UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA UNAN-León
FACULTAD DE CIENCIAS Y TÉCNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE AGROECOLOGIA

Evaluación de seis densidades de siembra en el cultivo de maní *(Arachis hypogaea)* con manejo convencional, variedad Georgia 06-G en la CUKRA municipio de Telica, período agosto-diciembre 2013.

Elaborado por:

- **Br. Herlan Wilfredo Cisneros Sevilla**

Tutor:

- **M.Sc. Jorge Luis Rostrán**
- **M.Sc. Miguel Bárcenas**

Trabajo presentado como requisito para optar al título de Ingeniero en Agroecología Tropical

León, Nicaragua
15 de mayo del 2014

"A la libertad por la Universidad"

DEDICATORIA

A Dios por darme la fuerza de poder lograr mis metas.

A mis padres Benito Wilfredo Cisneros Rivera y María Esperanza Sevilla Mendoza en símbolo de agradecimiento por su esfuerzo, apoyo, motivación y su amor incondicional, gracias a ellos estoy culminando una etapa más de mi vida.

A mis hermanos Nadiezka Lissette Cisneros Sevilla y Willy Arístides Cisneros Sevilla por sus ánimos y sus consejos.

A mi novia Betty Mishell Gonzalez Ñurinda (q.e.p.d.) por motivarme a culminar este trabajo investigativo.

Herlan Wilfredo Cisneros Sevilla.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a DIOS por darme la salud, fuerza y la sabiduría por haber culminado este trabajo.

A la Asociación de Algodoneros y Agricultores de León (ADAL) en especial al Ing. Enrique Flores por darme la oportunidad, confianza y su apoyo económico para que esta investigación se llevara a cabo con éxito.

A mis padres por darme la vida y haber depositado su confianza, por inculcarme sus sabios consejos, la formación humana y educación que me han brindado, finalmente, por su gran amor y compresión.

A mis tutores Msc. Jorge Luis Rostrán y Msc. Miguel Bárcenas que me supieron transmitir sus conocimientos y consejos en este ciclo de mi vida.

También agradezco a mis compañeros, amigos y el resto de personas que de una u otra forma supieron apoyarme y ayudarme para culminar una etapa más y así ser una mejor persona.

Herlan Wilfredo Cisneros Sevilla.

Índice General

DEDICATORIA i
AGRADECIMIENTO ii
Índice General iii
RESUMEN vii
I. INTRODUCCIÓN 9
III. HIPÓTESIS 12
IV. MARCO TEÓRICO 13
4.1 Origen del cultivo y taxonomía 13
4.1.1 Raíces 13
4.1.2 Tallos 14
4.1.3 Hojas 14
4.1.4 Flores 14
4.1.5 Vainas 14
4.2 Requerimientos edafoclimáticos 14
4.2.1 Temperatura 14
4.2.2 Humedad 15
4.2.3 Luminosidad 15
4.3 Clorofila 15
4.4 Suelos 15
4.5 Manejo agronómico 15
4.5.1 Preparación de terreno 15
4.5.2 Arado 15
4.5.3 Gradeo 16
4.5.4 Formación de camellones 16
4.6 Siembra 16
4.7 Tipos de variedades usadas 17
4.8 Fertilización 17
4.8.1 Nitrógeno 17
4.8.2 Fósforo 17
4.8.3 Potasio 17
4.8.4 Calcio 17
4.9 Programa de fertilización 17
4.9.1 Basfoliar Algae 17
4.9.2 Basfoliar Zinc 18
4.9.3 Basfoliar Boro 18

4.10 Manejo de malezas y plagas **18**
4.11 Insectos asociados al cultivo del maní **19**
4.11.1 Insectos de suelo 19
4.11.2 Defoliadores 19
4.12 Enfermedades **19**
4.12.1 Enfermedades de origen fungoso 19
4.12.2 Viruela temprana 19
4.12.3 Viruela tardía 20
4.12.4 Roya 20
4.12.5 Amarillamiento apical de la hoja *(Leptosphaerulina crassiasca)* 21
4.12.6 Moho blanco 21
4.13 Manejo convencional para las enfermedades fungosas del maní **21**
4.13.1 Pyraclostrobin-Epoxiconazole 21
4.13.2 Pyraclostrobin 22
4.13.3 Isopirazam-Azoxistrobina 22
4.13.4 Clorotalonilo 22
4.13.5 Tebuconazole-Clorotalonilo 23
4.14 Cosecha **23**
V. MATERIALES Y MÉTODOS 25
5.1 Descripción de la zona **25**
5.2 Descripción de materiales utilizado **25**
5.3 Diseño experimental **25**
5.4 Descripción de los tratamientos **26**
5.5 Manejo agronómico del ensayo **26**
5.5.1 Preparación de suelo y siembra 26
5.5.2 Aplicación de sellador en el suelo 26
5.5.3 Delimitación de parcelas 27
5.5.4 Raleo 27
5.5.6 Método de muestreo 29
5.6 Variables evaluadas **29**
5.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICOS **30**
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 31
6.1 Desarrollo del cultivo de maní (Arachis hypogaea L) **31**
Variable Altura de la planta **31**
Variable Número de hojas en el tallo principal **32**
Variable Concentración de Clorofila **33**
Variable Número de Nódulos Activos **34**
Resultado de analisis de varianza (ANOVA) **36**
6.2. Rendimiento en el cultivo de maní (Arachis hypogaea L.) **37**

Variable Peso Fresco y Seco de planta **37**
Variable Número de Vainas, porcentaje de Vainas buenas y porcentaje de Vainas Malas. **38**
Variable Número de Vainas, Peso de vainas y Peso de grano **38**
Resultados de analisis de varianza (ANOVA) **39**
6.3. Relación Beneficio-Costo **40**
Variable Rendimiento en vainas y beneficio/costo del cultivo de maní *(Arachis hypogaea* L*)* variedad Georgia 06-G en seis densidades de siembra establecida en CUKRA-TELICA, Agosto-Diciembre 2013. 40
VII. CONCLUSIONES 42
VIII. RECOMENDACIONES 43
IX. BIBLIOGRAFIA 44
X. ANEXOS 46

Índice de Tablas

Tabla. 1. Insectos defoliadores y niveles críticos 19
Tabla. 2. Definición de los tratamientos del manejo convencional.....26
Tabla. 3. Media de varaibles de desarrollo fenológico del cultivo de maní *(Arachis hyogeae)* variedad Georgia 06-G 37
Tabla 4. Medias de variables de rendimiento en el cultivo de maní *(Arachis hypogaea* L) variedad Georgia 06-G. 40
Tabla. 5. .....Rendimiento en vainas y beneficio/costo del cultivo de maní *(Arachis hypogaea* L*)* en seis densidades de siembra establecida en CUKRA-Telica, Agosto-Diciembre 2013.....41
Tabla. 6. Presupuesto de la siembra del cultivo de maní *(Arachis hypogaea* L.*)*. 59

RESUMEN

El presente estudio se realizó en el ciclo agrícola 2013-2014, en los terrenos de la empresa CUKRA, en el Municipio de Telica, ubicado a 10 km al noreste de la ciudad de León, Nicaragua. El área de investigación estaba a 122 msnm, en coordenadas 12°31'13"N y 86°52'08"O. El objetivo fue evaluar seis densidades de siembra (10, 12, 14, 16, 18 y 20 plantas/m lineal) con manejo convencional, sobre el desarrollo y rendimiento del cultivo de maní variedad Georgia 06-G. Se empleó un diseño de bloques completamente al azar, con tres repeticiones y seis tratamientos, para un total de 18 unidades experimentales. Cada parcela estuvo conformada por ocho camellones, con seis metros de longitud para un área de 48 m^2, los dos camellones centrales representaban el área útil. Las variables evaluadas: altura, número de hojas, concentración de clorofila (Hoja nueva y hoja vieja), número de nódulos activos, peso fresco y peso seco de biomasa, número de vainas, peso de vainas, peso de grano, porcentaje de vainas buenas y porcentaje de vainas vanas. El análisis de los datos se realizó con el programa (SPSS 15.0). Las variables que presentaron diferencia significativa, a excepción del número de hojas, concentración de clorofila de hoja nueva y número de nódulos activos. En las variables altura y concentración de clorofila hojas viejas de la planta existe diferencia significativa entre los tratamientos 14, 16, 18, 20 plantas/m. Existe diferencia significativa en las variables de peso de vainas, número de granos y peso del grano por planta entre los tratamientos 10 y 12 plantas/m. El tratamiento de 20 planta/m lineal en comparación al resto, presentó mayor ingreso neto C$33,027.86, el mayor rendimiento 5,091.21 kg/Ha y la mejor en relación costo/beneficio con C$1.86. Así mismo se observó que a medida que se aumenta las densidades de siembra por metro lineal el rendimiento de fruto por planta disminuye. Se recomiendan las densidades de siembra 16, 18, 20 plantas/metro lineal, destinado al procesamiento industrial, para la producción de semilla de siembra se recomienda las densidades menores de 10 y 12 plantas/metro lineal.

I. INTRODUCCIÓN

El maní o cacahuate (*Arachis hipogeae* L.*)* es una planta oleaginosa de frutos comestibles perteneciente a la familia de las leguminosas, originaria probablemente de Brasil. El grano de maní es apreciado por su alto contenido de proteína (21 a 32 porciento de su peso), además de hierro y vitaminas, a nivel mundial se utiliza para la elaboración de maní tostado, salado, dulces, también se usa en la extracción industrial de aceite para uso doméstico y harinas para alimento animal (MAG, 1998).

A mediados de los años 80 con inversiones en tecnificación y mejoramiento de calidad se inicia la producción comestible. Nicaragua inicia exportaciones de maní a la región Centroamericana en el año de 1983. En los años 90 se promueve la inversión para incrementar la capacidad y calidad productiva en granos homogéneos, aumento de producción por área, iniciando con ello las exportaciones fuera de Centro América, hacia México y Europa(ATAL, 2001). En la actualidad se exporta a diferentes países de la comunidad Europea, USA, Canadá, México, Colombia, Venezuela y todos los países de la región centroamericana (MIFIC, 2008).

En Nicaragua se cultiva el maní (*Arachis hypogeae* L.) específicamente en los departamentos de León y Chinandega, constituyendo el 90% de la producción nacional obteniendo rendimientos que oscilan entre 50 y 60 qq/Mz y en los departamentos de Masaya, Granada, Carazo y Rivas se obtienen rendimientos que oscilan entre 20 y 30 qq/Mz estableciendo el 10% de la producción total (MAGFOR, 2004).

El área de siembra del cultivo de maní *(Arachis hypogaea* L.) en el occidente para el ciclo 2002/03 representó 99 por ciento del área total sembrada. Para el ciclo 2003/04, se estimó una área sembrada de 23 mil manzanas y una producción de 1.2 millones de quintales, con un rendimiento de 51.3 qq/Mz. En 2002 las exportaciones representaron el 87.7% del valor bruto de la producción de maní. Desde 1994 las exportaciones han aumentado su participación en la producción total del país, pero desde 2000 a 2002, esta participación se ha reducido, reflejando que parte de la producción se ha dedicado al consumo nacional o al procesamiento interno (MAGFOR, 2004).

El cultivo de maní va adquiriendo una gran importancia económica ya que en el ciclo agrícola 2011-2012 se ubicó como el cuarto producto de exportación, impulsado principalmente por los precios internacionales. No obstante, el cultivo del maní registra incrementos tanto en área de siembra como en rendimientos por manzana abarcando una área de 60 mil manzanas creciendo año con año, pasando de los 63 hasta los 70 quintales por manzana produciendo casi los cuatro millones de quintales(UPANIC, 2013).

Información de la secretaría de ADAL manifiesta que los productores de maní en Nicaragua utilizan varias densidades de siembra que van de 10-20 plantas/m lineal, obteniendo 111,000-222,000 plantas/Ha, experimentando diferentes densidades de siembra a base de la experiencia de otros productores que han obtenido buenos resultados, pero desconocen una densidad de siembra óptima que garantice buen rendimiento y uso eficiente del área. Por lo tanto, es necesario validar, a través de una investigación, estas densidades de siembra utilizadas empíricamente por los productores de ADAL, para obtención de datos e información que puedan ser utilizadas en la toma de decisiones en la siembra de maní *(Arachis hypogeae* L.*)*, no debemos olvidar que la densidad de siembra es una de las principales prácticas de manejo que determina la capacidad del cultivo, pudiendo llegar a afectar de manera importante la captura y utilización de radiación, agua y nutrientes.

El presente estudio pretende establecer la densidad óptima de siembra para determinar el rendimiento y los costos de producción. Estas opciones o alternativas les permitirán a los productores de ADAL establecer la densidad de siembra que mayor rendimiento por área produzca.

II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Evaluar seis densidades de siembra con manejo convencional en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.*)*, en el municipio de Telica departamento de León en el periodo de postrera 2013.

OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Evaluar el desarrollo fenológico en seis distancias de siembra con manejo convencional en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.*)*.

- Determinar los rendimientos de producción con seis distancias de siembra con manejo convencional en el cultivo de maní *(Arachis hypogaea* L.*)*.

- Determinar la relación costo beneficio con seis distancias de siembra con manejo convencional en el cultivo de Maní *(Arachis hypogaea* L.*)*.

III. HIPÓTESIS

Ho. Ninguno de los tratamientos tendrá diferencia significativa en el desarrollo fenológico y productivo en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea L*).

Ha. Al menos uno de los tratamientos tendrá diferencia significativo en el desarrollo fenológico y productivo en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea L*).

IV. MARCO TEÓRICO

4.1 Origen del cultivo y taxonomía

El maní *Arachis hypogaea* L. durante muchos años se consideró originario de África, pero en la actualidad se cree que procede del centro oeste de Brasil, en esta zona aparecen espontáneamente las seis especies que abarcan el género *Hypogaea sp*. Los portugueses, fueron los responsables de la dispersión de ese cultivo por la costa occidental Africana. Los indios la llevaron a América Central y del Norte mientras que desde México los españoles la diseminaron por Filipinas; de ahí pasó a China, Japón, India y la costa oriental de África (Velásquez, 1998).

