo en la circunferencia del tallo de cada planta seleccionada expresada en milímetros, haciendo uso de un vernier. Esta variable se midió con intervalos de 15 días a partir de los 30 días después de siembra, midiendo 10 plantas por parcela en cada tratamiento.

3.10.5. Capacidad de cubrimiento en el suelo por la planta de maní (cm)

En esta variable se midió la longitud de la planta para evaluar la capacidad de crecimiento de la planta al cubrir el suelo y cerrar calle, según las dosis de los tratamientos de giberelina (Progibb 40 WP) en el cultivo de maní. Para ello se evaluó 5 plantas por parcela a las que se le midió la longitud en cm con frecuencia de muestreo cada 15 días a partir de los 30 días después de siembra.

3.10.6. Número de nudos por planta

En Botánica, los nudos son zonas del tallo donde nacen las hojas. Para determinar el número de nudos por planta se contabilizaron cada nudo de la planta. La muestra tomada fue de 5 plantas por tratamiento con intervalos de muestreo de 15 días a partir de los 30 días después de siembra.

3.10.7. Número de hojas por planta

Las hojas de las plantas son importantes para la captación de luz durante la fotosíntesis que implica la acumulación de alimento por la planta durante la etapa vegetativa.

El número de hojas por planta es una variable importante que determino el estímulo a la planta aplicando con Progibb 40 SG, se arrancaron 5 plantas por parcela y se contabilizaron todas las hojas de la planta, el intervalo de evaluación fue de 15 días a partir de los 30 días después de la siembra (Valla, 2004).

3.10.8. Peso de raíces en gramos (g)

La raíz es la primera de las partes embrionarias que se desarrolla durante la germinación de la semilla; se distingue primero por una porción poco diferenciada la radícula, con una cubierta en su punta la coleorhiza, que al desarrollarse constituye la raíz primaria con su tejido de protección en la punta denominada cofia o caliptra. La raíz como órgano de las plantas vasculares (con excepción de las Psilofitas), que generalmente crece hacia el interior del suelo por tener geotropismo positivo y fototropismo negativo (Mackowiak, 2004).

Para evaluar el estímulo de la aplicación de giberelinas (Progibb 40 WP) se pesó la raíz de 5 plantas por cada tratamiento en la parcela útil expresándola en gramos, para relacionar el desarrollo de la raíz con la aplicación de los tratamientos.

3.10.9. Número de nódulos por planta

Los nódulos, son órganos presentes en las raíces producto de la simbiosis entre raíces con bacterias fijadoras de nitrógeno. Esta variable se midió contando todos los nódulos en las raíces de la planta a intervalo de 15 días entre evaluación, para ello se evaluaron 5 plantas en cada parcela útil.

Se evaluó el número de nódulos en las raíces para determinar si hay relación al aumento de nódulos en las raíces al aplicar las 3 diferentes dosis de Progibb 40 SG.

3.10.10. Número de flores por planta

La giberelina se inducida por los días largos de altas temperaturas, sin embargo, necesita de temperatura bajas para que se dé la germinación y la floración (Srivastava, 2002).

La flor como principal órgano de reproducción de la planta, tiene gran importancia al momento de la cosecha en el cultivo de maní (Valla, 2004). Se realizó el conteo del número de flores por planta con intervalos de 15 días a partir de los 30 días- después de siembra hasta que finalizo el proceso de floración (75 dds). La muestra evaluada por cada parcela fue de 5 plantas.

3.10.11. Número de Androginóforos por planta

Según Valla (2004), un androginóforos es la porción alargada del eje de algunas flores sobre el cual se insertan el androceo y el gineceo. Se realizó el conteo del número de androginóforos por planta a intervalos de 15 días entre cada evaluación. Este parámetro es para cuantificar el estímulo en la fecundación de las flores en las plantas por las aplicaciones de giberelinas. Se evaluaron 5 plantas por parcela en cada evaluación.

3.10.12. Número de bastones por planta

Los bastones o botas como son conocidos los androginóforos que están iniciando el proceso de formación de cápsula. En la parte terminal del androginóforos son de aspecto similar a un bastón o una botita (de ahí su nombre). Los androginóforos son los que lograron penetrar al suelo y que dan inicio a la formación de las cápsulas.

Se realizó el conteo del número de bastones en 5 planta por parcela en cada tratamiento para cuantificar cuantos androginóforos alcanzaron la siguiente etapa de la formación de cápsulas.

3.10.13. Número de cápsulas por planta

Las vainas (Cápsulas) se encuentran enterradas a 3-10 cm debajo de la superficie. Son de 1-7 cm de largo, abultadas en su interior, y con una a 4 semillas, de color café amarillento, con bordes prominentes reticulados y más o menos deprimidos entre las semillas. La testa es de color rojo claro o rojo oscuro según la variedad en estudio (Mackowiak, 2004).

Para el estudio de esta variable en cada tratamiento se tomaron 5 plantas por parcela con el objetivo de evaluar el rendimiento y estímulo de las plantas aplicadas con giberelinas (Progibb 40 SG).

3.10.14. Rendimiento en kg/ha⁻¹

La cosecha del maní está en dependencia de la madurez de las capsulas que llegan a su madurez entre los 125 a 135 días después de siembra según las condiciones de temperatura y humedad en el suelo, cuando el tiempo es caluroso y soleado las capsulas alcanzan en menos días la madurez plena (capsulas color negro y café).

Se estima que entre el 80 y 85 % de capsulas maduras óptima para la cosecha y se debe tener un 20 o 15 % de cápsulas inmaduras (capsulas blancas y amarillas) (comunicación personal productor Manuel Ochoa).

La cosecha del cultivo se realizó a los 130 días después de siembra para evitar pérdidas en el rendimiento, momento en que las condiciones del tiempo y edad del cultivo se consideraron adecuadas y evitar pérdidas de las cápsulas que no están maduras y se deshidratan por efectos de temperatura (Ochoa, 2013). La cosecha se dio con el arranque de las plantas y posteriormente con la combinada (aporreos con cosechadora mecánica)

El rendimiento fue calculado de forma manual, cosechando una a una las cápsulas de cada planta de la parcelas útil para luego pesarlas y realizar la extrapolación a kg/ha según los pesos obtenido en cada tratamiento. Para este análisis de los tratamientos se seleccionaron 5 plantas en cada tratamiento, de ellas se colectaron todas las cápsulas que estaban totalmente llenas.

A las muestras se realizó Inmediatamente un raspado en la parte superior donde están unidas a la planta por el pedúnculo para determinar los colores, se agruparon según los colores que reflejaron, atendiendo las siguientes categorías: Cápsulas color negra, café, anaranjada (marrón) son las que se suman para obtener la madurez plena del cultivo, las capsulas amarillas y blancas se suman para determinar el grado de inmadurez y de esta manera se determinó el momento óptimo para arrancar el cultivo.

El color de las cápsulas indica que las Negras y café son cápsulas maduras, Marrón muy cerca de madurez (8 - 10 días), Anaranjado, amarillas y blancas es inmadurez son cápsulas inmaduras que tienden a reducir el volumen de la semilla al ser expuestas al sol después que la planta es arrancada. (Ochoa, 2013).

3.10.15. Análisis costo beneficio

Se realizó un análisis económico de la aplicación de giberelinas para el aumento en el rendimiento y calidad del maní en comparación con un tratamiento comercial aplicado bajo un programa convencional usado en el cultivo con el objetivo de calcular los costos beneficios de la aplicación de esta hormona (Progibb 40 SG).

Los costos son un elemento muy importante que se toma en cuenta para la producción de maní en Nicaragua, siempre que se aplica un tratamiento en el cultivo debe justificar los costos que implica dicho tratamiento.

3.11. Análisis de los resultados

Para el análisis de los datos se utilizó el programa SPSS versión 15.0 para determinar diferencia estadística entre los tratamientos (análisis de varianza) y la prueba de Duncan al 5 % de error, para la identificación y análisis de malezas y enfermedades, fue de forma cualitativo, mediante el conteo, comparaciones, para ello el uso de manuales de identificación. Visita a herbario, museos entomológicos.

Para analizar la viabilidad económica de la aplicación de Progibb 40 SG realizamos un estudio de costo beneficio donde fue necesario implementar los siguientes pasos y confirmar que si es viable la aplicación de los tratamientos propuestos en comparación con la aplicación de fertilizantes foliares.

El análisis costo beneficio realizado en este estudio fue según los criterios de Castaner donde nos indica los pasos a seguir para estimar la viabilidad de los tratamientos evaluados.

Según Castaner (2014), para realizar un análisis de costo beneficio se realiza siguiendo los siguientes pasos:

- a) Determinar los costos relacionados con cada factor. Costos de cada componente del costo de inversión.
- b) Sumar los costos totales para cada decisión propuesta.
- c) Determinar los beneficios (utilidades) en dólares para cada decisión.
- d) Poner las cifras de los costos y beneficios totales en la forma de una relación donde los beneficios son el numerador y los costos son el denominador: $CBT = \text{Beneficios} / \text{Costos}$.
- e) Comparar las relaciones beneficios a costos para las diferentes decisiones propuestas. La mejor solución, en términos financieros es aquella con la relación más alta de beneficios a costos.
- f) El análisis CB nos dice: de las soluciones propuestas, ésta es la que dará el beneficio neto más grande
- g) Para aceptar una solución es necesario $B/C > 1$

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Efecto de la giberelina (Progibb 40 SG) en la diversidad de arvenses en el cultivo de maní.

La composición florística de las arvenses generalmente es la respuesta al sistema agrícola empleado en años anteriores. Los cambios que se producen en campos cultivables sobre la composición de las arvenses en sus valores absolutos y relativos son consecuencia inevitable de modificaciones en el control de arvenses y otras prácticas agronómicas (Hernández, 1992).

El maní en sus estadios iniciales es sensible a la presencia de malezas, por que limitan su desarrollo normal aprovechando los recursos como luz, agua, espacio, nutrientes.

Este estudio se realizó con el fin de observar el efecto de la giberelina sobre la composición de arvense en el área de cultivo. Las principales arvenses encontradas en el cultivo antes de la siembra de maní se clasificaron en dos grupos: arvenses de hoja ancha y arvenses de hoja fina.

Cuadro 2. Composición florística de arvenses bajo el efecto de giberelina (Progibb 40 SG) en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L) Vr. Georgia 06G, Chinandega, Nicaragua 2014.

Nombre común	Nombre científico	Familia	Antes de la aplicación			Después de la aplicación	
			Nº de especies	HA	HF	HA	HF
Bledo	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Amarantáceas.	40	X			
Pata de gallina	<i>Eleusine indica</i> L.	Poáceae	2		X		
Coyolillo	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Ciperáceae	537		X		
Maní voluntario	<i>Arachis hypogaea</i> L.	Fabaceae	24	X			
Culantrillo	<i>Mollugo verticilata</i> L.	Molluginaceae	72	X			
Tomatillo	<i>Physalis angulata</i> L.	solanaceae	24	X			
Plumilla	<i>Leptocloa filiformis</i> L.	Poáceas	67		X		
Tamarindillo	<i>Phyllanthus amarus</i> L.	Phyllanthaceae	17	X			

Cuadro 2. Continuación...

