

Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Carrera de Ingeniería Agrónoma



Tesis para aspirar al título de Ingeniero Agrónomo

Evaluación de cinco genotipos de maní (*Arachis hypogaea* L.) en un suelo Pardo mullido carbonatado, en época poco lluviosa en el Municipio de Camajuaní.

Autor: Maiker Moreno Martínez

Tutores: Ing. Esmildo Castro Rodríguez

MSc. Amílcar Barreda Valdés

2013

Resumen

Con el objetivo de evaluar cinco genotipos maní (*Arachis hypogaea* L.) en la época poco lluviosa, se desarrolló una investigación de campo sobre un suelo Pardo mullido carbonatado en la finca “Tres Palmas”, perteneciente a la CCS “Miguel Ángel Acevedo” ubicada en el municipio de Camajuaní, provincia de Villa Clara, comprendiendo el período de Noviembre del 2011 a Febrero del 2012. Para el desarrollo del mismo se utilizaron cinco genotipos locales y una variedad certificada (Cascajal rosado), evaluándose fases fenológicas, índices de crecimiento, componentes del rendimiento y los rendimientos biológicos, económicos e índice de cosecha. Los resultados mostraron que no se presenta una variación en más de cuatro días en las transiciones fenológicas evaluadas en ningunos de los genotipos, destacándose de forma general el Rojo-vueltas en cuanto a altura de la planta, biomasa fresca y seca, el número de legumbres y semillas por planta, porcentaje semilla por fruto; peso de frutos y semillas por planta, rendimientos agrícolas, en los rendimientos biológico y económico.

Palabras Claves: Genotipos, Maní, Rendimiento, Variedad.

Índice

1. Introducción	1
2. Revisión bibliográfica.....	3
2.1. Origen e importancia del cultivo de maní.....	3
2.1.1. Origen.....	3
2.1.2. Importancia mundial y en Cuba.....	3
2.1.3. Toxicidad.....	4
2.2. Fases fenológicas.....	5
2.3. Requerimientos edafoclimáticas.....	7
2.3.1. Distribución geográfica.....	7
2.3.2. Temperatura y fotoperíodo.....	7
2.3.3. Suelos.....	8
2.3.4. Humedad.....	8
2.4. Fijación Biológica de Nitrógeno (FBN).....	9
2.5. El cultivo del maní en Cuba.....	9
2.5.1. Cultivares y variedades comerciales.....	9
2.6. Aspectos aerotécnicos.....	10
2.6.1. Preparación de suelos.....	10
2.6.2. Época de siembra.....	10
2.6.3. Profundidad de siembra y densidad de población.....	10
2.6.4. Fertilización.....	11
2.6.5. Riego.....	11
2.6.6. Control de malezas, plagas y enfermedades.....	12
2.6.7. Cosecha.....	12

3. Materiales y métodos.....	13
3.1. Lugar donde se condujo la investigación.....	13
3.2. Descripción del experimento.....	13
3.3. Evaluaciones realizadas	14
3.3.1 Fases fenológicas	14
3.3.2. Índices de crecimiento.....	14
3.3.3. Componentes del rendimiento agrícola.....	15
3.3.4. Rendimiento biológico, económico e índice de cosecha.....	15
3.4. Procesamiento estadístico.....	16
4. Resultados y discusión.....	17
4.1 Respuestas de diferentes fases fenológica en los genotipos estudiados...	17
4.2. Índices de Crecimiento.....	18
4.2.1. Altura de la planta (AP).	19
4.1.2. Longitud de la raíz (LR).	19
4.1.3. Relación altura de la planta / longitud de la raíz.....	20
4.1.4. Producción de biomasa fresca por planta (BF).....	21
4.1.5. Acumulación de biomasa seca por planta (BS).....	22
4.2. Componentes del rendimiento agrícola.....	22
4.2.1. Número de legumbres por planta (NLP).....	23
4.2.2. Numero de semillas por plantas (NSP).....	23
4.2.3. Semillas por legumbre (NSL).....	24
4.2.4 Porcentaje de grano por fruto (PSF)	24
4.2.5. Peso de frutos por planta (PFP)	25
4.2.6. Peso de semillas por planta (PSP).....	25