Clasificación y descripción botánica

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Fabales

Familia: Fabaceae

Género: Arachis

Especie: hipogaea

Fuente: USDA, 2007

4.1.1 Raíces

El sistema radicular típico de las leguminosas es una raíz principal pivotante y raíces laterales. La profundidad que alcanza depende de las características del suelo, clima y cultivar. Pueden formarse raíces adventicias desde el tallo, desde las ramas que tocan el suelo y desde el pedúnculo de la flor (ginóforo). La simbiosis con las bacterias fijadoras de nitrógeno, se produce igual que en las demás leguminosas (Naturland, 2000). *Rhizobium* es un género de bacterias gram-negativas del suelo que fijan nitrógeno atmosférico. Pertenece a un grupo de bacterias fijadoras de nitrógeno que se denominan colectivamente rizobio. Viven en simbiosis con determinadas plantas (como por ejemplo las leguminosas) en su raíz, después de un proceso de infección inducido por la propia planta mediante la secreción de lectina, a las que aportan el nitrógeno necesario para que la planta viva y está a cambio le da cobijo. Más específicamente, la condición de simbiosis viene dada por la formación de una molécula de transporte de oxígeno, equivalente a la hemoglobina, llamada Leghemoglobina. Sólo se puede sintetizar cuando los dos organismos se encuentran en simbiosis; por parte de la bacteria se sintetiza el grupo Hemo de dicha molécula, y por parte de la planta se sintetiza la apoproteína. Así, mediante la nueva

molécula formada, se puede llevar a cabo el transporte de oxígeno necesario para el metabolismo de la bacteria y de esta manera poder fijar el nitrógeno requerido por la planta (Wikipedia, 2014).

4.1.2 Tallos

Los tallos son ligeramente peludos, con ramificaciones desde la base, estas desarrollan raíces cuando dichas ramas tocan el suelo. Es una planta anual herbácea, erecta y ascendente de 15-70cm de alto (Naturland, 2000).

4.1.3 Hojas

Las hojas son uniformemente parapignadas con 2 pares de folíolos; los foliolos son oblongos y aovados de cuatro a ocho centímetros de largo, obtusos o ligeramente puntiagudos en el ápice, con márgenes completos; las estípulas son lineares puntiagudas, grandes, prominentes, y llegan hasta la base del pecíolo (CIPCA, s.f).

4.1.4 Flores

Las flores son ostentosas, sésiles en un principio y con tallos que nacen posteriormente en unas cuantas inflorescencias cortas, densas y axilares. El tubo del cáliz es de forma tubular. La corola es de color amarillo brillante de uno a nueve centímetros de diámetro y presenta manchas moradas. Las alas son libres de la quilla puntiaguda y de tamaño más grande. Los estambres son nueve y uno diadelfo y en algunas ocasiones nueve y uno monoadelfo. Después de que las flores han sido fecundadas, el pedúnculo verdadero se desarrolla en un tallo o estaquilla de tres a diez centímetros de longitud que gradualmente empuja el ovario dentro del suelo (Naturland, 2000).

4.1.5 Vainas

La vaina madura es indehiscente, de 1- 2 cm de largo y 0,7-1,0 cm. de ancho, con la cáscara de color parecido al papel y dividida por una constricción y un septo correspondiente en dos o a veces tres nudosidades. En algunas formas puede ser simple, ligeramente curvada y glabra. Las vainas contienen de 1 a 3 semillas (generalmente dos). La semilla es de color café amarillento, con bordes prominentes reticulados y más o menos deprimidos. La testa es de color rojo claro o rojo oscuro (ATAL, 2001).

4.2 Requerimientos edafoclimáticos

4.2.1 Temperatura

El maní es un cultivo tropical o subtropical, por lo que necesita temperaturas altas para desarrollarse plenamente. Existen, no obstante, cultivares adaptados a zonas más frescas. La temperatura adecuada del cultivo se sitúa entre los 20 y 40°C, con el óptimo entre 25 y 30°C. La especie resulta muy sensible a las heladas y no soporta las bajas temperaturas durante mucho

tiempo. Las mejores zonas son aquellas que presentan una temperatura cálida durante todo el ciclo agrícola (Naturland, 2000).

4.2.2 Humedad

Las necesidades hídricas de las plantas varían entre los 400 y 600 mm. El exceso de agua provoca la pudrición de las vainas, es necesario diseñar un sistema de drenaje adecuado en los suelos susceptibles de encharcamiento. (CIPCA, s.f)

4.2.3 Luminosidad

El aumento de la intensidad determina en la planta un aumento de la fotosíntesis y la asimilación de nutrientes, lo que no solo favorece sino que también influye para que se obtengan mejores producciones de aceite. (ATAL, 2001).

4.3 Clorofila

El pigmento que da el color verde, que se encarga de absorber luz necesaria para realizar la fotosíntesis, la gran concentración de clorofila se da en las hojas y de manera ocasional en otros tejidos vegetales como en los tallos. (Wikipedia, 2014)

4.4 Suelos

El maní prefiere suelos ligeros que facilitan la penetración del ginóforo, posibilitan un buen drenaje y simplifican la recolección. El maní, como las demás leguminosas es capaz de obtener por si mismo casi la totalidad del nitrógeno que necesita gracias a la simbiosis que establece con las bacterias del género *Rhizobium* (ATAL, 2001).

4.5 Manejo agronómico

4.5.1 Preparación de terreno

La preparación del suelo realizada de forma adecuada favorece la germinación, emergencia, desarrollo de raíces y penetración del ginóforo al suelo; además se logra mejor control de enfermedades, insectos plagas y malezas. La preparación debe empezar como mínimo 45 días antes de la siembra a fin de que los residuos vegetales se descompongan. Debe incluir la destrucción de rastrojos, un pase de arado, tres pases de grada, incluyendo la grada banca y la conformación de muros.

4.5.2 Arado: Debe ejecutarse a una profundidad de 8 a 12 pulgadas y se realiza para incorporar los rastrojos de cosecha, remanentes de fertilizantes, semillas de malezas y destruir insectos

plagas que habitan en el suelo. La adecuada incorporación de rastrojos reduce el riesgo de enfermedades como el moho blanco (*Sclerotium rolfsii*). Se recomienda como medida profiláctica hacerlo en seco y profundo.

4.5.3 Gradeo

Los pases de grada se efectúan para mullir los terrones, controlar malezas, destruir insectos plagas cuyos estados inmaduros viven enterrados y favorece la retención de humedad. Es recomendable gradear en terreno con suficiente humedad y en presencia de malezas para evitar gradeo innecesario, siendo lo indicado tres pases grada y un pase de grada banca para nivelar el suelo a la conformación de muros o camellones. (CIPCA, s.f.)

4.5.4 Formación de camellones

La utilidad es de orientar la dirección del operario en el arranque, permite regular el nivel de corte del arrancador, eliminando así el exceso de formación de terrones que producen desprendimientos de vainas y contribuye a mejorar el drenaje reduciendo el riesgo de enfermedades basales. Consiste en levantar la tierra a una altura aproximada de 46 cm la cual es reducida por la sembradora a 20 cm por 38 a 51 cm de ancho, la separación debe ser de 91 a 96 cm de centro a centro de los muros. Es importante que la orientación de los muros sean rectos aunque se termine en tacos, para lograr una mejor eficiencia del arrancador evitando que las curvas acumulen el maní arrancado en las cadenas de la plataforma del elevador lo que provoca desprendimiento y pérdida de vainas (ATAL, 2001).

4.6 Siembra

La fecha de siembra del maní depende de las características de cada zona. En los climas templados ha de efectuarse cuando desaparezcan los riesgos de heladas. En las zonas tropicales depende del régimen de lluvias, de manera que debe intentarse que el periodo vegetativo del cultivo coincida con la estación húmeda y la recolección con estación seca. La lluvia excesiva en la época cercana a la recolección provoca alargamientos del ciclo vegetativo, falta de uniformidad en la maduración de los frutos y retraso en el proceso de secado de las plantas (Naturland, 2000).

La densidad de siembra viene determinada por el hábito de crecimiento del cultivar. Cuando las plantas son erectas se emplea normalmente una distancia de 75 cm. Entre surcos y 10 a 15 cm entre planta, dando aproximadamente 100,000 plantas/Ha. Por el contrario, cuando las plantas

presentan un porte rastrero, se aumenta la distancia entre surcos hasta los 90 cm y la distancia entre plantas es de 15 y 20 cm para un aproximado de 65,000 plantas/Ha. Estas densidades están entre 60 y 80 kg de semillas/ha (Velasquez, 1998).

4.7 Tipos de variedades usadas

Variedades rastreras: son de crecimiento rastrero, con color de tallos verdes oscuros, verdes claro y purpura, sus ramificaciones pueden llegar a medir de 20 cm a 70 cm, contienen de 1 a 6 semillas, las vainas son indehiscente de forma oblonga, longitud de 1 a 8 cm. Las variedades rastreras son de ciclos largos 120 a 140 días como el caso de la variedad Virginia. (Naturland, 2000).

Variedades erectas: son crecimiento erecto y tallo de color rojizo de alto rendimiento potencial y con granos rosados de calidad comercial. Se adaptan a zonas tropicales secas, son de ciclos cortos 90 a 120 días. La altura máxima de la planta 43 cm, posee de 2 a 3 semillas por vaina, sus vainas son grandes y lisas. Los granos de maní contienen el 45% de aceite y 34% de proteína, como en las variedades Español¸ Valencia, Runners¸ Georgia 06. (Padelini, 2008).

4.8 Fertilización

4.8.1 Nitrógeno: el maní es una planta leguminosa que tiene capacidad de fijar nitrógeno del aire a través de bacterias *Rhyzobium* que forman nódulos en sus raíces, la ausencia de las bacterias específicas, la sequía, el anegamiento, o el encostramiento que limite la aireación del suelo, perjudican la efectividad en la fijación de nitrógeno (Padelini, 2008).

4.8.2 Fósforo: debido a la simbiosis del maní con micorrizas su eficiencia relacionada al fósforo es muy alta (Padelini, 2008).

4.8.3 Potasio: la tasa de absorción de K se incrementa durante el periodo de rápido crecimiento vegetativo y declina cuando los granos empiezan a formarse (Padelini, 2008).

4.8.4 Calcio: el maní es muy sensible a la falta de calcio. El calcio es absorbido por las raíces y circula en sentido ascendente por los tallos hasta las hojas donde se deposita hacia los frutos, también las vainas absorben calcio del suelo, es importante la disponibilidad de calcio dentro del primer horizonte del suelo. (Padelini, 2008)

4.9 Programa de fertilización

4.9.1 Basfoliar Algae

Basfoliar Algae es un bioestimulante completo producido a partir de alga marina *Durvillea antartica* enriquecido con minerales y aminoácidos. Y el producto que entrega en forma equilibrada todos los elementos necesarios para el óptimo desarrollo de la planta. Conteniendo nutrientes como Nitrógeno 6%, Fosforo 3%, Potasio 5%, además agregar M.E: 2.6%,

Aminoácidos totales 0.9%. Con dosis de 1-2 lts/Ha para el cultivo de maní (*Arachis hypogeae* L.) compatible con los productos fitosanitarios de uso convencional. Es considerado no tóxico para las plantas y animales. Por lo tanto, para el manejo del producto es necesario atenerse a las precauciones de uso del producto fitosanitario con que sea mezclado Basfoliar algae. (Agroalfa, 2013).

4.9.2 Basfoliar Zinc

Basfoliar Zn 75 flo, es un fertilizante foliar liquido-floable con alta concentración de Zinc, especialmente desarrollado para aplicaciones de bajo volumen. Con dosis de 0.4 lts/Ha para el cultivo de maní (*Arachis hypogeae* L.), aplicar en prefloración. Basfoliar Zn 75 flo es compatible con la mayoría de los fitosanitarios de uso convencional (Agroalfa, 2013).

4.9.3 Basfoliar Boro

Basfoliar Boro es un fertilizante foliar corrector y/o preventivo, formulado como concentrado soluble líquido. Basfoliar Boro SL optimiza el crecimiento de raíces y brotes nuevos como también mejora la firmeza de los tejidos. El boro interviene en procesos vinculados a la germinación de granos de polen y al crecimiento de tubo polínico, ayuda a la translocación del calcio, participando en la formación de pectinas de la pared celular. Con dosis de 2.5 a 4.5 lts/Ha para el cultivo de maní (*Arachis hypogeae* L.) aplicar en prefloración. Basfoliar Boro SL es compatible con la mayoría de los productos fitosanitarios de uso común e igualmente se recomienda hacer la prueba de compatibilidad (Agroalfa, 2013).

4.10 Manejo de malezas y plagas

El periodo crítico de competencia con las malezas, para el cultivo, va de cero a cuarenta días después de la siembra, momento en que empiezan a alargarse y enterrarse los pedúnculos (ginóforo) y se inicia la formación de los frutos. Antes de sembrar, es recomendable el control químico. Existen varios herbicidas recomendados para el maní como Imazetapyr y Pendimentalina con dosis de 1-1.5 lts/Ha aplicados de forma pre emergente.

Cuando el combate de malezas se realiza en forma mecánica, ya sea manual o con cultivadora, debe efectuarse antes de que se inicie la fructificación (hasta los treinta o cuarenta días después de la siembra). Si se utiliza la cultivadora, la labor puede realizarse una o dos veces durante el periodo de competencia, con la ventaja de que deja el suelo más suelto (MAG, 1991).

4.11 Insectos asociados al cultivo del maní

4.11.1 Insectos de suelo

Gallina ciega, (*Phyllophaga* spp.) (Coleoptera: Scarabaeidae), Gusano alambre, (*Feltia* spp.) (Lepidoptera: Noctuidae) y gusano cortador, (*Agrotis* sp) (Lepidoptera: Noctuidae). El general, estas larvas atacan en focos y dañan las raíces, cortan los tallos y bajan la calidad de producto. De presentarse una alta infestación o bien porque un muestreo de suelo realizado ante de la siembra indica una población dañina, la plaga se puede combatir aplicando al suelo insecticidas (Velásquez, 1998).

4.11.2 Defoliadores

Mallas, (*Diabrotica*spp.) (Coleóptera: Chrysomeldae), dañan el follaje y su acción destructiva en las primeras etapas del cultivo. Cuando se presenten altas incidencias de sus estados larvales, en combate se puede señalar en los productos señalados para los gusanos de suelo. Es conveniente realizar el control de los adultos, cuando su población es alta. Salta hoja (*Empoasca* sp.) (Homoptera: Cicadellidae) y gusano de las hoja, (*Anticarsia gemmatalis*). Hubn (Lepidoptera: Noctuidae) daña el follaje y su control puede efectuarse con los productos insecticidas (Velásquez, 1998).

Tabla.1. Insectos defoliadores y niveles críticos

Plagas	**Nivel critico**
Mayas (*Diabrotica spp.*)	50 adultos en 100 plantas.
Gusano soldado (*Spodoptera spp*.)	12-18 larvas por metro lineal
Gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*)	12-18 larvas por metro lineal

4.12 Enfermedades

4.12.1 Enfermedades de origen fungoso

El cultivo de maní se ve seriamente afectado por enfermedades de origen fungoso, las cuales deben tenerse en cuenta para obtener buenos rendimientos, las principales enfermedades del cultivo de maní son:

4.12.2 Viruela temprana: (*Cercospora arachidicola*) Deigton, es un hongo que infecta el follaje del maní. La viruela temprana, se presenta en todos los suelos donde se siembra maní en Nicaragua, a partir de la tercera a cuarta semana después de emergido. Los primeros síntomas se expresan sobre la superficie de las hojas más viejas, en forma de pequeñas manchas de color

verde pálido. A medida que se desarrolla, la lesión toma un color marrón rojizo a oscuro, con coloración más clara en el envés, y un halo amarillo rodeando las lesiones (Kokalis-Burelle, 1984).

