

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA UNAN-León
FACULTAD DE CIENCIAS Y TÉCNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE AGROECOLOGÍA**



Efecto de seis densidades de siembra en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) variedad Georgia 06-G con manejo agroecológico, en el Municipio de Telica, departamento de León, período agosto-diciembre 2013.

Elaborado por:

- **Ana Cherry Casanova Zamora**
- **Rafael de la Cruz García Mendoza**

Tutor:

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

Trabajo Presentado Para Optar al Título de Ingeniería en Agroecología Tropical

**León, Nicaragua
Mayo del 2014**

“A LA LIBERTAD POR LA UNIVERSIDAD”

DEDICATORIA

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

A mis padres Michel Casanova y Gloria Zamora por su esfuerzo, apoyo, motivación y amor incondicional, por ellos estoy culminando una etapa más de mi vida.

A mis hermanos Mainor Athas, Maribel Wilson, Taña Wilson, Maira Athas, Steven Casanova, Mauro Casanova y José Rio Zamora por sus ánimos y sus consejos.

Ana Cherry Casanova Zamora

A Dios por darme la fuerza y la sabiduría para alcanzar exitosamente mis sueños.

A mis padres José Ramón García Torres y Francisca Mendoza Velázquez por su perseverancia, voluntad, consejos, motivación y apoyo en momentos difíciles, necesarios para culminar con éxito esta etapa de mi vida.

A mis abuelas (os) Cándida Torres, Matilde Mendoza y Luis Velázquez motivándome a salir adelante y culminar esta etapa de mi vida.

A mi tía María Luisa García Torres y mis hermanos que siempre estuvieron motivándome a salir adelante y culminar esta etapa de mi vida.

Rafael de la Cruz García Mendoza

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a DIOS por darnos la salud, fuerza y la sabiduría para culminar este trabajo de investigación.

A la Asociación de Algodoneros y Agricultores de León (ADAL) por darnos la oportunidad y su apoyo económico para que esta investigación se llevara a cabo con éxito.

A nuestros padres por darnos la vida y haber depositado su confianza, por inculcarnos sus sabios consejos, formación humana y educación que nos han brindado, finalmente, por su gran amor y comprensión.

A nuestros tutores M.Sc. Jorge Luis Rostrán y M.Sc. Miguel Bárcenas que supieron transmitirnos sus conocimientos y consejos en este ciclo de nuestras vidas.

También agradecemos a todos nuestros compañeros, amigos y el resto de personas que de una u otra forma supieron apoyarnos para culminar una etapa más y así ser unas mejores personas.

Ana Cherry Casanova Zamora

Rafael de la Cruz García Mendoza

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE GENERAL	iii
RESUMEN	vi
I. INTRODUCCIÓN	8
II. OBJETIVOS	10
III. HIPOTESIS	11
IV. MARCO TEÓRICO	12
4.1. Origen del cultivo	12
4.2. Clasificación y descripción botánica	12
4.2.1 Raíz	12
4.2.2 Nodulación	12
4.2.1. Tallo	13
4.2.2. Hoja	13
4.2.3 Clorofila	14
4.2.3. Flores	15
4.2.4. Vainas	15
4.3. Requerimientos edafoclimáticos	16
4.3.1. Temperatura	16
4.3.2. Humedad	16
4.3.3. Luminosidad	16
4.3.4. Suelos	16
4.4. Preparación de terreno	16
4.4.1. Arado	17
4.4.2. Gradeo	17
4.4.3. Formación de camellones	17
4.5. Siembra	17
4.6. Variedades usadas	18
4.6.1. Grupo Español	18
4.6.2. Grupo Virginia	18
4.6.3. Grupo Valencia	18
4.6.4. Georgia 119-20	18
4.7. Manejo de plagas	18
4.7.1. Maleza	18
4.8. Insectos asociados al cultivo del maní	19
4.8.1. Insectos del suelo	19
4.8.2. Defoliadores	19
4.9. Control de insectos	19
4.9.1. Cultural	19
4.9.2. Biológico	19
4.10. Insecticida a base de Neem	20
4.11. Fertilización	21
4.11.1. Bokashi	21
4.11.2. Biofermento	22

4.11.3. Calcio boro.....	22
4.11.4. EM (Micro Organismos Eficientes).....	23
4.12. Enfermedades.....	23
4.12.1. Enfermedades de origen fungoso.....	23
4.13. Manejo de enfermedades fungosas del maní	26
4.13.1. Sulfacalcio	27
4.13.2. Caldo Bordelés.....	27
4.13.3. Trichoderma spp	28
4.13.4. Triyoduro de potasio.....	28
4.13.5. Sulfato de cobre penta hidratado	29
4.14. Cosecha.....	29
V. MATERIALES Y METODOS	31
5.1. Descripción de la zona.....	31
5.2. Descripción de materiales utilizados	31
5.3. Diseño experimental	31
5.4. Descripción de los tratamientos.....	32
5.5. Manejo del ensayo	32
5.5.1. Preparación de suelo y Siembra.....	32
5.5.2. Aplicación de sellador en el suelo	32
5.5.3. Delimitación de parcelas.....	33
5.5.4. Raleo	33
5.6. Método de muestreo	34
5.7. Variables evaluadas:.....	34
5.8. Análisis estadísticos.....	35
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	37
6.1. Desarrollo del cultivo de maní (<i>Arachis hypogaea</i> L.) variedad Georgia 06-G, bajo el efecto de seis densidades de siembra.....	37
6.1.1. Altura de la planta.....	37
6.1.2. Número de hojas del tallo principal.....	38
6.1.3. Concentración de Clorofila	39
6.1.4. Número de Nódulos Activos	41
6.1.5. Resumen estadísticos de las variables de desarrollo en el cultivo de maní (<i>Arachis hypogaea</i> L.) variedad Georgia 06-G, bajo el efecto de diferentes densidades de siembra.	42
6.2. Rendimiento del cultivo de maní (<i>Arachis hypogaea</i> L.) variedad Georgia 06-G, bajo el efecto de seis densidades de siembra.....	44
6.2.1. Peso Fresco y Seco	44
6.2.2. Número de vainas, porcentaje de vainas buenas y porcentaje de vainas Malas	45
6.2.3. Número de vainas, Peso de vainas, Peso de grano y relación de cáscara/semilla	46
6.2.4. Resumen estadístico de las variables de rendimiento en el cultivo de maní (<i>Arachis hypogaea</i> L.) variedad Georgia 06-G, bajo el efecto de diferentes densidades de siembra.	47
6.3. Determinar la relación beneficio costo en el cultivo de maní (<i>Arachis hypogaea</i> L.) variedad Georgia 06-G, bajo el efecto de seis densidades de siembra	48
6.3.1. Rendimiento de Vainas (Beneficio/Costo)	48
VII. CONCLUSIONES	50
VIII. RECOMENDACIONES	51
IX. Bibliografía.....	52
X. ANEXOS	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Definición de los Tratamientos con Manejo Agroecológico.....	33
Tabla 2. Número de nódulos activos en el ciclo productivo del cultivo de Maní (<i>Arachis hypogaea</i> L.), bajo el efecto de seis densidades de siembra (N=178).	42
Tabla 3. Media de las variables de desarrollo vegetativo del cultivo de Maní (<i>Arachis hypogaea</i> L.) variedad Georgia-06 G, bajo el efecto de seis densidades de siembra.	43
Tabla 4. Peso de Biomasa en el ciclo productivo del cultivo de Maní (<i>Arachis hypogaea</i> L.) variedad Georgia-06 G, bajo efecto de seis densidades de siembra	44
Tabla 5. Número vainas, porcentaje de vainas buenas y vanas en el ciclo productivo del cultivo de Maní (<i>Arachis hypogaea</i> L.), bajo efecto de seis densidades de siembra (N=60).....	45
Tabla 6 Número de vainas, peso de vainas, peso de grano y relación de cáscara/semilla en el ciclo productivo del cultivo de maní (<i>Arachis hypogaea</i> L.), bajo el efecto de seis densidades de siembra (N=60).....	46
Tabla 7 Media de las variables de rendimiento del cultivo de maní (<i>Arachis hypogaea</i> L.) variedad Georgia-06 G, bajo el efecto de seis densidades de siembra (N=60).	47
Tabla 8. Relación Beneficio/Costo de vainas Kg/Ha	48
Tabla 9. Presupuesto de la siembra del cultivo Maní (<i>Arachis hypogaea</i> L.) en las seis densidades de siembra.	69

RESUMEN

El presente estudio se realizó en el ciclo agrícola 2013-2014, en terrenos de la empresa CUKRA, Municipio de Telica, departamento de León, Nicaragua. El objetivo de la investigación fue determinar el efecto de seis densidades de siembra (10, 12, 14, 16, 18 y 20 plantas/m lineal) con manejo agroecológico, sobre el desarrollo y rendimiento del cultivo de maní, variedad Georgia-06 G. Se empleó un diseño de bloques completamente al azar, con seis tratamientos y tres repeticiones, para un total de 18 unidades experimentales. Cada parcela estuvo conformada por ocho camellones, con un área de 48m², los dos camellones centrales representaban el área útil de la misma. Las variables evaluadas: altura de la planta, número de hojas, concentración de clorofila (hoja nueva y hoja vieja), número de nódulos, peso fresco, peso seco de planta, número de vainas, peso de vainas, peso de grano, porcentaje de vainas buenas y vainas vanas. El análisis de los datos se efectuó con el programa SPSS 15.0. Todas las variables evaluadas presentaron diferencia significativa a excepción de las variables número de nódulos activos y porcentaje de vainas vanas. En rendimiento, el tratamiento de 20 plantas/m lineal presentó mayor ingreso neto C\$33,357.65, más rendimiento 4462.20kg/Ha y mejor relación costo/beneficio con C\$2.14 en comparación a los restos de los tratamientos. En conclusión, a medida que se aumentan las densidades de siembra disminuye el peso de vainas T₂ 18.13g y grano oro 14.28g, sin embargo presentaron mayores rendimientos por hectárea. En maní para proceso industrial se recomiendan las mayores densidades de siembra (16, 18, 20plantas/m) y las densidades menores (10,12 plantas/m) para obtener semillas de siembra ya que se obtiene semillas de mayor peso (grandes y de tamaño uniforme) por ende mayor potencial nutritivo y poder germinativo.

I. INTRODUCCIÓN

Para los años 60 del siglo XX en la región de occidente de Nicaragua más del 70% del territorio estaba ocupado por cultivos de algodón, café, maíz, frijol, sorgo, ajonjolí y pasto. En el departamento de León se cultivaban de 42 a 49 mil hectáreas de algodón (*Gossypium hirsutum*) ocasionando un manejo intensivo de los suelos, después de 20 años de explotación, estas grandes extensiones de área de monocultivos provocaron el deterioro de los suelos; dejándolos expuestos a erosión, ocasionando la pérdida de materia orgánica y con ello la actividad microbiana en los suelos, así mismo en esta época se indujo a los productores a la dependencia de maquinaria agrícola e insumos químicos para la producción (Incer, 1998).

En Nicaragua el área de siembra del maní (*Arachis hypogaea* L.) correspondiente al año 2006-2007 fue de 26,288.73 hectáreas, y en el periodo 2011-2012 el área fue de 35,183.09 hectáreas con una producción de 85qq/Ha (El Nuevo Diario, 2013). El 90% de la producción nacional corresponde a los departamentos de León y Chinandega obteniendo rendimiento que oscila entre 85qq/Ha en seco y 98qq/Ha con riego; el 10% de la producción total corresponde a los departamentos de Masaya, Granada, Carazo y Rivas obteniendo rendimientos entre 64-81qq/Ha (MIFIC, 2008).

A mediados de los años 80 con inversiones en tecnificación se inicia la producción del cultivo de maní en Nicaragua, presentando rendimientos de 36qq/Ha. Las exportaciones de maní a la región Centroamericana comienzan en el año de 1983 con producciones de 60qq/Ha. En los años 90 se promueve la inversión para incrementar la capacidad y calidad productiva, iniciando con ello las exportaciones fuera de Centro América, hacia México y actualmente hacia países de Europa, USA, Canadá, México, Colombia, Venezuela (MIFIC, 2008).

El uso de una nueva variedad de semilla, Georgia 06-G, permitió que en el ciclo agrícola 2011-2012, el cultivo alcanzara rendimientos promedio históricos cercanos a los 100qq/Ha y se ubicara como el producto agrícola de mayor crecimiento. En cosechas anteriores los rendimientos no superaban los 83qq/Ha (La Prensa, 2012).

Actualmente en Nicaragua, el maní se produce de forma convencional, como práctica de monocultivo, está produce un gradual deterioro del suelo por pérdida de estructura, materia orgánica y diversidad de la biota del suelo, provocando que las enfermedades adquieran mayor resistencia a los productos químicos (MIFIC, 2008). Una alta o baja densidad de siembra afecta negativamente los rendimientos del cultivo, con altas poblaciones aumentan la competencia intraespecífica del cultivo, disminuyendo su rendimiento. Por otro lado, con una baja densidad de plantas, también disminuye el rendimiento por la disminución de plantas por unidad de área.

Los productores del cultivo de maní en el occidente de Nicaragua, agremiados a la organización de ADAL desconocen la densidad de siembra adecuada para una buena producción de la variedad Georgia-06, la heterogeneidad de las densidades de siembra van desde 10-20 plantas por metro lineal, debido a que no hay una densidad de siembra estipulada en cuanto a las condiciones del occidente del país, afectando directamente la relación beneficio-costos del cultivo.

En el presente estudio se pretende determinar la densidad óptima de siembra que permita los mayores rendimientos por área y por ende mayor retorno económico, en el cultivo de maní variedad Georgia 06 G con manejo Agroecológico, como una alternativa para los productores de ADAL ante las nuevas exigencias del mercado internacional.

II. OBJETIVOS

Objetivo general

➤ Evaluar seis densidades de siembra con manejo agroecológico en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.), en el municipio de Telica, departamento de León, departamento de León, período agosto-diciembre 2013.

Objetivo específicos

➤ Evaluar el desarrollo del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) en seis densidades de siembra.

➤ Determinar los rendimientos de producción del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) en seis densidades de siembra.

➤ Determinar la relación beneficio costo en seis densidades de siembra en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.).

III. HIPOTESIS

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

Ha. Al menos uno de los tratamientos evaluados tendrá diferencia significativa estadística en el desarrollo y rendimiento productivo en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.).

IV. MARCO TEÓRICO

4.1. Origen del cultivo

El maní *Arachis hypogaea* L es originario de las regiones tropicales de América del Sur, donde algunas especies crecen de modo silvestre. Su cultivo se viene realizando desde épocas remotas, así, los pueblos indígenas, lo cultivaron tal y como queda reflejado en los descubrimientos arqueológicos realizados en Pachacamac y otras regiones de Perú; ahí se hallaron representaciones del maní en piezas de alfarería y vasijas. Fueron los conquistadores portugueses y españoles quienes introdujeron el maní en África y Europa; en África se difundió con rapidez siendo esta legumbre un alimento básico de la dieta en numerosos países razón por la cual algunos autores sitúan el origen del maní en este continente (Álava, 2012).

4.2. Clasificación y descripción botánica

El cultivo de maní pertenece a la familia fabaceae, género *Arachis*, en la división magnoliophyta del orden fabales (Álava, 2012).

4.2.1 Raíz

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, en ramas que tocan el suelo y desde el pedúnculo de la flor (ginóforo). La simbiosis con bacterias fijadoras de nitrógeno, se produce igual que en las demás leguminosas (Nattall, 2000).

4.2.2 Nodulación

El nódulo viene del latín *nōdu* "nudo" y *ulum* "pequeño". Es una lesión, como una estructura funcional fisiológica. La formación de los **nódulos** en las raíces de las leguminosas, es una de las etapas más fundamental e importante en el proceso fisiológico de fijar nitrógeno en el suelo. Existe una perfecta relación de simbiosis entre la planta (leguminosa) y las bacterias (del género *Rhizobium* o *Bradyrhizobium*). Esta simbiosis consiste en que el *rhizobium* entrega a la planta nitrógeno en forma asimilable para la misma, y a su vez, la planta suministra las sustancias nutritivas que necesita el *Rhizobium* para cumplir sus funciones vitales (García, 2011).