4.2.7. Peso de 100 frutos (P100F).....	26
4.2.8. Peso de 100 semillas (P100S).....	26
4.2.9. Rendimiento agrícola frutos (RAF)	27
4.2.10. Rendimiento en semillas (RAS).....	28
4.3. Rendimiento biológico, rendimiento económico e índice de cosecha. ...	29
4.3.1. Rendimiento biológico (RB).....	29
4.3.2. Rendimiento económico (RE).....	29
4.3.3. Índice de cosecha (IC).....	29
5. Conclusiones	31
6. recomendaciones.....	32
Bibliografía.....	33

Capítulo 1. Introducción

El maní o cacahuete (*Arachis hypogaea* L.), es uno de los cultivos oleaginosos de más importancia económica en el mundo. Todas sus partes tienen beneficios en la alimentación, lo cual está dado, en que las semillas son una fuente primaria de proteína y aceite para el consumo humano, mientras que, los tallos, hojas y las cascarras son empleadas en la alimentación animal siendo una fuente de ingresos suplementaria durante la estación seca (Arslan, 2005; Ahmad *et al.*, 2007; Naab *et al.*, 2009).

Es considerada una planta rústica, (Barreda, 2013) y aún cuando el cultivo ha perdido importancia en las últimas décadas en algunos países, es una especie de alta adaptación a las condiciones agroecológicas en las zonas tropicales.

En nuestro país, está entre los cultivos poco explotados y sólo una pequeña parte de los agricultores lo cultivan. Sin embargo, por sus cualidades alimenticias y por ser una fuente de grasa y proteína, constituye una alternativa importante en la alimentación humana, así como por la característica de enriquecer el suelo con nitrógeno, debido a su capacidad de realizar el proceso de fijación simbiótica conjuntamente con especies del género *Rhizobium* (Filipia Roza *et al.*, 2001).

En los nuevos cambios productivos que se aprecian en la actualidad la cadena transformativa que se inicia con la producción de maní, constituye una alternativa importante en la dimensión social, ya que puede agrupar un conjunto de pequeñas industrias, como la confitera, logrando ser el soporte de una buena fuente de empleo urbano, con el consiguiente aumento del nivel de vida de la familia cubana (Osorio, 2003).

En todas las especies vegetales, ciertas situaciones ambientales pueden representar limitantes y como tales de éxito o fracaso del rendimiento final. Los estudios fenológicos donde se cuantifican esos factores, según la fase de crecimiento o de desarrollo del mismo, son muy útiles para entender mejor las relaciones planta-ambiente y asegurar así un mejor conocimiento para el buen desarrollo de ese cultivo. (Benacchio *et al.*, 1978).

Cuba cuenta con una colección nacional de maní con 324 entradas, la cual no está totalmente caracterizada, y mucho menos se tiene nociones de las relaciones entre los atributos que presenta, lo que es importante para la obtención de nuevas variedades de esta especie (Fundora *et al.*, 2006a).

Actualmente en la provincia de Villa Clara, se dispone de cultivares poco estudiados en las condiciones de suelo un suelo Pardo, por lo que no existe suficiente información sobre su crecimiento y desarrollo en la época de seca, para las condiciones agroecológicas del municipio de Camajuaní.

Las referencias anteriores conllevan al planteamiento de la siguiente hipótesis:

La evaluación de índices de crecimiento y componentes del rendimiento durante el período de seca, favorecerá la caracterización agro-productiva de genotipos de maní en la provincia de Villa Clara.

Para comprobar esta hipótesis nos propusimos los siguientes objetivos:

Objetivo general.

- Evaluar índices de crecimiento y componentes del rendimiento agrícola de cinco genotipos de maní en un suelo pardo mullido carbonatado en la época poco lluviosa.

Objetivos específicos.