En condiciones ambientales favorables, estas lesiones se unen, formando grandes áreas de tejido muerto que ocasionan la caída de las hojas. Sobre las lesiones se observan las estructuras reproductivas del patógeno. El patógeno sobrevive en residuos del cultivo anterior o en las plantas de maní voluntarias (Velásquez, 1998).

4.12.3 Viruela tardía: (*Cercosporidium personatum)* Jenkins. Es un hongo que afecta el follaje, flores, botones florales y tallos. Esta enfermedad se encuentra generalizada en todos los suelos de Nicaragua donde se siembra maní; con frecuencia aparece de seis a ocho semanas de emergido la planta (Padelini, 2003).

Los primeros síntomas se manifiestan como pequeñas manchas de color verde pálido en la superficie de las hojas más viejas. Bajo condiciones ambientales favorables, el patógeno puede afectar los peciolos de las hojas, los tallos y las vainas más joven. A medida que las lesiones se desarrollan, la mancha se torna de color café oscuro en ambos lados de las hojas, siendo más fuerte en el envés. Con frecuencia las lesiones presentan bordes bien definidos y sin halo (Horne, s.f.).

El hongo penetra a través de los estomas de las hojas. Las conidias de la fase asexual que se producen en los residuos del cultivo anterior, constituyen la mayor fuente de inoculo. El principal medio de dispersión de estas esporas es el viento, aunque también se dispersan por el salpique causado por las lluvias. Las temperaturas que favorecen el desarrollo del hongo oscilan entre 25 y 31ºC, con períodos largos de alta humedad relativa. La mayor liberación de esporas ocurre una vez que el sereno acumulado en las hojas se ha secado después de una lluvia ligera. El patógeno sobrevive en plantas voluntarias, residuos de cosecha y probablemente en la semilla (Velásquez, 1998).

4.12.4 Roya: (*Puccinia arachidis*) Speg, es un hongo que ataca las zonas foliares de la planta de maní. La roya de maní, se caracteriza por producir pústulas de color anaranjado, las cuales aparecen en el envés de las hojas formando grupo o lesiones dispersas distribuidas en toda la hoja de forma aleatoria. Estas pústulas son muy pequeñas oscilando entre 0.3 a 1 mm de diámetro, con forma oblonga a elipsoidal. A medida que las pústulas maduran y se abren, adquieren un color café rojizo con aspecto polvoriento característico de la roya. En estado muy

avanzado de la enfermedad se puede encontrar pústula en el haz de la hoja. Aunque con frecuencia la infección mata a las hojas, estas no se desprenden de la planta (Kokalis-Burelle, 1984).

4.12.5 Amarillamiento apical de la hoja: *(Leptosphaerulina crassiasca)* las hojas presentan una clorosis del ápice a la base y adquieren un color café en la parte central de las lesiones lo que da la apariencia de quemaduras o tizones. Esta enfermedad se puede presentar en cualquier etapa fenológica del cultivo (Barrera, Díaz, & Hernández, 2002).

4.12.6 Moho blanco: Su agente causal es un patógeno que en su estado sexual es Athelia rofsii (Tu y kimborugh), y su estado asexuales *Sclerotium rolfsii Sacc*. El patógeno se presenta en ambos hemisferios, en todas las áreas cálidas y húmedas. Los primeros síntomas de la enfermedad aparecen en el tallo o en el hipocotilo inmediatamente debajo de la superficie del suelo, como una lesión color oscuro que se va extendiendo hacia abajo, a través del tallo hasta alcanzar la raíz principal. A medida que avanza el patógeno va destruyendo la corteza. En el follaje, los síntomas consisten en un amarillento de las hojas y defoliación de las ramas superiores, seguida de un marchitamiento súbito. Con frecuencia se observa un micelio abundante de color blancoy esclerocios adheridos a la base del tallo. Las vainas son también infectadas. El hongo puede ser transmitido a través de la semilla (Horne, s.f).

4.13 Manejo convencional para las enfermedades fungosas del maní

El manejo delas enfermedades fungosas del cultivo de maní actualmente es la utilización de productos químicos. En la actualidad los fungicidas que más se utilizan son los siguientes:

4.13.1 Pyraclostrobin-Epoxiconazole

Pyraclostrobin-Epoxiconazole es un fungicida sistémico para el control de enfermedades foliares en el cultivo de Trigo, para el control de roya en maíz, para el control de Viruela temprana y tardía en el cultivo de Maní y para el control de las enfermedades de fin de ciclo y Roya asiática en el cultivo de Soja. Pyraclostorin-Expoxiconazolees un fungicida de efecto preventivo, curativo y erradicante. La base del control está en la combinación de sus principios activos, pyraclostrobin + epoxiconazole.

Pyraclostrobin: es una estrobilurina de última generación que posee rapidez de acción, eficacia y amplio espectro de control sobre patógenos pertenecientes a las clases de Ascomicetos, Basidiomicetos, Deuteromicetos y Omicetos. Posee acción prolongada. Pyraclostrobin posee

también efectos adicionales sobre el rendimiento debido a sus efectos fisiológicos en la planta que intervienen en el proceso de formación de los granos y en el rendimiento.

OPERA contiene también epoxiconazole un triazol de la familia de los inhibidores del ergosterol (IBE) con acción sistémica y de larga residualidad, la combinación permite disminuir el riesgo de desarrollo de resistencia de los fungicidas con igual modo de acción que las estrobilurinas y contribuye al control fúngico (Agroalfa, 2013).

4.13.2 Pyraclostrobin

Es un fungicida sistémico, con novedosas propiedades de distribución en la planta y movimiento en hojas cerosas. Tiene actividad translaminar y redistribución molecular por aire, es activo en la prevención de la germinación de esporas y provee una actividad curativa. Pyraclostrobin es efectivo en detener los estados tempranos de desarrollo de las enfermedades. El modo de acción bioquímico de pyraclostrobin es efectivo en detener los estados tempranos de desarrollo de las enfermedades. El modo de acción bioquímico de Pyraclostrobin es la inhibición de la respiración, obstruyendo las transferencias de electrones en la mitocondrias de las células fungosas (Agroalfa, 2013).

4.13.3 Isopirazam-Azoxistrobina

Isopirazam-Azoxistrobinaes un fungicida preventivo, de acción sistémica y de contacto que combina dos ingredientes activos distintos para el control de enfermedades en cereales y para el control de rizoctonia en cultivos de papas (de acuerdo a lo informado en las recomendaciones de uso). Actúa a nivel de la respiración mitocondrial de los hongos, pero en distintas partes de la cadena, convirtiéndose en una potente estrategia anti resistencia.

Destaca por su residualidad en el control de enfermedades foliares en cultivos de trigo y por su efectividad en el control de rizoctonia en cultivos de papa (RAMAC, 2012).

4.13.4 Clorotalonilo

Es un fungicida de contacto, de amplio espectro de control, que posee acción preventiva y previene la generación de resistencia. Se destaca por su persistencia en el cultivo y resistencia al lavado por lluvias (contiene “weatherstick” o “agente pegante“), lo cual le otorga una mayor resistencia al lavado por lluvias y permite una redistribución del producto en los tejidos de la planta. Se recomienda para el control de diversas enfermedades en Hortalizas, Papa, Tomate, Frutales de carozo, Vides pisqueras, Berries, Pino y Eucalipto (EDIFORM, 2011).

4.13.5 Tebuconazole-Clorotalonilo

Es un fungicida sistémico con acción protectora, su ingrediente activos son tebuconazole 350 gramos/litros curativa y erradicante, que actúa por inhibición en la demetilación de los esteroides. En relación a su efecto en las plantas se ha observado que el Tebuconazole es absorbido rápidamente desde las partes vegetativas de las planta, actuando principalmente por translocación acropetala (RAMAC. S.A, 2012).

4.14 Cosecha

El amarillamiento de las plantas de maní indica el inicio del periodo de cosecha. Una vez aparecido este síntoma, para determinar con mayor precisión el momento de cosecha, se arrancan varias plantas de diferentes surcos para observar si la mayor parte de las vainas están maduras. La cáscara de una vaina maduran en consistente y su interior color café negruzco; las semillas deben tener su cubierta de color rosado o rojo, la cual debe desprenderse fácilmente y estar despegadas internamente de la vaina. Si se obtienen entre 75 y 80% de frutos maduros se debe proceder a la cosecha. La cosecha puede realizarse en forma manual o con maquinaria. En la cosecha manual se arrancan las plantas y se agrupan en montones pequeños y alineados, para que el sol las termine de secar; luego se separan los frutos y se vuelven a secar al sol. Esta práctica solo se justifica en áreas pequeñas de no más de 5 a 10 hectáreas. Existen varios sistemas de cosechar en forma mecanizadas, según la maquinaria utilizada:

- Arrancadora: extrae la planta únicamente.
- Arrancadora-sacudidora: extrae la planta y la sacude eliminándole la tierra.
- Arrancadora-sacudidora-hileradora: extrae las plantas de 1 a 4 hileras, las sacude y las acomoda en una sola línea. Es el sistema de cosecha más adecuado para áreas grandes.

Una vez realizada la cosecha, los frutos deben secarse en el campo, expuestos a la acción directa del sol entre 1 a 2 semanas, hasta que la humedad baje a un 8 a 10%, sin que queden en contacto con el suelo. Para proceder al desgrane y almacenamiento, la semilla debe tener un porcentaje de humedad de 8 a 10 %.

El desgrane consiste en la rotura de las vainas para separar las semillas, labor que se realiza mecánicamente. Para almacenar grano destinado a semilla, el grano debe estar tratado contra insectos. Si es para la siembra de la próxima temporada, es preferible almacenarlo en las vainas, así la semilla se conserva mejor.

La viabilidad de la semilla de maní puede durar hasta dos años en condiciones de buen almacenamiento. Cuando el grano es para consumo humano, no debe tratarse con plaguicidas y debe mantenerse en muy buenas condiciones de almacenamiento como baja humedad, buena ventilación y libre de roedores (MAG, 1991).

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Descripción de la zona

La investigación se realizó en la empresa CUKRA, en el municipio de Telica, ubicado a 10 kilómetros al noreste de la ciudad de León, Nicaragua. El área de investigación estaba a 122 metros sobre el nivel del mar, en coordenadas 12º31´13``N y 86º52`08`` O (Geogle earth, 2014). La zona posee un clima tropical seco con una textura de suelo franco arenoso. Las estaciones meteorológicas de la zona, reportan precipitaciones promedio de 1,827 mm/año con mínimo con 1,200 mm/año y máxima 2,492 mm/año. La temperatura media es de 27ºC con máximo 28.9º C y mínima de 26.1ºC. Las principales actividades económicas del municipio son la agricultura y la ganadería y en menor escala el sector servicio e industria.

Imagen 1. Satelital de Parcela de Investigación CUKRA, Telica (Google earth, 2014).

Imagen 2. Satelital de Parcela de Investigación CUKRA, Telica (Google earth, 2014).

5.2 Descripción de materiales utilizado

En el manejo convencional se utilizaron fungicidas y herbicidas químicos como: Pyraclostrobin-Epoxiconazole, Pyraclostrobin, Isopirazam-Azoxistrobina, Clorotalonilo, Tebuconazole-Clorotalonilo, Imazetapyr, Pendimentalina.

5.3 Diseño experimental

Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar donde se evaluaron seis densidades de siembra correspondiente a cada unidad experimental 10, 12, 14, 16, 18, 20 plantas/metro lineal. Conformando seis tratamientos ubicados de forma aleatoria en cada bloque y con tres repeticiones para cada tratamiento. El área de estudio fue de 1107 m^2. Cada unidad experimental midió ocho metros de ancho y seis metros de longitud para un área de cada unidad experimental de 48 m^2, cada unidad experimental estuvo conformada por ocho camellones a 0.9 m de separación sembrado a doble surco, con 20cm de distancia entre cada doble surco, haciendo un

total de 28 camellones y 56 surcos. El espacio de separación entre bloques fue de dos metros, entre unidad experimental es 1,50 metros.

5.4 Descripción de los tratamientos

Se evaluaron seis densidades de siembra (10, 12, 14, 16, 18, 20 plantas/metro lineal) con manejo convencional, donde se utilizaron insumos de origen químico con bandas de color verde, amarillo y azul como fungicidas, bactericidas y herbicidas sintéticos y fertilizantes foliares.

Tabla. 2. Definición de los tratamientos del manejo convencional

Tratamiento	Planta/metro lineal	Densidad poblacional en Ha
T1	10	111,000
T2	12	133,200
T3	14	155,400
T4	16	177,600
T5	18	199,800
T6	20	222,000

5.5 Manejo agronómico del ensayo

Las siguientes actividades se ejecutaron de manera homogénea para cada uno de los tratamientos (densidades de siembra) con manejo convencional:

5.5.1 Preparación de suelo y siembra

Arado: se realizó de forma mecanizada a 30 cm de profundidad, diecinueve días antes de la siembra (5 de agosto).

Gradas y mureo: se realizaron dos pases de gradas, uno con banca y el mureo el día de siembra (El 24 de agosto).

Siembra: se realizó de forma mecanizada el 24 de agosto. La sembradora se calibro para depositar 35 semillas por metro lineal y asegurar obtener densidades mayores de 20 plantas por metro lineal al emerger la planta de maní, considerando la capacidad germinativa de la semilla del 70%, según el proveedor CUKRA. Con estas labores se incorporó insecticida granulado forato al 10% para plagas que habitan en el suelo.

5.5.2 Aplicación de sellador en el suelo

Se aplicó Imazetapyral 70% y pendimentalina al 50% como sellador para el control pre-emergente de maleza (Antes de la emergencia del cultivo), ejecutándose esta labor a los 3 DDS. Se usó Imazetapyr al 10% y Pirozosulfuronethil al 10%, para el control de malezas, con acción post-emergencia. Esta labor se ejecutó a los11 DDS.

5.5.3 Delimitación de parcelas

Se realizó la delimitación de las unidades experimentales a los 16 DDS, según especificaciones de la metodología del estudio.

5.5.4 Raleo

El raleo se realizó de los 17-19 DDS, eliminando plantas, para obtener el número de plantas requeridas en cada una de las densidades en estudio (Tratamientos 10, 12, 14, 16, 18, 20 plantas/metro lineal). Esta labor se realizó con una regla graduada para cada una de las densidades de siembra.

5.5.5. Actividades

Cuadro 2. Actividades realizadas y productos utilizados en el manejo agronómico del cultivo de maní (*Arachis hypogeae*) variedad Georgia 06-G.