La relación bacteria/plantas requiere de varios factores que determinan la fijación de nitrógeno tales como: tipo de suelo, la luz, temperatura, el agua, la aplicación de fertilizantes químicos, los elementos minerales (Molibdeno, Hierro, Calcio, Fósforo, Azufre, Cobre), ya que originan cambios que van a afectar directamente la fijación (García, 2011).

Etapas que induce a la formación de nódulos

- **Reconocimiento:** Tanto la planta como la bacteria deben reconocerse. Esto se realiza gracias a que las raíces de las leguminosas segregan materiales orgánicos que estimulan el crecimiento microbiano en la rizosfera
- **Excreción de los factores nodulación por la bacteria:** En primer lugar, las células de la bacteria penetran el pelo radical por su extremo, y la bacteria excreta unas sustancias denominadas factores nodulación los cuales causan que el pelo radicado se ríce.
- **Invasión:** La bacteria procede a invadir el pelo radical e inducen a la planta a formar un tubo de celulosa conocido como tubo de infección, dentro del cual se multiplicarán los *Rhizobium*.
- **Desplazamiento:** Las bacterias se desplazan hacia la raíz a través del tubo de infección y allí la infección alcanza a las células contiguas a los pelos radicales, y los factores nodulación estimulan la división celular de las células vegetales, formando finalmente el nódulo.
- **Aparición de los bacteroides:** la bacteria *Rhizobium* se multiplican dentro de la célula de las plantas y toman una forma ramificada e hinchada, y es allí donde aparecen los bacteroides, células bacterianas deformes necesarias para la fijación de nitrógeno. Éstos quedan rodeados por porciones de la membrana vegetal para formar unas estructuras llamadas simbiosoma, y en el momento en que estas son formadas se da inicio a la fijación de nitrógeno.
- **División continua de células** (Quinto & Cárdenas, 2007).

4.2.1. Tallo

El tallo es ligeramente pubescente, con ramificaciones desde la base, pudiendo llegar a desarrollar raíces cuando dichas ramas entran en contacto con el suelo. Es una planta anual herbácea, erecta y ascendente de 15-70 cm de alto (Naturland, 2000).

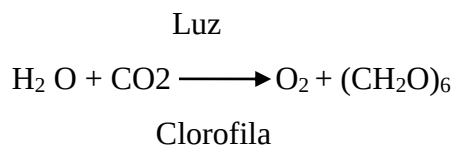
4.2.2. Hoja

Son pinnadas con dos pares de folíolos sustentados por un pecíolo de 4-9 cm de longitud; los folíolos son sub-sentados y opuestos de forma más o menos elíptica. Los folíolos están rodeados

en la base por dos estípulas anchas, largas y lanceoladas. Las variaciones de la organización foliar dan cinco, tres o dos folíolos e incluso de uno solo (Valladares, 2010).

4.2.3 Clorofila

La clorofila viene del griego **chloros**, "verde", y **fýlon**, "hoja" son una familia de pigmentos de color verde que se encuentran en todos aquellos organismos que contienen cloroplastos en sus células, lo que incluye a las plantas y a los diversos grupos de protistas; Tiene la función de absorber la energía proveniente de la luz solar para la producción de energía química en la fotosíntesis.

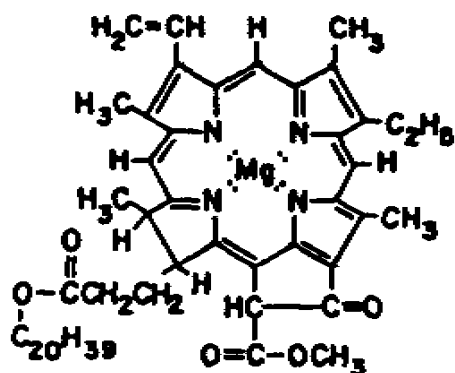


Los pigmentos vegetales, pueden dividirse en dos grandes grupos, en base a su solubilidad: a) Solubles en agua: antocianinas y antoxantinas, que se encuentran en el jugo vacuolar. b) Solubles en solventes orgánicos: clorofilas "a" y "b" y carotenoides (rojo, naranja y amarillo), que se encuentran en las granas y tilacoides de los cloroplastos. Son los responsables de la captación de la energía luminosa en el proceso de la fotosíntesis (Lallana M. d., 2013).

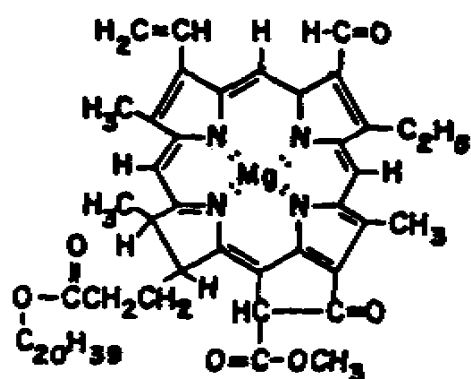
Las clorofilas poseen una estructura porfirínica, formada por cuatro anillos pirrólicos con un átomo de magnesio en su centro, un anillo de ciclopentanona y un éster de fitol unido a uno de los anillos de pirrol que provee a la molécula de una cola lipófila. La diferencia entre las distintas clorofilas existentes (se conocen al menos siete) se encuentran en los sustituyentes que se presentan; así la clorofila "a" (verde azulada) presenta un grupo metilo (-CH₃) en el carbono 3, y la "b" (verde amarillenta) un grupo aldehído (-CHO) en la misma posición (Lallana M. d., 2013).

La estructura de las moléculas de clorofila tiene dos partes: un anillo de *porfirina* que contiene magnesio y cuya función es absorber luz, y una cadena hidrófoba de fitol cuya función es mantener la clorofila integrada en la membrana fotosintética (INTA, 2004).

Fórmulas estructurales de las clorofilas "a" y "b"



Clorofila a



Clorofila b

La clorofila **b** se diferencia de la clorofila **a** solamente por estar sustituido el grupo metilo (CH³) del carbono 3 en el segundo anillo pirrólico, por un grupo aldehído (CHO). Esta diferencia es suficiente para causar un cambio notable en la coloración como también en el espectro de absorción de esta molécula (Universidad Nacional de Colombia, 2014).

4.2.3. 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, en algunas ocasiones nueve y uno monoadelfo. Después de que las flores han sido fecundadas, del peciolo verdadero se desarrolla un tallo o estaquilla conocida como ginóforo de tres a diez centímetro de longitud que gradualmente empuja el ovario dentro del suelo (Naturland , 2000).

4.2.4. Vainas

La vaina madura es indehisciente, de 1-2cm de largo y 0,7-1,0cm 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).

4.3. Requerimientos edafoclimáticos

4.3.1. 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 para su 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 (Naturland , 2000).

4.3.2. Humedad

Las necesidades hídricas de las plantas varían entre los 400 y los 600mm. El exceso de agua provoca la pudrición de las vainas, por lo que es necesario diseñar un sistema de drenaje adecuado en los suelos susceptibles de encharcamiento (Barrera, Díaz, & Hernández, 2002).

4.3.3. 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).

4.3.4. Suelos

El cultivo de maní prefiere suelo con textura franco-arenosa, totalmente sueltos, sin piedras y sin residuos vegetales en la superficie; no obstante que las plantas de esta especie también se desarrollan en suelos arcillosos, éstos no se recomiendan debido a que dificultan la penetración de los ginóforos, reducen la calidad del fruto (se daña la cáscara) y el suelo se adhiere al fruto, por lo que al eliminarlo se incrementan los costos de producción (Barrera, Díaz, & Hernández, 2002).

4.4. 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 (Pedeline, 2008).

4.4.1. 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. 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 (Pedeline, 2008).

4.4.2. 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 para la conformación de muros (CIPCA sf).

4.4.3. Formación de camellones

A partir del 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 entre 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).

4.5. 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 60,000 a 75,000 plantas por ha. Con estas densidades para la siembra se necesitan de 50 a 60 kg de semilla/ ha (Barrera, Díaz, & Hernández, 2002).

4.6. Variedades usadas

4.6.1. Grupo Español

Plantas tipo erecto; su follaje es de color verde intenso; produce dos semillas por vaina, cubierta seminal color canela; vainas y semillas pequeñas; su ciclo es de 90-110 días.

4.6.2. Grupo Virginia

Comprende variedades tanto de porte rastrero como erecto; sus semillas son grandes; las vainas contienen dos a tres semillas; su follaje es verde oscuro y su ciclo es de 120- 150 días.

4.6.3. Grupo Valencia

Plantas tipo erecto; su follaje es verde oscuro; contiene de tres a cuatro semillas por vaina; cubierta seminal es de color variable desde púrpura a rojizo; su ciclo es de 90-110 días.

4.6.4. Georgia 119-20

Se puede sembrar tanto con riego como temporal; el tipo de planta es de hábito de crecimiento erecto o de matón, sus frutos son medianos, su ciclo a la floración es de 50 días y de 120 días a la cosecha; su rendimiento medio es de 2.0 toneladas por hectárea (Barrera, Díaz, & Hernández, 2002).

4.7. Manejo de plagas

4.7.1. Maleza

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 ginóforos o pedicelos 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 preemergente.

Cuando el combate de malezas se realiza en forma mecánica, 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).

4.8. Insectos asociados al cultivo del maní

4.8.1. Insectos del suelo

Gusano alambre (*Feltia* spp.), Joboto (*Phyllophaga* spp), y gusano cortador (*Agrotis* sp.) En general, estas larvas atacan en focos y dañan las raíces, cortan los tallos y bajan la calidad de producto. De presumirse una alta infestación o bien porque un muestreo de suelo realizado antes de la siembra indica una población dañina, la plaga se puede combatir aplicando al suelo insecticidas (Gutierrez, Cesar, Suazo, & Caceres, 2009 citado por Velásquez, 1998).

4.8.2. Defoliadores

Vaquitas (*Diabrotica* spp.), daña el follaje y su acción destructiva en las primeras etapas del cultivo.

Cigarrita (*Empoasca* sp.) y gusano de las hoja *Anticarsia gemmatilis* daña el follaje y su control puede efectuarse con los productos insecticidas (Gutierrez, Cesar, Suazo, & Caceres, 2009 citado por velazquez 1998).

4.9. Control de insectos

4.9.1. Cultural

La preparación mecánica disminuye las poblaciones (insectos de suelo) y expone las larvas a enemigos naturales. En algunos lugares donde la incidencia es muy fuerte, se recomienda rotaciones con cultivo que no sean afectados por estas plagas y la eliminación de malezas hospederas (Trabanino & Matute, 1998).

4.9.2. Biológico

El control biológico es un método que emplea organismos vivos para reducir la densidad de la población de otros organismos plaga (INTA, 2012). El control biológico tiene varias ventajas ya

que la estrategia se dirige a una especie de plaga particular, mientras se mantiene la población de la plaga por muchos años sin causar daño económico. En largo plazo, el control biológico es uno de los métodos más baratos, seguros, selectivos y eficientes para controlar plagas (Nicholls, 2008). Los parasitoides, depredadores y bacterias como: *Apanteles* sp, *Bacillus thuringiensis* (Bt), *Bacillus popilliae*, etc controlan insectos plagas como (*Diabrotica* spp, *Anticarsia gemmatilis*, *Empoasca* y *Phyllophaga* spp) (Carballo & Guharay, 2004).

4.10. Insecticida a base de Neem

El árbol de neem *Azadirachta indica*, de la familia Meliaceae, nativo del Subcontinente Indo Pakistaní, ha probado tener muchas propiedades farmacológicas y dar beneficios para la agricultura y el desarrollo rural en los países en desarrollo; en la actualidad, es investigado ampliamente como una fuente natural de sustancias como insecticidas (Ruiz, 1994). Contiene diversos componentes con actividad insecticida, de los cuales el más importante es la azadiractina (AZA), un tetranortriterpenoide natural (Díaz, y otros, 2010).

La azadiractina provoca un desorden hormonal en diferentes etapas en el desarrollo del proceso de crecimiento del insecto, influyendo las hormonas de la muda y la juvenilidad. Así los insectos no son capaces de desarrollarse de una manera normal y resultan deformaciones de la piel, de las alas, patas y otras partes del cuerpo (Londoño, 2006).

La mayoría de los efectos se pueden notar en los estados larvales, como son los estados de los insectos que mas se alimentan de las sustancias tratadas con el neem. La Azadirachtina también puede reducir la fecundidad de las hembras y causar la esterilidad parcial o total de los huevos. Este efecto también se debe a cambios en equilibrio hormonal. El aceite, parte importante de los productos del neem, inhibe la deposición de los huevos y lleva a una alteración del comportamiento de varios insectos (Londoño, 2006).

La semilla de neem actúa como atrayentes, repelentes, tóxicos, esterilizantes, inhibidores del crecimiento y el desarrollo y disuasivos de la alimentación (Ruiz, 1994). Controlando insectos que pertenecen a la familia Coleóptera, Homóptera, Heteróptera, Orthóptera, Nemátodo. Generalmente se recomienda de 25-50g. De semillas molidas por litro de agua (Londoño, 2006).

4.11. Fertilización

Es importante realizar análisis de suelos, para saber qué nutrientes se encuentran disponibles para la planta.

Nitrógeno: El maní es una planta leguminosa que tiene capacidad de fijar nitrógeno del aire a través de bacterias *rhizobium* 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 (Pedeline, 2008).

Fósforo: El fósforo aparece en cantidad relativamente escasa en el maní, pero esta planta tiene la facultad de absorber fósforo en suelos muy pobres en este elemento. El fósforo activa el crecimiento del maní y apresura su maduración, mejora la productividad del cultivo, al influir en el tamaño, la cantidad y calidad de los granos; este elemento se encuentra en las zonas de crecimiento activo. La absorción del fósforo por la planta está vinculada a la del nitrógeno y del azufre (Pérez, 2007).

Potasio: La tasa de absorción de K se incrementa durante el periodo de rápido crecimiento vegetativo y declina cuando los granos empiezan a formarse (Pedeline, 2008). El potasio es transferido parcialmente desde las partes de más edad a las jóvenes. La falta de este elemento provoca una abundancia de vainas de un solo grano. Una aportación de abono potásico mejora las condiciones sanitarias del cultivo, sobre todo al finalizar el ciclo vegetativo, y aumenta el número de granos por vaina, asegurando una mejor fecundación de los óvulos (Pérez, 2007).

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 la hoja donde se deposita, para luego transferirlo hacia los frutos, es importante la disponibilidad de calcio dentro del primer horizonte del suelo (Pedeline, 2008). El calcio garantiza una mayor consistencia de la vaina (Pérez, 2007).

Azufre: El azufre activa la floración y la prolonga. La absorción de este elemento, está vinculada a la del fósforo y del nitrógeno, ya que el maní forma aminoácidos sulfurosos (Pérez, 2007).

4.11.1. Bokashi

Está compuesto por la mezcla de suelo, gallinaza, carbón, cascarilla de arroz, semolina de arroz, miel de caña o melaza, pero también se puede utilizar materias prima de fácil obtención o que pueden producirse en la finca (Rostrán, y otros, 2012).

Valor Nutricional del Bokashi		Dosis de Aplicación	
Elemento	Cantidades (%)	Cultivo	Dosis
Nitrógeno	2.06	Almácigo	50% / material
Fósforo	1.03	Viveros	2-5 lb/m ²
Potasio	0.6	Hortalizas/ tranplante	1-2 lb/ Hoyo
Calcio	1.06	Hortalizas/ directa	4-6 lb/m ²
Magnesio	0.55	Maíz	3-4 t/mz/año
Materia Orgánica	18.9	Ornamentales	2-5 lb/m ²
Laboratorio de suelos Unan-León, Área de investigación y producción de abonos Orgánicos			

4.11.2. Biofermento

Abono líquido elaborado con materiales de bajo costo y de abundancia relativa en los sistemas de producción. Sirven para nutrir, recuperar y reactivar la vida del suelo, fortalecer la fertilidad de las plantas y la salud de los animales, al mismo tiempo estimulan la protección de los cultivos contra el ataque de insectos y enfermedades

Es un sustituto de los fertilizantes foliares químicos industriales que permite a los productores a independizarse de insumos importados. Es una herramienta importante para complementar, equilibrar y corregir deficiencia nutricional en las plantas porque contienen energía equilibrada y en armonía mineral (Rostrán y otros, 2012).