1. Determinar la duración de fases fenológicas en los cinco genotipos.
2. Evaluar diferentes índices de crecimiento de los genotipos objeto de estudio en época poco lluviosa.
3. Evaluar los principales componentes del rendimiento agrícola en los cinco genotipos en época poca lluviosa.
4. Determinar los rendimientos económicos, biológicos e índices de cosecha de los diferentes genotipos en este período.

Capítulo 2. Revisión bibliográfica

2.1. Origen e importancia del cultivo de maní.

2.1.1. Origen

A. hypogaea ha sido cultivada para el aprovechamiento de sus semillas desde hace 8000 o 7000 años. Los conquistadores españoles observaron su consumo al llegar al continente americano, en un mercado de la capital azteca, México-Tenochtitlan. Se cree originario de las regiones tropicales de América del Sur, donde algunas especies crecen de modo silvestre (Wikipedia, 2013).

En el siglo XVI, según manifiestan Burgos *et al.*, (2006), el maní fue llevado por los españoles al continente asiático donde se desarrolló un segundo centro genético y domesticación de esta planta. Actualmente se cultiva en todos los países tropicales y subtropicales. Aun cuando algunos países asiáticos producen cerca de las dos terceras partes de la cosecha mundial, en la actualidad el maní es una fuente importante de aceite para cocer alimentos en los trópicos americanos, ocupando el segundo lugar respecto a la palma de aceite en África.

2.1.2. Importancia mundial y en Cuba

De este fruto se obtienen alimentos como la crema o mantequilla de maní, y se extrae su aceite muy empleado en la cocina en diversas partes del mundo, además se consume de diversas formas: tostado (pelado o con su cáscara); azucarado en forma de garrapiñadas, turrone y pralinés; como golosina, ya sea confitado o recubierto de chocolate; o dentro de tabletas y barras de este último (Wikipedia, 2013). En Cuba también es un alimento popular y se vende en la calles por los denominados "maniseros" quienes tuestan las semillas que luego venden empaquetadas en los famosos "cucurucho de maní", popularizados por la canción de Moisés Simons, "El manisero"

Cuba posee condiciones excepcionalmente favorables para el cultivo del maní, como lo demuestran los estudios llevados a cabo durante más de 90 años en el INIFAT, y las siembras efectuadas durante muchos años en las décadas del 30 al 50 en el país, para

la producción de aceite (Fundora, 1999; Fundora *et al.*, 2006a), así como las producciones no reportadas ni oficializadas, que no son despreciables.

El cultivo del maní es importante en la alimentación humana, ya que sus semillas poseen un alto contenido de proteína (30-35%) y de aceite (45-55%), ambos de alta calidad; el aceite es susceptible de ser consumido directamente sin necesidad de refinamiento (Head *et al.*, 1995). Este cultivo tiene otros múltiples usos en la alimentación humana y animal, así como también aplicaciones en la agricultura como cultivo de rotación y abono verde, entre otros (Fundora *et al.*, 1994; NRI, 1996).

Por su asimilación, la proteína del maní supera a la de la carne de cerdo y la del vacuno. Las semillas tostadas y azucaradas, así como la mantequilla de maní se emplean para la alimentación y constituyen manjares preferidos en todo el mundo. El residuo de la elaboración de las semillas o tortas de maní, es un excelente concentrado proteico para la alimentación del ganado. La parte aérea seca puede compararse en valor nutritivo a un heno de alfalfa o trébol. También es empleado en la preparación de fibras sintéticas de alta calidad, cola, fármacos, combustible de lámparas, lubricante y materia prima para la elaboración de jabón. (Funes *et al.*, 2003).

La cáscara de maní es un desecho que se emplea como combustible para calderas, además, se la utiliza parcialmente para mezclar con alimento para ganado, sobre todo porcino y, aunque no tiene valor proteico y es indigesto, sirve para administrar el balance de materiales de otro tipo de alimentos con el que se lo mezcla. También se emplea como sustrato para aves de corral, como medio de cultivo para hongos (Wikipedia, 2013).