Nombre común	Nombre científico	Familia	Antes de la aplicación			Después de la aplicación		
			N° de especies	HA	HF	N° de especies	HA	HF
Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Portulacáceae	143	X				
Chompipe	<i>Ixophorus unisetus</i> L.	Poáceae	1		X			
Platanillo.	<i>Cleome viscosa</i> L.	Capparidaceae	4	X				
Cola de ratón	<i>Desmodium scorpiurus</i> D.	Fabaceae		X		41.55		
Calopogonium	<i>Calopogonium muconoides</i> D.	Fabaceae		X		58.5		

Según Chantre (2008), el efecto del agregado de ácido giberélico evidencia un aumento estadísticamente significativo en la germinación de semillas en estado de latencia. Sin embargo, en el cuadro 2 es evidente observar que las especies de arvenses identificada a priori en el área del cultivo no se vieron favorecidas por las aplicaciones de las dosis de giberelinas (germinación de semillas), no siendo así *Desmodium scorpiure* y *Calopogonium muconoides* con las especies de las que es observable que hicieron su aparición durante el ciclo de desarrollo del cultivo.

Estos resultados se atribuyen a las aplicaciones químicas de herbicidas en pre y post-emergencia y a que el cultivo cerro calle y no permitió que las 13 especies en 7 familias no hicieran presencia y competencia con el cultivo a pesar de haber encontrado la especie *Cyperus rotundus* (537 especies) y *Portulaca oleracea* (143 especies) a pesar de que esta última ha sido considerada por los productores como fuerte competidora en este cultivo. Sin embargo, *Desmodium scorpiure* y *Calopogonium muconoides* prevaleció en el ciclo del cultivo por ser arvenses que pertenecen a la familia del maní máxime han desarrollado resistencia los herbicidas selectivos al cultivo.

4.2. Efecto de la giberelina (Progibb 40 SG) sobre la ocurrencia de las enfermedades en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea*).

Los patógenos en el cultivo atacan principalmente las semillas deterioradas y las plántulas cuya emergencia se demora debido a siembras profundas, temperaturas bajas y exceso de humedad, sin embargo, las enfermedades se pueden prevenir seleccionando semillas de buena calidad, manejo adecuado y tratamiento de semilla protectante antes de la siembra.

Durante el desarrollo del cultivo se hicieron las evaluaciones mediante la inspección de los síntomas en las plántulas en la parcela útil. Registrándose en las evaluaciones las siguientes enfermedades:

a. Mancha temprana (*Cercospora arachidicola* S.)

La mancha temprana es una de las enfermedades más comunes en el cultivo de maní (*Arachis hipogaea* L.), esta enfermedad si no es tratada de manera preventiva puede ser una problemática en el cultivo por ser causante de defoliación (Paraqueima, 1983).

La sintomatología se presenta desde el inicio del ciclo del cultivo como una mancha muy pequeña de forma circular y color marrón, generalmente con un halo amarillento a su alrededor. Estas manchas se agrandan con el tiempo y al hacerse más numerosas se unen formando una lesión irregular que cubre la totalidad de la hoja, semejando un tostado. Al final ocasiona defoliación completa de la planta. Esto trae como consecuencia la pérdida total del grano, ya que no puede ser cosechado en forma mecanizada. Luiggi (1983).

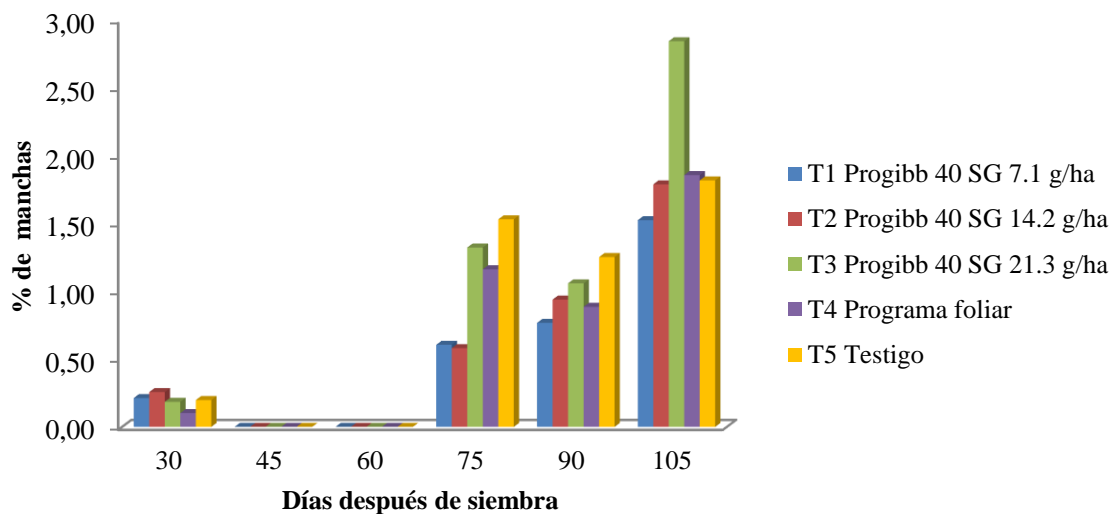


Figura 2. Incidencia de mancha temprana (*Cercospora arachidicola*) después de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.

Los porcentajes de presencia de mancha temprana (*Cercospora arachidicola* S.) fueron bajos a lo largo del ciclo del cultivo, no se reflejó diferencia entre los tratamientos, esta variable es un factor importante para medir la defoliación en el cultivo por efectos de esta enfermedad (Figura N° 2) durante el experimento.

La baja presencia de mancha temprana en el experimento se debe a que el ensayo se manejó bajo un programa de control fitosanitario donde se aplicaron fungicidas para el control de enfermedades foliares y enfermedades de suelo.

En la figura 3 los resultados reflejan que a medida que avanza y está cerca de culminar su ciclo aparece la presencia de manchas foliares. Sin embargo también se atribuye que las aplicaciones de fungicidas después de los 75 días después de siembra (Tebuconazole a 994 cc/ha) provocan lesiones que son fuente de entrada para los hongos causantes de las manchas foliares (Ochoa, 2012).

b. Mancha corchoza (*Leptosphaerulina crassiasca* S.)

La presencia de mancha en V o mancha corchoza es causada por el agente *Leptosphaerulina crassiasca* S. esta enfermedad causa una mancha en el foliolo de las hojas en forma de V invertida que inicia en el ápice del foliolo, esta enfermedad a diferencia de *Cercospora arachidicola* S, es una enfermedad más agresiva, los foliolos que son infectados se caen a diferencia de la mancha temprana que no siempre resulta en defoliación (Ochoa, 2012).

Es un patógeno con dos formas de aparición, una perteneciente al estado sexual en cuyo caso, los síntomas se presentan como pequeños puntos de color negro parecidos a la pimienta, de allí su nombre común de "mancha pimienta". La forma asexual, que es la más dañina, produce una mancha en forma de "V" que comienza por el ápice o por el borde de la hoja y avanza hacia el centro hasta cubrir toda la parte central de la hoja. Luiggi (1983).

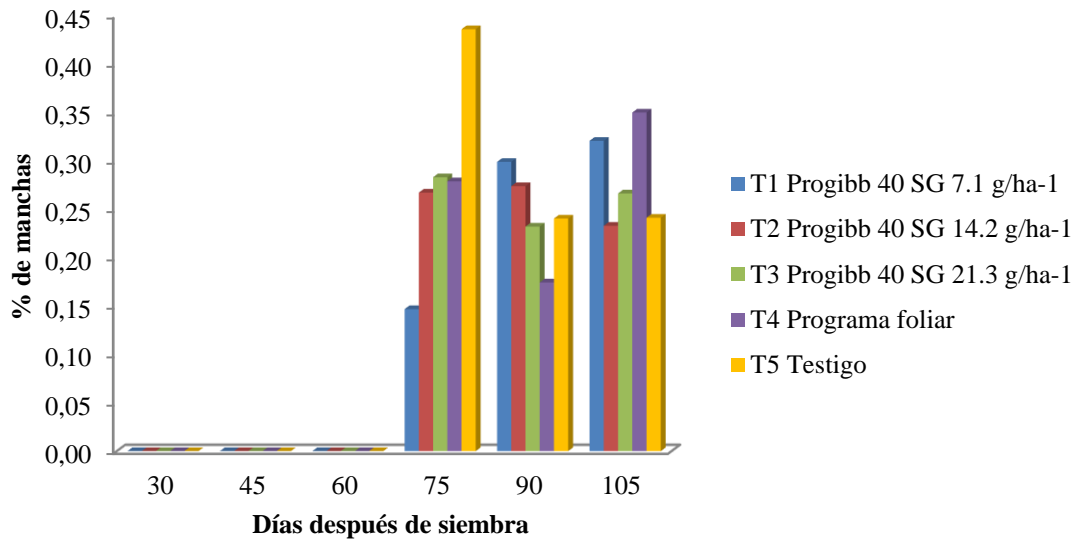


Figura 3. Incidencia de mancha corchoza (*Leptophaurelina crassiasca* S.) después de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.

En el experimento la presencia de *Leptosphaerulina crassiasca* S. fue baja (Figura N° 3) y no hubo diferencia estadística en los tratamientos (Anexo cuadro 2), esta variable también está ligada directamente al porcentaje de defoliación que se presenta en cada planta. La razón de que esta variable fue baja es porque los tratamientos también fueron aplicados con un programa de control de enfermedades.

c. Roya (*Puccinia Arachis* S.)

La roya (*Puccinia arachidis* S.) es una de las enfermedades foliares más importante en el cultivo de maní, ataques severos de esta enfermedad pueden causar disminución en los rendimientos (Paraqueima, 1983)

Se presenta en forma endémica en las zonas maniseras, a partir de la novena semana del ciclo del cultivo. Es una enfermedad agresiva ya que puede diseminarse rápidamente a extensas áreas debido a que las esporas del hongo pueden ser portadas fácilmente por el viento, en implementos y equipos o por las personas que realizan cualquier labor en un área infestada. Se presenta como pequeña mancha de color verde amarillento en el haz de la hoja y numerosas pústulas de color rojo o café en el envés. Luiggi (1983).

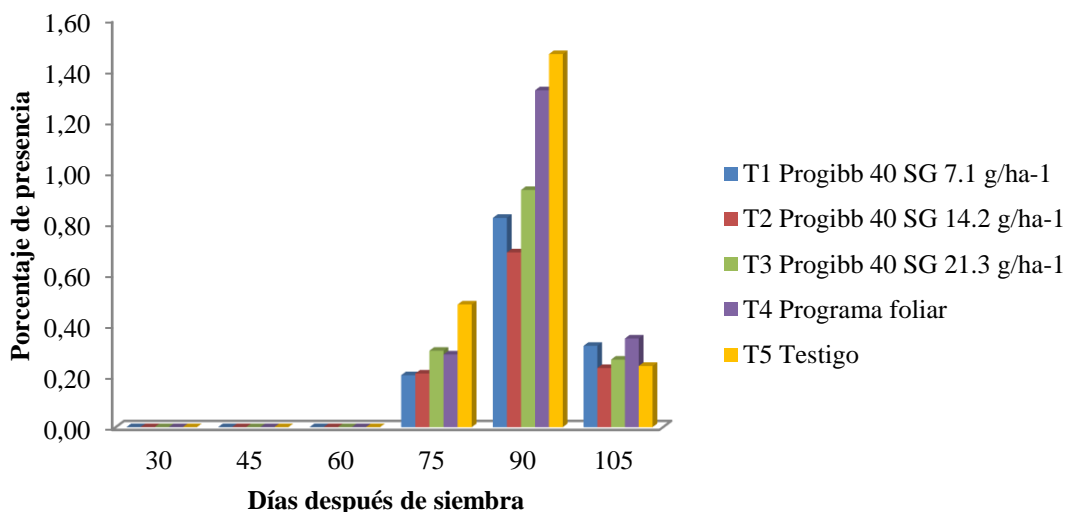


Figura 4. Incidencia de roya (*Puccinia arachidis*) después de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014

En el experimento no se reflejó diferencia significativa (Anexo cuadro 3) en los tratamientos aplicados con Progibb 40 SG por lo que todos los tratamientos fueron aplicados con un programa de control fitosanitario de enfermedades foliares y de suelo a como se presenta en el plan de control fitosanitario (Anexo cuadro 17).