Características

- Tiene un olor a fermento agradable.
- Es un producto barato.
- Es un fertilizante foliar con multi-minerales.
- Es de uso seguro.
- Su fabricación es fácil.
- Tiene actividad microbiana alta.

4.11.3. Calcio boro

Es un producto que actúa en la síntesis de proteína, ayuda en la formación de frutos vigorosos, participa en el metabolismo, transporte de azúcares y aumenta la fertilidad del polen, apto para prevenir y corregir las deficiencias de calcio y boro, además actúa como desestresante,

energizante y sinergista de las actividades fisiológicas. Se recomienda en los periodos de crecimiento, prefloración y formación del fruto. (Maquisa, 2012).

Composición química:

Calcio	10.00%
Boro	2.00%
Ácidos cítricos	10.00%
Humus de lombriz	4.00%
Polisacáridos	4.00%
Aminoácidos elementales	0.50%

4.11.4. EM (Micro Organismos Eficientes)

Los microorganismos eficientes (EM), son cultivos de bacterias Fototrópicas, lacto bacilos, distintos tipos de levaduras y hongos fermentado (penicilina natural) benéficas natural (Gómez, Vásquez, Rodríguez, Posas, & Matute, 2011), que no se ven a simple vista, pero que mejora la estructura y la fertilidad del suelo; refuerza la capacidad de las plantas para extraer nutrientes y mejoran la resistencia de los cultivos a las plagas y enfermedades (IICA, 2013) Cuando los EM entra en contacto con la materia orgánica, secreta sustancias beneficiosas como vitaminas, ácidos orgánicos, minerales quelatados y antioxidantes (Gómez, Vásquez, Rodríguez, Posas, & Matute, 2011).

Los EM cambia la micro y macro flora de la tierra y mejora el equilibrio natural de manera que la tierra que causa enfermedades se convierte en tierra que suprime enfermedades, y ésta a su vez tiene la capacidad de transformarse en tierra acimógena. Los efectos antioxidantes promueven la descomposición de materia orgánica y aumenta el contenido de humus. Esto ayuda a mejorar el crecimiento de las plantas y sirve como una excelente herramienta para la producción sostenible en la agricultura orgánica (Gómez, Vásquez, Rodríguez, Posas, & Matute, 2011).

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:

Viruela temprana: su agente causal es *Cercospora arachidicola*, 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 (Gutierrez, Cesar, Suazo, & Caceres, 2009 citado por 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 (Gutierrez, Cesar, Suazo, & Caceres, 2009).

Viruela tardía: su agente causal es *Cercosporidium personatum*, 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 emergida la planta (Gutierrez, Cesar, Suazo, & Caceres 2009, citado por 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 peciolo de las hojas, los tallos y las vainas más jóvenes. 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 (Gutierrez, Cesar, Suazo, & Caceres, 2009, citado por Horne, s.f).

El hongo penetra a través de estomas de las hojas. Las conidias de la fase asexual que se producen en los residuos del cultivo anterior, constituyen la mayor fuente de inóculo. 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 31°C, con periodos largos de alta humedad relativa. La mayor liberación de esporas ocurre una vez que el rocío acumulado en las hojas se ha secado o después de una lluvia ligera. El patógeno

sobrevive en plantas voluntarias, residuos de cosecha y probablemente en la semilla (Gutierrez, Cesar, Suazo, & Caceres, 2009 citado por Ruiz, & Suazo, 2009).

Mancha corchosa: su agente causal es *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 citado por Circe y Otros, 2002).

Roya: su agente causal es *Puccinia arachidis*, 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 grupos o lesiones dispersas y 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 (Gutierrez, Cesar, Suazo, & Caceres, 2009 citado por Kokalis-Burelle, 1984).

Moho blanco: su agente causal es un patógeno, que en su estado sexual es *Atheliorfsii* (Tu y kimborough), y su estado asexual *Sclerotium rolfsii*. 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 blanco y esclerocios adheridos a la base del tallo. Las vainas son también infectadas. El hongo puede ser transmitido a través de la semilla (Gutierrez, Cesar, Suazo, & Caceres, 2009 citado por Hornes, s.f.).



Imagen 1. Maní. *Cercospora arachidicola* (Barrera, Díaz, & Hernández, 2002).



Imagen 2. Maní. *Cercospora arachidicola* (UNAN-León, 2013).



Imagen 3 Maní. *Puccinia arachidis* (UNAN-León, 2013).



Imagen 4. Maní. *Leptosphaerulina crassiasca* (UNAN-León, 2013).



Imagen 5. Maní. *Sclerotium rolfsii* (UNAN-León, 2013).

4.13. Manejo de enfermedades fungosas del maní

La utilización de métodos y productos caseros, sin recurrir a la industria de agroquímicos, han dado lugar a la elaboración de fungicidas minerales a base de Cobre, Azufre y Calcio para la elaboración de Caldo Bordelés y Sulfacalcio, sin olvidar a los insecticidas botánicos tales como los que están elaborado a base de Chile, Cebolla, Nim, Ajo, Zorrillo, etc. Herramientas esenciales para el manejo de plagas insectiles, enfermedades fungosas y bacterianas. Estas herramientas son

pilares para la agricultura sostenible, independencia y porque no de la agricultura orgánica, que permiten utilizar insumos de bajo costo y de la propia unidad productiva (Rostrán, y otros, 2012).

4.13.1. Sulfacalcio

Este caldo consiste en una mezcla de 2.4 kg de azufre en polvo y 1.2 Kg de Cal (apagada o viva), en 12 litros de agua, que se pone a hervir durante 45 a 60 minutos, formando una combinación química denominada polisulfuro de calcio. Producto utilizado primeramente para controlar sarna en el ganado, pero actualmente es ampliamente usado para el control de enfermedades, cochinillas, ácaros, pulgones y trips (Rostrán, y otros, 2012)

Dosis de aplicación

Las dosis a utilizar van de 40 a 120 ml en 20 litros de agua para el manejo de enfermedades, como fungicida preventivo la dosis es de 40 a 60 ml en 20 litros de agua y en caso de utilizarlo para el control de insectos, la dosis es de 60 a 80 ml en 20 litros de agua (Rostrán, y otros, 2012).

Plagas y enfermedades que se pueden controlar con sulfacalcio

Controla enfermedades de cebolla, frijol, chiltoma, tomate y ajonjolí (*Alternaria* sp, *Phytophthora* sp, *Xanthomona* ssp. En papaya, tomate y pepino para controlar ácaros (*Polyphagotarsonemus latus* Banks), trips, áfidos, y mosca blanca en cebolla y ajo (*Thrips tabaci*, *Aphis* sp, *Bemisia* sp.) (Rostrán, y otros, 2012).

Consideración de uso.

Se recomienda no aplicar en leguminosas cuando estén floreciendo, puede provocar aborto floral, también en cultivos de la familia de las cucurbitáceas, aplicar las dosis más bajas en horas tempranas de la mañana para evitar que las hojas se quemen además de mantener el producto almacenado en lugares y envases oscuros (Rostrán, y otros, 2012).

4.13.2. Caldo Bordelés

Consiste en una preparación a partir de 1 Kg de sulfato de cobre y 1 Kg de óxido de calcio (cal viva) o hidróxido de calcio (cal apagada) en 100 litros de agua. Este caldo mineral es utilizado para controlar enfermedades ocasionadas por hongos y bacterias, con la precaución de que en exceso ocasiona toxicidad y elimina progresivamente la población de algas en el suelo. Actúa en

bacteriosis y hongos como mildius, *alternaria*, *cercospora*, *phytophthora*, etc es un producto protector (Rostrán, y otros, 2012).

Dosis de aplicación

1 litro de producto y 3 litros de agua (1:3), 1 litro de producto y 1 litro de agua (1:1), 2 litros de producto y 1 de agua (2:1), 3 litro de producto y 1 litro de agua (3:1), se puede utilizar el producto puro (frutales y forestales), (Rostrán, y otros, 2012).

Consideraciones de uso

El caldo bordelés se prepara para uso inmediato, como máximo utilizarlo a los tres días siguientes a su preparación, se recomienda mantener el producto almacenado en lugares frescos y envases oscuros, además de realizar las aplicaciones temprano por las mañanas o por las tardes cabe señalar que en dosis mayores a la recomendada puede causar intoxicaciones en las plantas (Rostrán, y otros, 2012).

4.13.3. Trichoderma spp

Es un hongo entomopatógeno que se utiliza como fungicida dirigida al suelo por su efecto antagónico como tratamiento para semillas y control de diferentes enfermedades producida por hongos como: *Fusarium*, *Phytophthora* spp, *Rhizoctonia* spp, *Pythium* sp, .etc, que afecta a las plantas, colonizando rápidamente. La dosis de aplicación es de 400g/mz (Besano & Ancía).

Trichoderma spp extrae nutrientes de los hongos que degrada y de otros materiales orgánicos, ayudando a su descomposición, por lo que se ve favorecido con la adición de materia orgánica y compostaje. El agente biocontrolador envuelve al hongo, ataca y penetra sus células, con lo cual le causa un daño extensivo que involucra la alteración de la pared celular, incluyendo su degradación, la retracción de la membrana plasmática de la pared y la desorganización del citoplasma. *Trichoderma* también actúa sobre la replicación celular al inhibir la germinación de esporas y la elongación del tubo germinativo (Agraria, 2008).

4.13.4. Triyoduro de potasio

Es un fungicidas bactericida con mecanismo de acción sistémico traslocable, llega a todos los puntos de la planta activando su fisiología para mejorar follaje y fruto. Rompen el ciclo de las

enfermedades en su fase inicial y final, ayuda a la fijación de nitrógeno en el suelo y el área foliar, estimula y fortalece el desarrollo radicular y foliar. Producto compatible con la mayoría de los insecticidas y fungicidas. Actúa en bacterias y hongos como: *Cercospora arachidicola*, *Pythium*, *Fusarium*. La dosis de aplicación va de 0.71-1.07 Lt/Ha (Maquisa, 2012).

4.13.5. Sulfato de cobre penta hidratado

Fungicida bactericida, su mecanismo de acción es de forma sistémico y contacto traslocable, llega a todos los puntos de la planta rompiendo el ciclo de enfermedades en su etapa inicial y final, protege el desarrollo de los frutos, fortalece el crecimiento de las raíces y tallos en todos los cultivos y proporciona reservas alimentarias para el crecimiento reproductivo. Actúa en bacterias y hongos como: *Puccinia arachidis*, *Cercosporidium personatum*, *Cercospora arachidicola*, *Pythium* y *Fusarium*. La dosis de aplicación va de 356-427cc/Ha (Maquisa, 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 madura es 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 por insecticida. Si es para la siembra de la próxima temporada, es preferible almacenarlo en las vainas, ya que 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 METODOS

5.1. Descripción de la zona

La investigación se realizó en los terrenos de la empresa CUKRA, en el Municipio de Telica, ubicado a 10 kilómetros al noreste de la ciudad de León, Nicaragua. El área de investigación está a 122 metros sobre el nivel del mar, en coordenadas 12°31'13"N y 86°52'08"O (Google earth, 2014). La zona posee un clima tropical seco con una textura de suelo franco arenoso. La estación meteorológica de la zona, reporta precipitaciones promedio de 1,827 mm/año con mínimos de 1,200 mm/año y máximos de 2,492 mm/año (INETER, 2014). La temperatura media es de 27°C, con máximos de 28.9°C y la mínima de 26.1°C. Las principales actividades económicas del municipio son la agricultura y la ganadería, en menor escala el sector servicio e industria.



Imagen 6. Satelital de Parcela de Investigación CUKRA, Telica (Google earth, 2014).



Imagen 7. Satelital de Parcela de Investigación CUKRA, Telica (Google earth, 2014).

5.2. Descripción de materiales utilizados

En el manejo agroecológico se utilizaron fertilizantes, fungicidas e insecticidas orgánicos como: Bokashi, Iodan, Cobre MAQ SC, Calcio boro, EM (Microorganismos Eficientes), Trichoderma, Biofermento, Caldo bordelés, Nim, Sulfacalcio, Forato al 10%, Imazetapyr al 70% y 10%, Pendimentalina al 50% y Pirozosulfuronethyl al 10%.

5.3. Diseño experimental

Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar donde se evaluaron seis densidades de siembra correspondientes a cada unidad experimental 10, 12, 14, 16, 18 y 20 plantas/metro lineal. Conformado seis tratamientos ubicados de forma aleatoria en cada bloque y con tres repeticiones para cada tratamiento. El área de estudio fue de 1107m². Cada unidad experimental midió ocho

metros de ancho y seis metros de longitud para un área de cada unidad experimental de cuarenta y ocho metros cuadrados, cada unidad experimental estuvo conformada por 8 camellones a 0.9m 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 es de dos metros y 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/m lineal) con manejo agroecológico, donde se usaron insumos de origen orgánico y productos de baja toxicidad (fertilizantes, fungicidas, bactericidas e insecticidas orgánicos).

Tabla 1. Definición de los tratamientos del manejo agroecológico

Tratamiento	Plantas/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 del ensayo

5.5.1. Preparación de suelo y Siembra

La preparación de suelo se realizó de forma mecanizada con un pase de arado a 30cm de profundidad el 5 de agosto. Dos pases de gradas, uno con banca, la mureo de camas alta y la siembra se realizaron 19 días después de la preparación de suelo. La sembradora se calibró para depositar 35 semillas por metro lineal, para obtener densidades mayores a las 20 plantas por metro lineal. Con estas labores se incorporó insecticida granulado Forato, para plagas de suelo.

5.5.2. Aplicación de sellador en el suelo

Las aplicaciones de herbicida fue un pre-requisito para el establecimiento de la parcela, para el manejo de malezas de parte de la organización de ADAL (Asociación de Algodoneros y Agricultores de León); ya que la parcela de investigación estaba ubicado paralelamente a otros ensayos establecidas en el mismo terreno y el uso de implemento de aplicación de herbicida tiene una cobertura de ocho metro (Bumker).

Se aplicó Imazetapyr al 70 WG y Pendimentalina al 50 EC, como selladores para el control pre emergente de maleza (antes de la emergencia del cultivo), ejecutándose esta labor a los 7 día antes de la siembra. Se usó Imazetapyr al 10 SL y Pirozosulfuronethyl al 10 WP, para el control de malezas, con acción de post-emergencia. Esta labor se ejecutó 12 días después de siembra del 2013.

5.5.3. Delimitación de parcelas

Se realizó la delimitación de las unidades experimentales 7 DDS, según especificaciones de la metodología del estudio (10, 12, 14, 16, 18 y 20 plantas/m).



Imagen 8. Delimitación de las unidades experimentales empleando método 3, 4, 5 (González, 2001).



Imagen 9. Unidades experimentales delimitadas y rotuladas según el tratamiento.

5.5.4. Raleo



Imagen 10. Raleo de plantas según densidad poblacional.

El raleo se realizó del 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 ejerció con la ayuda de una regla graduada (10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100cm) para cada una de las densidades de siembra.

5.6. Método de muestreo

Como parcela útil se seleccionaron los dos camellones centrales de cada unidad experimental. En estos se seleccionaron 20 plantas al azar (método de la lotería) por repetición para cada una de las variables evaluadas a excepción de número de nódulos activos, muestreando 60 plantas por tratamiento, totalizando 360 plantas muestreadas en la investigación. Cada unidad experimental tenía tres camellones de borde a ambos lados (orientación este-oeste). La toma de datos inició del 28 DDS a los 138 DDS.

5.7. Variables evaluadas:

Altura de 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 cinta de color.

Concentración de clorofila (Mol/cm²): para medir la clorofila se tomó dos parámetros. El primer parámetro consiste en seleccionar y marcar una hoja (Hoja Vieja) el primer día de muestreo, donde la medición se hizo de forma sistemática en la misma hoja una vez por semana. El segundo parámetro consiste en seleccionar y marcar una hoja (Hoja Nueva) semanal de forma sistemático hasta el día de cosecha. El equipo utilizado para medir es Chlorophyll meter spectrum de marca fieldscout.