PROGRAMA	PRODUCTOS	FECHA
HERBICIDA PRE-EMERGENTE	Harnees/Derby	8 DAS
SIEMBRA	35 semillas/metro lineal	24/08/2013
HERBICIDA POST-EMERGENTE	1 Litro Imazetapyr/ 1.5 Litros de pendimentalina	3 DDS
MUESTREO DE SUELO	8 puntos en la parcela total	7 DDS
HERBICIDA SELLADORES	Herby Max/Sirius	12 DDS
ESTAQUILLADO DE PARCELAS	Delimitacion de parcela	16 DDS
RALEO	Regla graduada	17-19 DDS
TOMA DE DATOS (ciclo total)	Variables a medir	28 DDS-138 DDS
Cuadro Fitosanitario Programa de aplicaciones		
PROGRAMA	**PRODUCTOS**	**FECHA**
1) APLICACIÓN DE FUNGICIDAS	TACORA MASS 0.6 Lts/Mz	21 DDS
2) APLICACIÓN FERTILIZANTE FOLIAR	Basfoliar Boro 0.5 lts/Mz + Zinc 0.33 Lts/Mz + Algade 0.33 Lt/Mz	27 DDS
3) APLICACIÓN DE FUNGICIDAS + FOLIARES	BRAVONIL 1 Lts/Mz+ ACAPELA 0.33Lts/ + ALGADE 0.33 Lts/Mz + ZINC 0.33 Lts/Mz + BORO 0.5 Lts/Mz	35 DDS
4) APLICACIÓN DE FUNGICIDAS + FOLIARES	REFLECT 0.6 Lts/Mz+ BRAVONIL 1 Lts/Mz+ ALGADE 0.33 Lts/Mz + ZINC 0.33 Lts/Mz+ BORO 0.5 Lts/Mz	51 DDS
5) APLICACIÓN DE FUNGICIDAS + FOLIARES	OPERA 0.6 Lts/Mz+ BRAVONIL 1 Lts/Mz + ALGADE 0.33 Lts/Mz + ZINC 0.33 Lts/Mz + BORO 0.5 Lts/Mz	66 DDS
6) APLICACIÓN DE FUNGICIDAS + FOLIARES	TACORA MASS 0.6 Lts/Mz+ BRAVONIL 1 Lts/Mz + ALGADE 0.33 Lts/Mz + ZINC 0.33 Lts/Mz + BORO 0.5 Lts/Mz	83 DDS
COSECHA		
ARRANCADORA	TRACTOR+MAQUINA ARRANCADORA	118 DDS
COMBINA	TRACTOR+MAQUINA COSECHADORA	125 DDS

(DDS: Días después de siembra, DAS: Días antes de siembra).

5.5.6 Método de muestreo

Como parcela útil se seleccionaron dos camellones centrales de cada unidad experimental. En esto se seleccionaron 20 plantas al azar (Método de lotería) por repetición, muestreando 60 plantas por tratamiento, totalizando 360 plantas muestreadas en la investigación. En cada unidad experimental tenía tres camellones de borde en ambos lados (Este-oeste). La toma de datos se realizó el 21 de septiembre hasta el 07 de diciembre del 2013.

5.6 Variables evaluadas:

Altura de la planta (cm): se efectuó la medición del tallo principal desde la base del suelo hasta el punto meristemático o cogollo de la planta. La medición se realizó de forma sistemática una vez a la semana con una cinta métrica.

Número de hojas en el tallo principal: se contabilizaron las hojas del tallo principal sistemáticamente una vez por semana, hasta el momento de cosecha. El tallo se marcó con una cinta de color.

Concentración de clorofila (Mol/cm^2): para medir la clorofila se tomo dos parámetros. El primer parámetro consiste en escoger y marcar una hoja (Hoja vieja) el primer día de muestreo donde la medición se hizo sistemáticamente en la misma hoja. El segundo parámetro consistió en escoger y marcar una hoja (Hoja nueva) semanal de forma sistemática hasta el día de la cosecha. El equipo utilizado para medir es Chlorophylometrospectrum de marca fieldscout.

Número de nódulos: el conteo de nódulos se inició cuando había el 50% de plantas en floración. Se contabilizó el número de nódulos activos, realizando una disección con un bisturí, para determinar si el nódulo estaba activo o inactivo. El muestreo es de tipo destructivo y se ejecutó una vez por semana hasta la cosecha.

Biomasa de la planta (g): el peso de biomasa fresca se realizó en el momento de la cosecha donde se recopilaron todas las planta marcadas por tratamientos, envolviéndola con papel periódico, rotuladas para ser identificadas y trasladadas al campus agropecuario UNAN-León. El peso de biomasa seca se efectuó 15 días después del peso fresco, para esto las plantas se deshidrataron a temperatura ambiental, exponiendo las plantas a la incidencia del sol hasta que el peso de las plantas se estabilizo.

Número de vainas: el conteo de vainas se realizaron al momento de determinar el peso seco de la planta para los diferentes tratamientos evaluados, desgranando las vainas e introducidas en bolsas plásticas de dos libras que posteriormente fueron rotuladas y pesadas en una balanza de Cobos.

Número de granos: se contabilizó el número de granos y se pesaron por planta.

Relación Beneficio-Costo: esto se realizó al momento de la cosecha con las siguientes ecuaciones:

$$Rendimiento = \frac{Peso\ vainas * Plantas\ ha}{1000g}$$

$$Ingreso\ Bruto = Rendimiento * Precio\ empresa$$

$$Ingreso\ Neto = Ingreso\ Bruto - Costo\ de\ Producción$$

$$CB = \frac{Ingreso\ Bruto}{Costo\ de\ Producción}$$

5.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Los datos obtenidos se digitalizaron en el gestor de datos Excel y se exportó al programa estadísticos ¨STATICAL PROGRAM FOR SOCIAL SCIENCES¨ SPSS 15 para sus respectivos análisis, posteriormente se realizó un análisis de varianza ANOVA con su representación gráfica. Se realizó la prueba de subconjuntos homogéneos según Duncan a un nivel del 95% de confiabilidad de cada variable en estudio.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Desarrollo del cultivo de maní *(Arachis hypogaea* L*)*

Variable Altura de la planta

El gráfico 1, se muestra la altura de la planta durante el ciclo productivo del cultivo de maní *(Arachis hypogaea* L.*)*. Los resultados indican que la altura de la planta en los diferentes tratamientos es similar hasta los 43 días después de siembra (DDS), con altura entre los 7-7.5 cm, diferenciándose la altura de la planta a partir de 50 DDS entre el tratamiento de 10 y 12 plantas/m con 12 cm de altura y el resto de los tratamientos con promedio de altura de 14.6 cm. Alcanzando la altura máxima de 31.2 cm para el tratamiento 20 plantas/m y la mínima 25.6 cm en el tratamiento de 10 plantas/m.

Torres J. y Montiel C. (2001), reportan que de los 35 a 50 DDS no encontraron diferencias significativas en la altura de las plantas de mani, esto se debe queen las primeras etapas de crecimiento, los cambios fisiológicos de la planta de maní no se han presentado, los meristemos primarios no se han desarrollados, siendo éstos responsables del crecimiento longitudinal de la planta. Sin embargo a los 65 y 80 DDS se encontraron diferencias significativas en la altura de la planta.

Resultados obtenidos por Jordán (1999), son similares a los encontrados por Torrez J. y Montiel C., (2001), quienes argumentan que el crecimiento del maní es lento en las primeras 4 semanas dado que el nitrógeno y el fosforo disponibles en el suelo están en proceso de ser asimilados por la planta; y una vez que está comienza a absorber los nutrientes, se activa la molécula de la clorofila y se incrementa la capacidad para la producción fotosintética dentro de la planta y el crecimiento se acelera.

En esta investigación la diferencia en altura en los tratamientos evaluados se manifiesta a los 57 DDS, sugiriendo que el desarrollo meristemático inicia de los 57 a los 64 DDS para la variedad Georgia 06-G.

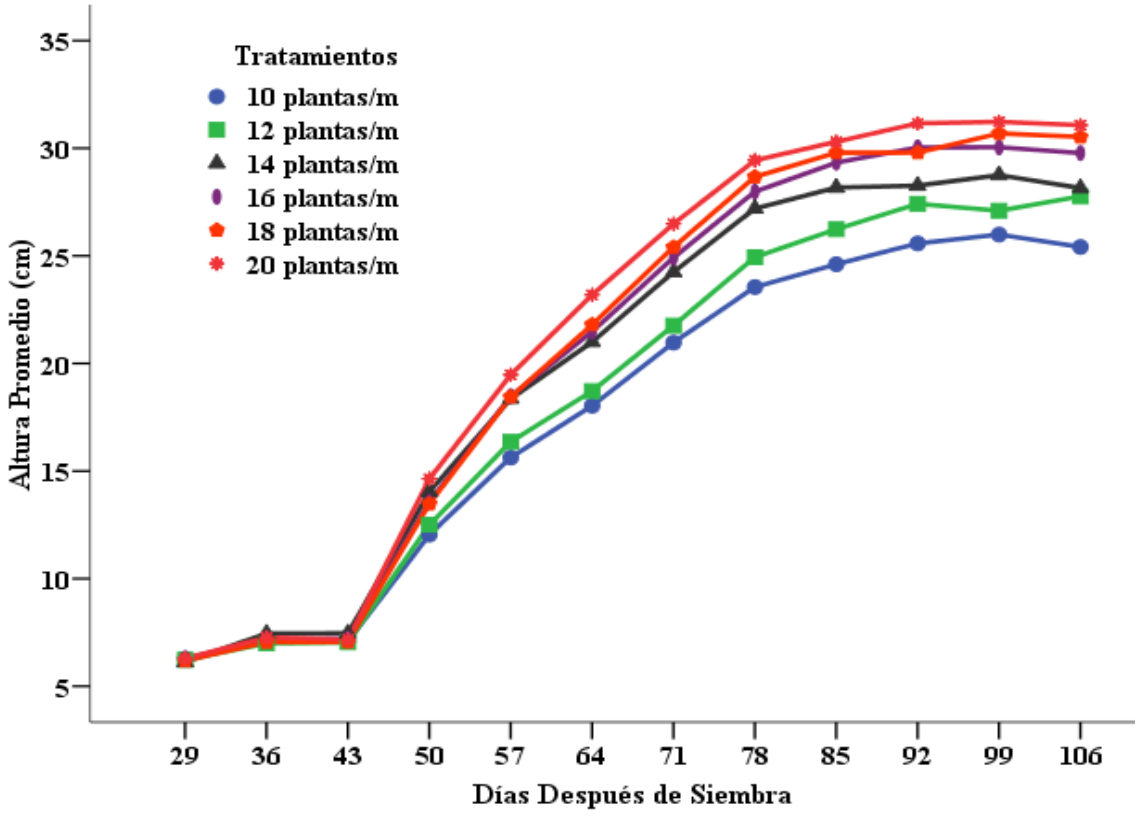


Gráfico 1. Altura de plantas de maní *(Arachis hypogaea* L.) **variedad Georgia 06-G en seis densidades de siembra, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.**

Variable Número de hojas en el tallo principal

El gráfico 2, muestra la variable número de hojas en el tallo principal del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.). Los resultados muestran que la formación de hojas en los diferentes tratamientos es similar de 7 hojas hasta los 43 DDS, demostrando que en la planta brota en promedio 1-2 hojas semanal. La formación de la última hoja de maní se obtiene a los 99 DDS entre 14-16 hojas para los diferentes tratamientos.

Hernández J. y Cervantes R. (1999) observaron que la mayor producción de hojas funcionales por planta se dio entre los 60 y 75 DDS donde la planta alcanza su máximo desarrollo. En esta investigación el número de hojas máximo se alcanza entre los 85 y 99 DDS sin diferencia significativa entre los tratamientos, la planta produce de 1-2 hojas semanales, dado por su proceso fisiológico, indicador de que la densidad de siembra no afecta la producción de hojas en las plantas de maní.

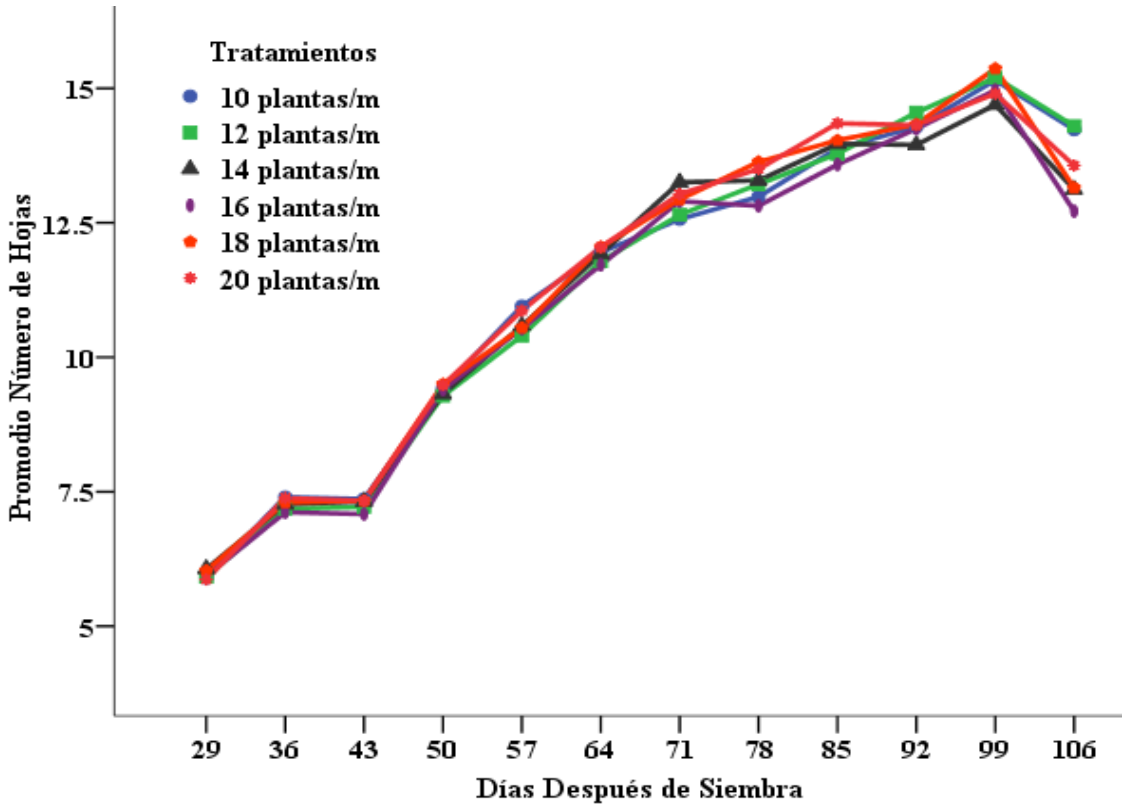


Gráfico 2. Número de hojas en el tallo principal de la plantade maní *(Arachis hypogaea* L.) **variedad Georgia 06-G en seis densidades de siembra, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.**

Variable Concentración de Clorofila

El gráfico 3, muestra la variable concentración de clorofila en las hojas nuevas del tallo principal del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.). Los resultados demuestran que existe una diferencia en la concentración de clorofila de los 29-43 DDS en el tratamiento de 10 y 12 plantas/m con 235.2 mol/cm^2 y el resto de tratamientos con promedio de 254-268 mol/cm^2. Mostrando una concentración homogénea en todos los tratamientos a partir de los 43 DDS, obteniendo la mayor absorción de fotones (382-397mol/cm^2) a los 64 DDS.