Al presentar valores bajos la roya no presenta ningún riesgo de influir en los rendimientos del experimento, para ello se llevó un monitoreo continuo de esta enfermedad a lo largo del ciclo biológico del maní.

4.3. Efecto de la giberelina (Progibb 40 SG) en el aumento de Altura de planta.

La altura de una planta se puede definir como el desarrollo de sus células y tejidos; a través de un aumento irreversible de su tamaño y acompañado generalmente por un crecimiento de su masa (Pérez & García, 1994), Al respecto Gomes & minnelli (1990), plantean que el crecimiento es un fenómeno cuantitativo y a la vez un proceso irreversible que puede ser medido a través de ciertos parámetros como la altura.

Beasley (1996), indica que el crecimiento del maní tiene lugar en áreas denominadas meristemas primarios dando lugar al crecimiento en longitud; el cual puede ser afectado por una serie de factores ambientales y edáficos tales como clima, suelo y agua.

No se refleja diferencia estadística (Anexo, cuadro 4) en la altura de planta cuando se aplica Progibb al cultivo de maní, sin embargo en la evaluación a los 75 dds (ver figura 5) si se reflejó diferencia estadística, donde el mejor tratamiento fue T3 (Progibb a 21.3 g/ ha⁻¹).

La altura promedio de planta muestra diferencia numérica en los tratamientos T1 (Progibb a 7.1 g/ ha⁻¹), T2 (Progibb a 14.2 g/ ha⁻¹) y T3 (Progibb a 21.3 g/ ha⁻¹) hasta los 90 dds en comparación al T4 (Programa foliar), los que nos indica que aplicando giberelinas al cultivo del maní se logra un mayor desarrollo vertical de la planta hasta los 90 días después de siembra.

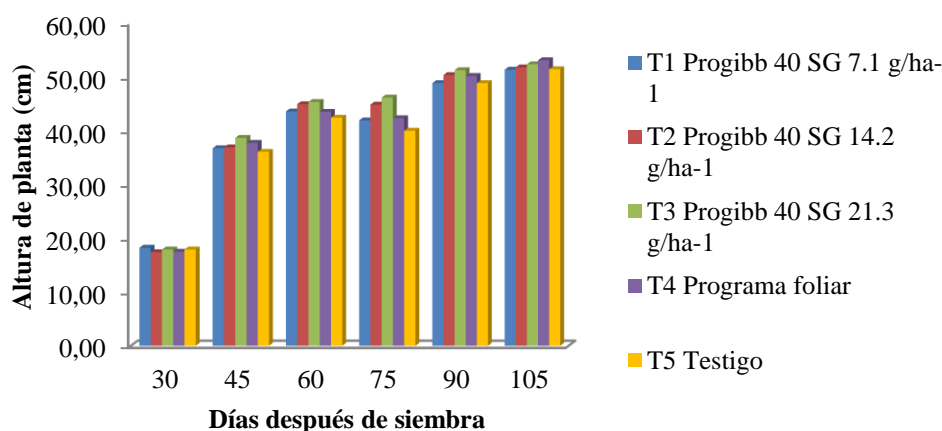


Figura 5. Análisis del efecto en el incremento de la altura por planta después de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.

4.4. Efecto de la giberelina (Progibb 40 SG) en el aumento del diámetro del tallo principal (mm)

El diámetro del tallo es un parámetro que determina el crecimiento vegetativo de la planta de maní y su desarrollo depende del alimento que absorbe de la planta y de la energía solar que captura para formar fotosíntesis (Balwin, 1995).

El diámetro de tallo es una variable importante porque nos refleja si la planta experimenta cambios fisiológicos al aplicar giberelinas Ogawa et al. (2003). En la evaluación general del diámetro de planta se encontró diferencia estadística en los tratamientos donde el T3 (Progibb a 21.3 g/ ha⁻¹) se encontró en mejor condición que el resto de los tratamientos.

A los 60 dds los tratamientos T1 (Progibb a 7.1 g/ ha⁻¹), T2 (Progibb a 14.2 g/ ha⁻¹) y T3 (Progibb a 21.3 g/ ha⁻¹) se encontraban en mejor condición estadística que el T4 (programa foliar), a los 75 dds el mejor tratamiento fue T3 (Progibb a 21.3 g/ ha⁻¹) con mayor diámetro de planta, el resto de los tratamientos se encontraban en igual condición estadística a excepción del T5 (testigo absoluto) (ver figura 6).

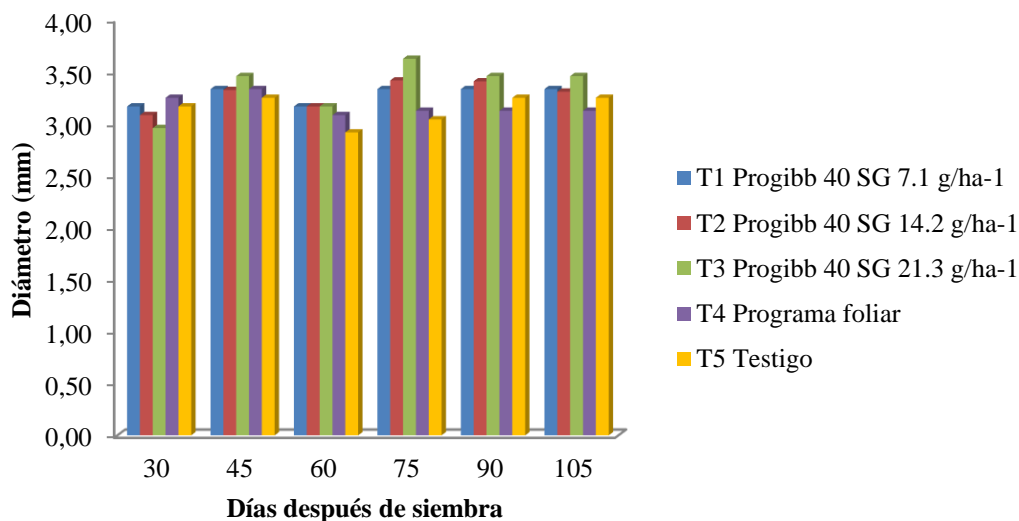


Figura 6. Efecto en el aumento del diámetro del tallo principal por planta después de la aplicación de Progibb 40 SG baja tres diferentes dosis en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.

4.5. Efecto de la giberelina (Progibb 40 SG) en el aumento de la capacidad de cubrimiento en el suelo por la planta de maní (cm)

El radio de planta está referido al área de la planta en el suelo, los resultados no reflejan diferencia estadística entre los tratamientos, sin embargo en la evaluación realizada a los 60 dds y analizada estadísticamente si reflejo significancia entre los tratamientos.

El análisis de ANDEVA refleja que a los 60 dds los tratamientos se encontraron en igual condición estadística a excepción del testigo absoluto (T5) que fue distinto a todos los tratamientos.

Numéricamente se refleja diferencia entre los tratamientos aplicados con Progibb 40 SG y el tratamiento aplicado con el programa foliar (T4), donde T1 (Progibb a 7.1 g/ha^{-1}), T2 (Progibb a 14.2 g/ha^{-1}) y T3 (Progibb a 21.3 g/ha^{-1}) siempre obtuvieron mayor radio de planta que el T4 (programa foliar) hasta los 90 dds por lo que podemos concluir que la aplicación de giberelinas estimula el crecimiento de la planta de maní.

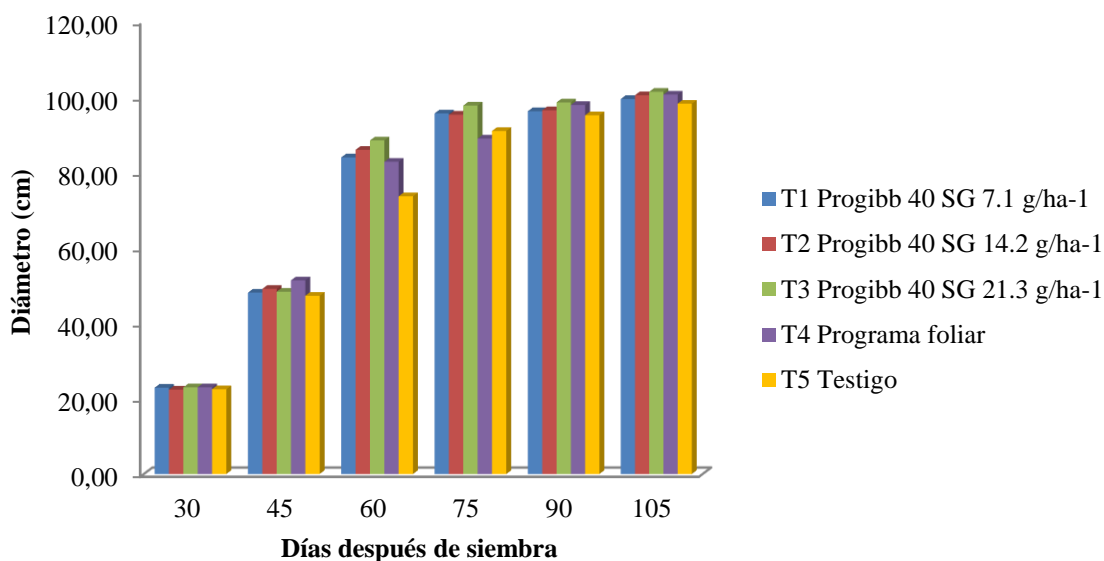


Figura 7. Análisis del efecto en el aumento del radio por planta después de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014

4.6. Efecto de la giberelina (Progibb 40 SG) en el aumento de número de nudos por planta.

El nudo es el lugar donde desarrolla por lo menos una hoja y existe al menos una yema axilar respecto de la hoja (Valla, 2009.)

Según Valla (2009), la formación de nudos y el crecimiento del tallo que provocan las giberelinas tiene lugar por elongación de las células, y no por división celular, mediante un mecanismo diferente al de las auxinas, aunque sus efectos pueden sumarse.

No se encontró diferencia estadística (Anexo, cuadro 7) según la prueba de media (Duncan 5 %) en el aumento de número de nudos por planta en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea L.*) en las evaluaciones que se realizaron a lo largo del ciclo del cultivo, las primeras tres evaluaciones después de la primera aplicación, se muestra un ligero aumento de nudos en el T3 (Progibb 40 SG a 21.3 g/ha⁻¹) a partir de los 45 días después de la siembra, similar a este comportamiento en las evaluaciones a los 60 y 75 dds. Después de los 75 dds no se observa diferencia numérica en los tratamientos.