Número de nódulos: el conteo de nódulos se empezó cuando había el 50% de plantas en floración. Se contabilizó el número de nódulos activos a cinco plantas por tratamiento de forma aleatoria, realizando una disección con un bisturí, para determinar si el nódulo está 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 recopilaban todas las plantas marcadas por tratamiento, envolviéndola en papel periódico, rotulándolas para ser identificadas y trasladadas al Campus Agropecuario UNAN-León. El peso de biomasa seca se efectuó 15 días después de haber expuesto las plantas a la incidencia del sol en temperatura ambiental, para que las plantas se deshidrataran y su peso se estabilizara (Lallana, 2001).

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

Número de granos: se desgranaron las vainas para contabilizar el número de grano por plantas evaluadas en cada tratamiento.

Peso de granos: se contabilizó el número de granos y se pesaron por planta evaluadas en cada tratamiento, en una balanza analítica de Cobos.

Relación de cascara semilla/planta: se obtuvo con base a los resultados obtenidos en las variables número de vainas, peso de vainas y peso de grano por planta, con las siguientes ecuaciones (Figuerola, 2011).

$$RCS = PV - PS$$

$$\% CP = RCS * \frac{100}{PV}$$

RCS: relación de cáscara semilla por planta

PV: peso de vainas

PS: peso de semilla

%CP: porcentaje de cáscara por plantas

Relación costo-beneficio: se realizó al momento de la cosecha con la siguiente ecuación (Zamorano, 2001)

$$IB = Precio * Rendimiento$$

$$In = Ingreso bruto - costo$$

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

IB: Ingreso Bruto

In: Ingreso neto

CB: Costo Beneficio

5.8. Análisis estadísticos

Los datos obtenidos se digitalizaron en el procesador de datos Excel y se exportó al programa estadístico “Statistical Program for Social Sciences (SPSS 15.0) para su respectivo 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 de 95% confiabilidad para cada variable en estudio.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. Desarrollo del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) variedad Georgia 06-G, bajo el efecto de seis densidades de siembra

6.1.1. Altura de la planta

En el gráfico 1, los resultados indican que la altura de las plantas a los 36 días después de siembra (DDS), para los diferentes tratamientos evaluados, es homogénea de 7-8cm, diferenciándose la altura de las plantas a los 43 DDS entre el tratamiento 10 plantas/m con una altura 9.3cm con el resto de tratamientos que alcanzaron altura de 10.9cm. La planta alcanza una altura similar a los 50 DDS en los tratamientos 14, 16, 18 y 20 plantas/m con una altura de 14.5-15.5cm. La Planta alcanza su desarrollo máximo a los 78 DDS para los diferentes tratamientos, ya que presentan una altura constante hasta los 106 DDS, resaltando el tratamiento de 14 plantas/m con una altura de 31.1cm y la menor altura para el tratamiento de 10 plantas/m con 25.6cm.

Resultados obtenidos por Torres & Montiel, 2001 citado por Jordán 1999, argumenta que el crecimiento del maní es lento en las primeras cuatro semanas dado que los nutrientes disponibles en el suelo están en proceso de ser asimilados por la planta; una vez que esta comienza a absorber estos nutrientes, se activa la molécula de clorofila incrementando su capacidad fotosintética y su crecimiento es más rápido. Para que una planta esté bien nutrida y cumpla con todas sus etapas de desarrollo necesita estar abastecida de productos fotosintetizados por las hojas, la disponibilidad de nutrientes en el suelo y agua. obtenidas

En esta investigación la altura máxima fue 31.1cm y mínima de 25.9cm obtenidas a los 78 días después de siembra; por que las plantas al estar más próximas entre si se elongaron en búsqueda de luz (rayos solares), conllevando esto a un incremento de altura. Bailón & Brito, 2011, muestran que el cultivo de maní presenta una altura máxima de 47,17cm y mínima de 46,87cm, evaluadas en la variedad Iniap-380 con fertilización orgánica, bajo riego, resultados son superiores a nuestra investigación ya que utilizaron una densidad de 10 plantas/m lineal, fertilizantes foliares y hormonas que estimulan el crecimiento de la planta de maní y las características propias del cultivar.

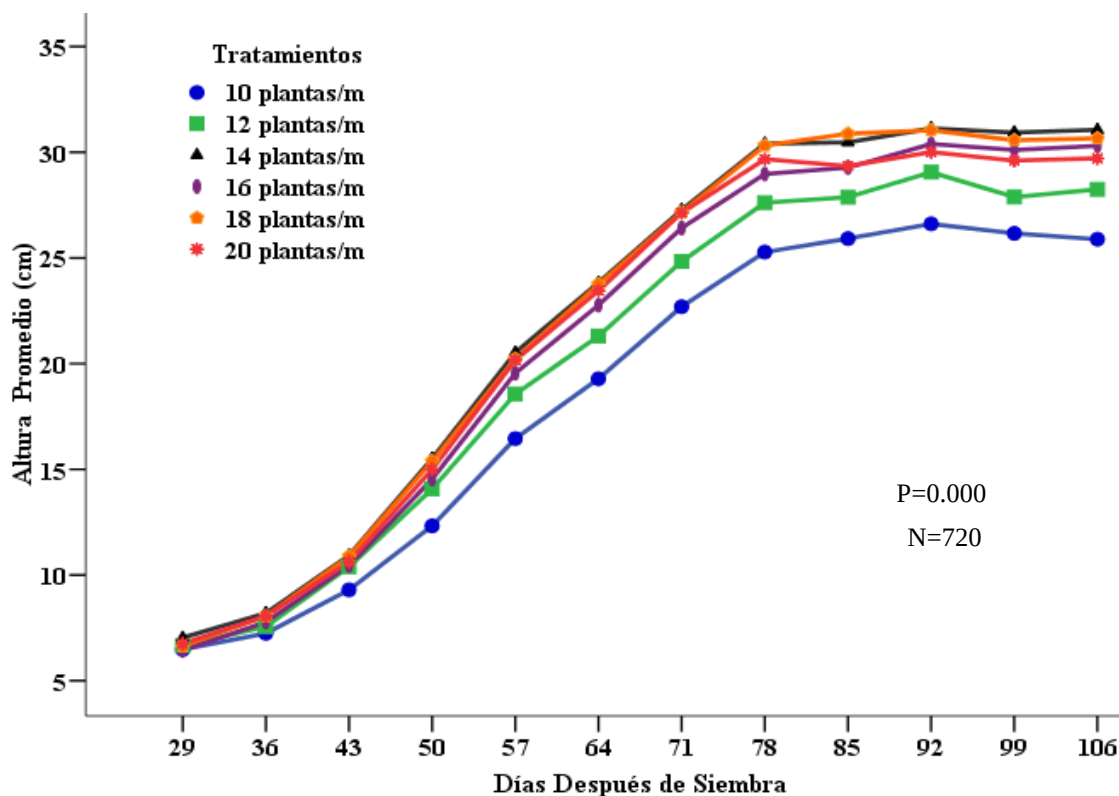


Gráfico 1. Altura de plantas de maní (*Arachis hypogaea* L.) en seis densidades de siembra, manejo agroecológico, CUKRA (Telica), Agosto-Diciembre 2013.

6.1.2. Número de hojas del tallo principal

En el gráfico 2, los resultados indican que a los 50 DDS, para los diferentes tratamientos evaluados, es homogéneos de 8 hojas en promedio en su tallo principal. Diferenciándose en el número de hojas después de los 57 DDS entre los tratamientos de 10 plantas/m con 9 hojas, con el resto de los tratamientos con promedio de 10.17 hojas por planta. La formación de la última hoja de maní se obtiene a los 85 DDS. La planta de maní presentó en promedio de 13-14 hojas en el tallo principal para los diferentes tratamientos.

Las hojas son los órganos fotosintéticos de la planta, el desarrollo de la masa foliar depende del proceso fotosintético que proporcione a la planta para su nutrición, influenciando directamente el crecimiento y rendimiento del cultivo. En esta investigación se obtuvo a los 85 DDS de 12.42 hojas en el tratamiento de 10,18 y 20 plantas/m a 13.12 hojas en el tratamiento 12, 14 y 16

plantas/m. Cabe mencionar que a los 85 DDS el cultivo fue afectado por Viruela tardía (*Cercosporidium personatum*), reduciendo el área foliar en 33% a los 106 DDS.

Es notorio en todas las fechas de muestreo reflejado en el gráfico 2, que el número de hojas en el tallo principal de la planta de maní varía de 1 a 2 hojas. Considerando el análisis estadístico realizado, no existe diferencia significativa entre los tratamientos, sugiriendo que las densidades de siembra no ejercen efecto en esta variable, aperturando la posibilidad que el número de hojas del tallo principal está relacionada a la genética del cultivar.

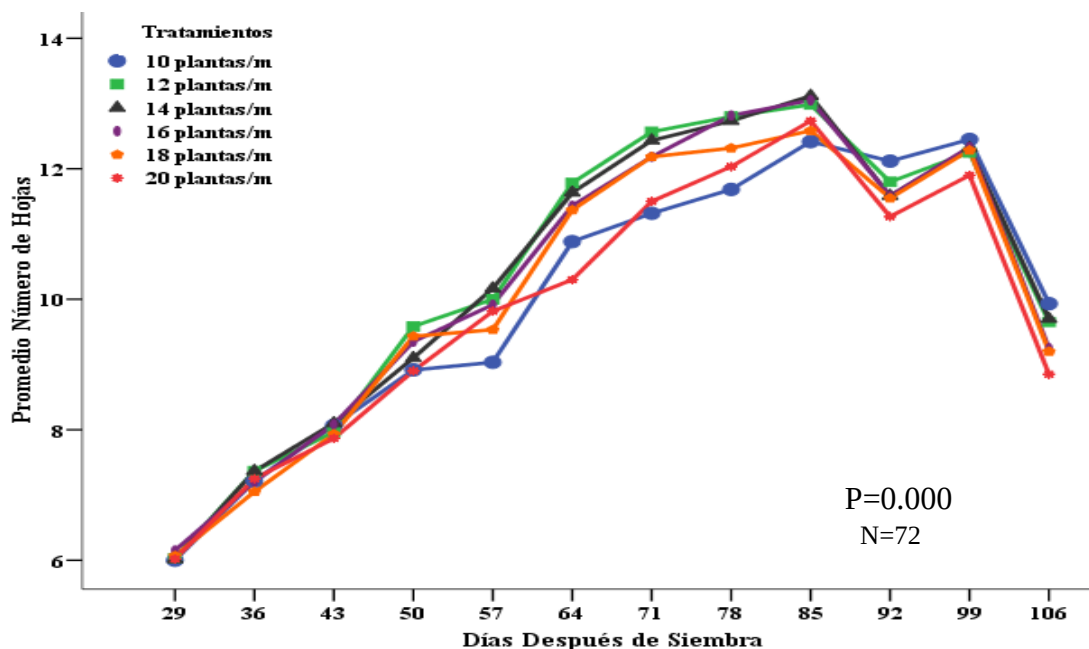


Gráfico 2. Número de hojas en el tallo principal de la planta de maní (*Arachis hypogaea* L.) en seis densidades de siembra, manejo agroecológico, CUKRA (Telica), Agosto-Diciembre 2013.

6.1.3. Concentración de Clorofila

El gráfico 3, muestra la concentración de **clorofila en las hojas nuevas** del tallo principal. Los resultados indican que la concentración de clorofila para los diferentes tratamientos evaluados, varía de 40-70mol/cm² semanal por planta. La mayor concentración de clorofila se obtiene a los 64 DDS para el tratamiento de 16 planta/m con 500mol/cm² y las menores concentraciones en los tratamientos 10,12, 14, 18, 20 plantas/m con 423-443mol/cm².

El gráfico 4, muestra la variable concentración de **clorofila en las hojas viejas** del tallo principal. Los resultados indican que la concentración de clorofila a los 78 DDS, para los diferentes

tratamientos evaluados es homogénea con 454-532mol/cm². Diferenciándose la concentración de clorofila a partir de los 85 DDS entre el tratamiento 12 plantas/m que presento menor absorciones de longitudes de onda 453mol/cm² con el resto de tratamientos que contiene una concentración promedio entre 483-532mol/cm²; la planta alcanza la mayor concentración de clorofila a los 99 DDS para el tratamiento de 10 plantas/m con una concentración de 647mol/cm² y la menor concentración para el tratamiento de 18 plantas/m con 442mol/cm².

A medida que se aumentan las densidades de siembra, se muestra mayor absorción de ondas de luz (**hojas nuevas**) en la fase vegetativa, sin embargo disminuye en su fase final, debido a que la planta presenta tejidos viejos con poca capacidad de asimilar la energía solar (baja actividad fotosintética), porque la planta disminuye su demanda nutricional. La concentración de clorofila en las **Hojas viejas** de la planta de maní es mayor. López, Hernández, Olmedo, Domínguez, & Maruri, 2007 citado por Anderson, 1986, afirma que la sombra ayuda a la síntesis de más clorofila como una estrategia de adaptación, ya que la planta logra captar una luz débil, coincidiendo con el resultado de nuestra investigación, presentando en promedio 442-647mol/cm² en las hojas viejas con respecto a la concentración de clorofila en las hojas nuevas.

La concentración de clorofila es un proceso fundamental para la planta, realizada por las hojas, donde absorbe la luz del sol y la transforma en energía química, esta influye directamente en el crecimiento y la reproducción de la planta. Clesceri, Greenberg, & Eaton, 1998. Define que la concentración de pigmentos varía ampliamente y depende del metabolismo de la planta y de factores físico-químicos como la luz, temperatura y la disponibilidad de nutrientes. La alta temperatura y la deficiencia de agua provocan el cierre de estomas que impide el intercambio de CO₂ y aumenta la temperatura interna de la planta, afectando las enzimas requeridas en el proceso fotosintético.

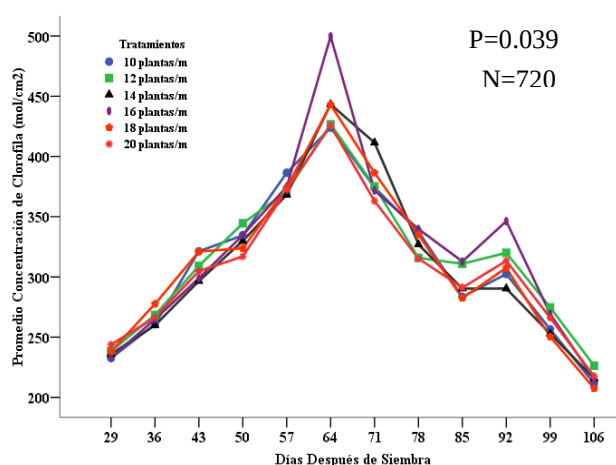


Gráfico 3. Concentración de Clorofila en hojas Nuevas del tallo principal de la planta de maní (*Arachis hypogaea* L.) en seis densidades de siembra, manejo agroecológico, CUKRA (Telica), Agosto-Diciembre 2013.

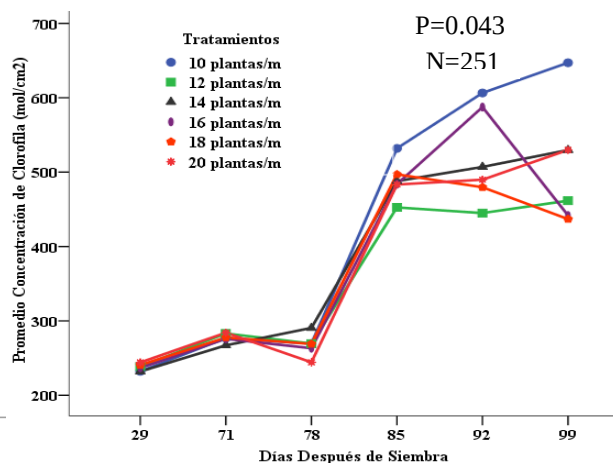


Gráfico 4. Concentración de Clorofila en hojas Viejas del tallo principal de la planta de maní (*Arachis hypogaea* L.) en seis densidades de siembra, manejo agroecológico, CUKRA (Telica), Agosto-Diciembre 2013.