2.1.3. Toxicidad.

Según D'Onofrio, (2011) existen dos formas de afectaciones al ser humano y son a través de:

- Aflatoxinas: la planta de maní es una de las más susceptibles y la más amenazada por infestaciones por el hongo *Aspergillus flavus* que produce aflatoxina, sustancias naturales producidas por los mohos, que pueden aparecer sobre todo en la mantequilla de maní denominadas "micotoxinas." En cantidades suficientes, las toxinas pueden

generar cáncer de hígado, por lo que es importante mantener en valores ínfimos según lo recomendado por organismos de salud.

- Alergias: aproximadamente el uno por ciento de los niños y adultos en los Estados Unidos son alérgicos a los maníes y a los productos derivados, como mantequilla de maní y cualquier alimento que contenga maníes. Este tipo de alergia a los maníes se ha duplicado en la última década.

2.2. Fases fenológicas

Dado que los requerimientos de factores del ambiente durante la ontogenia del cultivo son variables, es necesario para, un adecuado manejo del cultivo, conocer en qué estado fenológico se encuentra. Con este fin se han desarrollado claves de estados fenológicos tal como la de Boote (1982), Giambastiani (2000) y Fernández y Giayetto (2006) que presenta las siguientes características:

Estados vegetativos: basados en el número de nudos desarrollados sobre el tallo principal de la planta, comenzando por el nudo cotiledonal como cero. Un nudo es contado como desarrollado cuando los folíolos están completamente expandidos.

- Estado VE o emergencia: corresponde cuando el 50% de las plántulas tienen los cotiledones próximos a la superficie del suelo y es visible alguna parte de la plántula.

Estados reproductivos: basados en eventos visualmente observables relacionados a la floración, enclavado, crecimiento del fruto, crecimiento de la semilla y madurez.

- Estado R1: Comienzo de floración. Cuando el 50% de las plantas tienen o han tenido una flor abierta. El número de días a R1 está determinado principalmente por la temperatura y es casi insensible al fotoperíodo aunque fotoperíodos cortos incrementa la relación reproductivo/vegetativo. En Córdoba, Argentina, este estado se alcanza entre 30 y 40 días después de la emergencia.

- Estado R2: Comienzo de enclavado. Cuando el 50% de las plantas tienen por lo menos un clavo elongado haya o no penetrado al suelo. Generalmente, en condiciones sin estrés, el período desde la fecundación hasta que la base del ovario fertilizado comienza a elongarse, lleva 5 a 7 días. El proceso de elongación propiamente dicho lleva 1 a 2 días.

- Estado R3: Comienzo de formación de las cajas. Cuando el 50% de las plantas tienen un clavo elongado con el extremo hinchado por lo menos el doble del diámetro del clavo. Este estado marca el comienzo de la formación activa de clavos y frutos (formación de la carga de la planta). A partir de este momento comienza el crecimiento rápido del cultivo con una tasa de acumulación de materia seca máxima y constante, aunque la canopia pueda no haber cubierto el suelo o se haya alcanzado el índice de área foliar máximo.

- Estado R4: Caja completa. Para la definición de este estado se utiliza la característica del máximo tamaño de frutos que es dependiente del cultivar. Se alcanza este estado cuando el 50% de las plantas tiene la primera caja completamente expandida, es decir, ha llegado a su máximo tamaño. En este estado el crecimiento vegetativo sigue siendo el máximo, pero la planta está comenzando a adicionar significativamente número y peso de frutos.

- Estado R5: Comienzo de llenado de semillas. Cuando el 50% de las plantas tienen por lo menos un fruto, que al ser seccionado por la mitad, se puede observar sin dificultad los cotiledones.