El gráfico 4, muestra la concentración de clorofila de las hojas viejas del tallo principal del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.). Los resultados indican que existe una diferencia en la concentración de clorofila en los diferentes tratamientos a partir 71 DDS entre el tratamiento de 16 plantas/m con 244 mol/cm^2 con los resto de los tratamiento con un promedio de 288-334

mol/cm^2. Alcanzando la mayor concentración de clorofila a los 92 DDS el tratamiento de 18 plantas/m con 625 mol/cm^2 y la mínima con 454 mol/cm^2 el tratamiento de 12 plantas/m.

Los resultados de esta investigación sugieren que a medida que la hoja madura fisiológicamente la concentración de clorofila se incrementa. En las densidades de siembra de 16, 18, 20 plantas/m la concentración de clorofila en la hoja vieja es mayor que en el resto de tratamientos con 625 mol/cm^2, en contraposición con la concentración de clorofila de las hojas nuevas con tendencia similar en esta variable.

La concentración de clorofila está relacionada con la sintetización de los nutrimientos que absorbe la planta del suelo, y la capacidad con que una planta absorbe la luz y el bióxido de carbono, es un indicador de la rapidez del proceso de fotosíntesis, proceso que transforma la energía luminosa en energía química (Barbazán M., 1998 Ft. Ramírez J. Ft., 2003).

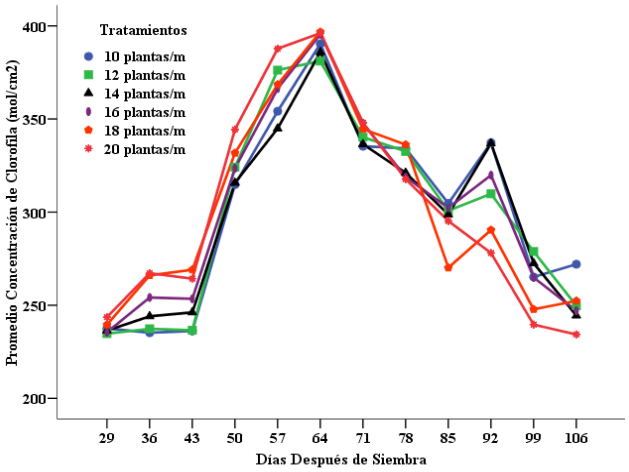


Gráfico 3. Concentración de Clorofila en hojas Nuevas del tallo principal de la planta de maní *(Arachis hypogaea* L.*)* **variedad Georgia 06-G en seis densidades de siembra, CUKRA (Telica), Agosto-Diciembre 2013.**

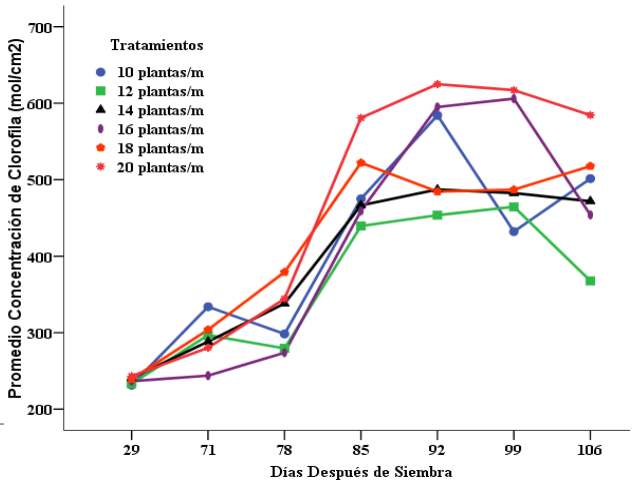


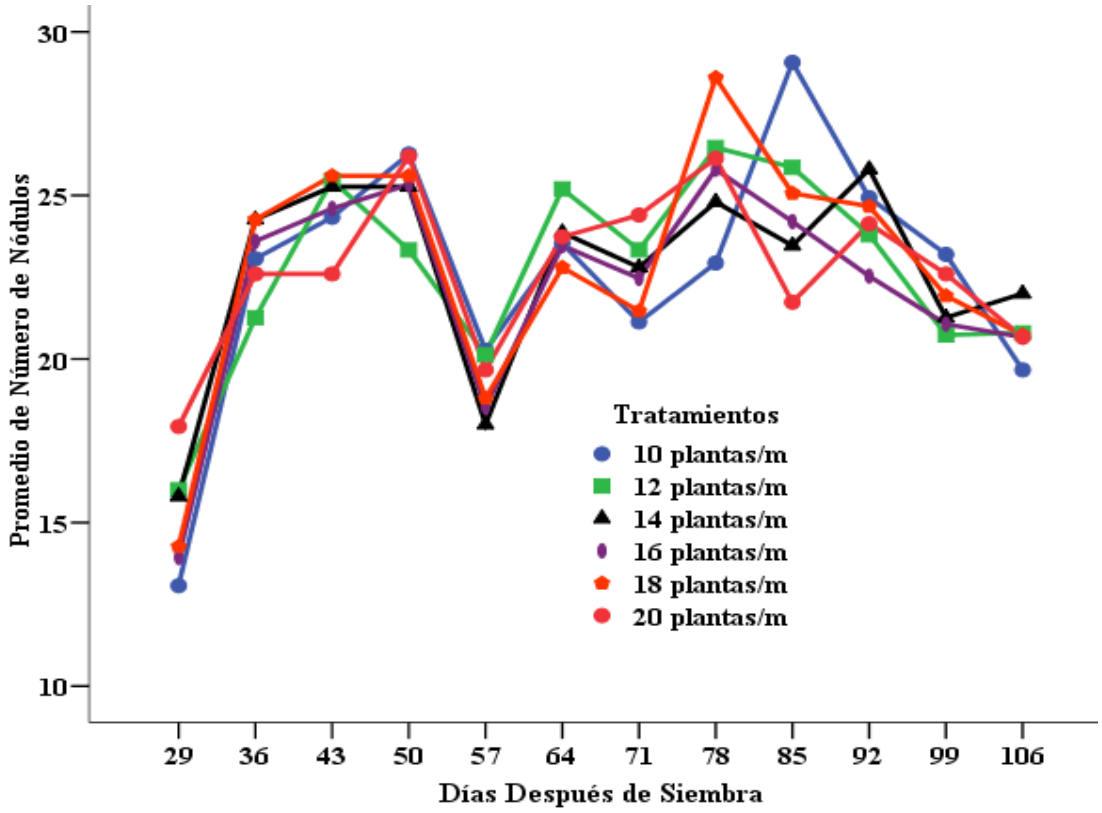
Gráfico 4. Concentración de Clorofila en hojas del tallo principal (hoja vieja), plantas de maní *(Arachis hypogaea* L.) **variedad Georgia 06-G en seis densidades de siembra, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.**

Variable Número de Nódulos Activos

El gráfico 5, muestra el promedio de nódulos activos en el ciclo productivo del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.). Los resultados indican que todos los tratamientos presentan una activación de nódulos homogéneo hasta 50 DDS. Diferenciándose la activación de nódulos después de los 64 DDS entre el tratamiento de 18 plantas/m con 22.8 con el resto de los tratamientos con promedio de 23-25 nódulos activos. Alcanzando la máxima activación de

nódulos a los 50 DDS con 25-26 nódulos en los tratamientos de 10-20 plantas/m y el mínimo de 23 en el tratamiento de 12 plantas/m.

Hernandez J., Cervantes R. (1999), reportan que las diferentes densidades de siembra afectaron significativamente la producción de nódulos por planta en la variedad Georgia Runner, observándose que 10 plantas produjeron entre 147 a 184 nódulos, es decir entre 14.7 y 18.4 nódulos en promedio por planta y difiriendo significativamente entre las densidades. En esta investigación utilizando la variedad Georgia 06-G los resultados estadísticos sugieren que la relación simbiótica entre planta y bacterias *(Rhizobium* spp.*)* no es afectada por la densidad de siembra, manifestándose en el número de nódulos (20.52-20.89 nodulos/planta) no hay diferencias significativas en las seis densidades en estudio (10, 12, 14, 16, 18 y 20 plantas/m) por plantas de maní.



Gráfica 5. Nódulo activo por plantas de maní *(Arachis hypogaea L)* **variedad Georgia 06-G en seis densidades de siembra, CUKRA (Telica), Agosto-Diciembre 2013.**

Resultado de analisis de varianza (ANOVA)

El ANOVA de un factor muestra que existe diferencia significativa a nivel de 0.05 en las variables altura del tallo principal y concentración de clorofila hoja nueva (anexos, cuadro 1.3; 3.3), para la variable altura del tallo principal con p=0.000 en el ciclo del cultivo de maní. En base al analisis de DUNCAN al 95% confiabilidad existe diferencia significativa entre los tratamientos 14, 16, 18, 20 plantas/m con promedios de 19.86-21.48 cm y los tratamientos 10, 12 plantas/m con promedios de 17.69 y 18.59 cm de altura del tallo principal (anexo, cuadro 1).Para la variable concentracion de clorofila en las hojas viejas del tallo principal el valor de p=0.000 existe diferencia significativa entre los tratamientosde 10, 14, 18 y 20 plantas/m con los promedios mayores de 358.83-379.05 mol/cm^2 y los tratamientos de 12 y 16 plantas/m con los promedios menores de 311.32-325.81 mol/cm^2 (anexo, cuadro 3), evaluados en el ciclo del cultivo.

El ANOVA de un factor muestra que no existe diferencia significativa a nivel de 0.05 entre las variables número de hojas, concentracion de clorofila de hoja nueva y número de nodulos (anexos, cuadro 1.2; 2.2; 4.2), para la variable número de hojas en el tallo principal con valor de p=0.502 el promedio mayor de 11.39 hojas y el menor de 11.08 hojas por planta (anexo, cuadro 1). En la variable concentracion de clorofila en las hojas nuevas del tallo principal con valor de p=0.964 con promedio máximo de 302.39 mol/cm^2 para el tratamiento de 16 plantas/m y con el promedio mínimo de 298.59 mol/cm^{2}para el tratamiento de 14 plantas/m (anexo, cuadro 2), para la variable número de nódulos activos de la planta de maní con valor de p=0.968 con promedio de 20.52-20.89 nódulos activos por planta (anexo, cuadro 4), evaluados en el ciclo del cultivo.

Tabla 3. Media de variables de desarrollo fenológico del cultivo de maní (*Arachi hypogaea* L) **variedad Georgia 06-G.**

Densidad de Siembra/m lineal	Altura	Nº Hojas	Clorf. Hoja Vieja	Clorf. Hoja Nueva	Nº Nódulos Activos
10	17.69 *	11.34	358.83 **	301.42	20.80
12	18.59 *	11.29	311.32 *	300.09	20.77
14	19.86 **	11.20	358.84 **	298.59	20.54
16	20.52 **	11.08	325.81 *	302.39	20.52
18	20.74 **	11.35	368.76 ***	300.94	20.88
20	21.48 ***	11.39	379.05 ***	301.34	20.89

N=720/tratamiento; N=180/tratamiento (Nº nódulos) (* Primer grupo; **Segundo grupo; ***Tercer grupo; Sin* No presentan diferencia significativa)

6.2. Rendimiento en el cultivo de maní *(Arachis hypogaea* L.*)*

Variable Peso Fresco y Seco de planta.

La tabla 3, muestra el promedio del peso fresco y peso seco de planta en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.*)*. Los resultados indican que el tratamiento de 10 plantas/m presenta mayor peso fresco 117.97 g con un peso seco de 53.10 g, diferenciándose del tratamiento 18 plantas/m que tuvo un peso fresco 83.70 g con un peso seco de 36.17 g. Mostrando una diferencia de 20.7 g de peso fresco y 13.5 g de peso seco entre los tratamientos, con una pérdida de 16-23 g de peso fresco equivalente a 55.5% en perdida peso agua.

En este estudio los tratamientos con mayor obsorcion de nutrimientos 10, 12 y 14 plantas/m, considerando como indicador el peso seco de la planta con promedios de peso 53.1 a 46.6 g, basados en los diversos reportes que enuncian; una vez deshidratada la planta las sustancias orgánicas representan el 90-95% del peso seco de la planta y estan constituidos por C, O_2 e H obtenidos de la atmosfera y el 5-10% son las sustancias inorganicas y es la denomidada fracción mineral.

Variable Número de Vainas, porcentaje de Vainas buenas y porcentaje de Vainas Malas.

La tabla 3, muestra la variable número de vainas, porcentaje de vainas buenas y porcentaje de vainas malas del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.). El resultado demuestra que todos los tratamientos presentan una homogeneidad con promedios 16-21 vainas, 83.60-91.26% de vainas buenas y 12-20% de vainas malas. Mostrando el mayor porcentaje de vainas buenas el tratamiento de 10 plantas/m con 91.26% y menor porcentaje vainas buenas el tratamiento 18 plantas/m con 83.60%.

Hernandez J., Cervantes R. (1999), reportan que el mayor número de frutos por planta (35 frutos/planta) en las densidades menores, resultados similares a los obtenidos en esta investigación. Es importante destacar que a medida que se aumentan las densidades de siembra, se aumenta el número de plantas por área por ende el número de frutos aumenta por unidad de área. Sin embargo a medida que se disminuye la densidad de siembra aumenta el número de frutos por planta. Los resultados estadísticos en esta investigación sugieren que la disminución del número de frutos por planta en las densidades 16, 18, 20 plantas/m se debieron al efecto de competencia que se dio por nutrientes, la cantidad de nutrientes por unidad de área es distribuida en un mayor número de plantas a medida que se aumento el número de plantas/área.

Variable Número de Vainas, Peso de vainas y Peso de grano

La tabla 3, muestra el número de vainas, peso de vainas y peso de granos por plantas en el cultivo de maní *(Arachis hypogaea* L.*)*. Los resultados indican que el mayor promedio en estas variables fue para el tratamiento de 10 plantas/m con 21.33 vainas, 28.52 g peso de vainas y con 23.45 g peso del grano con el resto de tratamientos. El promedio menor fue en el tratamiento 16 plantas/mcon 16.12 vainas, 22.40 g peso de vainas y 18.52 g peso de grano.