En los resultados se observa que los tratamientos T2 (Progibb 40 SG a 14.2 g/ha⁻¹) y T3 (Progibb 40 SG a 21.3 g/ha⁻¹) presentaban más número de nudos por planta que el T4 (Programa foliar) que corresponde al testigo comercial.

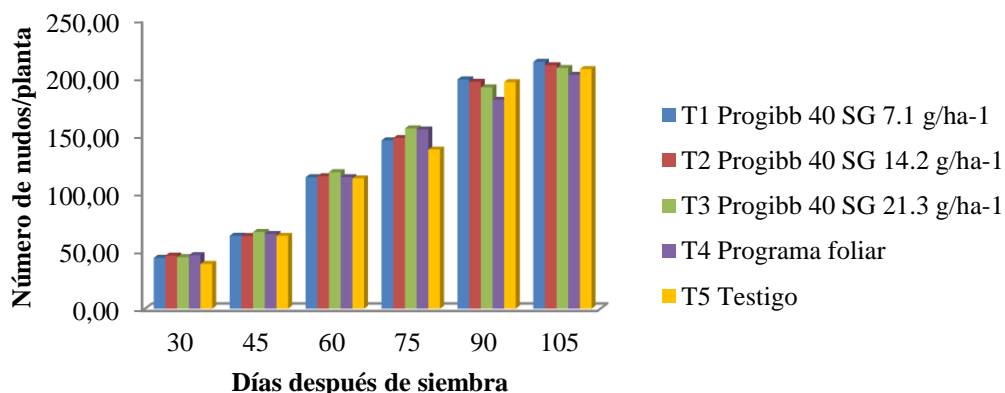


Figura 8. Efecto de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis en el cultivo de maní para el aumento del número de nudos por planta, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.

4.7. Efecto de la giberelina (Progibb 40 SG) en el aumento del número de hojas por planta.

Según Raven (1992) la respuesta más observada en las plantas superiores a las aplicaciones de giberelinas es un incremento notable en el crecimiento del tallo; a menudo los tallos se vuelven largos y delgados, con pocas ramas, y las hojas empalidecen. Las giberelinas estimulan a la vez la división celular y afectan tanto a las hojas como a los tallos.

En los resultados no hay diferencias estadísticas (0.025), en la figura 9 el T3 (Progibb 40 SG a 21.3 g/ ha⁻¹) está por encima del testigo comercial T4 (programa foliar) emitiendo mayor cantidad de hojas por planta, Ulloa (1994), las hojas son los principales órganos fotosintéticos de la planta y del desarrollo de la masa foliar depende de la cantidad de carbohidratos que le proporcione a la planta para su nutrición, lo cual tiene influencia directa en el crecimiento y rendimiento del cultivo.

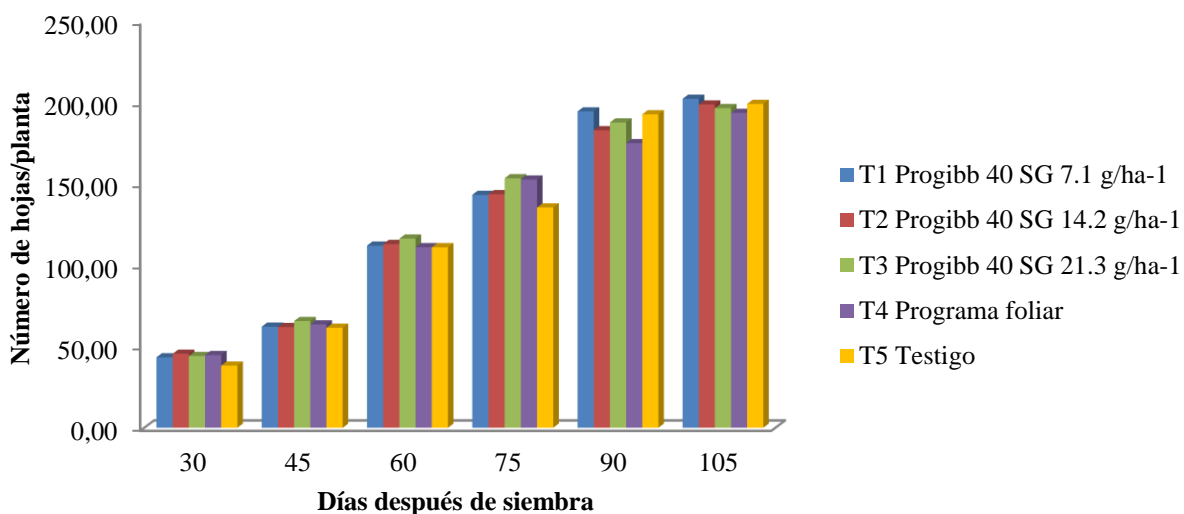


Figura 9. Efecto de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis en el cultivo de maní variedad Georgia 06 G para el aumento del número de hojas, Chinandega, 2014.

4.8. Efecto de la giberelina (Progibb 40 SG) en el aumento del peso de raíz.

El peso de raíz es una variable importante por ser un indicador del desarrollo radicular que hay en cada uno de los tratamientos en evaluación. En la evaluación general de los tratamientos no refleja diferencia estadística, sin embargo en las evaluaciones de los 45, 60 y 75 dds se refleja significancia estadística entre los tratamientos (ver figura 10)

A los 45 DDS los tratamientos que reflejaron mejor condición estadística del peso de raíces por planta fueron T1 (Progibb a 7.1 g/ ha⁻¹), T2 (Progibb a 14.2 g/ ha⁻¹) y T3 (Progibb a 21.3 g/ha⁻¹). A los 60 y 75 dds el mejor tratamiento fue T3, el resto de los tratamientos se encontraron en igual condición estadística.

El peso de raíces por planta numéricamente fue mayor en los T1 (Progibb a 7.1 g/ ha⁻¹), T2 (Progibb a 14.2 g/ ha⁻¹) y T3 (Progibb a 21.3 g/ ha⁻¹) en comparación del testigo comercial T4 (programa foliar) hasta los 75 dds, después se observa un comportamiento similar entre los tratamientos.

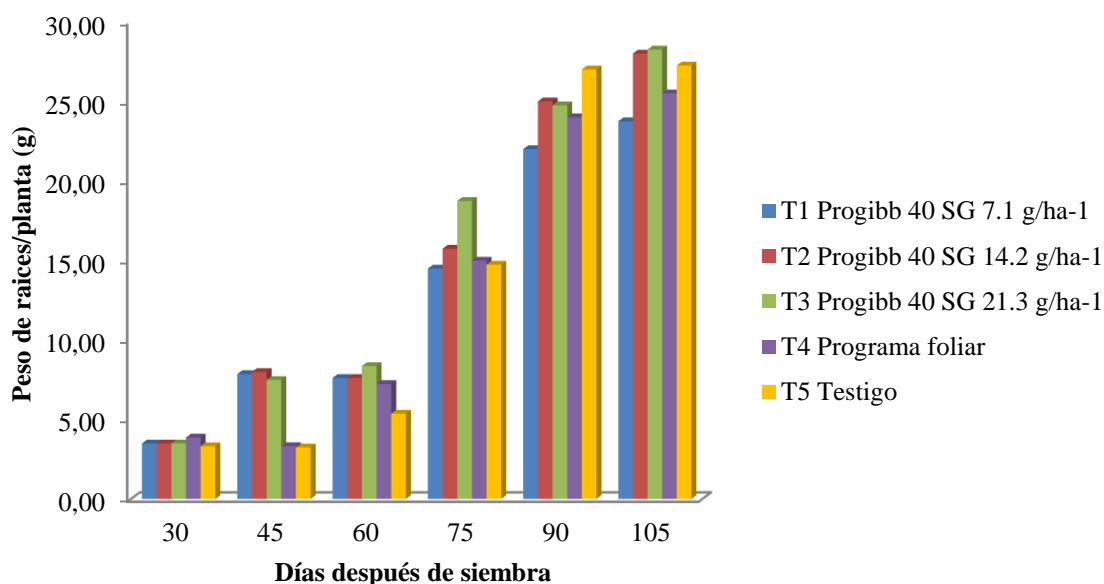


Figura 10. Incremento de peso radicular por planta después de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.

4.9. Efecto de la giberelina (Progibb 40 SG) en el aumento de la producción de nódulos por planta

Los nódulos radicales son asociaciones simbióticas entre bacterias y plantas superiores. La más conocida es la de Rhizobium con especies de Leguminosas. La planta proporciona a la bacteria compuestos carbonados como fuente de energía y un entorno protector, y recibe nitrógeno en una forma utilizable para la formación de proteínas. (Ayala, 1987).

Según Ayala (1987). Encontró que el contenido de giberelinas es mayor en raíces que formaron mayor cantidad de nódulos. Las giberelinas biológicamente activas, actúan como reguladores esenciales del desarrollo de las plantas y cubren todos los aspectos de la historia de vida de las plantas, modulando varias respuestas de crecimiento como germinación, crecimiento de tallos, partenocarpia, emisión foliar, elongación de la raíz. Y la liberación de enzimas hidrolíticas en algunos tejidos (Aguilar, 2007).

La evaluación del número de nódulos por planta nos refleja que no hay diferencia significativa entre los tratamientos evaluados a lo largo del ciclo del cultivo, sin embargo en la evaluación de los 75 dds si se refleja significancia entre los tratamientos, el tratamiento que mejor condición reflejo fue el T3 (Progibb a 21.3 g/ ha⁻¹).

En las evaluaciones del número de nódulos se observó que los tratamientos T1 (Progibb a 7.1 g/ ha⁻¹), T2 (Progibb a 14.2 g/ ha⁻¹) y T3 (Progibb a 21.3 g/ ha⁻¹) emitieron mayor cantidad de nódulos en las raíces que el T4 (programa foliar) hasta los 90 dds, después de los noventa días el T4 supera en cantidad a los tratamientos aplicados con Progibb.

Al estimular la formación más rápida de nódulos en las raíces se crea un mejor ambiente entre suelo y planta al fijar el nitrógeno atmosférico en los nódulos que posteriormente será disponible en el suelo y ante tal situación se concluye que las aplicaciones de giberelinas (Progibb 40 SG) estimulan una mayor formación de nódulos en menos tiempo que los tratamientos aplicados con fertilizantes foliares.