- Estado R6: Semilla completa. Cuando el 50% de las plantas tienen por lo menos un fruto con las semillas que ocupan el volumen total de las cavidades de la caja. El endocarpo fresco y esponjoso que ocupa el volumen que deja la semilla se encuentra comprimido a una capa algodonosa. A pesar que las semillas, que en ese estado tienen un alto contenido de humedad, alcanzaron el máximo volumen, todavía no llegaron a su máximo peso seco. Así, el estado R6 no marca el fin del llenado de las semillas aún para el primer fruto. Este estado ocurre antes de llegar la carga de frutos completa. El período de adición de frutos continúa una a dos semanas posterior a alcanzar este estado.

- Estado R7: Comienzo de madurez. Ocurre cuando el 50% de las plantas tienen por lo menos un fruto con la parte interna del pericarpo manchada. El cultivo en este estado está realmente a la mitad de la fase activa de llenado de semillas.

- Estado R8: Madurez de cosecha. Se alcanza cuando un determinado porcentaje de frutos llega a su madurez. Este porcentaje varía según el genotipo y el ambiente. Así,

en EE.UU. este valor es de 70% para los tipos comercial virginia, 75% para los tipos runner y 80% para el tipo español. En la región manisera de Argentina al ser el ambiente menos cálido, los cultivares tipo runner no alcanzan a tener niveles de madurez tan altos, siendo lo común llegar a un 30 % de madurez.

- Estado R9: Caja sobremadura. Se llega a este estado cuando las plantas comienzan a tener frutos sanos con el pericarpo con coloración anaranjado oscura y/o un deterioro natural de los clavos. Las semillas contenidas en estos frutos sobremaduros presentan el tegumento con una coloración amarronada. Este estado puede ser consecuencia de un pobre control de enfermedades foliares al final del ciclo y debe ser interpretado en el sentido de que se debe cosechar rápidamente o si no, se corre el riesgo de perder más frutos.

2.3. Requerimientos edafoclimáticos

2.3.1. Distribución geográfica

El cultivo del maní se distribuye entre los 44^o de latitud norte y los 35^o de latitud sur. Es una planta termófila pues su temperatura óptima para crecer normalmente es de 25 a 35 °C y cuando es muy baja (12 °C), el crecimiento se detiene y las semillas no se forma (Funes *et al.*, 2003).

2.3.2. Temperatura y fotoperíodo

La temperatura óptima para todas las fases del ciclo vegetativo puede variar entre 21 y 27°C. En los 12°C el crecimiento de los órganos queda detenido y a más de 30°C aumenta notablemente la transpiración y los órganos pueden deshidratarse (AgroNet, 2004).

El maní es una planta heliófila, o sea que responde bien a la luz, aunque soporta una sombra moderada, lo que permite asociarlo con otros cultivos. Es una planta de día corto, aunque en variedades precoces la duración del día menos importante y puede ser mayor (Funes *et al.* 2003).

Se reporta que en el proceso de germinación, la mayor velocidad de emergencia (4 días), se alcanza con temperaturas entre 32 y 34 °C. Los puntos críticos se sitúan en

los 15 y 45 °C, si bien, su poder germinativo solo se destruye a los 5 °C y a los 54 °C (Anónimo b, 2007).

2.3.3. Suelos

Puede decirse que el maní prospera y rinde cuantiosas cosechas en cualquier suelo que posea buen drenaje, pero deben preferirse los suelos que permitan la recolección de las cosechas con la menor dificultad, ya sean estas manuales o mecanizadas. Tratándose de la producción de semillas es recomendable hacer siembras en suelos Ferralíticos rojos o similares. En estos suelos, por su excelente drenaje, las plantas están menos expuestas a contraer ciertas enfermedades que atacan al sistema radicular. También los suelos arenosos y ricos en calcio son recomendables para este cultivo. El pH óptimo está comprendido entre 6 y 7 (MINAGRI, 2000).

El género *Arachis* refiere Funes *et al.* (2003), produce buenas cosechas en suelos aluviales, fértiles y de composición mecánica ligera. En suelos pesados se reduce el rendimiento y aunque puede cultivarse con éxito en los mismos, solo será con la condición de que sean bien drenados. El maní, por otra parte tolera condiciones de alto contenido de aluminio en el suelo.