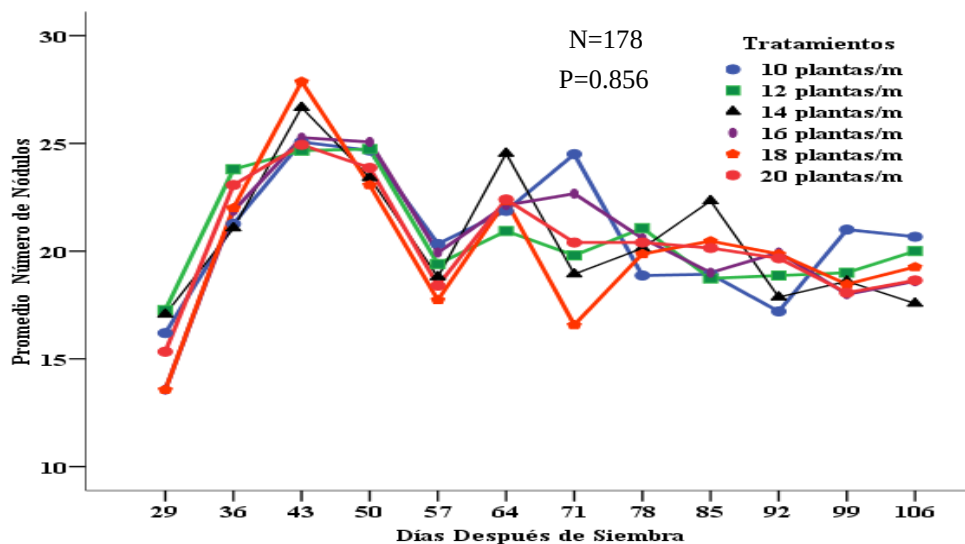
6.1.4. Número de Nódulos Activos

En el gráfico 5, los resultados indican que el número de nódulos activos a los 50 DDS, para los diferentes tratamientos evaluados, presenta un promedio de 21-23.8 nódulo activos. El mayor número de nódulos activos se obtiene a los 43 días después de la siembra para los diferentes tratamientos evaluados con promedio de 24.67-27.87 nódulos activos (periodo de floración).

La mayor nodulación se obtiene en los periodos de prefloración y floración del cultivo de maní, debido a que la planta se prepara para el desarrollo y llenado de vainas. En esta investigación se muestran cinco ciclo o picos de nódulo activos y ocurren a los 43 DDS con 24 a 27 nódulos/planta, posteriormente la nodulación empieza a disminuir hasta llegar de 17 a 20 nódulos activos/planta a los 106 DDS.

El número de nódulos activos promedios semanales por planta cuantificado para la variedad Georgia-06 G fue de 19 a 22.32, se contabilizó 228 a 278 nódulos activos en el ciclo del cultivo para los diferentes trataminetos evaluados. Los resultados estadísticos demuestran que no existe diferencia significativa entre las densidades de siembra evaluadas para la variable número de nódulos activos, esto sugiere que la relación simbiótica entre planta y bacterias (*Rhizobium* spp.) no es afectada por la densidad de siembra. Bailón & Brito, 2011; en un ensayo realizado reportaron 169,56 a 177,43 nódulos por planta evaluadas en la variedad Iniap-380 con

fertilización orgánica, bajo riego en el ciclo del cultivo, resultados inferiores a los obtenidos en la variedad Georgia 06G utilizada en esta investigación.



Gráfica 5. Nódulos activos por plantas de maní (*Arachis hypogaea* L.) en seis densidades de siembra, manejo agroecológico, CUKRA (Telica), Agosto-Diciembre 2013.

Tabla 2. Número de nódulos activos en el ciclo productivo del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.), bajo efecto de seis densidades de siembra. (N=178).

Tratamientos	N° de Nódulos/plantas	Activos/plantas	Inactivos/plantas
10 Plantas/m	21	18	3
12 Plantas/m	21	18	3
14 Plantas/m	21	18	3
16 Plantas/m	21	17	3
18 Plantas/m	20	17	3
20 Plantas/m	20	17	3

6.1.5. Resumen estadísticos de las variables de desarrollo en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) variedad Georgia 06-G, bajo el efecto de diferentes densidades de siembra.

El análisis de varianza (ANOVA de un factor) en las variables de desarrollo del cultivo de maní, la altura (anexo, cuadro 2.2), número de hojas (anexo, cuadro 2.2), concentración de clorofila en hoja nuevas (anexo, cuadro 4.2), concentración de clorofila en hojas viejas (anexo, cuadro 5.2), número de nódulos (anexo, cuadro), número de nódulos activos (anexo, cuadro 6.2) de la planta, aún nivel de sig.=0.05 y el análisis de DUNCAN al 95% de confiabilidad.

Variable altura del tallo principal; En base al análisis de DUNCAN al 95% confiabilidad (anexo, Cuadro 2.3), muestra que existe diferencia significativa entre los tratamientos, con sig.=0.000 en el ciclo del cultivo, clasificándolo en tres grupos, diferenciándose con el promedio menor el tratamiento de 10 plantas/m con una altura de 18.64cm en el primer grupo, con el resto de los tratamientos que presentan una altura mayor (tabla 3).

Variable número de hoja en el tallo principal; en base al análisis de DUNCAN al 95% confiabilidad (anexo, cuadro 3), muestra que existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados con sig=0.000, clasificándolo en tres grupos, diferenciándose con los promedios menores los tratamientos 10, 18 y 20 plantas/m con 9.87, 10.13 y 9.87 hojas respectivamente en el primer grupo, con el resto de los tratamientos (tabla 3).

Variable concentracion de clorofila en las hojas nuevas del tallo principal; en base a los análisis de DUNCAN al 95% confiabilidad (anexo, cuadro 4.3), muestra que existe diferencia significativa con sig=0.039 entre los tratamientos, clasificándolo en tres grupos. Diferenciándose con los promedios menores los tratamientos de 10, 12 y 14 plantas/m con una concentracion de 310.45, 315.08 y 310.5mol/cm² respectivamente, en el primer grupo, con el resto de los tratamientos que presentaron mayores concentraciones (tabla 3).

Variable concentración de clorofila en las hojas viejas del tallo principal; en base al análisis de DUNCAN al 95% confiabilidad (anexo, cuadro 5.3), muestra que existe diferencia significativa con sig.=0.043 entre los tratamientos, clasificándolo en tres grupos. Diferenciándose con el promedio menor los tratamientos de 12, 14 y 18 plantas/m con concentraciones de clorofila de 305.68, 320.85 y 330.1mol/cm² respectivamente, en el primer grupo, con el resto de los tratamientos que presenta mayores concentraciones de clorofila (tabla 3).

Variable número de nódulos en la planta de maní; en base al análisis de DUNCAN al 95% de confiabilidad (anexo, cuadro 6.3), muestra que no existe diferencia significativa con sig=0.768 entre los tratamientos evaluados (Anexo, cuadro 5.2).

Variable número de nódulos activos en la planta de maní; En base al análisis de DUNCAN al 95% confiabilidad (anexo, cuadro 6.3), muestra que no existe diferencia significativa con sig=856 entre los tratamientos (Anexo, cuadro 5.2).

En la tabla 3, se muestran las medias de las variables de desarrollo (altura, número de hojas, concentración de clorofila en hojas nuevas, concentración de clorofila en hojas viejas, número de nódulos y número de nódulos activos); se señalan con * a los valores mínimos clasificando en el primer grupo, con ** a los valores medios clasificándolo en el segundo grupo y *** a los valores mayores clasificándolo en el tercer grupo estadísticamente.

Tabla 3. Media de las variables de desarrollo vegetativo del cultivo de maní (<i>Arachis hypogaea</i> L.) variedad Georgia-06 G, bajo el efecto de seis densidades de siembra.						
Tratamientos	Altura (n=720)	Número de hojas (n=720)	Clorofila Hoja Nueva (n=720)	Clorofila Hoja Vieja (n=720)	Número de Nódulos (n=178)	Nódulos Activos (n=178)
10 Plantas/m	18.64 *	10*	310.45*	350.52**	20.87	17.9
12 Plantas/m	20.34**	10.4***	315.05*	305.68*	20.7	17.92
14 Plantas/m	22.27***	10.36***	310.11*	320.85*	20.6	17.85
16 Plantas/m	21.42***	10.28**	321.75**	339.98**	20.61	17.44
18 Plantas/m	22.13***	10.13*	312.23*	330.1*	20.15	17.41
20 Plantas/m	21.63***	9.87*	308.01*	344.8**	20.46	17.48
* Primer Grupo, ** Segundo Grupo, *** Tercer Grupo, Sin * No presenta diferencia significativa						

6.2. Rendimiento del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) variedad Georgia 06-G, bajo el efecto de seis densidades de siembra.

6.2.1. Peso Fresco y Seco

En la Tabla 4, muestra el promedio del peso fresco y seco. Los resultados indican que el tratamiento de 10 plantas/m presenta mayor peso fresco 67.3g y peso seco 44.5g, diferenciándose del tratamiento de 18 plantas/m que tuvo un peso fresco 46.6g y peso seco 31g. Mostrando una diferencia de 22.80g en el peso fresco y 13g en peso seco entre los tratamientos, con una pérdida de peso fresco 16-29g, equivalente a 33.88 peso agua.

El peso de biomasa seca de una planta, indica la cantidad de nutrientes absorbida y la transformación de minerales en fibra durante su ciclo productivo. En esta investigación, se muestra que a medida que se aumentan las densidades siembra o número de plantas por área, disminuye el peso seco, debido a la competencia intraespecífica entre las plantas, con promedio mínimo de 31g y promedio mayor de 44.5g de biomasa seca.

Tabla 4. Peso de Biomasa en el ciclo productivo del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) variedad Georgi-06 G, bajo efecto de seis densidades de siembra. (N=60/Tratamiento).

Trataminetos	Peso Fresco g/plantas	Peso Seco g/plantas
10 Plantas/m	67.32	44.48
12 Plantas/m	61.27	39.47
14 Plantas/m	56.20	34.88
16 Plantas/m	57.52	37.77
18 Plantas/m	46.65	30.98
20 Plantas/m	55.47	35.22
Valor de P	0.001	0.00

6.2.2. Número de vainas, porcentaje de vainas buenas y porcentaje de vainas Malas

En la tabla 5, los resultados indican que la planta de maní, para los diferentes tratamientos evaluados, varían de 13-15.1 vainas por planta. El porcentaje de vainas buenas fue 91.50-96.78 y de 10.18-16.44 por ciento de vainas vanas. El tratamiento 18 plantas/m mostró 11.55 vainas por plantas representando el 94.24 por ciento de vainas buenas y el tratamiento 12 plantas/m con 14.15 vainas por planta representando el 96.78 por ciento de vainas buenas. Cabe mencionar que el tratamiento de 10 plantas/m presento un promedio de 15.1 vainas por planta.

A medida que se disminuye la distancia de siembra se aumenta el número de vainas por planta, mostrando el promedio mayor de 15.1 vainas por planta con el 14.01 por ciento de vainas vanas (tabla 5). Álava, 2012, obtuvo resultados similares con 11 vainas por plantas con un coeficiente de variación 24.91 por ciento, de las cuales el 10 por ciento fue vainas vanas con el coeficiente de variación 29.26 por ciento. Evaluadas en 15 Cultivares de maní tipo valencia, en nuestra investigación se obtuvo un promedio mayor para el número de vainas y porcentaje de vainas vanas por planta, aunque la planta de maní tiene polinización autógama, esta polinización se ve afectada con alta humedad relativa, provocando que las flores se humedezcan impidiendo el paso

del polen al ovario afectando la fecundación. Cabe mencionar que en esta investigación los picos más altos de floración fueron en los meses más lluviosos de la zona (agosto y septiembre) (Anexo, gráfico 6), incrementando el porcentaje de vainas vanas.

Tabla 5. Número de vainas, % de vainas buenas y malas en el ciclo productivo del cultivo de maní (<i>Arachis hypogaea</i> L.) variedad Georgia-06 G. , bajo efecto de seis densidades de siembra. (N=60/Tratamiento).			
Trataminetos	Número de vainas/plantas	% de vainas buenas/plantas	% de vainas malas/plantas
10 Plantas/m	15.1	93.46	14.01
12 Plantas/m	14.15	96.78	10.18
14 Plantas/m	12.53	96.04	13.99
16 Plantas/m	13.1	93.92	12.57
18 Plantas/m	11.55	94.24	16.44
20 Plantas/m	13.72	91.90	15.45
Sig.	0.019	0.053	0.53

6.2.3. Número de vainas, Peso de vainas, Peso de grano y relación de cáscara/semilla

En la tabla 6, los resultados indican que el tratamiento de 18 plantas/m presenta el promedio mínimo de 11.55 vainas, 18.13g peso de vainas y 14.28g peso de grano por planta. El tratamiento de 10 plantas/m presento los mejores promedios con 15.1 vainas por planta, con 22.62g de peso de vainas y 18.17g de peso de grano oro.

A medida que se disminuye la densidad de siembra, se incrementa la relación cáscara/semilla, debido a que hay mayor peso de grano por planta. En nuestra investigación el peso de la cáscara representa entre 18.90-21.31 por ciento del peso total de vainas por planta entres los tratamientos evaluados. La diferencia porcentual entre los tratamientos es de 4.45 a 3.65 por ciento. Álava, en el 2012, mostró diferencias no significativas; en relación cáscara/semilla con un promedio general de 47 por ciento, el coeficiente de variación es de 6.27 por ciento, con 21 semillas por planta, el coeficiente de variación es de 30.82 por ciento; evacuadas en quince cultivares de maní tipo Valencia.

Tabla 6. Número de vainas, peso de vainas y peso de granos en el ciclo productivo del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) Variedad Georgia 06-G, bajo el efecto de seis densidades de siembra (N=60/Tratamiento).

Trataminetos	Número de vainas	Peso de Vaina	Peso de Grano
10 Plantas/m	15.10	22.62	18.17
12 Plantas/m	14.15	21.13	17.02
14 Plantas/m	12.53	19.58	15.63
16 Plantas/m	13.10	19.32	15.67
18 Plantas/m	11.55	18.13	14.28
20 Plantas/m	13.72	20.10	15.82

6.2.4. Resumen estadístico de las variables de rendimiento en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) variedad Georgia 06-G, bajo el efecto de diferentes densidades de siembra.

El análisis de varianza (ANOVA de un factor) en las variables de rendimiento del cultivo de maní: peso fresco de la planta (anexo, cuadro 7.2), peso seco (anexo, cuadro 7.2), número de vainas (anexo, cuadro 8.2) , porcentaje de vainas buenas (anexo, cuadro 8.2), porcentaje de vainas vanas (anexo, cuadro 8.2), peso de vainas (anexo, cuadro 9.2), peso de grano (anexo, Cuadro 9.2) se efectuó con un nivel significativo de 0.05 y el análisis de DUNCAN al 95% de confiabilidad.

Variable peso fresco y peso seco de la planta; en base al análisis de DUNCAN al 95% confiabilidad, muestra que existe diferencia significativa para peso fresco a nivel de 0.05 con sig.=0.01 y peso seco de la planta con sig.=0.000 entre los tratamientos, clasificándolos en tres grupos. Diferenciándose con el promedio menor los tratamientos 18 y 20 plantas/m con 46.65g, 55.47g de peso fresco y 30.98, 35.22g de peso seco respectivamente en el primer grupo, con el resto de los tratamientos que presenta mayor peso fresco y seco de la planta (tabla 7).

Variable número de vainas, porcentaje de vainas buenas y vanas; en base al análisis de DUNCAN al 95% confiabilidad, muestra que existe diferencia significativa a nivel de 0.05 en el número de vainas con sig.=0.019 y porcentaje de vainas buenas con sig.=0.053 y la variable porcentaje de vainas vanas no presentó diferencia significativa con sig.=0.532, clasificándolos en tres y dos grupos. Diferenciándose con el promedio menor los tratamientos de 14, 16, 18 y 20 plantas/m (12.53, 13.1, 11.55, 13.72 vainas por planta), los tratamientos de 10, 16, 18 y 20 plantas/m (93.46, 93.92, 94.24, 91.5 % de vainas buenas por planta), respectivamente con el resto

de los tratamientos que presenta mayor número de vainas y porcentaje de vainas buenas. El porcentaje de vainas vanas no presentó diferencia significativa (tabla 7).