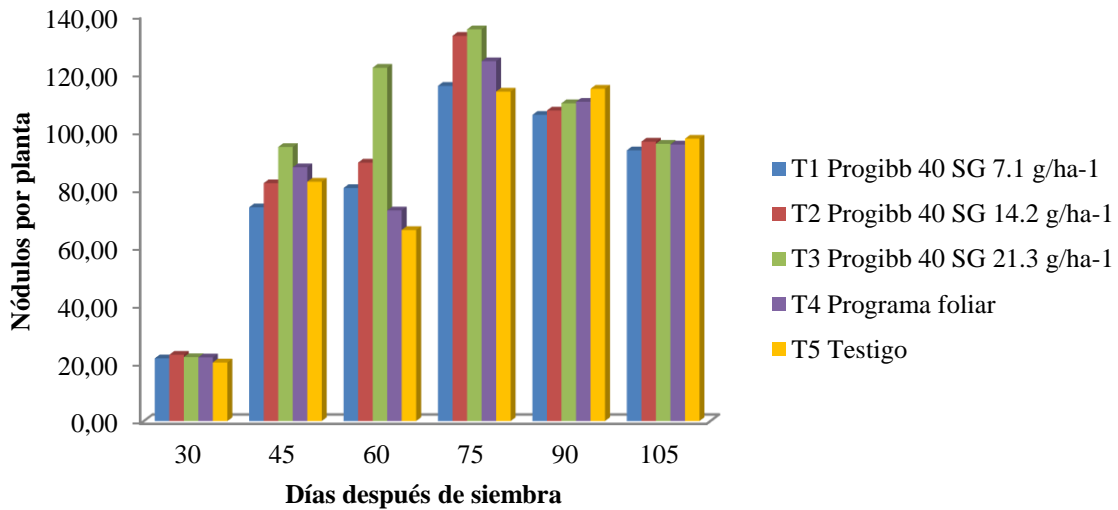


Figura 11. Efecto en el incremento de nódulos por planta después de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.

4.10. Efecto de la giberelina (Progibb 40 SG) en el aumento del número de flores por planta.

Según Niculcar (1999), estudios en cuaja de flores han demostrado que la fecundación es favorecida por promotores endógenos del crecimiento como giberelinas. Gallego (2008) Cuantifico los niveles de giberelinas en ápices en diferentes estadios del desarrollo y se encontró una reducción progresiva de sus niveles conforme las plantas se acercaban a la floración.

Hamner y Bonner, en sus primeros experimentos, demostraron que la hoja percibía la luz, lo cual provoca el desarrollo de la yema floral. Aparentemente de la hoja a la yema se transmiten algunas sustancias (hormonas) que tienen profundos efectos sobre el crecimiento y desarrollo (Maya. 1992).

En esta variable de flores por planta no se reflejó diferencia estadísticas significativas (Anexo cuadro 11) entre los tratamientos, los resultados coinciden con los encontrados (Ochoa. 2012), donde se evaluaron aplicaciones de Progibb 40 SG en el cultivo de maní.

En este estudio al realizar las evaluaciones a intervalos de 15 días a partir de la primera aplicación (30 dds) nos refleja diferencia estadística a los 75 dds donde todos los tratamientos se encontraron en igual condición estadística a excepción del T3 (Progibb a 21.3 g/ha) emitiendo más flores por planta que el resto de los tratamientos. Los tratamientos aplicados con Progibb 40 SG emitieron por más tiempo flores al igual que encontró Niculcar (1999), en comparación con el T4 (programa foliar) y T5 (Testigo sin aplicar).

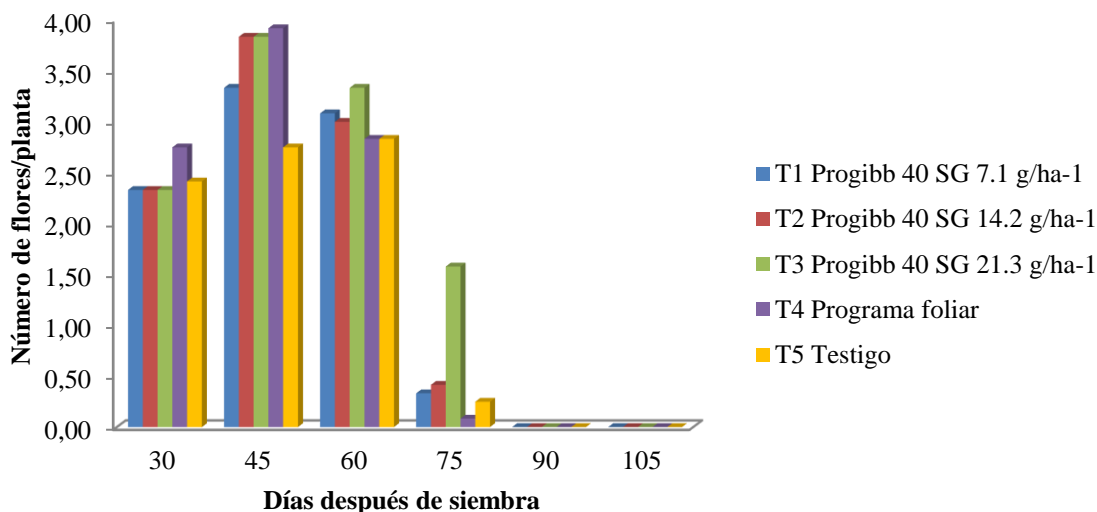


Figura 12. Efecto de la hormona sobre la emisión de flores por planta después de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.

4.11. Efecto de la giberelina (Progibb 40 SG) en el aumento de número de androginóforos por planta

El ginóforo es un órgano que se presenta después de la fecundación y consiste en el alargamiento de la base del ovario; este órgano inicia su crecimiento hacia abajo y aproximadamente 10 días después penetra en el suelo.

Una semana después el androginóforos ya desarrollado inicia la formación de cápsula, además de poseer una estructura de tallo que le confieren una función de raíz (Bader, 1995).

En los resultados obtenidos en el ciclo, podemos observar que no se encontró diferencia estadística (Anexo cuadro 12) entre los tratamientos en cuanto a la emisión de androginóforos por planta, sin embargo en la figura 13 se puede observar diferencia estadística en las evaluaciones realizadas a los 45 y 60 dds.

Según las evaluaciones realizadas a los 45 y 60 días después de siembra si se observa que Progibb 40 SG estimula el cultivo de maní al aumentar el número de androginóforos por planta.

A los 45 dds los tratamientos se encontraron en igual condición estadística a excepción del T5 (Testigo sin aplicación) que fue distinto al resto de los tratamientos, reflejando la menor cantidad de androginóforos por planta, sin embargo se observó respuesta al estímulo de la planta según las dosis aplicadas en el estudio. El T3 (Progibb a 21.3 g/ ha^{-1}) fue el que emitió mayor cantidad de androginóforos por lo que se consideró que este efecto fue estímulo de la hormona Progibb 40 SG.

A los 60 dds estadísticamente el mejor tratamiento fue el T3 (Progibb a 21.3 g/ha), sin embargo numéricamente el T2 (Progibb a 14.2 g/ ha^{-1}) también se encontraba por encima del T4 (testigo comercial). Lo que nos indica que a mayor dosis de Progibb si refleja diferencia entre tratamiento tomando en cuenta que según Ochoa, 2013. No encontró diferencia entre las dosis aplicadas de 14.2 g/ ha^{-1} en el aumento del número de androginóforos por planta.

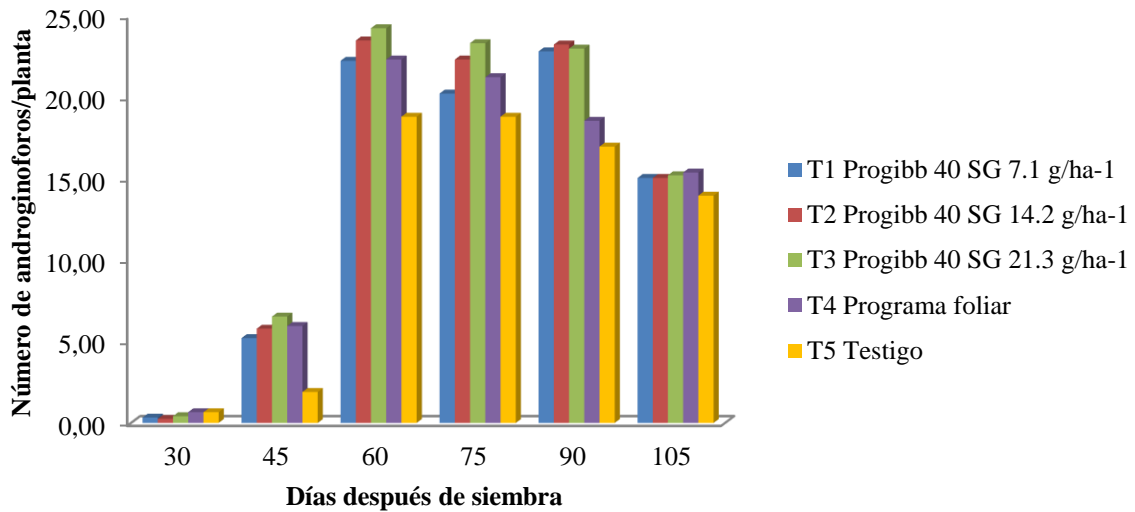


Figura 13. Efecto de giberelina Progibb 40 SG sobre el aumento de la emisión de androginóforos por planta bajo tres diferentes dosis en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.

4.12. Efecto de la giberelina (Progibb 40 SG) en el aumento del número de bastones por planta

Los bastones es la segunda fase de la formación de capsulas es una variable importante que nos permite monitorear la perforación de ginóforos al suelo para luego pasar a la última fase que es la formación de cápsula.

Estadísticamente no hay diferencia en el cultivo (Anexo, cuadro 13), sin embargo en las evaluaciones realizadas a los 45, 60 y 75 y analizadas estadísticamente en cada momento, refleja diferencia significativa (ver figura 14) donde el T3 (Progibb a 21.3 g/ ha⁻¹) emitió mayor cantidad de bastones con relación al T4.

Al analizar estadísticamente los resultados se muestra diferencia entre los tratamientos donde T1 (Progibb a 7.1 g/ ha⁻¹), T2 (Progibb a 14.2 g/ ha⁻¹) y T3 (Progibb a 21.3 g/ ha⁻¹) estuvieron por encima del T4 (tratamiento de fertilización foliar), reflejando mayor cantidad de bastones por planta hasta los 90 dds, sin embargo a los 105 dds se muestra que el T4 está por encima de los tratamientos aplicados con Progibb 40 SG.

Se deduce que la aplicación de Progibb 40 SG, estimulo la mayor formación de bastones en un tiempo más corto que el tratamiento aplicado con fertilizantes foliares (T4).

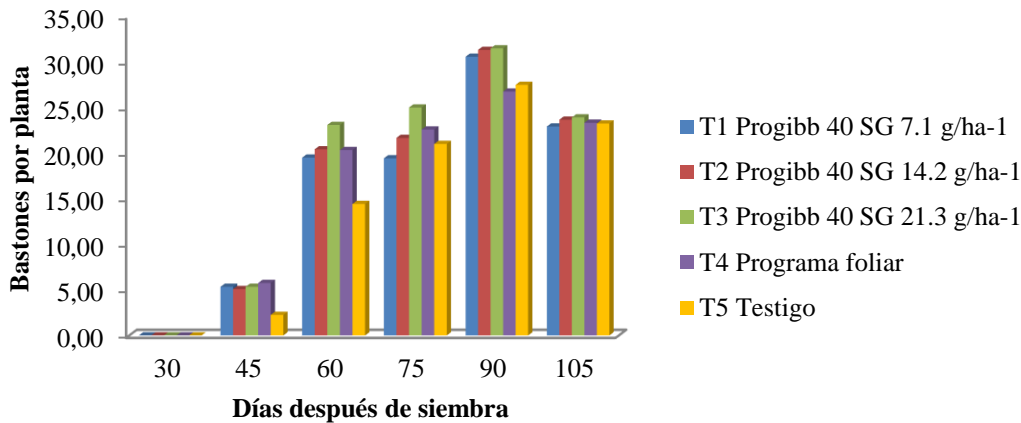


Figura 14. Efecto de la giberelina (Progibb 40 SG) sobre el aumento en la formación de bastones por planta bajo tres diferentes dosis en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.