Resultados obtenidos por Torres J., Montiel C.(2001), reportancon densidades de siembra de 15-16 plantas/metro lineal máximos de 139.2 vainas/metro lineal y minimos 122.8 vainas/metro lineal para una densidad poblacional de 171,600 plantas/Ha en promedio,obteniendo rendimiento maximos de 4,297.1 kg/Ha y minimos 2,601.4 kg/Ha. Estos resultados son menores a losobtenidos en esta investigacion con 213.3 vainas/metro lineal para la densidad de 10 plantas/metro lineal y maximos de 330.4 vainas/metro lineal para la densidad de 20 plantas/metro lineal con rendimientos en vainasde 3,165.35 kg/Ha a densidad de siembra de 10 plantas/metro lineal y maximos de 5,091.20 kg/Ha con 20 plantas /metro lineal. El rendimiento del grano oro

para la densidad de 10 plantas fue de 2,602.95 kg/Ha y para la densidad de 20 plantas es 4,184.70 kg/Ha esto representa perdidas de peso por cascara de maní 14.27% para la densidad 10 plantas/metro lineal y 17.79% para la densidad 20 plantas/metro lineal.

Resultados de analisis de varianza (ANOVA)

El ANOVA de un factor muestra que existe diferencia significativa a nivel 0.05 en las variables peso fresco y peso seco de la planta, número de vainas, porcentajes de vainas buenas, porcentaje de vainas malas, peso de vainas y peso de granos (anexos, cuadro 5.2; 6.2; 7.2), para la variable peso fresco de la planta con p=0.000 y peso seco de la planta con p=0.000. En base al análisis de DUNCAN al 95% confiabilidad existe diferencia significativa entre los tratamientos 20, 14, 12 y 10 plantas/m con promedios mayores de 117.97-105.15 g, peso fresco y 53.12-46.71 g de peso seco, con los tratamientos 18 y 16 plantas/m con promedio menores de 83.70-95.70 g peso fresco y con 36.17-42.20 g peso seco (anexo, cuadro 5). Para la variable número de vainas por planta con p=0.000, para la variable porcentaje de vainas buenas por planta con p=0.011 y para la variable porcentaje de vainas malas por planta con p=0.008. Existe diferencia significativa entre los tratamientos 10 y 12 plantas/m con promedios de 19.22-21.33 vainas por planta y 87.73-91.25 porciento de vainas buenas con los tratamientos 16, 18, 20, y 14 plantas/m con promedios de 16.12-17.07 vainas por planta, 83.60-87.73 porciento de vainas buenas (anexo, cuadro 6; 6.3; 6.4; 6.5). En la variable peso de vainas por planta con p=0.001 y peso de grano por planta con p=0.001. Existe diferencia significativa entre los tratamientos 10 y 12 plantas/m con promedios de 21.33-19.22 vainas, 28.52-25.82 g peso de vainas y 23.45-21.35 g peso de grano y con los tratamientos 14, 16, 18 y 20 plantas/m con promedios 17.07-16.12 vainas por planta, 23.37-22.30 g peso de vainas por planta y 19.56-18.23g peso de grano por planta (anexo, cuadro 7; 7.3; 7.4).

Tabla 4. Medias de variables de rendimiento en el cultivo de maní *(Arachis hypogaea* L) **variedad Georgia 06-G**.

D/Siembra	Peso Fresco de planta	Peso Seco de planta	Porcentaje Vainas Buenas	Porcentaje Vainas Mala	Nº Vainas	Peso Vainas	Peso Grano
10	117.97***	53.12***	91.26**	12.49*	21.33***	28.52**	23.45***
12	110.45**	46.55**	87.13*	14.71*	19.22**	25.82*	21.35**
14	106.46**	46.71**	86.67*	16.21*	17.07*	23.37*	19.56*
16	95.70*	42.20*	85.94*	17.94**	16.12*	22.40*	18.52*
18	83.70*	36.17*	83.60*	20.42***	16.30*	22.30*	18.23*
20	105.15**	44.72**	85.75*	17.25**	16.52*	22.93*	18.85*

N=60/tratamiento. (* Primer grupo;** Segundo grupo;*** Tercer grupo, Sin* No presentan diferencia significativa)

6.3. Relación Beneficio-Costo

Variable Rendimiento en vainas y beneficio/costo del cultivo de maní *(Arachis hypogaea* L*)* **variedad Georgia 06-G en seis densidades de siembra establecida en CUKRA-TELICA, Agosto-Diciembre 2013.**

Basado en los resultados obtenidos en relación beneficio/costo en la producción de vainas del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.), se demuestra que el tratamiento de 10 plantas/metro lineal presento menor costo de producción con 34,851.01 C$/Ha, con un rendimiento de 3,165.35 Kg/Ha y con mayor costo de producción el tratamiento de 20 plantas/metro lineal con 38,503.64 C$/Ha y un rendimiento de 5,091.20 Kg/Ha. Mostrando que por cada córdoba invertido se gana 1.28 a 1.86 córdobas respectivamente.

Los resultados (resultado 6) infieren que los tratamiento con menor densidad de siembra 10-12 plantas/m tienen mayor número de vainas promedio por planta (21.33-19.22), peso de vainas (28.52-25.82g) y grano (23.45-21.35) con densidades poblacionales de 111,000-133,200 plantas/Ha tienen rendimientos de 3,165.35-3,438.78 kg/Ha en vainas. Los tratamientos 18-20 plantas/m, con promedios menores por planta en número de vainas (16.52-16.3), peso de vainas (22.93-22.3g) y grano (18.85-18.23g) con densidades poblacionales de 199,800-222,000 plantas/Ha y rendimientos de 5,091.20-4,455.54 kg/Ha en vainas. Estos resultados determinan que aunque los tratamientos de menor densidad poblacional (10-12 plantas/m) tienen los mayores

pesos de vainas por planta, los tratamientos con mayor densidad poblacional (18-20 plantas/m) obtienen los mayores rendimientos por área (Ha).

En esta investigación la expresión del potencial genético del cultivar de maní Georgia 06-G se expresó con mayor productividad por planta en los tratamientos de 10-12 plantas/m lineal con los mayores promedios en los parámetros productivos, sin embargo en términos de rendimientos por hectárea los mayores promedios en los mismos parámetros se obtienen en los tratamientos 18-20 plantas/m lineal, indicativo del uso eficiente de los recursos (agua, luz, nutrimientos, etc.) y el espacio por las plantas de maní. Alvarado (1999), expone que el rendimiento es la variable principal de cualquier cultivo, esto determina la eficiencia con que las plantas hacen uso de los recursos existentes en el medio y la expresión del potencial genético de la variedad

UPANIC (2013) señala que en Nicaragua existe una producción de 4,075.77 kilogramos por hectárea en vainas. En esta investigación se obtuvo un promedio mayor de 5,091.20 kilogramos por hectárea y un promedio menor de 29,385.50 kilogramos por hectárea.

Tabla. 5. Rendimiento en vainas y beneficio/costo del cultivo de maní *(Arachis hypogaea* L*)* **en seis densidades de siembra establecida en CUKRA-Telica, Agosto-Diciembre 2013.**

Relación Beneficio/Costo Vainas de maní

Tratamientos	Densidad poblacional	Costo C$/Ha	Rendimiento Kg/Ha	Precio C$/Kg	Ingreso Bruto C$/Ha	Ingreso Neto C$/Ha	Beneficio/Costo
10 plantas/m	111000	34851.1178	3165.35	14.05	44473.17	9622.05	1.28
12 plantas/m	133200	35765.1944	3438.78	14.05	48314.86	12549.66	1.35
14 plantas/m	155400	36676.717	3632.15	14.05	51031.71	14354.99	1.39
16 plantas/m	177600	37589.5166	3978.24	14.05	55894.27	18304.76	1.49
18 plantas/m	199800	39417.9252	4455.54	14.05	62600.34	23182.41	1.59
20 plantas/m	222000	38503.8486	5091.21	14.05	71531.50	33027.65	1.86

Tasa de cambio de dólar Norte americano C$ 25.54 por un dólar

VII. CONCLUSIONES

- En las variables altura y concentración de clorofila de hoja vieja de la planta,existe diferencia significativa entre los tratamientos 14, 16, 18, 20 plantas/m con promedios de 19.86-21.48cm y los tratamientos 10 y 12 plantas/m con promedios de 17.69-18.59cm de altura del tallo principal,la mayor concentración promedio de clorofila fue de 625mol/cm^2 en el tratamiento de 18 plantas/m, aceptándose la hipótesis alternativa en estas variables.

- En las variables número de hojas y concentración de clorofila hoja nueva no existe diferencia significativa estadística entre los tratamientos, aceptándose la hipótesis nula en estas variables.

- No existe diferencia significativa estadística entre los tratamientos en el número de nódulos activos, con promedios de 20 a 21.39 nódulos por planta, aceptándose la hipótesis nula.

- Existe diferencia significativa estadística en las variables número de vainas, peso de vainas, número de grano y peso de grano por planta entre los tratamientos 10-12 plantas/m conpromedios de 21.33-19.22vainas y 87-91.25 porciento de vainas buenas, 28.52-25.82g peso de vainas y 23.45-21.35g peso de grano,aceptando la hipótesis alternativa en estas variables.

- En las variables rendimiento y relación beneficio/costo el tratamiento 20 plantas/m obtuvo el mayor rendimiento en vainas con 5,091.21 Kg/Ha e inversión de C$38,503.64 córdobas/Ha y una relación de beneficio/costo 1.86 en vainas.

VIII. RECOMENDACIONES

1. Para la variedad Georgia 06 G, se recomiendan las densidades de siembra 16, 18, 20 plantas por metro lineal, destinado al procesamiento industrial, estas presentaron los mayores rendimientos y los mayores ingresos económicos.

2. Para la producción de Semilla de siembra se recomienda las densidades de 10-12 plantas por metro lineal, estas obtuvieron semilla con mayor tamaño, homogeneidad del grano, menor porcentaje de vainas vanas y menor costo de producción.

3. Validar esta investigación en la zona de occidente con las tres densidades de siembra que presentaron mayor rendimiento y relación costo beneficio.

IX. BIBLIOGRAFIA

Agroalfa;. (Febrero de 2013). *Agroalfa*. Recuperado el 22 de Enero de 2014, de Agroalfa: http://www.agroalfa.com.ni/agro.html.

Alvarado, D. N. (1999). Transformación de tres componentes del sistema tradicional de producción del cultivo de ajonjolí (Sesamun indicum) hacia una producción trabajo sostenible. Managua, Nicaragua.

ATAL. (2001). Manual técnico de maní. En A. d. León. León: Igosa. S.A.

CIPCA, Centro de investigación y promocion del campesinado. (s.f.). *Material educativo para capacitación de pequeños productores de maní.* Perú.

EDIFORM. (2011). *Vadeagro 5ta. edición.* Guatemala: Edifarm International Centroamerica.
Hernández, J., & Cervantes, R. (2000). *Estudio del efecto de diferentes densidades de siembra sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo de maní (Arachis hipogeae)*. Recuperado el 20 de Febrero de 2014, de http://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnf01h557e.pdf.

Horne, W., & s.f. (s.f.). *Texas Agricultural extension Service. Texas A & M University System.*Texas, USA.

Incer, J. (1998). *Geografia Dinámica de Nicaragua.* Managua, Nicaragua.: HISPAMER.

Jordán, D, L. (1999). Recomendaciones para el cultivo de maní (Arachis hypogeae). Documento de producción . Carolina del Norte, EEUU.

Kokalis-Burelle, D. M., Rodríguez-Kabana, D. H., P., S. y., & Subrahmayam. (1984). *Compedium of peneaut diseases.* St. Paul, Minnesota.

MAG. (1991). *Aspectos técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agricolas de Costa Rica, Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola.* San jose, Costa Rica.

MAG. Ministerio de Agricutura y Ganaderia. (2007). *Agricultura y Desarrollo.* . Managua, Nicaragua.

MAGFOR. (2004). *La cadena agroindustrial del maní*. Recuperado el 9 de Octubre de 2013, de http://cedoc.magfor.gob.ni/documentos/cedoc/E21-0162.pdf.

MIFIC. (Julio de 2008). *Ficha producto ¨maní¨*. Recuperado el 12 de Octubre de 2013, de enida.una.edu.ni/relectronicos/RENE71N583p.pdf.

Naturland, V. (2000). *Agricultura orgánmica en el trópico y subtrópico, Maní (cacahuate).* Alemania.

Padelini, R. (2008). Maní guia practica para su cultivo. *Boletin de divulgacion Técnica Nº 2.*, 3-4.

RAMAC. S.A. (2012). *Vademecun.* Panamá: Edifarm International Centroamerica.
Rivas, B. (1983). Enfermedades del maní en la mesa de Guanipa, Venezuela. Venezuela.

Torres, J., & Montiel, C. (Julio de 2001). *Evaluacion de niveles de fertilización quimica en el cultivo (Arachis hipogaea L.)su incidencia en el rendimiento y calidad de la cosecha.* Recuperado el 17 de Marzo de 2014, de Universidad Nacional Agraria: http://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnf04t693e.pdf.

UPANIC. (2013). Biotecnologia en Nicaragua: Materia pendiente. *La Revista Agropecuaria*, 29.

USDA. (2007). *Natioanal Genetic Resources Program. Germplasm Resources Information Network*. Recuperado el 20 de Septiembre de 2013, de http://

Velazquez, J. (1998). *Manual técnico de cultivo de maní.* Nicaragua.

.