Variable número de vainas, peso de vainas y peso de grano; en base al análisis de DUNCAN al 95% confiabilidad, muestra que existe diferencia significativa a nivel de 0.05 en el número de vainas con sig.=0.019 y peso de vainas con sig.=0.030 y peso de grano con sig.=0.17, clasificándolos en tres y dos grupos, diferenciándose con el promedio menor el tratamiento 12, 14, 16, 18 y 20 plantas/m con (21.13, 19.58, 19.32, 18.13, 20.1g de peso de vainas); el tratamiento de 14, 16, 18 y 20 plantas/m con (15.63, 15.67, 14.28, 15.82g de peso de grano oro) respectivamente en el primero y segundo grupo, con el resto de los tratamientos (tabla 7).

En la tabla 7, se muestran las medias de las variables de rendimiento (peso fresco, peso seco, número de vainas, porcentaje de vainas malas, porcentaje de vainas buenas, peso de vainas y peso de grano oro; se señalan con * a los valores mínimos clasificándolo en el primer grupo, con ** a los valores medios clasificándolo en el segundo grupo y *** a los valores mayores clasificándolo en el tercer grupo estadísticamente.

Tabla 7. Media de las variables de rendimiento del cultivo de maní (<i>Arachis hypogaea</i> L.) variedad Georgia-06 G, bajo el efecto de seis densidades de siembra (N=60).							
Trataminetos	Peso Fresco	Peso Seco	Número de Vainas	% Vainas Malas	% Vainas Buenas	Peso de Vainas	Peso de Grano
10 Plantas/m	67.32***	44.48***	15.1***	14.01	93.46*	22.62**	18.17***
12 Plantas/m	61.27**	39.47**	14.15**	10.18	96.78**	21.13*	17.02**
14 Plantas/m	56.2**	34.88*	12.53*	13.99	96.04**	19.58*	15.63*
16 Plantas/m	57.52**	37.77**	13.1*	12.57	93.92*	19.32*	15.67*
18 Plantas/m	46.65*	30.98*	11.55*	16.44	94.24*	18.13*	14.28*
20 Plantas/m	55.47*	35.22*	13.72*	15.45	91.5*	20.1*	15.82*
* Primer Grupo, ** Segundo Grupo, *** Tercer Grupo, Sin * No presenta diferencia significativa							

6.3. Determinar la relación beneficio costo en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) variedad Georgia 06-G, bajo el efecto de seis densidades de siembra

6.3.1. Rendimiento de Vainas (Beneficio/Costo)

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/m presentó menor costo de producción C\$ 31,775.67/Ha, con un rendimiento de 2,510.45kg/Ha y el

rendimiento mayor promedio para el tratamiento de 20 plantas/m con 4462.20kg/Ha y mayor costo de producción C\$ 36,017.53/Ha, con relación de beneficio/costo 1.11-1.74 en los tratamientos (tabla 8).

En los tratamientos de 10 y 12 plantas/m se obtienen mayor peso de vainas y granos por planta; sin embargo cuando se efectúa la relación número de plantas por unidad de área para calcular los rendimientos, los tratamientos 18-20 plantas/m con menor número de vainas promedio por planta (11.55-13.72), peso de vainas (18.13-20.1g) y grano (15.67-15.82g) (tabla 6) con densidad poblacional de 222,000-199,800 plantas/Ha (tabla 1), obtienen los mayores rendimientos promedios de 4462.20-3623.04Kg/Ha de vainas correspondientemente y los rendimiento para los tratamientos 10-12 plantas/m de 2814.96-2510.45kg/Ha respectivamente. Es de considerar que aunque se tenga mayor peso de vainas y granos por planta en las densidades de 10 y 12 plantas/m, esto no compensa al aumentar la densidad poblacional de plantas por unidad de área.

UPANIC, 2003 reporta que en Nicaragua existe una producción promedio de 4,075.77 kilogramo por hectárea, debido al uso de cultivares con alto potencial genético, óptimas condiciones agroclimáticas y el manejo agronómico del cultivo.

Tabla 8. Relación Beneficio/Costo de vainas Kg/Ha						
Tratamientos	Costo/Ha	Rendimiento Kg/Ha	Precio Kg C\$	Ingreso bruto/Ha C\$	Ingreso Neto/Ha C\$	B/C
10 plantas/m	26,127.42	2510.45	14.05	35271.82	9144.40	1.35
12 plantas/m	26,769.49	2814.96	14.05	39550.19	12780.70	1.48
14 plantas/m	27,410.04	3043.25	14.05	42757.66	15347.62	1.56
16 plantas/m	28,051.60	3430.64	14.05	48200.49	20148.89	1.72
18 plantas/m	28,693.93	3623.04	14.05	50903.71	22209.78	1.77
20 plantas/m	29,336.26	4462.20	14.05	62693.91	33357.65	2.14
Tasa de cambio del dólar norte americano \$U 25.54 por un dólar						

VII. CONCLUSIONES

- ✓ En las variables evaluadas para desarrollo fenológico del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) de la variedad Georgia 06-G los mayores promedios en el ciclo del cultivo fue el tratamiento de 14 plantas/m con 22.27cm de altura, el tratamiento 12 plantas/m 10.40 hojas, el tratamiento 16 plantas/m 321.75mol/cm² la concentración de clorofilas en hojas nueva, y el tratamiento de 10 plantas/m 350.52mol/cm² en hojas viejas; todas las variables presentaron diferencia significativa estadísticamente a excepción de la variable número de nódulos activos, con promedios de 17.48.

- ✓ En las variables de rendimiento y producción en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) de la variedad Georgia 06-G los mayores promedios en el ciclo del cultivo fue el tratamiento de 10 plantas/m con 67.32g de peso fresco, 44.48g de peso seco, 15. 10 vainas por planta, 22.62g peso de vainas, 18.17g peso de grano oro por planta. El tratamiento de 20 plantas/m obtuvo mayor rendimiento por área 4462.20Kg/Ha, todas las variables presentaron diferencia significativa estadísticamente a excepción de la variable porcentaje de vainas malas con 96.78 porciento.

- ✓ En las variables para determinar la relación beneficio costo en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) variedad Georgia-06 G la mayor inversión se realizó en el tratamiento de 20 plantas/m con C\$/Ha 29,336.26 obteniendo ganancia de C\$/Ha 33,357.65 con relaciones de C\$/Ha 2.14 por cada córdoba que se invierte.

VIII. RECOMENDACIONES

1. En la siembra de maní para proceso industrial de la variedad Georgia-06 G se recomienda una densidad de 16-20 plantas por metro lineal, ya que estas presentaron mayor rendimiento e ingresos económico.
2. En la producción de maní para semilla se recomienda una densidad de 10-12 plantas por metro lineal, en estas se obtuvieron semilla con mayor tamaño, homogeneidad en el grano, menor porcentaje de vainas vanas y menor costo de producción.
3. Validar esta investigación en la zona del occidente con las densidades de siembra que presentaron mayor rendimiento y relación costo beneficio.

IX. Bibliografía

Agraria, F. P. (2008). Resultados y lecciones en biocontrol de enfermedades fungosas con trichoderma. Chile: ograma ltda.

Álava, G. J. (2012). Determinación de las características agronómicas de 15 cultivares de maní (*Arachis hypogaea* L.) tipo valencia en la parroquia virgen de fátima, Yaguachi-Guayas. Guayaquil – Ecuador .

ATAL. Asociación de Técnicos de Agricultores de León. (2001). Manual técnico de maní. 22. Bailón, F., & Brito, M. (2011). Recuperado el 7 de abril de 2014, de repuesta del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) variedad iniap-380a la fertilización orgánica, bajo riego por goteo: <http://repositorio.utm.edu.ec/bitstream/123456789/2571/1/tesis.pdf>

Barrera, A., Díaz, V., & Hernández, L. (2002). Producción del cultivo de cacahuete en el estado de morelos. Zacatepec, Morelos, México.

Besano, A., & Ancía, V. (s.f.). Alternativas para el manejo del fusarium en cebolla: uso de trichoderma. Corfo Rio Colorado, 2-5.

Carballo, M., & Guaharay, F. (2004). Control biológico de plagas agrícolas. Managua: Catie.

Cipca SF. centro de investigación y producción del campesino. (S.F.). material educativo de pequeños productores de maní. 8.

Clesceri, L., Greenberg, A., & Eaton, A. (1998). Standard methods for the examination of water and wastewater. Washington D.C.: American public health association.

Díaz, G., -Collado, J., Jiménez, J., Acosta, F., Colina, G., & Díaz, E. (1 de octubre de 2010). concentración de azadiractina, efectividad insecticida y fitotoxicidad de cuatro extractos de *Azadirachta indica* a. juss. Agrociencia, 1-2.

El Nuevo Diario. (5 de marzo de 2013). Nicaragua venderá más maní. Exportaciones crecerán 20% en volumen, pág. 1.

Figuerola, M. C. (2011). Evaluación de 46 líneas de maní (*Arachis hipogaea* L.) de varios grupos comerciales en las estaciones experimentales litoral sur y portoviejo . Santana- Manabí-Ecuador.

García, C. S. (2011). Bacterias simbióticas fijadoras de nitrógeno. Universidad de salamanca .

Gómez, D., Vásquez, M., Rodríguez, I., Posas, F., & Matute, D. (2011). Producción orgánica de hortalizas de templado. Abonos orgánicos , 18-20.

Gonzáles, U. P. (2001). Pitágora. el filósofo del número. Madrid: Nivola .

Gutierrez, M., Cesar, J. R., Suazo, M., & Caceres, M. (2009). Evaluación de dos fungicidas alternativos para el manejo de enfermedades fungosas del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.). León, Nicaragua.

Hernández, J. C., & Cervantes, H. R. (2000). Recuperado el 7 de abril de 2014, de estudio del efecto de diferentes densidades de siembra sobre el crecimiento del cultivo de mani del (*Arachis hypogaea* L.): <http://cenida.una.edu.ni/tesis/tnf01h557e.pdf>

IICA. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (2013). Tecnología de bajo costo: guía de manejo de microorganismos eficientes (EM). Managua: Cooperación Suiza en América Central.

Incer, J. (1998). Geografía Dinámica de Nicaragua . Managua, Nicaragua : hispamer.

Ineter. Instituto Nicaraguense de Estudios Territoriales. (26 de septiembre-diciembre de 2014). Obtenido de <http://webserver2.ineter.gob.ni/direcciones/meteorologia/boletines/boletin%20climatico/boletines%20climaticos%202013/agosto%20-%202013/bolclim%20agosto%2013.pdf>

INTA. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. (2004). Clorofila.

INTA. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. (15 de febrero de 2012). Obtenido de introducción a la teoría del control biológico de plagas: inta.gob.ar/...control-biologico-de-plagas/.../inta%20-%20cuadernillo.

La Prensa. (5 de 11 de 2012). El maní. atractivo pero peligroso, pág. 1.

Lallana, M. D. (2013). Recuperado el 1 de julio de 2014, de manual de prácticas de fisiología vegetal -: www.fca.uner.edu.ar/academicas/deptos/catedras/.../extpig_bed.pdf

Lallana, V. H. (2001). Manual de prácticas de fisiología vegetal. fac. cs. Agropecuaria.

Londoño, G. D. (2006). "Manejo integrado de plagas" insecticidas botánicos. Guadalajara de buga: tecnología agropecuaria.

López, M., Hernández, A., Olmedo, G., Domínguez, C., & Maruri, J. (2007). Efecto del tipo de tutor sobre el contenido de vainillina y clorofila en vainas de vainilla (*vanilla planifolia* andrews) en tuxpan, Veracruz, México. Centro de Investigaciones Biológicas (cib), 7.

MAG. Ministeri de Agricultura y Ganadería. (1991). Aspectos técnicos sobre cuarenta y cinco cultivos agrícolas de costa rica. Dirección general de investigación y extensión agrícola, 7.

MAQUISA. Maquilladora química, S.A. (2012). Protegiendo sus cultivos. León, Nicaragua.

MIFIC. Ministerio de Fomento, Industrial y Comercio. (julio de 2008). Ficha de producto "maní". Managua, Nicaragua.

Naturland. (6 de marzo de 2000). Agricultura orgánica. Obtenido de maní (cacahuete): http://www.naturland.de/fileadmin/mdb/documents/publication/espanol/mani_2005.pdf

Nicholls, E. C. (septiembre de 2008). Obtenido de control biológico de insectos: Un enfoque agroecológico: agroeco.org/socla/wp-content/uploads/2013/11/claranicholls.pdf

Pedeline, R. (2008). Maní guía práctica para su cultivo. Córdoba, Argentina : Instituto nacional de tecnología agropecuaria.

Pérez, J. H. (2007). Efecto de la fertilización química sobre el rendimiento y calidad del grano del maní (*Arachis hypogaea* L.), en la aldea las Cruces, La Libertad, Petén. Guatemala.

Quinto, C., & Cárdenas, L. (2007). Diálogo para ganar: interacción simbiótica entre una bacteria del suelo y el frijol.

Rostrán, J., Bárcenas, M., Castillo, X., Escobar, J., Naruo, K., & Tajiri, T. (2012). Manual de abonos orgánicos. León, Nicaragua: Universitaria.

Ruiz, H. (1994). Efecto antagonico del polvo de hoja de arboles de nim (*Azadirachta indica a. juss*) del estado de nuevo leon sobre *tribolium castasleum herbst* (coleoptera: tenebrionidae) . en h. ruiz, sustancias químicas en la planta (pág. 22). Marín, Nuevo León.

Torres, B.J., & Montiel, H. C. (junio de 2001). Evaluación del niveles de fertilización química en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) su incidencia en el rendimiento y calidad de cosecha, obtenido de <http://cenida.una.edu.ni/tesis/tnf04t693e.pdf>

Trabanino, R., & Matute, D. (1998). Guía para el manejo integrado de plagas invertebradas en Honduras. Honduras: Zamorano Academic Press.

Universidad Nacional de Colombia. (1 de julio de 2014). Clorofila a vs. clorofila b . recuperado el 1 de julio de 2014, de fisiología vegetal: http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/ciencias/2000051/lecciones/cap02/anexo_13.htm

UPANIC, La Revista Agropecuaria. (2013). Biotecnología en Nicaragua: Materia pendiente. Upanic, La Revista Agropecuaria, 31.

Valladares, C. (6 de julio de 2010). Taxonomía, botánica y fisiología de los cultivos . Obtenido de taxonomía y botánica de los cultivos de: <http://curlacavunah.files.wordpress.com/2010/04/unidad-ii-taxonomia-botanica-y-fisiologia-de-los-cultivos-de-grano-agosto-2010.pdf>

Zamorano. (2001). Escuela de Campo. Guia de facilitador. Honduras.

X. ANEXOS

Cuadro 2. Estadístico descriptivo de altura y número de hojas del tallo principal de cultivo de Maní (*Arachis hypogaea* L.), en seis densidades de siembra, manejo agroecológico, 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	18.64	8.29	.309	18.03	19.24	5	45
	12 plantas/m	720	20.34	9.01	.336	19.68	21.00	4	39
	14 plantas/m	720	22.27	9.83	.366	21.55	22.99	4	46
	16 plantas/m	720	21.42	9.46	.353	20.72	22.11	4	39
	18 plantas/m	720	22.13	9.62	.359	21.43	22.84	4	43
	20 plantas/m	720	21.63	9.58	.357	20.93	22.33	4	42
	Total	4320	21.07	9.39	.143	20.79	21.35	4	46
Número de hojas en el tallo principal	10 plantas/m	720	10.00	2.45	.091	9.82	10.18	5	16
	12 plantas/m	720	10.40	2.61	.097	10.21	10.59	5	16
	14 plantas/m	720	10.36	2.57	.096	10.17	10.54	4	18
	16 plantas/m	720	10.28	2.61	.097	10.09	10.47	3	17
	18 plantas/m	720	10.13	2.60	.097	9.94	10.31	5	16
	20 plantas/m	720	9.87	2.55	.095	9.68	10.06	2	20
	Total	4320	10.17	2.57	.039	10.10	10.25	2	20

Cuadro 2.1. Prueba de homogeneidad de varianza altura y número en el tallo principal del Maní (*Arachis hypogaea* L.), en seis densidades de siembra, manejo agroecológico, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.