4.13. Efecto de la giberelina (Progibb 40 SG) en el aumento del número de cápsulas por planta

La producción y calidad de la cápsula de maní están influenciadas por algunos factores como variedad, tipo de suelo, fertilización y condiciones ambientales; cuando se producen sequias o excesos de lluvias se produce un estrés de desarrollo y la calidad (Potosme, 1994).

Los resultados del análisis estadístico no se encontró diferencia (Figura N° 15) entre los tratamientos a lo largo del ciclo del cultivo con la aplicación de Progibb 40 SG en el cultivo de maní, sin embargo en las evaluaciones realizadas a lo largo del ciclo y analizadas en su momento, se presentó diferencia a los 60 dds, a partir de esta fecha es inicia el periodo de formación de capsulas a mayor escala, en esta fecha el mejor tratamiento fueron los tratamientos aplicados con Progibb 40 SG.

Numéricamente se muestra diferencia entre los tiramientos aplicados con Progibb (T1, T2 y T3) y el T4 (programa foliar), donde los tratamientos aplicados con Progibb a los 30 y 45 dds siempre superaron al (T4) emitiendo mayor cantidad de cápsulas por planta (ver figura 15).

Los resultados obtenidos en el experimentos fueron iguales a los de Ochoa, 2013 donde Progibb 40 SG estimulo el cultivo de maní emitiendo mayor cantidad de cápsulas entre los 45 y 75 dds.

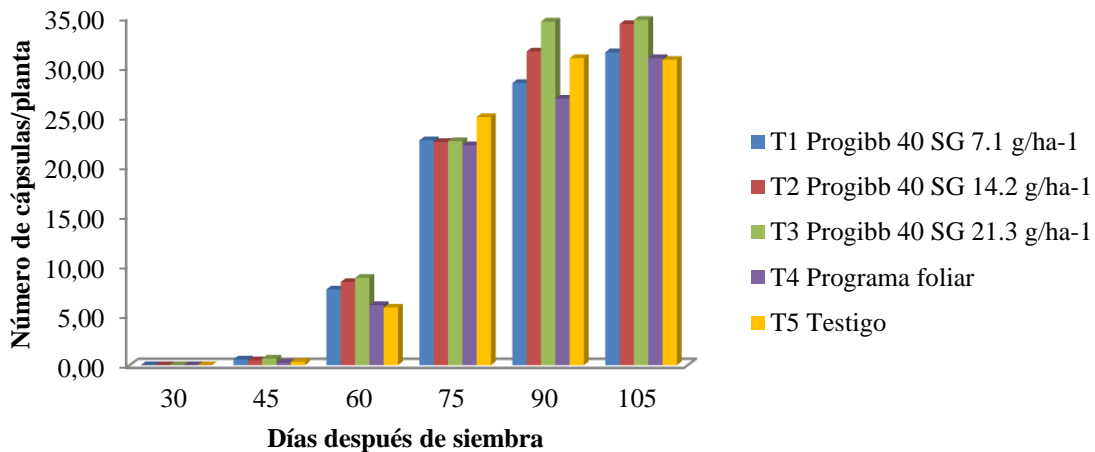


Figura 15. Efecto sobre el aumento de la formación de cápsulas por planta después de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.

4.14. Efecto de la giberelina (Progibb 40 SG) en el aumento del rendimiento (kg/ha)

El rendimiento de grano es la variable principal de cualquier cultivo y determina la eficacia con que las plantas hacen uso de los recursos existentes en el medio unido al potencial genético de la variedad. Por lo tanto el rendimiento es el resultado de un sin número de factores biológicos ambientales y del manejo que se le dé al cultivo (Alvarado, 1999).

El rendimiento es la variable más importante en la producción de cultivo en este se determina la efectividad del manejo caso particular el efecto de los tratamientos en la que se determina la efectividad de giberelina (Progibb 40 SG) como estímulo al cultivo de maní en el aumento el rendimiento.

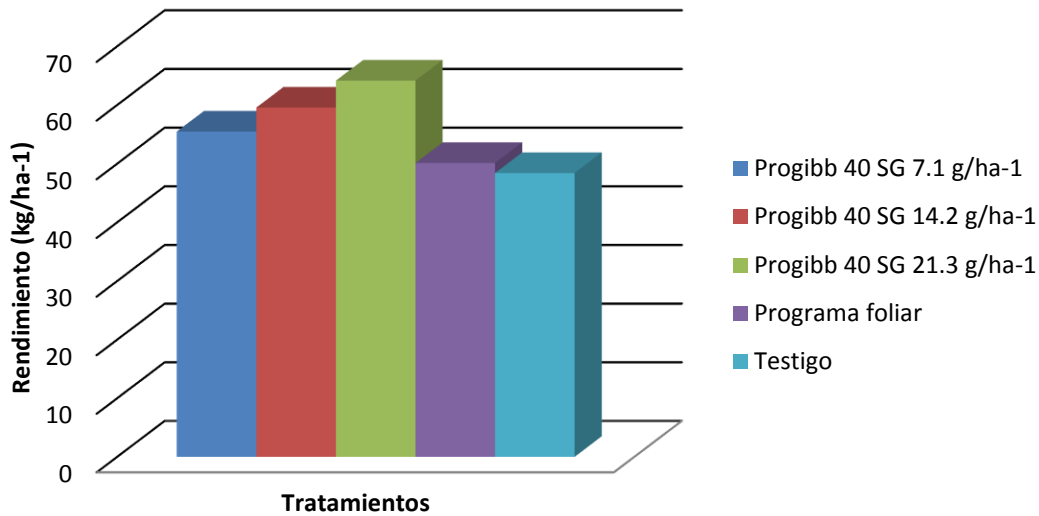


Figura 16. Efecto del aumento del rendimiento después de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.

Los resultados estadísticos de las aplicaciones de giberelina reflejan diferencia estadística significativa (6.13) donde el mejor fue T3 (Progibb a 21.3 g/ ha⁻¹) con mayor cantidad de quintales por hectárea (ver figura 16) los T1 (Progibb a 7.1 g/ ha⁻¹), T2 (Progibb a 14.2 g/ ha⁻¹) también se encontraron en mejor condición estadística que T4 (programa foliar) al igual que lo reflejado por Ochoa, 2013 quien encontró excelentes resultados (5069.2 kg/ha⁻¹) en el aumento del rendimiento del cultivo de maní. Con las aplicaciones de Progibb 40 SG

Estos resultados se deben a que durante el desarrollo del cultivo la se presentó una temperatura constante entre los 29 °C y las lluvias se distribuyeron a lo largo del ciclo iniciando en la época vegetativa lo que favoreció la buena formación de follaje traduciéndose en buena formación de frutos. De igual forma estos rendimientos se vieron favorecidos por la poca presencia de plagas (Malezas y enfermedades) así mismo el efecto del tratamiento T3 (Progibb 40 SG a 21.3 g/ha⁻¹) muestra ser la dosis adecuada para la obtención de altos rendimientos reflejados en altura de planta, diámetro de tallo, flores y formación de capsulas viables.

4.15. Análisis de costo beneficio según tratamiento realizado al cultivo de maní.

El análisis de costo beneficios (CB) presenta tanto los costos como los beneficios en unidades de medición estándar (usualmente monetarias), para que se puedan comparar directamente. Hay diversos enfoques en el análisis de CB, pero todos en esencia tienen como objetivo el llevar al máximo posible la cuantificación de los beneficios y costos en términos monetarios (Castaner, 2014).

En la figura 17 se muestra la valoración económica de los tratamientos aplicados al cultivo del maní en ella se muestra que el T3 con la mayor rentabilidad seguido del T2. Este análisis económico fue realizado según el costo de aplicación del sistema propuesto (T1, T2 y T3) y el sistema convencional (Programa foliar). Los resultados fueron comparados según los rendimientos cosechados en cada uno de los tratamientos y comparados con el testigo.

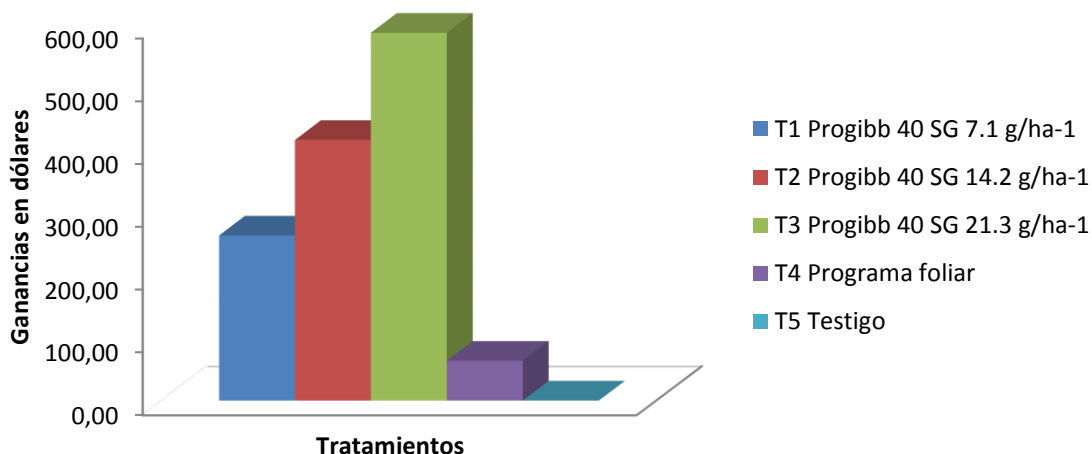


Figura 17. Costo beneficio después de la aplicación de Progibb 40 SG bajo tres diferentes dosis en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.

Cuadro 3. Costos y beneficios según tratamientos

N°	Producto	Dosis	Costo de tratamiento/ha	Rendimiento Kg/ha	Margen de ganancias en kg	Utilidades por tratamiento en U\$
1	Progibb 40 SG	7.1	19.7	5547.7	497.6	373.1
2	Progibb 40 SG	14.2	39.5	5956.8	785.8	589.2
3	Progibb 40 SG	21.3	41.7	6415.5	1108.9	831.3
4	Programa	Ver programa	55.3	5011.5	120.4	90.01
5				4841.1		

- a) T1(Progibb 40 SG a 7.1 g/ ha⁻¹)
Beneficio /Costo= 373.14/13.91= 26.82 B/C >1 se acepta
- b) T2(Progibb 40 SG a 14.2 g/ ha⁻¹)
Beneficio /Costo= 589.17/ 27.83= 21.96 B/C >1 se acepta
- c) T3(Progibb 40 SG a 21.3 g/ ha⁻¹)
Beneficio /Costo= 831.3/ 41.74= 19.91 B/C >1 se acepta
- d) T4(Programa foliar)
- e) Beneficio /Costo= 90.01/ 39 = 2.30 B/C >1 se acepta

A como se puede apreciar en la figura 16 al aumentar la dosis de Progibb 40 SG se aumentaron los rendimientos, si bien se observa, el T3 aplicado con Progibb 40 SG a 21.3 g/ha es el que tiene mayor valor, este refleja mayores utilidades por hectárea (831 U\$/ha) siendo el tratamiento económicamente viable al productor.