X. ANEXOS

Cuadro 1. Estadístico descriptivo de altura y número de hojas en el tallo principal de Maní (*Arachi shypogaea* L.*)*, **variedad Georgia 06-G, en seis densidades de siembra, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.**

Descriptivos

		N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
						Límite inferior	Límite superior		
Altura	10 plantas/m	720	17.69	7.91	.295	17.11	18.27	5	38
	12 plantas/m	720	18.59	8.64	.322	17.96	19.22	4	39
	14 plantas/m	713	19.86	9.01	.337	19.20	20.52	4	36
	16 plantas/m	720	20.52	9.81	.366	19.81	21.24	5	43
	18 plantas/m	720	20.74	9.96	.371	20.01	21.47	4	43
	20 plantas/m	720	21.48	10.26	.382	20.73	22.23	4	47
	Total	4313	19.81	9.39	.143	19.53	20.09	4	47
Número de Hojas en el tallo principal	10 plantas/m	720	11.34	3.30	.123	11.10	11.58	5	19
	12 plantas/m	720	11.29	3.31	.123	11.05	11.53	5	19
	14 plantas/m	713	11.20	3.19	.120	10.97	11.44	5	20
	16 plantas/m	720	11.08	3.21	.120	10.85	11.32	3	19
	18 plantas/m	720	11.35	3.34	.125	11.11	11.60	4	19
	20 plantas/m	720	11.39	3.33	.124	11.14	11.63	4	20
	Total	4313	11.28	3.28	.050	11.18	11.37	3	20

Cuadro 1.1. Prueba de homogeneidad de varianza altura y número de hojas en el tallo principal del cultivo de Maní *(Arachis hypogaea* L.*)*, **variedad Georgia 06-G, en seis densidades de siembra, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.**

Prueba de homogeneidad de varianzas

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Altura	23.042	5	4307	.000
Número Hojas en el tallo principal	.868	5	4307	.502

Cuadro 1.2. Análisis de varianza altura y número de hojas en el tallo principal del cultivo de Maní *(Arachis hypogaea* L.*)***, variedad Georgia 06-G, en seis densidades de siembra, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.**

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Altura	Inter-grupos	7304.006	5	1460.801	16.883	.000
	Intra-grupos	372652.697	4307	86.523		
	Total	379956.703	4312			
Número de Hojas en el tallo principal	Inter-grupos	46.124	5	9.225	.857	.509
	Intra-grupos	46372.886	4307	10.767		
	Total	46419.010	4312			

Cuadro 1.3. Prueda de subconjuntos homogeneos(Duncan 95%) altura del Maní *(Arachis hypogaea* L.*)***, variedad Georgia 06-G, en seis densidades de siembra, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.**

Altura

Duncan[a,b]

		Subconjunto para alfa = .05		
Tratamientos	N	1	2	3
10 plantas/m	720	17.69		
12 plantas/m	720	18.59		
14 plantas/m	713		19.86	
16 plantas/m	720		20.52	20.52
18 plantas/m	720		20.74	20.74
20 plantas/m	720			21.48
Sig.		.067	.090	.066

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 718.824.

b. Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

Cuadro 2. Estadístico descriptivo concentración de clorofila (hoja nueva) en el tallo principal del Maní *(Arachis hypogaea* L.*)***, variedad Georgia 06-G, en seis densidades de siembra, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.**

Descriptivos

HojaNueva

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
10 plantas/m	720	301.42	81.63	3.042	295.45	307.40	110	710
12 plantas/m	718	300.09	77.68	2.899	294.40	305.78	112	562
14 plantas/m	713	298.59	74.60	2.794	293.10	304.07	145	609
16 plantas/m	719	302.39	78.04	2.910	296.67	308.10	130	610
18 plantas/m	717	300.94	78.47	2.931	295.19	306.69	129	670
20 plantas/m	720	301.34	85.33	3.180	295.10	307.58	109	700
Total	4307	300.80	79.34	1.209	298.43	303.17	109	710

Cuadro 2.1. Prueba de homegenidad de varianza concentración de clorofila (hoja nueva) deltallo principal del Maní *(Arachis hypogaea* L.*)***, variedad Georgia 06-G, en seis densidades de siembra, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.**

Prueba de homogeneidad de varianzas

HojaNueva

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
2.845	5	4301	.014

Cuadro 2.2. Análisis de varianza concentración de clorofila (hoja nueva) del tallo principal del Maní *(Arachis hypogaea* L.*)***, variedad Georgia 06-G, en seis densidades de siembra, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.**

ANOVA

HojaNueva

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	6164.010	5	1232.802	.196	.964
Intra-grupos	27096760	4301	6300.107		
Total	27102924	4306			

Cuadro 3. Estadísticos descriptivos concentración de Clorofila (hoja vieja) del tallo principal de la planta de maní *(Arachis hypogaea* L.*)* **variedad Georgia 06-G, en seis densidades de siembra CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.**

Descriptivos

HojaVieja

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
10 plantas/m	212	358.83	165.35	11.356	336.45	381.22	105	966
12 plantas/m	207	311.32	117.50	8.167	295.22	327.42	135	850
14 plantas/m	260	358.84	151.47	9.394	340.34	377.34	148	999
16 plantas/m	189	325.81	169.09	12.300	301.55	350.08	122	999
18 plantas/m	228	368.76	175.03	11.592	345.92	391.60	105	999
20 plantas/m	211	379.05	216.20	14.884	349.71	408.39	190	999
Total	1307	351.53	169.26	4.682	342.35	360.72	105	999

Cuadro 3.1. Prueba de homogeneidad de varianza concentración de clorofila (hoja vieja) deltallo principal del la planta de Maní *(Arachis hypogaea* L.*)***, variedad Georgia 06-G, en seis densidades de siembra, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.**

Prueba de homogeneidad de varianzas

HojaVieja

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
9.766	5	1301	.000

Cuadro 3.2. Análisis de varianza concentración de clorofila (hoja vieja) del tallo principal dela planta de Maní *(Arachis hypogaea* L.*)***, variedad Georgia 06-G, en seis densidades de siembra, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.**

ANOVA

HojaVieja

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	712358.142	5	142471.628	5.050	.000
Intra-grupos	36701597	1301	28210.298		
Total	37413955	1306			

Cuadro 3.3. Prueba de subconjuntos homogéneos (Duncan 95%) concentración de clorofila (hoja vieja) del tallo principal dela planta de Maní *(Arachis hypogaea* L.*)*, variedad Georgia 06-G, en seis densidades de siembra, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.

HojaVieja

Duncan[a,b]

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = .05		
		1	2	3
12 plantas/m	207	311.32		
16 plantas/m	189	325.81	325.81	
10 plantas/m	212		358.83	358.83
14 plantas/m	260		358.84	358.84
18 plantas/m	228			368.76
20 plantas/m	211			379.05
Sig.		.370	.053	.260

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 215.747.

b. Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

Cuadro 4. Estadísticos descriptivos número de nódulos activos de la planta de maní *(Arachis hypogaea* L.*)* variedad Georgia 06-G, en seis densidades de siembra, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.

Descriptivos

		N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
						Límite inferior	Límite superior		
Número de nódulos	10 plantas/m	179	22.68	5.59	.418	21.85	23.50	9	44
	12 plantas/m	179	22.68	4.97	.372	21.95	23.42	8	41
	14 plantas/m	180	22.72	5.22	.389	21.95	23.48	11	41
	16 plantas/m	180	22.18	5.58	.416	21.36	23.00	4	43
	18 plantas/m	180	22.82	5.50	.410	22.01	23.63	9	44
	20 plantas/m	180	22.70	4.67	.348	22.01	23.39	10	33
	Total	1078	22.63	5.26	.160	22.31	22.94	4	44
Activos	10 plantas/m	179	20.80	5.32	.397	20.02	21.59	5	40
	12 plantas/m	179	20.77	4.81	.360	20.06	21.48	8	40
	14 plantas/m	180	20.54	5.46	.407	19.74	21.34	1	39
	16 plantas/m	180	20.52	5.57	.415	19.70	21.34	3	39
	18 plantas/m	180	20.88	5.28	.394	20.11	21.66	8	40
	20 plantas/m	180	20.89	4.69	.350	20.20	21.58	6	31
	Total	1078	20.73	5.19	.158	20.42	21.04	1	40

Cuadro 4.1. Prueba de homogeneidad de varianza número de nódulos activos de la planta del Maní *(Arachis hypogaea* L.*)*, **variedad Georgia 06-G, en seis densidades de siembra, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.**

Prueba de homogeneidad de varianzas

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Número de nódulos	.812	5	1072	.541
Activos	.737	5	1072	.596

Cuadro 4.2. Análisis de varianza númerode nódulos activo dela planta de Maní *(Arachis hypogaea* L.*)*, **variedad Georgia 06-G, en seis densidades de siembra, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.**

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Número de nódulos	Inter-grupos	45.271	5	9.054	.327	.897
	Intra-grupos	29726.306	1072	27.730		
	Total	29771.577	1077			
Activos	Inter-grupos	25.067	5	5.013	.186	.968
	Intra-grupos	28969.524	1072	27.024		
	Total	28994.591	1077			

Cuadro 5. Estádisticos descriptivos peso fresco y peso seco de la planta de maní *(Arachis hypogaea* L.*)* **variedad Georgia 06-G, en seis densidades de siembra, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.**

Descriptivos

		N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95% Límite inferior	Límite superior	Mínimo	Máximo
Peso Fresco	10 plantas/m	60	117.97	51.01	6.585	104.79	131.14	31	236
	12 plantas/m	60	110.45	43.53	5.620	99.20	121.70	33	224
	14 plantas/m	59	106.46	45.65	5.944	94.56	118.36	33	240
	16 plantas/m	60	95.70	38.47	4.966	85.76	105.64	17	230
	18 plantas/m	60	83.70	33.46	4.320	75.06	92.34	10	189
	20 plantas/m	60	105.15	42.17	5.444	94.26	116.04	21	201
	Total	359	103.23	43.83	2.313	98.68	107.78	10	240
Peso Seco	10 plantas/m	60	53.12	22.25	2.873	47.37	58.86	13	110
	12 plantas/m	60	46.55	18.18	2.347	41.85	51.25	13	92
	14 plantas/m	59	46.71	18.76	2.442	41.82	51.60	20	96
	16 plantas/m	60	42.20	16.21	2.092	38.01	46.39	6	92
	18 plantas/m	60	36.17	14.59	1.883	32.40	39.94	1	77
	20 plantas/m	60	44.72	16.89	2.180	40.35	49.08	7	76
	Total	359	44.91	18.57	.980	42.98	46.83	1	110

Cuadro 5.1. Prueba de homogeneidad de varianza peso fresco y seco cultivo de Maní *(Arachis hypogaea* L.*)***, variedad Georgia 06-G, en seis densidades de siembra, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.**

Prueba de homogeneidad de varianzas

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Peso Fresco	3.576	5	353	.004
Peso Seco	2.910	5	353	.014

Cuadro 5.2. Análisis de varianza peso fresco y peso seco dela planta de Maní *(Arachis hypogaea* L.*)***, variedad Georgia 06-G, en seis densidades de siembra, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.**

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Peso Fresco	Inter-grupos	43280.993	5	8656.199	4.741	.000
	Intra-grupos	644474.277	353	1825.706		
	Total	687755.270	358			
Peso Seco	Inter-grupos	9423.528	5	1884.706	5.836	.000
	Intra-grupos	113997.252	353	322.938		
	Total	123420.780	358			

Cuadro 5.3. Prueba de subconjuntos homogéneos(Duncan 95%) peso fresco de la planta de Maní ***(Arachis hypogaea*** **L.*)*, variedad Georgia 06-G, en seis densidades de siembra, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.**

Peso Fresco

Duncan[a,b]

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = .05		
		1	2	3
18 plantas/m	60	83.70		
16 plantas/m	60	95.70	95.70	
20 plantas/m	60		105.15	105.15
14 plantas/m	59		106.46	106.46
12 plantas/m	60		110.45	110.45
10 plantas/m	60			117.97
Sig.		.125	.085	.137

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 59.831.

b. Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

Cuadro 5.4. Prueba de subconjuntos homogéneos(Duncan 95%) peso seco de la planta de Maní ***(Arachis hypogaea*** **L.*)*, variedad Georgia 06-G, en seis densidades de siembra, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.**

Peso Seco

Duncan[a,b]

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = .05		
		1	2	3
18 plantas/m	60	36.17		
16 plantas/m	60	42.20	42.20	
20 plantas/m	60		44.72	
12 plantas/m	60		46.55	46.55
14 plantas/m	59		46.71	46.71
10 plantas/m	60			53.12
Sig.		.067	.215	.059

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 59.831.

b. Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

Cuadro 6. Estadísticos descriptivos número de vainas, porcentaje de vainas buenas y porcentaje de vainas malas de la planta de maní *(Arachis hypogaea* L.*)* **variedad Georgia 06-G, en seis densidades de siembra, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.**

Descriptivos

		N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95% Límite inferior	Límite superior	Mínimo	Máximo
% Vainas Buenas	10 plantas/m	60	91.26	8.18	1.06	89.14	93.37	69.70	100.00
	12 plantas/m	60	87.73	10.84	1.40	84.93	90.53	57.14	100.00
	14 plantas/m	59	86.67	10.83	1.41	83.85	89.49	50.00	100.00
	16 plantas/m	60	85.94	13.57	1.75	82.44	89.45	40.00	100.00
	18 plantas/m	60	83.60	12.25	1.58	80.44	86.77	50.00	100.00
	20 plantas	60	85.75	12.07	1.56	82.63	88.87	40.00	100.00
	Total	359	86.83	11.58	.61	85.63	88.03	40.00	100.00
% Vainas Malas	10 plantas/m	42	12.49	6.96	1.07	10.32	14.66	3.13	30.30
	12 plantas/m	48	14.71	9.32	1.34	12.00	17.41	3.13	42.86
	14 plantas/m	48	16.21	9.90	1.43	13.34	19.08	5.88	50.00
	16 plantas/m	47	17.94	12.84	1.87	14.17	21.71	3.85	60.00
	18 plantas/m	46	20.42	10.07	1.49	17.43	23.41	4.76	50.00
	20 plantas	48	17.25	11.07	1.60	14.03	20.46	4.55	60.00
	Total	279	16.56	10.43	.62	15.33	17.79	3.13	60.00
Número de Vainas	10 plantas/m	60	21.33	8.78	1.13	19.07	23.60	3	42
	12 plantas/m	60	19.22	7.36	.95	17.32	21.12	6	36
	14 plantas/m	59	17.07	7.62	.99	15.08	19.05	2	40
	16 plantas/m	60	16.12	6.67	.86	14.39	17.84	5	33
	18 plantas/m	60	16.30	5.93	.77	14.77	17.83	7	32
	20 plantas	60	16.52	5.92	.76	14.99	18.05	4	33
	Total	359	17.76	7.32	.39	17.00	18.52	2	42

Cuadro 6.1. Prueba de homogeneidad de varianzanúmero de vainas, % de vainas buenas y % de vainas malas del cultivo de Maní *(Arachis hypogaea* L.*)***, variedad Georgia 06-G, en seis densidades de siembra, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.**

Prueba de homogeneidad de varianzas

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
% Vainas Buenas	1.937	5	353	.088
% Vainas Malas	1.806	5	273	.112
Número de Vainas	2.807	5	353	.017

Cadro 6.2. Análisis de varianza número de vainas, porcentaje de vainas buenas y porcentaje de vainas malas de la planta de Maní *(Arachis hypogaea* L.*)***, variedad Georgia**

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
% Vainas Buenas	Inter-grupos	1969.422	5	393.884	3.023	.011
	Intra-grupos	45996.145	353	130.301		
	Total	47965.567	358			
% Vainas Malas	Inter-grupos	1665.659	5	333.132	3.183	.008
	Intra-grupos	28575.740	273	104.673		
	Total	30241.399	278			
Número de Vainas	Inter-grupos	1304.386	5	260.877	5.151	.000
	Intra-grupos	17879.012	353	50.649		
	Total	19183.398	358			

06-G en seis densidades de siembra, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.