Prueba de homogeneidad de varianzas				
	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Altura	9.302	5	4314	.000
Número de hojas en el tallo principal	2.280	5	4314	.044

Cuadro 2.2. Análisis de de varianza de la altura y número hojas en el tallo principal del Maní (*Arachis hypogaea* L.), en seis densidades de siembra, manejo agroecológico, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Altura	Inter-grupos	6815.769	5	1363.154	15.713	.000
	Intra-grupos	374264.911	4314	86.756		
	Total	381080.680	4319			
Número de hojas en el tallo principal	Inter-grupos	157.619	5	31.524	4.789	.000
	Intra-grupos	28394.936	4314	6.582		
	Total	28552.555	4319			

Cuadro 2.3. Prueba de subconjuntos homogéneos (Duncan 95%) altura del Maní (*Arachis hypogaea* L.), en seis densidades de siembra, manejo agroecológico, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.

Altura

Duncan^a

Tratamientos	N	Subconjunto para alf a = .05		
		1	2	3
10 plantas/m	720	18.64	20.34	
12 plantas/m	720			
16 plantas/m	720			21.42
20 plantas/m	720			21.63
18 plantas/m	720			22.13
14 plantas/m	720			22.27
Sig.		1.000	1.000	.112

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

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 720.000.

Cuadro 3. Prueba de subconjuntos homogéneos (Duncan 95%) número de hoja de Maní (*Arachis hypogaea* L.), en seis densidades de siembra, manejo agroecológico, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.

Número de hojas en el tallo principal

Duncan^a

Tratamientos	N	Subconjunto para $\alpha = .05$		
		1	2	3
20 plantas/m	720	9.87		
10 plantas/m	720	10.00	10.00	
18 plantas/m	720	10.13	10.13	10.13
16 plantas/m	720		10.28	10.28
14 plantas/m	720			10.36
12 plantas/m	720			10.40
Sig.		.074	.052	.064

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

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 720.000.

Cuadro 4. Estadístico descriptivo concentración de clorofila (hoja nueva) en el tallo principal de la planta de Maní (*Arachis hypogaea* L.), en seis densidades de siembra, manejo agroecológico, 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	310.45	85.24	3.177	304.21	316.68	120	610
12 plantas/m	720	315.05	81.46	3.036	309.09	321.01	122	645
14 plantas/m	720	310.11	87.31	3.254	303.72	316.50	112	846
16 plantas/m	720	321.75	93.18	3.473	314.93	328.57	121	775
18 plantas/m	720	312.23	85.34	3.180	305.98	318.47	100	675
20 plantas/m	720	308.01	84.92	3.165	301.80	314.23	132	854
Total	4320	312.93	86.38	1.314	310.36	315.51	100	854

Cuadro 4.1. Prueba de homogeneidad de varianza concentración de clorofila (hoja nueva) del tallo principal del Maní (*Arachis hypogaea* L.), en seis densidades de siembra, manejo agroecológico, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.

Prueba de homogeneidad de varianzas

HojaNueva			
Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
2.153	5	4314	.056

Cuadro 4.2. Análisis de varianza concentración de clorofila (hoja nueva) del tallo principal del Maní (*Arachis hypogaea* L.), en seis densidades de siembra, manejo agroecológico, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.

ANOVA

HojaNueva					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	87182.451	5	17436.490	2.341	.039
Intra-grupos	32138585	4314	7449.834		
Total	32225768	4319			

Cuadro 4.3. Prueba de subconjuntos homogéneos (Duncan 95%) concentración de clorofila (hojas nueva) de maní (*Arachis hypogaea* L.), en seis densidades de siembra, manejo agroecológico, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.

HNueva

Duncan ^a			
Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = .05	
		1	2
20 plantas/m	720	308.01	
14 plantas/m	720	310.11	
10 plantas/m	720	310.45	
18 plantas/m	720	312.23	
12 plantas/m	720	315.05	315.05
16 plantas/m	720		321.75
Sig.		.173	.141

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

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 720.000.

Cuadro 5. Estadísticos descriptivos concentración de Clorofila (hoja vieja) del tallo principal de la planta de maní (*Arachis hypogaea* L.) en seis densidades de siembra, manejo agroecológico, 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	223	350.52	199.91	13.387	324.14	376.91	139	999
12 plantas/m	200	305.68	123.70	8.747	288.43	322.92	124	999
14 plantas/m	206	320.85	141.75	9.876	301.38	340.32	105	999
16 plantas/m	238	339.98	163.04	10.568	319.16	360.80	129	999
18 plantas/m	221	330.10	153.62	10.334	309.73	350.46	105	999
20 plantas/m	251	344.80	166.69	10.521	324.08	365.52	122	999
Total	1339	332.94	161.20	4.405	324.30	341.58	105	999

Cuadro 5.1. Prueba de homogeneidad de varianza concentración de clorofila (hoja vieja) del tallo principal del Maní (*Arachis hypogaea* L.), en seis densidades de siembra, manejo agroecológico, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.

Prueba de homogeneidad de varianzas			
HojaVieja			
Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
4.894	5	1333	.000

Cuadro 5.2. Análisis de varianza concentración de clorofila (hoja vieja) del tallo principal del Maní (*Arachis hypogaea* L.), en seis densidades de siembra, manejo agroecológico, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.

ANOVA					
HojaVieja					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	296621.252	5	59324.250	2.294	.043
Intra-grupos	34473412	1333	25861.525		
Total	34770033	1338			

Cuadro 5.3. Prueba de subconjuntos homogéneos (Duncan 95%) concentración de clorofila (hoja vieja) del tallo principal de la planta de maní (*Arachis hypogaea* L.), en seis densidades de siembra, manejo agroecológico, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.

H.Vieja

Duncan ^{a,b}			
Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = .05	
		1	2
12 plantas/m	200	305.68	
14 plantas/m	206	320.85	320.85
18 plantas/m	221	330.10	330.10
16 plantas/m	238		339.98
20 plantas/m	251		344.80
10 plantas/m	223		350.52
Sig.		.132	.084

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

- Usa el tamaño muestral de la media armónica = 221.817.
- 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 nódulos activos de la planta de maní (*Arachis hypogaea* L.) en seis densidades de siembra, manejo agroecológico, 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	178	20.87	4.54	.340	20.20	21.54	10	41
	12 plantas/m	179	20.70	4.39	.328	20.05	21.35	7	32
	14 plantas/m	179	20.60	4.83	.361	19.88	21.31	8	31
	16 plantas/m	178	20.61	4.55	.341	19.93	21.28	10	35
	18 plantas/m	178	20.15	4.78	.359	19.44	20.85	9	32
	20 plantas/m	178	20.46	4.41	.330	19.80	21.11	10	33
	Total	1070	20.56	4.58	.140	20.29	20.84	7	41
Activos	10 plantas/m	178	17.90	4.94	.371	17.17	18.63	7	33
	12 plantas/m	179	17.92	5.21	.389	17.15	18.69	3	30
	14 plantas/m	179	17.85	5.43	.406	17.05	18.65	4	30
	16 plantas/m	178	17.44	5.31	.398	16.66	18.23	8	30
	18 plantas/m	178	17.41	5.57	.417	16.59	18.23	4	32
	20 plantas/m	178	17.48	5.03	.377	16.74	18.23	5	31
	Total	1070	17.67	5.25	.160	17.35	17.98	3	33

Cuadro 6.1. Prueba de homogeneidad de varianza número de nódulos activos de la planta del Maní (*Arachis hypogaea* L.), en seis densidades de siembra, manejo agroecológico, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.

Prueba de homogeneidad de varianzas				
	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Número de nódulos	.855	5	1064	.511
Activos	.918	5	1064	.468

Cuadro 6.2. Análisis de varianza número de nódulos activo de la planta de Maní (*Arachis hypogaea* L.), en seis densidades de siembra, manejo agroecológico, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.

ANOVA						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Número de nódulos	Inter-grupos	53.713	5	10.743	.511	.768
	Intra-grupos	22389.591	1064	21.043		
	Total	22443.305	1069			
Activ os	Inter-grupos	53.758	5	10.752	.390	.856
	Intra-grupos	29363.462	1064	27.597		
	Total	29417.220	1069			

Cuadro 7. Estadísticos descriptivos peso fresco y peso seco de la planta de maní (*Arachis hypogaea* L.) en seis densidades de siembra, manejo agroecológico, 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		
Peso Fresco	10 plantas/m	60	67.32	23.04	2.974	61.37	73.27	16	117
	12 plantas/m	60	61.27	23.02	2.972	55.32	67.21	9	119
	14 plantas/m	60	56.20	24.00	3.098	50.00	62.40	8	119
	16 plantas/m	60	57.52	26.66	3.442	50.63	64.40	2	131
	18 plantas/m	60	46.65	24.35	3.144	40.36	52.94	14	140
	20 plantas/m	60	55.47	28.41	3.668	48.13	62.81	7	143
	Total	360	57.40	25.59	1.349	54.75	60.06	2	143
Peso Seco	10 plantas/m	60	44.48	15.76	2.034	40.41	48.55	13	77
	12 plantas/m	60	39.47	15.73	2.031	35.40	43.53	6	77
	14 plantas/m	60	34.88	16.23	2.095	30.69	39.08	5	75
	16 plantas/m	60	37.77	17.27	2.230	33.31	42.23	0	82
	18 plantas/m	60	30.98	15.38	1.985	27.01	34.96	7	80
	20 plantas/m	60	35.22	16.85	2.175	30.86	39.57	5	81
	Total	360	37.13	16.65	.877	35.41	38.86	0	82

Cuadro 7.1. Prueba de homogeneidad de varianza peso fresco y seco cultivo de Maní (*Arachis hypogaea* L.), en seis densidades de siembra, manejo agroecológico, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.

Prueba de homogeneidad de varianzas				
	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Peso Fresco	.911	5	354	.474
Peso Seco	.470	5	354	.799

Cuadro 7.2. Análisis de varianza peso fresco y peso seco de la planta de Maní (*Arachis hypogaea* L.), en seis densidades de siembra, manejo agroecológico, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.

ANOVA						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Peso Fresco	Inter-grupos	14042.714	5	2808.543	4.496	.001
	Intra-grupos	221119.883	354	624.632		
	Total	235162.597	359			
Peso Seco	Inter-grupos	6385.600	5	1277.120	4.856	.000
	Intra-grupos	93094.000	354	262.977		
	Total	99479.600	359			

Cuadro 7.3. Prueba de subconjuntos homogéneos (Duncan 95%) peso seco de la planta de Maní (*Arachis hypogaea* L.), en seis densidades de siembra, manejo agroecológico, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.

PesoF				
Duncan ^a				
Tratamientos	N	Subconjunto para alf a = .05		
		1	2	3
18 plantas/m	60	46.65		
20 plantas/m	60	55.47	55.47	
14 plantas/m	60		56.20	
16 plantas/m	60		57.52	
12 plantas/m	60		61.27	61.27
10 plantas/m	60			67.32
Sig.		.054	.252	.186

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

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 60.000.

Cuadro 7.4. Prueba de subconjuntos homogéneos (Duncan 95%) peso seco de la planta de Maní (*Arachis hypogaea* L.), en seis densidades de siembra, manejo agroecológico, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.

Peso Seco				
Duncan ^a				
Tratamientos	N	Subconjunto para $\alpha = .05$		
		1	2	3
18 plantas/m	60	30.98		
14 plantas/m	60	34.88	34.88	
20 plantas/m	60	35.22	35.22	
16 plantas/m	60		37.77	
12 plantas/m	60		39.47	39.47
10 plantas/m	60			44.48
Sig.		.179	.161	.091

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

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 60.000.

Cuadro 8. Estadísticos descriptivos número de vainas, porcentaje de vainas buenas y porcentaje de vainas malas de la planta de maní (*Arachis hypogaea* L.) en seis densidades de siembra, manejo agroecológico, 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 Vainas	10 plantas/m	60	15.10	6.02	.778	13.54	16.66	3	29
	12 plantas/m	60	14.15	5.74	.741	12.67	15.63	1	29
	14 plantas/m	60	12.53	5.91	.763	11.01	14.06	2	28
	16 plantas/m	60	13.10	6.51	.840	11.42	14.78	3	32
	18 plantas/m	60	11.55	4.98	.643	10.26	12.84	3	23
	20 plantas/m	60	13.72	5.70	.736	12.24	15.19	4	28
	Total	360	13.36	5.90	.311	12.75	13.97	1	32
% Vainas Mala	10 plantas/m	28	14.01	15.61	2.9493	7.9573	20.0602	3.85	73.33
	12 plantas/m	19	10.18	5.72	1.3122	7.4227	12.9363	4.00	28.57
	14 plantas/m	17	13.99	7.10	1.7214	10.3378	17.6360	4.76	28.57
	16 plantas/m	29	12.57	6.58	1.2227	10.0667	15.0757	4.00	28.57
	18 plantas/m	21	16.44	15.37	3.3538	9.4480	23.4399	4.76	66.67
	20 plantas/m	33	15.45	11.41	1.9856	11.4089	19.4980	4.55	60.00
	Total	147	13.90	11.29	.93100	12.0599	15.7399	3.85	73.33
% Vainas Buenas	10 plantas/m	60	93.46	12.69	1.639	90.18	96.74	27	100
	12 plantas/m	60	96.78	5.73	.739	95.30	98.26	71	100
	14 plantas/m	60	96.04	7.35	.949	94.14	97.94	71	100
	16 plantas/m	60	93.92	7.79	1.006	91.91	95.94	71	100
	18 plantas/m	60	94.24	11.94	1.542	91.16	97.33	33	100
	20 plantas/m	60	91.50	11.43	1.476	88.55	94.45	40	100
	Total	360	94.32	9.93	.523	93.29	95.35	27	100

Cuadro 8.1. Prueba de homogeneidad de varianza número de vainas, porcentaje de vainas buenas y porcentaje de vainas malas del cultivo de Maní (*Arachis hypogaea* L.), en seis densidades de siembra, manejo agroecológico, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.

Prueba de homogeneidad de varianzas				
	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Número Vainas	.894	5	354	.485
% Vainas Malas	2.040	5	141	.077
% Vainas Buenas	2.374	5	354	.039

Cuadro 8.2. Análisis de varianza número de vainas, porcentaje de vainas buenas y porcentaje vainas malas de la planta de Maní (*Arachis hypogaea* L.), en seis densidades de siembra, manejo agroecológico, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.

ANOVA						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Número de Vainas	Inter-grupos	468.358	5	93.672	2.757	.019
	Intra-grupos	12028.417	354	33.979		
	Total	12496.775	359			
% Vainas Malas	Inter-grupos	530.207	5	106.041	.827	.532
	Intra-grupos	18072.324	141	128.173		
	Total	18602.531	146			
% Vainas Buenas	Inter-grupos	1069.750	5	213.950	2.206	.053
	Intra-grupos	34336.965	354	96.997		
	Total	35406.714	359			

Cadro 8.3. Prueba de subconjuntos homogéneos (Duncan 95%) número de vainas de la planta de Maní (*Arachis hypogaea* L.), en seis densidades de siembra, manejo agroecológico, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.

Número de Vainas				
Duncan ^a				
Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = .05		
		1	2	3
18 plantas/m	60	11.55		
14 plantas/m	60	12.53	12.53	
16 plantas/m	60	13.10	13.10	13.10
20 plantas/m	60	13.72	13.72	13.72
12 plantas/m	60		14.15	14.15
10 plantas/m	60			15.10
Sig.		.063	.169	.087

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

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 60.000.

Cadro 8.4. Prueba de subconjuntos homogéneos (Duncan 95%) % de vainas buenas de la planta de Maní (*Arachis hypogaea* L.), en seis densidades de siembra, manejo agroecológico, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.

% Vainas Buenas			
Duncan ^a			
Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = .05	
		1	2
20 plantas/m	60	91.50	
10 plantas/m	60	93.46	93.46
16 plantas/m	60	93.92	93.92
18 plantas/m	60	94.24	94.24
14 plantas/m	60		96.04
12 plantas/m	60		96.78
Sig.		.167	.102

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

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 60.000.