V. CONCLUSIONES

1. La diversidad de arvenses identificadas fue de 13 especies distribuidas en 7 familias reportadas antes del establecimiento del cultivo, siendo la especie de mayor presencia, Coyolillo (*Cyperus rotundus* L.) seguido de verdolagas (*Portulaca oleracea* L.). Se encontró en etapa de madurez las especies cola de ratón (*Desmodium scorpiurus* L.) y colopogonium (*colopogonium mucunoides* D.) siendo estas especies familia de la planta de maní.
2. Las enfermedades foliares encontradas con baja incidencia por efecto de los fungicidas fueron mancha temprana (*Cercospora arachidicola* S), mancha corchoza (*Leptosphaerulina crassiasca* S) y roya (*Puccinia arachidis* S).
3. Las aplicaciones de Progibb 40 SG no reflejaron diferencia significativa para las variables cobertura, número de nudos, número de hojas, peso de raíz, número de nódulos, cobertura de la planta de maní con las dos aplicaciones realizadas a los 30 y 45 dds en comparación con las aplicaciones de fertilizantes foliares. En las variables floración, formación de androginóforos, bastones, cápsulas y altura si hay diferencia estadística significativa con las aplicaciones de giberelinas
4. Las aplicaciones de la giberelina (Progibb 40 SG) aumentan los rendimientos por encima de los reflejados por el programa de fertilizante foliar en los tratamientos se encontró diferencia estadística significativa siendo el T3(Progibb 40 SG 21.3 g/ha⁻¹) con los mejores resultados.
5. El análisis económico realizado en este estudio se encontró al T3 con el mejor costo beneficio U\$ 831 por hectárea, mostrando los mejores resultados económicamente viables al productor

VI. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados y discusiones del estudio de validación de Efecto de la Giberelina (Progibb 40 SG) en el aumento de rendimiento del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) Variedad Georgia 06G Greener.

1. Dos aplicaciones de Progibb 40 SG a dosis de 14.2 y 21.3 g/ ha⁻¹ para aumentar el rendimiento del cultivo de maní.
2. El uso de Progibb 40 SG por ser una alternativa económicamente más viable que las aplicaciones convencionales de fertilizante foliar en el cultivo de maní.
3. Se recomienda el uso de Progibb 40 SG por no causar efectos de fitotoxicidad al cultivo de maní.

VII- BIBLIOGRAFIA

- Aguilar M. 2007. Fitohormonas. Departamento de biología. Universidad de Colombia. Bogotá. 62 p.
- Alvarado D. 1999. Transformación de tres componentes del sistema tradicional del cultivo del ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) hacia una producción trabajo sostenible. Presentado en la jornada científica de desarrollo universitaria (JUDC) de la Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 40 p.
- Ayala, L.B. y Velázquez. 1987. Evaluación de 11 cepas de *Rhizobium* spp. Inoculadas en maní (*Arachis hypogaea* L.), cultivado en suelos de los llanos orientales de Venezuela. IX reunión latinoamericana de Rhizobiólogos (IX relar), Morelos, México. 44 pag.
- Bader, M. 1995. Peanut production field guide. 97 pag.
- Ballwin J. 1995. Extension crop and soil scientist. Peanut production field guide. 87 pag.
- Beasley. J. 1996. Extensión crop and soil scientist. Peanut production field guide. 87 pag.
- Bragachini, M. Maní. Implantación, cuidados culturales, cosecha, secado y almacenaje. Córdoba, Argentina. 1994.
- Brenneman, 2012 (En línea) .<http://www.elnuevodiario.com.ni>
- Castaner J. Análisis de costo beneficio. Ejemplos de análisis sector privado. San Juan P.R. 21 pag.
- Chantre, G. 2008. Requerimientos Térmicos y Efecto del Ácido Giberélico en la Ruptura de la Dormición en Semillas de *Lithospermum arvense* L. Buenos aires, Argentina. 10 pg.
- Domenech, C.E., Giordano, W., Avalos, J., Cerda-Olmedo E., 1996. Separate compartments for the production of sterols, carotenoids and gibberellins in *Gibberella fujikuroi*. Eur. J. Biochem. 239, 720-725.
- Gallego L. 2008. Efecto de la sobreexpresión y del silenciamiento de genes del metabolismo de giberelinas sobre el desarrollo del tabaco. Valencia, 2008. 148 p.

- Georgiacultivar. 2014. Consultado en línea el 30 de octubre del 2014.
<http://georgiacultivars.com>
- Gibberellafujikuroi species complex. *Phytochemistry* 66: 1296-1311. (En línea) el 05 de enero del 2005. <http://www.academia.edu/>
- HEDDEN P & AL Sponsel. 2003. Gibberellin metabolism: new insights revealed by the genes, *Trends Plant Sci.* 5: 523–530.
- Hedden, P., Phillips, A.L., Rojas, M.C., Carrera, E., Tudzynski, B., **2002**. Gibberellin biosynthesis in plants and fungi: a case of convergent evolution? *J. Plant Growth Reg.* IICA, 2004, cadena agroindustrial del maní. Managua, Nicaragua.
- Ineter. 2007. Boletín estación lluviosa. (en línea) el 12 de octubre del 2007.
<http://webserver2.ineter.gob.ni>
- Jordán, 2006. Fisiología vegetal. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile (2006) (en línea) pag 28 2014 <http://listas.exa.unne.edu.ar>
- Krapovickas A. 1995. El origen y dispersión de las variedades del maní. Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Tomo XLIX: 18-26. Corrientes - Argentina. consultado (en línea) disponible
 . <http://www.scielo.org.pe>
- Larousse. 2007. Diccionario Manual de la Lengua Española Vox. Larousse Editorial, S.L
- Mackowiak, CL; Wheeler, RM; Stutte, GW; Yorio, NC; Ruffe, LM (1998). A recirculating hydroponic system for studying peanut (*Arachis hypogaea* L.). *Hortscience.* 33 (4): 650-651
- Malonek s, c Bomke, e Bornberg-bauer, mc Rojas, p Hedden, p Hopkins & b tudzynski. 2005. Distribution of gibberellin biosynthetic genes and gibberellin production in the
- Maya. 1992. *Biología de plantas*. Cuarta edición. Barcelona, España. 570 pag.
- Mongue. 1994. *Cultivo de maní*. San José C.R. EUNED 1994 2da reimpresión de la segunda edición
- Mostacedo, B. 2000. *Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal*. 87 p.

- Munguía, R. 1996. Estudio del efecto de Leguminosas, ácidos giberelico (AG3), y tratamientos de desinfección en el cultivo de pitahaya. Managua, Nicaragua. 27 Pag.
- Ochoa M. 2012. Evaluación de diferentes momentos de aplicación de Progibb 40 SG en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.). Chinandega, Nicaragua. 41 pag.
- Ochoa M. 2013. Evaluación de Promalin y Progibb 40 SG en diferentes momentos de aplicación al cultivo de maní (*Arachis hypogaea*) y comparado con un Programa comercial de foliares y un Testigo absoluto. Chinandega, Nicaragua. 35 pag.
- Ochoa, 2013. Evaluación de la eficacia biológica de Auxigro como fertilizante foliar. Chinandega, Nicaragua. 45 pag.
- Ogawa, M., Hanada, A.Y., Yamauchi, A., Kuwahara, Y. y Kamiya. Y.S. 2003. Gibberellin biosynthesis and response during Arabidopsis seed germination. *PlantCell* 15, 1591-1604. Pag.
- P. Erick. 2014. (en línea) disponible [.http://www.gapeanuts.com](http://www.gapeanuts.com)
- Paraqueima, O. Enfermedades del maní (*Arachis hypogae*). Argentina. 25 p.
- Peanutgrower, 2010. consultado el 04 de junio del 2014 (en línea).<http://www.peanutgrower.com>
- Pérez & García, 1994. Introducción a la fisiología vegetal. 227 pag.
- Potosme R. 1994. Zonas potenciales de cultivos de oleaginosas. Recomendaciones tecnológicas aplicando sistemas de información geográfica. Tesis de ingeniero agrónomo. Universidad nacional agraria, Managua, Nicaragua. 55 pag.
- Pregón, 2013 (en línea) Disponible <http://www.pregonagropecuario.com>
- Raven, P.H. & Eichhorn, S.E. (1992). *Biología de las Plantas*. Vol. II, Ed. Reverté, Barcelona.67 p.

Revistazonacentro.com/?os zonas=mercado-del-maní.

Niculcar R. (1999), efecto de la aplicación de un producto bioestimulante a base de aminoácidos, ácido giberélico y una solución de macro y micro elementos sobre la cuaja y retención de frutos de palto (persea americana mill.) cv. hass en la zona de quillota. Quilloata, Chile. 91 Pag.

Stalker H. & C. Chapman. 1989. Management of Germplasm: Characterization, Evaluation and Enhancement. IBPGR. Training Courses. Lecture Series 2. Italia. (en línea) Disponible http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1727-99332012000300002&script=sci_arttext

Técnico agrícola. 2012. Ácido giberélico. (En línea) Disponible. <http://www.tecnicoagricola.es/acido-giberelico/>.

TOMER, E. 1984. Inhibition of flowering in mango by gibberellic acid. Scientia Horticulturae (en línea) el 03 de enero del 2015. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1027-152X2008000200010

Valla JJ. 2004. Botánica. Morfología de las plantas superiores. Ed. Hemisferio Sur, Buenos Aires.

Valla, JJ. 2009. Botánica. Morfología de las plantas superiores. Ed. Hemisferio Sur. 39 p

Vargas. 2009. Aplicaciones exógenas de ácido giberélico en las primeras semanas posteriores a la floración, en banano (Musa AA Ac gran enano), para mejorar la calidad del fruto para la exportación (En línea) C.R. 86 Pag. Disponible en <http://bibliodigital.itcr.ac.cr/xmlui/bitstream/handle/>

Velásquez, 1993. Manual técnico del cultivo de maní. Managua Nicaragua. 65 p

Weaven R. 1976. Reguladores de crecimiento de las plantas en la agricultura. Trillas. México.

Dietary Therapy for Children with Hypercholesterolemia by R Shamir, M.D., and EA Fisher, M.D., PH.D. (American Family Physician febrero 01, 2000, <http://www.aafp.org/afp/20000201/675.html>)

VIII. ANEXOS

Cuadro 1. Análisis de ANDEVA sobre el efecto de la aplicación de Progibb 40 SG a tres diferentes dosis en mancha temprana (*Cercospora arachidicola*) por planta en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.

Fuente	SC	GL	CM	Fc	Significación
Trata	0.003	4	0.001	0.028 NS	0.998
Error	0.610	25	0.024		
Total	1.160	30			
CV	104.75				

Cuadro 2. Análisis de ANDEVA sobre el efecto de la aplicación de Progibb 40 SG a tres diferentes dosis en mancha corchoza (*Leptosphaerulina crassiasca*) por planta en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.

Fuente	SC	GL	CM	Fc	Significaci ón
Trata	0.003	4	0.001	0.028 NS	0.998
Error	0.610	25	0.024		
Total	1.160	30			
CV	104.75				

Cuadro 3. Análisis de ANDEVA sobre el efecto de la aplicación de Progibb 40 SG a tres diferentes dosis en roya (*Puccinia arachidis*) por planta en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.