Cadro 6.3. Prueba de subconjuntos homogéneos(Duncan 95%) número de vainas de la planta de Maní *(Arachis hypogaea* L.*)***, variedad Georgia 06-G en seis densidades de siembra, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.**

Número de Vainas

Duncan[a,b]

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = .05		
		1	2	3
16 plantas/m	60	16.12		
18 plantas/m	60	16.30		
20 plantas	60	16.52		
14 plantas/m	59	17.07	17.07	
12 plantas/m	60		19.22	19.22
10 plantas/m	60			21.33
Sig.		.513	.100	.105

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 59.831.

b. Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

Cadro 6.4. Prueba de subconjuntos homogéneos(Duncan 95%) % de vainas buenas de la planta de Maní *(Arachis hypogaea* L.*)***, variedad Georgia 06-G en seis densidades de siembra, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.**

% Vainas Buenas

Duncan[a,b]

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = .05	
		1	2
18 plantas/m	60	83.6013	
20 plantas	60	85.7494	
16 plantas/m	60	85.9446	
14 plantas/m	59	86.6707	
12 plantas/m	60	87.7333	87.7333
10 plantas/m	60		91.2579
Sig.		.078	.092

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 59. 831.

b. Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

Cadro 6.5. Prueba de subconjuntos homogéneos(Duncan 95%) % de vainas malas de la planta de Maní *(Arachis hypogaea* L.*)*, **variedad Georgia 06-G en seis densidades de siembra, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.**

% Vainas Malas

Duncan[a,b]

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = .05		
		1	2	3
10 plantas/m	42	12.4887		
12 plantas/m	48	14.7083	14.7083	
14 plantas/m	48	16.2103	16.2103	16.2103
20 plantas	48		17.2451	17.2451
16 plantas/m	47		17.9431	17.9431
18 plantas/m	46			20.4234
Sig.		.099	.169	.070

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 46.395.

b. Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

Cuadro 7. Estádisticos descriptivos número de vainas, peso de vainas, peso de grano, de la planta de maní *(Arachis hypogaea* L.*)* **variedad Georgia 06-G en seis densidades de siembra, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.**

Descriptivos

		N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95% Límite inferior	Límite superior	Mínimo	Máximo
Número de Vainas	10 plantas/m	60	21.33	8.78	1.133	19.07	23.60	3	42
	12 plantas/m	60	19.22	7.36	.950	17.32	21.12	6	36
	14 plantas/m	59	17.07	7.62	.992	15.08	19.05	2	40
	16 plantas/m	60	16.12	6.67	.861	14.39	17.84	5	33
	18 plantas/m	60	16.30	5.93	.766	14.77	17.83	7	32
	20 plantas	60	16.52	5.92	.765	14.99	18.05	4	33
	Total	359	17.76	7.32	.386	17.00	18.52	2	42
Peso de Vainas	10 plantas/m	60	28.52	10.11	1.306	25.90	31.13	8	52
	12 plantas/m	60	25.82	10.79	1.393	23.03	28.60	7	56
	14 plantas/m	59	23.37	9.02	1.174	21.02	25.72	5	47
	16 plantas/m	60	22.40	8.97	1.158	20.08	24.72	4	46
	18 plantas/m	60	22.30	7.81	1.008	20.28	24.32	12	42
	20 plantas	60	22.93	7.80	1.007	20.92	24.95	8	41
	Total	359	24.23	9.36	.494	23.25	25.20	4	56
Peso Grano	10 plantas/m	60	23.45	7.98	1.030	21.39	25.51	7	40
	12 plantas/m	60	21.35	9.18	1.185	18.98	23.72	5	52
	14 plantas/m	59	19.56	7.32	.953	17.65	21.47	4	40
	16 plantas/m	60	18.52	7.43	.960	16.60	20.44	3	37
	18 plantas/m	60	18.23	6.20	.800	16.63	19.83	9	35
	20 plantas	60	18.85	6.71	.866	17.12	20.58	7	37
	Total	359	19.99	7.71	.407	19.19	20.79	3	52

Cuadro 7.1. Prueba de homogeneidad de varianzanúmero de vainas, peso de vainas, peso de grano del cultivo de Maní *(Arachis hypogaea* L.*)***, variedad Georgia 06-G, en seis densidades de siembra, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.**

Prueba de homogeneidad de varianzas

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Número de Vainas	2.807	5	353	.017
Peso de Vainas	1.601	5	353	.159
Peso Grano	1.390	5	353	.227

Cuadro 7.2. Análisis de varianza número de vainas, peso de vainas y peso de grano de la cultivo de Maní *(Arachis hypogaea* L.*)***, variedad Georgia 06-G, en seis densidades de**

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Número de Vainas	Inter-grupos	1304.386	5	260.877	5.151	.000
	Intra-grupos	17879.012	353	50.649		
	Total	19183.398	358			
Peso de Vainas	Inter-grupos	1822.228	5	364.446	4.353	.001
	Intra-grupos	29552.497	353	83.718		
	Total	31374.724	358			
Peso Grano	Inter-grupos	1233.580	5	246.716	4.350	.001
	Intra-grupos	20022.409	353	56.721		
	Total	21255.989	358			

siembra, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.

Cuadro 7.3. Prueba de subconjuntos homogénos(Duncan 95%) peso de vainas de la planta de Maní *(Arachis hypogaea* L.*)***, variedad Georgia 06-G, en seis densidades de siembra, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.**

Peso de Vainas

Duncan[a,b]

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = .05	
		1	2
18 plantas/m	60	22.30	
16 plantas/m	60	22.40	
20 plantas	60	22.93	
14 plantas/m	59	23.37	
12 plantas/m	60	25.82	25.82
10 plantas/m	60		28.52
Sig.		.061	.107

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 59.831.

b. Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

Cuadro 7.4. Prueba de subconjuntos homogéneos(Duncan 95%) peso grano de la planta de Maní *(Arachis hypogaea* L.*)***, variedad Georgia 06-G, en seis densidades de siembra, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.**

Peso Grano

Duncan[a,b]

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = .05		
		1	2	3
18 plantas/m	60	18.23		
16 plantas/m	60	18.52	18.52	
20 plantas	60	18.85	18.85	
14 plantas/m	59	19.56	19.56	
12 plantas/m	60		21.35	21.35
10 plantas/m	60			23.45
Sig.		.388	.060	.128

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 59.831.

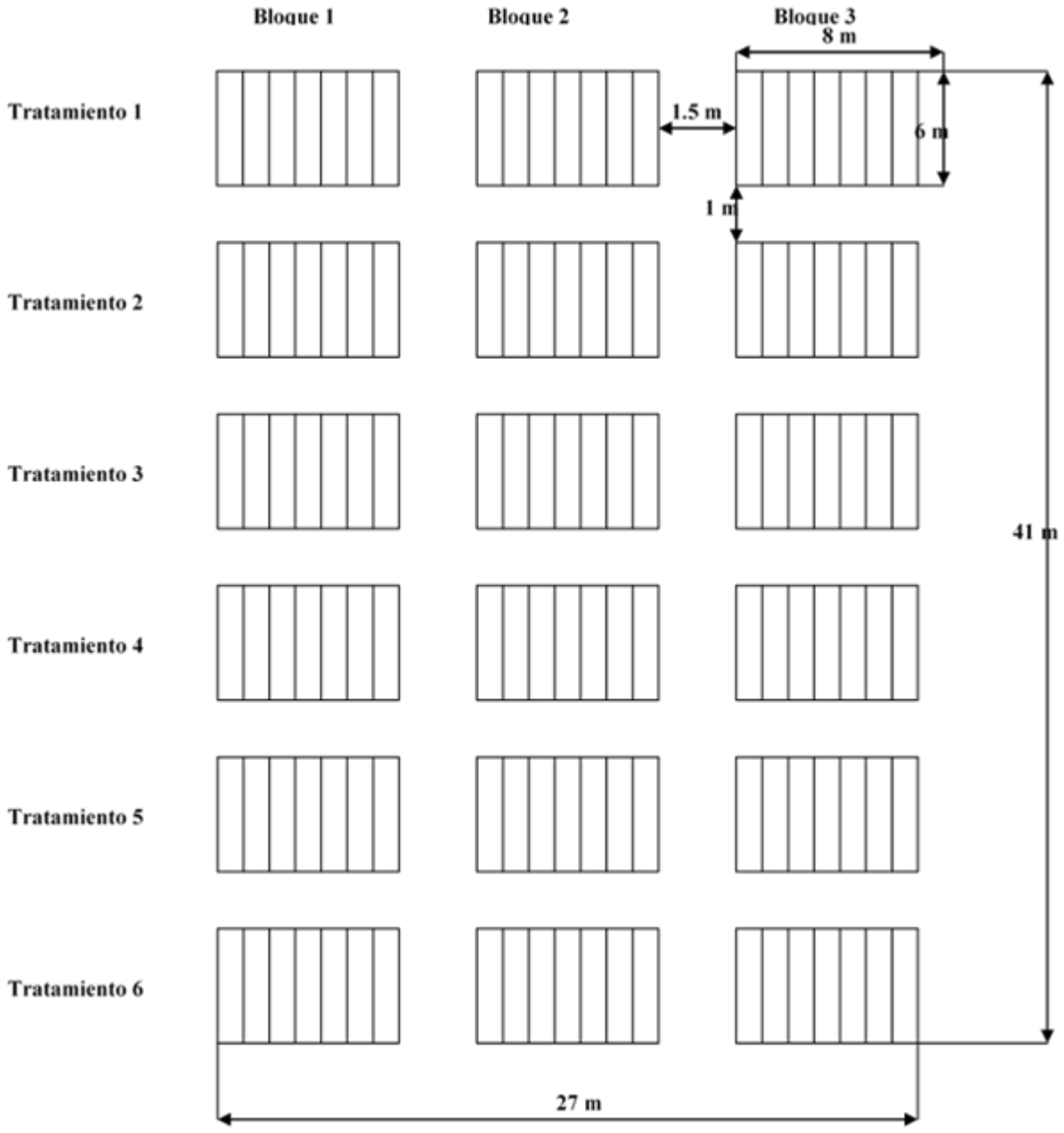
b. Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

Tabla N° 6. Presupuesto de la siembra del cultivo de maní *(Arachis hypogaea* L.*)*.

Cultivo:	Mani		**Fecha de siembra:**	24/08/2013	
Variedad:	Georgia-06 G		**Lote:**	1	
Área:	1 ha				
Manejo:	convencional				
Item	**Maquinaria**	**UM**	**Cantidad**	**Costo unitario U$**	**Costo U$**
1	Subsoleo	Mz	1	45,84	45,84
2	Gradas y mureos	Mz	1	68,76	68,76
3	Fumigacion con tractor (Boom)	Mz	10	17,1	171,00
4	Sembradora	Mz	1	35,58	35,58
5	Arrancadora	Mz	1	49,82	49,82
6	Cosecha (Combina)	Mz	1	142,33	142,33
7	**Insumos**				
8	Semilla	Kg	223,9	1,01	226,14
9	Herbicidas Harness	Litros	1,71	9,5	16,25
10	Herbicidas Derby	Litros	1	14,5	14,50
11	Herbicidas Pendimentalina	Litros	2,13	8,75	18,64
12	Herbicidas Imazetaphyr	Litros	1	10	10,00
13	Herbicidas Herbi max	Litros	1	12	12,00
14	Herbicidas Sirius	Litros	0,23	80	18,40
15	Insecticidas Thimet	Kg	10	2,1	21,00
16	Fungicidas Tacoras mass	Litros	3,42	14	47,88
17	Fungicidas Opera	Litros	0,85	35	29,75
18	Fungicidas Acapela	Litros	0,47	98	46,06
19	Fungicidas Bravonil	Litros	4,27	8,55	36,51
20	Fungicidas Reflect	Litros	1,71	55	94,05
21	Fertilizantes Foliares Zinc	Litros	2,85	8	22,80
22	Fertilizantes Foliares Algae	kg	2,85	12,5	35,63
23	Fertiizantes Foliares Boro	Litros	2,85	8	22,80
24	**TOTAL**	**costo/ha**			**1185,73**

Densidad poblacional/ha	Insumo	UM	Cantidad	Costo Unitario U$	Costo U$	Costo Total U$
111.000	semilla	kg	177,07	1,01	178,84	1364,57
133.200	semilla	kg	212,5	1,01	214,63	1400,36
155.400	semilla	kg	247,84	1,01	250,32	1436,05
177.600	semilla	kg	283,23	1,01	286,06	1471,79
199.800	semilla	kg	354,11	1,01	357,65	1543,38
222.000	semilla	kg	318,67	1,01	321,86	1507,59

Figura 1. Diseño Experimental de la parcela de Investigación



Hoja de muestreo de la etapa vegetativa.

Finca: _____ Área: _____ Variable: _____

Cultivo: _____ D.D.S:_____

	Tratamineto 1|				Tratamiento 2				Tratamineto 3				Tratamiento 4				Trataminento 5				Tratamineto 6			
N° de planta	Alt	N°H	N°N	N.A	Alt	N°H	N°N	N.A	Alt	N°H	N°N	N.A	Alt	N°H	N°N	N.A	Alt	N°H	N°N	N.A	Alt	N°H	N°N	N.A
1																								
2																								
3																								
4																								
5																								
6																								
7																								
8																								
9																								
10																								
11																								
12																								
13																								
14																								
15																								
16																								
17																								
18																								
19																								
20																								

Observación:_____

_____

_____

Hoja de muestreo Concentración de clorofila.

Finca: _____ Área: _____ Variable: _____

Cultivo: _____ D.D.S:_____

	Tratamineto 1|				Tratamiento 2				Tratamineto 3				Tratamiento 4				Trataminento 5				Tratamineto 6			
N° de planta	C.N	B	C.V	B	C.N	B	C.V	B	C.N	B	C.V	B	C.N	B	C.V	B	C.N	B	C.V	B	C.N	B	C.V	B
1																								
2																								
3																								
4																								
5																								
6																								
7																								
8																								
9																								
10																								
11																								
12																								
13																								
14																								
15																								
16																								
17																								
18																								
19																								
20																								

Observación:_____

_____

_____

Hoja de muestreo.

										Tratamineto														
Número de plantas	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
Peso fresco																								
Peso seco																								

Observación:_____

_____

_____

Hoja de muestreo.

										Tratamineto														
Número de plantas	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
Número de cápsula																								
% Cápsula buena																								
% Cápsula mala																								

Observación:_____

_____

_____

Hoja de muestreo.

										Tratamineto														
Número de plantas	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
Número de cápsula																								
Peso de Cápsula																								
Peso de Grano																								

Observaciones:_____

_____

_____

_____

FOTOS

Raleo 15 DDS

Delimitación de parcela 36 DDS

Muestreo Altura del tallo

Muestreo Número de hoja

Día de campo ADAL-CUKRA

80 DDS