Cuadro 9. Estadísticos descriptivos número de vainas, peso de vainas y peso de granos, de la planta de maní (*Arachis hypogaea* L.) en seis densidades de siembra, manejo agroecológico, 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 Vainas	10 plantas/m	60	15.10	6.02	.778	13.54	16.66	3	29
	12 plantas/m	60	14.15	5.74	.741	12.67	15.63	1	29
	14 plantas/m	60	12.53	5.91	.763	11.01	14.06	2	28
	16 plantas/m	60	13.10	6.51	.840	11.42	14.78	3	32
	18 plantas/m	60	11.55	4.98	.643	10.26	12.84	3	23
	20 plantas/m	60	13.72	5.70	.736	12.24	15.19	4	28
	Total	360	13.36	5.90	.311	12.75	13.97	1	32
Peso de Vainas	10 plantas/m	60	22.62	7.78	1.005	20.61	24.63	6	43
	12 plantas/m	60	21.13	6.99	.903	19.33	22.94	5	41
	14 plantas/m	60	19.58	8.47	1.093	17.40	21.77	6	39
	16 plantas/m	60	19.32	7.71	.996	17.32	21.31	7	41
	18 plantas/m	60	18.13	7.81	1.008	16.12	20.15	4	38
	20 plantas/m	60	20.10	6.87	.887	18.32	21.88	6	38
	Total	360	20.15	7.70	.406	19.35	20.95	4	43
Peso de Grano	10 plantas/m	60	18.17	6.25	.807	16.55	19.78	4	34
	12 plantas/m	60	17.02	5.27	.681	15.65	18.38	4	30
	14 plantas/m	60	15.63	7.01	.905	13.82	17.45	5	33
	16 plantas/m	60	15.67	6.30	.813	14.04	17.29	5	31
	18 plantas/m	60	14.28	6.06	.782	12.72	15.85	3	30
	20 plantas/m	60	15.82	6.00	.774	14.27	17.37	5	31
	Total	360	16.10	6.25	.329	15.45	16.74	3	34

Cuadro 9.1. Prueba de homogeneidad de varianza número de vainas, peso de vainas y peso de granos del cultivo de Maní (*Arachis hypogaea* L.), en seis densidades de siembra, manejo agroecológico, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.

Prueba de homogeneidad de varianzas				
	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Número de Vainas	.894	5	354	.485
Peso de Vainas	1.265	5	354	.279
Peso de Grano	1.067	5	354	.378

Cuadro 9.2. Análisis de varianza número de vainas, peso de vainas y peso de granos de la planta de Maní (*Arachis hypogaea* L.), en seis densidades de siembra, manejo agroecológico, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.

ANOVA						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Número de Vainas	Inter-grupos	468.358	5	93.672	2.757	.019
	Intra-grupos	12028.417	354	33.979		
	Total	12496.775	359			
Peso de Vainas	Inter-grupos	728.181	5	145.636	2.505	.030
	Intra-grupos	20581.017	354	58.138		
	Total	21309.197	359			
Peso de Grano	Inter-grupos	533.847	5	106.769	2.804	.017
	Intra-grupos	13477.750	354	38.073		
	Total	14011.597	359			

Cuadro 9.3. Prueba de subconjuntos homogéneos (Duncan 95%) número vainas de la planta de Maní (*Arachis hypogaea* L.), en seis densidades de siembra, manejo agroecológico, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.

Número de Vainas				
Duncan ^a				
Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = .05		
		1	2	3
18 plantas/m	60	11.55		
14 plantas/m	60	12.53	12.53	
16 plantas/m	60	13.10	13.10	13.10
20 plantas/m	60	13.72	13.72	13.72
12 plantas/m	60		14.15	14.15
10 plantas/m	60			15.10
Sig.		.063	.169	.087

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

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 60.000.

Cuadro 9.4. Prueba de subconjuntos homogénos (Duncan 95%) peso de vainas de la planta de Maní (*Arachis hypogaea* L.), en seis densidades de siembra, manejo agroecológico, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.

Peso Vainas			
Duncan ^a			
Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = .05	
		1	2
18 plantas/m	60	18.13	
16 plantas/m	60	19.32	
14 plantas/m	60	19.58	
20 plantas/m	60	20.10	20.10
12 plantas/m	60	21.13	21.13
10 plantas/m	60		22.62
Sig.		.054	.088

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

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 60.000.

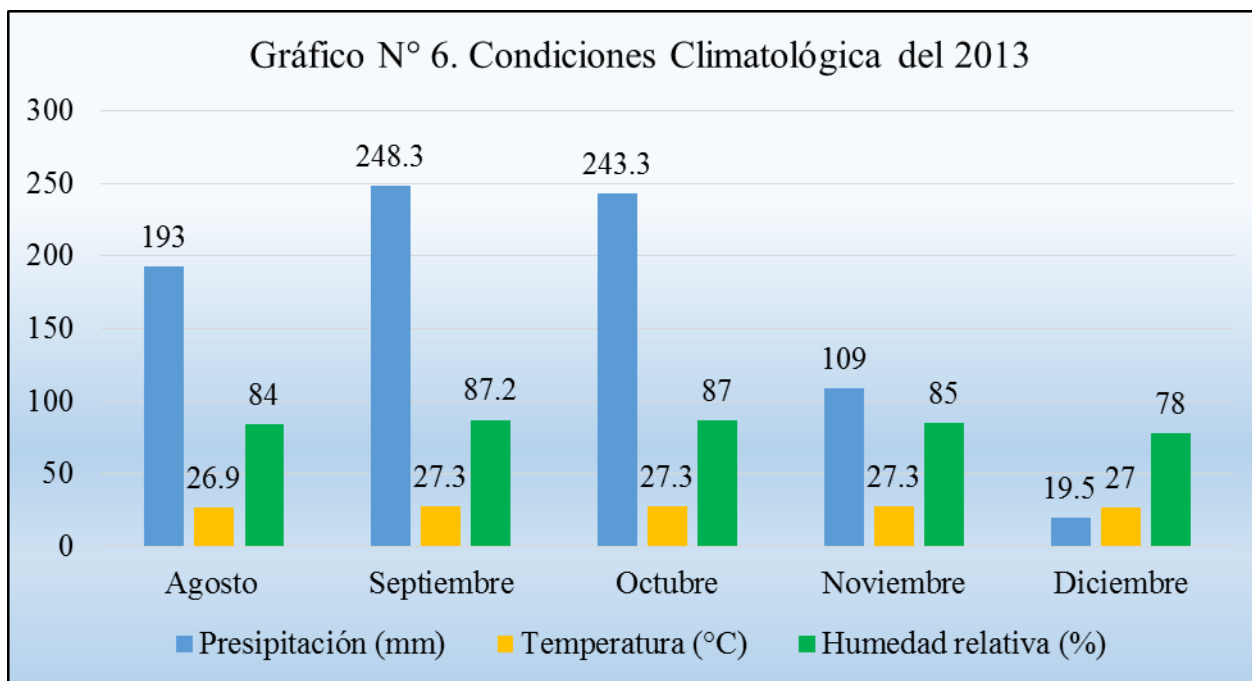
Cuadro 9.5. Prueba de subconjuntos homogénos (Duncan 95%) peso de granos de la planta de Maní (*Arachis hypogaea* L.), en seis densidades de siembra, manejo agroecológico, CUKRA (Telica), agosto-diciembre 2013.

Peso Grano				
Duncan ^a				
Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = .05		
		1	2	3
18 plantas/m	60	14.28		
14 plantas/m	60	15.63	15.63	
16 plantas/m	60	15.67	15.67	
20 plantas/m	60	15.82	15.82	
12 plantas/m	60		17.02	17.02
10 plantas/m	60			18.17
Sig.		.220	.269	.308

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

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 60.000.

Gráfico N°6. Condiciones climatológico del accidente de Nicaragua



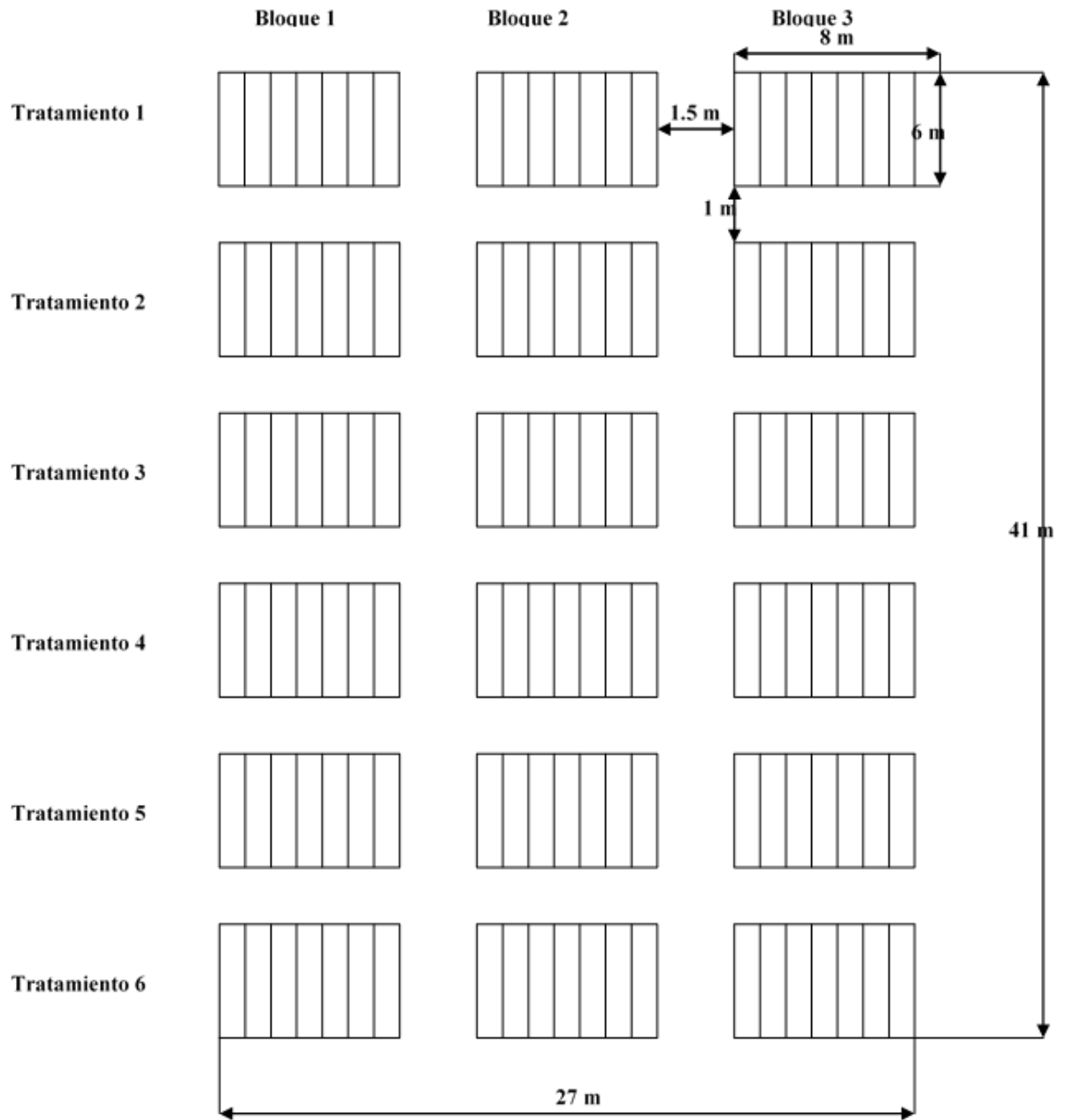
Cuadro 10. Actividades realizadas en el proceso de investigación del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) en las seis densidades de siembra.

Cuadro 1. Actividades realizadas en el proceso de investigación			
LABORES	PRODUCTOS	FECHA/DDS	Banda
Herbicida pre-emergente	1 Litro Imazetapyr/1.5 Litros de pendimetalina	7 DAS	Azul
Siembra	35 semillas/metro lineal	24/08/2013	
Insecticida	Forato		Azul
Muestreo de suelo	8 puntos en la parcela total	7 DDS	
Herbicida post-emergencia	Imazetapyr/Pirozosulfuronethyl	12 DDS	Verde
Estaquillado de parcelas	Delimitación de las parcelas	16 DDS	
Raleo	Regla graduada	17/19 DDS	
Toma de datos (ciclo total)	Variables a medir en campo	28 al 38 DDS	
MANEJO FITOSANITARIO			
Fertilizante Orgánico	Bokashi 108g por metro lineal	19 DDS	
EM (Microorganismos eficientes)	EM 1Lts/bomba de 20Lts	21 DDS	
Fungicida	Iodan 2 SL 2.5cc/lts	28 DDS	Verde
EM	EM 1Lts/bomba de 20Lts de agua	31 DDS	
Trichoderma	Trichotherma 90g/20Lts de agua		
Fertilizante foliar	Biofermento 1.5 Lts/30Lts de agua Calcio Boro 75cc en 20Lts de agua	35 DDS	
Fertilizante foliar	NEEN 1 Lts en 20 Lts de agua/Calsio boro	38 DDS	
Fungicida	Caldo Bordelés 60g/20Lts de agua 60g cal/20Lts de agua	45 DDS	
Fertilizante	Calcio Boro 75cc/20Lts de agua	57 DDS	
Fungicida	Caldo Bordelés 60g/20Lts de agua 60g cal/20L	62 DDS	
Fungicida	Iodan 2 LS 104cc/20Lts de agua	66 DDS	Verde
Fungicida	Iodan 2 SL 104cc/20Lts de agua Cobre MAG 56cc/20Lts de agua	72 DDS	Verde
Fungicida	Sulfacalcio 80cc/20Lts de agua	80 DDS	
Fungicida	Caldo Bordelés 60cc/20Lts de agua 60g cal/20Lts de agua	91 DDS	
Fungicida	Sulfacalcio 80cc/20Lts de agua	96 DDS	
Fungicida	Iodan 2 SL 104cc/20Lts de agua	102 DDS	Verde
Cosecha			
Arrancadora	Tractor+Maquina Arrancadora	118 DDS	
Combina	Tractor+Maquina Arrancadora	125 DDS	
DDS: Días Después de Siembra; DAS: Días Antes de Siembra			

Tabla N° 9. Presupuesto de la siembra del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) en las seis densidades de siembra.

Cultivo:	Maní		Fecha:	24/08/2013		
Variedad:	Georgia-06 G		Lote:	1.00		
Área:	1 Ha					
Manejo:	Agroecológico					
Item	Mquinaria	UM	Cantidad	Costo unitario U\$	Valor \$	
1	Subsolado	ha	1	45.84	45.84	
2	Gradas y mureos	ha	1	68.76	68.76	
3	Fumigación (Boon)	ha	14	17.08	239.12	
4	Sembradora	ha	1	35.58	35.58	
5	Arrancadora	ha	1	49.81	49.81	
6	Cosecha(Combina)	ha	1	142.33	142.33	
Insumos						
10	Herbicida Pendimetalina (50)	Lts	1.5	12.45	18.68	
11	Herbicida Imazetaphyr (50)	Lts	0.7	14.23	9.96	
12	Herbicida Imazetaphyr (10)	Lts	0.7	17.08	11.96	
13	Herbicida Pirozosulfuronethyl (10)	Lts	0.16	113.86	18.22	
14	Insecticida Forato (10)	Kg	7	3.13	21.91	
15	Insecticida Neem	Lts	1.2	5.69	6.83	
16	Thichoderma	Kg/Dosis	0.26	17.08	4.44	
17	Fungicida Iodan 2 SL	Lts	0.75	18.55	13.91	
18	Fungicida Sulfa Calcio	Lts	0.82	5.69	4.67	
19	Fungicida Cobre maq	Lts	0.75	25.88	19.41	
20	Funida Caldo Bordelés	Kg	0.48	3.70	1.78	
21	Fertilizante Bokashi	qq	20	7.00	140.00	
22	Fertilizante Calcio Boro	Lts	1	7.12	7.12	
23	EM	Lts	8	2.85	22.80	
24	Biofermento	Lls	8	1.78	14.24	
				Total:	897.35	
Costo de semilla por tratamiento (ha)						
Item	Tratamientos	UM	Cantidad Kg/Ha	Costo unitario U\$	Costo de semilla \$ Kg/Ha	Costo total \$/Ha
25	10 Plantas/m	Kg	124.4	1.01	125.64	1023.00
26	12 Plantas/m	Kg	149.3	1.01	150.79	1048.15
27	14 Plantas/m	Kg	174.13	1.01	175.87	1073.22
28	16 Plantas/m	Kg	199	1.01	200.99	1098.34
29	18 Plantas/m	Kg	223.9	1.01	226.14	1123.49
30	20 Plantas/m	Kg	248.8	1.01	251.29	1148.64

Figura 1. Diseño Experimental para cada 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				Tratamineto 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				Tratamineto 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																								

[illegible]