Fuente	SC	GL	CM	Fc	Significaci ón
Trata	0.126	4	0.032	0.177 NS	0.948
Error	4.465	25	0.179		
Total	6.788	30			
CV	152.3				

Cuadro 4. Análisis de ANDEVA sobre el efecto de la aplicación de Progibb 40 SG a tres diferentes dosis para aumentar la altura de planta en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.

Fuente	SC	GL	CM	Fc	Significaci ón
TRAT	21.414	4	5.353	0.035 NS	0.998
Error	3839.032	25	153.561		
Total	53433.121	30			
CV	30.5				

Cuadro 5. Análisis de ANDEVA sobre el efecto de la aplicación de Progibb 40 SG a tres diferentes dosis para aumentar diámetro de tallo en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.

Fuente	SC	GL	CM	Fc	Significaci ón
TRAT	0.178	4	0.045	1.973 *	0.03
Error	0.565	25	0.023		
Total	317.293	30			
CV	4.35				

Cuadro 6. Análisis de ANDEVA sobre el efecto de la aplicación de Progibb 40 SG a tres diferentes dosis para aumentar la capacidad de cubrimiento en el suelo por la planta en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.

Fuente	SC	GL	CM	Fc	Significaci ón
TRAT	79.677	4	19.919	0.020 NS	0.999
Error	24788.313	25	991.533		
Total	189731.62	30			
CV	42.4				

Cuadro 7. Análisis de ANDEVA sobre el efecto de la aplicación de Progibb 40 SG a tres diferentes dosis en el cultivo de maní para el aumento del número de nudos por planta, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.

Fuente	SC	GL	CM	Fc	Significaci ón
Trata	100.047	4	25.012	0.006 NS	1.000
Error	112708.48 9	25	4508.340		
Total	612477.23 3	30			
CV	52.2				

Cuadro 8. Análisis de ANDEVA sobre el efecto de la aplicación de Progibb 40 SG a tres diferentes dosis en el cultivo de maní para el aumento del número de hojas por planta, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.

Fuente	SC	GL	CM	Fc	Significaci ón
Trata	81.963	4	20.491	0.005 NS	1.000
Error	101775.25 5	25	4071.010		
Total	570857.25 2	30			
CV	51.02				

Cuadro 9. Análisis de ANDEVA sobre el efecto de la aplicación de Progibb 40 SG a tres diferentes dosis para aumentar peso radicular en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.

Fuente	SC	GL	CM	Fc	Significaci ón
TRAT	20.391	4	5.098	0.051 NS	0.995
Error	2503.171	25	100.127		
Total	8352.992	30			
CV	71.7				

Cuadro 10. Análisis de ANDEVA sobre el efecto de la aplicación de Progibb 40 SG a tres diferentes dosis para aumentar los nódulos por planta en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.

Fuente	SC	GL	CM	Fc	Significaci ón
TRAT	862.459	4	215.615	0.164 NS	0.955
Error	32953.232	25	1318.129		
Total	260699.54	30			
	9				
CV	41.7				

Cuadro 11. Análisis de ANDEVA sobre el efecto de la aplicación de Progibb 40 SG a tres diferentes dosis para aumentar el número de flores por planta en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.

Fuente	SC	GL	CM	Fc	Significaci ón
Trata	0.704	4	0.176	0.067 NS	0.991
Error	65.434	25	2.617		
Total	141.505	30			
CV	101.9				

Cuadro 12. Análisis de ANDEVA sobre el efecto de la aplicación de Progibb 40 SG a tres diferentes dosis para aumentar el número de androginóforos por planta en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.

Fuente	SC	GL	CM	Fc	Significaci ón
Trata	22.112	4	5.528	0.060 NS	0.993
Error	2290.117	25	91.605		
Total	8510.873	30			
CV	66.5				

Cuadro 13. Análisis de ANDEVA sobre el efecto de la aplicación de Progibb 40 SG a tres diferentes dosis para aumentar el número de bastones por planta en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.

Fuente	SC	GL	CM	Fc	Significaci ón
Trata	36.680	4	9.170	0.068 NS	0.991
Error	3383.633	25	135.345		
Total	11617.870	30			
CV	70.3				

Cuadro 14. Análisis de ANDEVA sobre el efecto de la aplicación de Progibb 40 SG a tres diferentes dosis para aumentar el número de cápsulas por planta en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.

Fuente	SC	GL	CM	Fc	Significaci ón
Trata	22.842	4	5.711	0.026 NS	0.999
Error	5538.786	25	221.551		
Total	12883.035	30			
CV	95.2				

Duncan

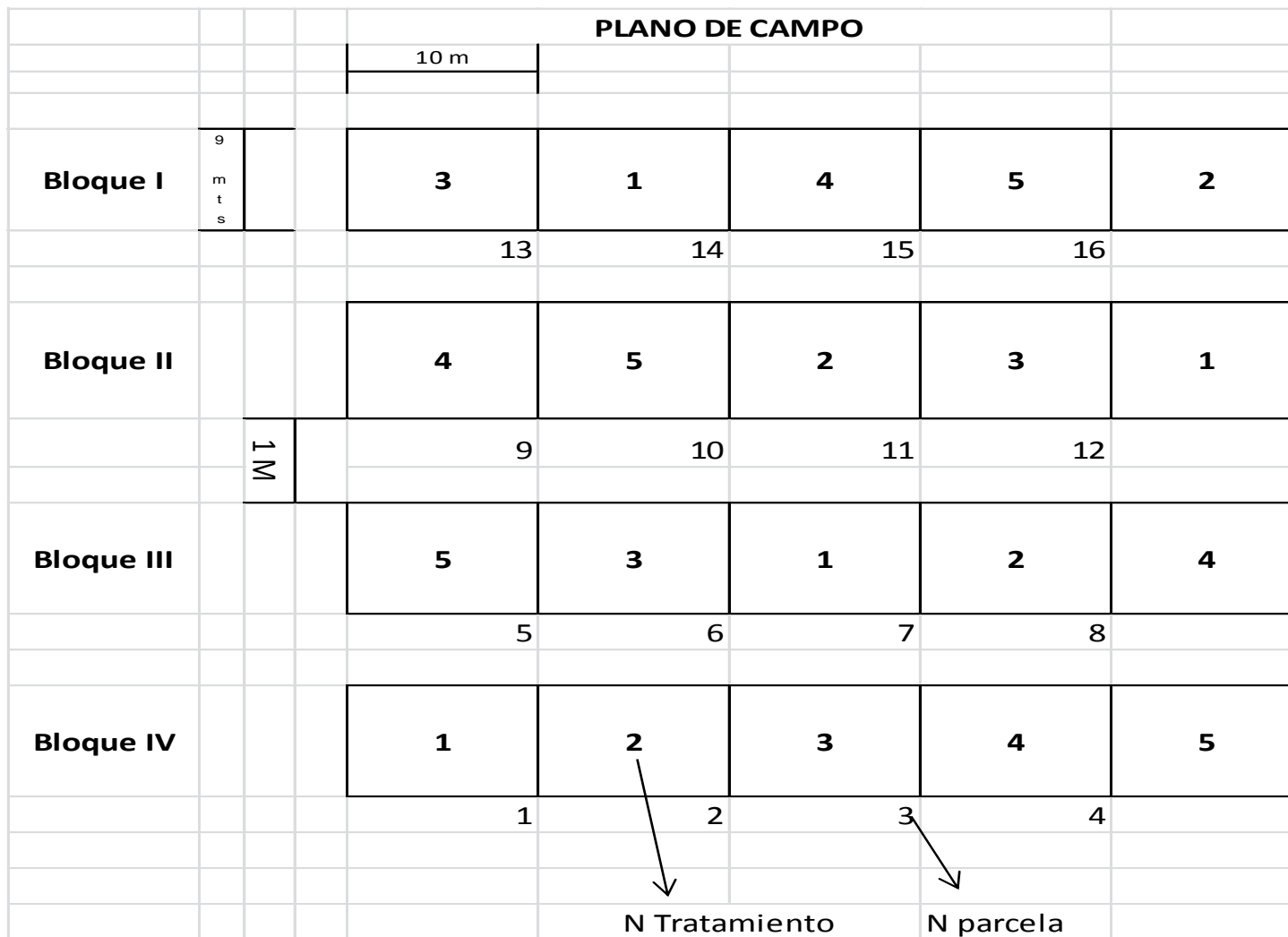
TRAT	N	Subconjunto	
		1	1
5.00	6	3.1467	
4.00	6	3.1750	3.1750
1.00	6	3.2767	3.2767
2.00	6	3.2867	3.2867
3.00	6		3.3567
Significación		0.152	0.065

Cuadro 15. Análisis de ANDEVA sobre el efecto de la aplicación de Progibb 40 SG a tres diferentes dosis para aumentar rendimiento en el cultivo de maní, variedad Georgia 06 G. Chinandega, 2014.

Fuente	SC	GL	CM	Fc	Significación
Trat	1639.565	4	409.891	14.682 *	0.000
Error	418.775	15	27.918		
Total	150198.582	20			
CV	6.13				

Duncan

Trat	N	Subconjunto		
		2	3	1
5.00	4	75.0075		
4.00	4	77.6500		
1.00	4		85.9600	
2.00	4		92.2975	92.2975
3.00	4			99.4050
Significación		.490	.110	.077



Cuadro N° 16. Rendimiento promedio de variedades de maní en libras por Acre

Rendimiento De Runner-Type Variedades En Midville, Georgia, de regadío, 2010-2012.				
Variedad	2010 Rendimiento (Libras / a)	2011 Rendimiento (Libras / a)	2012 Rendimiento (Libras / a)	2012 TSMK (%)
Georgia Greener	6044	6590	5470	75.5
TUFRunnerTM'727			5383	73.0
Georgia-09B	6251	6888	5380	73.5
Georgia-06G	6001	6814	5285	76.0
Georgia-12Y			5212	75.0
Georgia-07W	6165	7161	5084	76.5
Georgia Verde	5039	5919	4960	73.0
FloRunTM '107 '	5911	6912	4944	74.0
Florida-07	6038	6707	4822	73.5
Tifguard	5227	6768	4690	73.0
Georgia-10T		6458	4657	77.0
Georgia-02C	5323	5994	4155	76.5
<i>Fuente: J. LaDon Día, Coordinador del Programa, Evaluación de Variedades UGA, Griffin Campus, 1109 Experimento Street, Griffin, Georgia 30223</i>				

Cuadro N° 17

Fungicidas comúnmente utilizados en Nicaragua para el control de enfermedades en el cultivo de maní

Nombre comercial	Nombre común	Dosis Lt/Mz
Bravo 720	Clorotalonil	1 - 1.25
Alto	Ciproconazol	0.28
Anvil	Hexaconazole	0.7 - 1
Folicur	Tebuconazole	0.4
Punch	Flusilazole	0.18
Vectra	Bromuconazole	0.33 - 0.5
Caramba	Meteonazole	0.5
Carbendazim	Benzimidazol	0.7 - 1
Benlate	Benomyl	0.4 Kg
Manzate	Mancozeb	2 Kg
Phyton	Sulfato de cobre	0.33 - 0.5
Oxicloruro de cobre	Oxicloruro de cobre	1 Kg
Opera	Piraclostrobin + Epoxiconazole	0.6 Lt
Acapela	Picoxystrobin	0.28 Lt
Orius	Tebuconazole	0.64 - 0.7 Lt