2.3.4. Humedad

Osorio (2003) refiere que el maní requiere una pluviosidad de 700 mm anuales y sobre todo, en determinados momentos se deben realizar la aplicación de riego para evitar que las plantas entren en estrés hídrico. Un exceso de humedad sería ideal para la proliferación de las enfermedades fungosas; sin embargo, por debajo de los requerimientos acuosos pueden ser afectados los rendimientos. Principalmente para las fenofases de germinación, floración y de desarrollo de las vainas, la humedad necesaria debe ser suministrada si el suelo no la tiene. Para germinar el maní necesita como mínimo hidratarse hasta un 50% de su peso en agua.

Las lluvias que se presentan a intervalos frecuentes durante el período de su desarrollo vegetativo, son benéficas, pero pueden ser perjudiciales si se presentan cuando las vainas se están desarrollando o madurando. En muchos países tropicales los maníes se siembran durante la estación de lluvias en suelo seco, o durante la estación de

sequía en suelos que pueden regarse, como por ejemplo en campos de arroz, en donde ya se ha efectuado la cosecha. Sin embargo, si el suelo es demasiado húmedo se puede presentar pudrición y constituir un problema serio debido a la presencia de *Pseudomonas solanacearum* E. F. S (abcAgro, 2009).

2.4. Fijación Biológica de Nitrógeno (FBN)

Refieren Castro *et al.* (2006), que las bacterias capaces de formar nódulos en plantas leguminosas, colectivamente denominadas rizobios, son importantes habitantes del suelo. Tanto su número como su especificidad dependen de las condiciones bióticas y abióticas del ambiente edáfico y de las especies vegetales leguminosas, nativas o cultivadas, que crecen en el área. En consecuencia, son tres las fuentes de nitrógeno disponibles para el crecimiento de estas plantas y el llenado de sus semillas: nitrógeno mineral proveniente del suelo, nitrógeno atmosférico procedente de la fijación biológica y aquel movilizado desde órganos de acumulación temporaria en la propia planta refiere, como otro aporte de N externo al sistema, el adicionado por las precipitaciones ocurridas durante el ciclo de desarrollo del cultivo.

2.5. El cultivo del maní en Cuba

En Cuba, el cultivo del maní está entre aquellos pocos explotados y sólo una pequeña parte de los agricultores lo cultivan. Sin embargo, por sus cualidades alimenticias y por ser una fuente de grasa y proteína, constituye una alternativa importante en la alimentación humana; así como por la característica de enriquecer el suelo con nitrógeno, debido a su capacidad de realizar el proceso de fijación simbiótica en conjunto con especies del género *Rhizobium* (Filipia Roza *et al.*,2001).

2.5.1. Cultivares y variedades comerciales

En Cuba se cuenta con una colección nacional de maní con más de 300 entradas, adaptadas a nuestras condiciones las cuales, como hemos ya manifestados, son idóneas para el desarrollo de este cultivo; algunas han sido obtenidas de un programa de mejoramiento, mientras que otras son el resultado de la introducción y prueba en las condiciones de nuestro país. A continuación se brindan algunos datos sobre la variedad Cascajal Rosado que es la más sembrada en el país según Zaravillas (2007).

Cascajal Rosado: Es uno de los cultivares más sembrados en el país, se caracteriza por ser una planta anual de crecimiento semi-erecto, llega a alcanzar hasta cerca de los 60 cm. Las semillas son de color rojo vivo y sabor dulce y pueden haber por frutos entre 2 y 4, llegando a pesar entre 40-45 g/100 semillas. La duración del ciclo es de 90 a 95 días y se alcanzan rendimientos de 250 g m⁻². El contenido de aceite de sus semillas es de 46 % y con 38 % de proteína. Presenta una susceptibilidad media a las enfermedades producidas por *Alternaria*, *Roya*, *Fusarium* y *Rhizoctonia*.

2.6. Aspectos agrotécnicos

2.6.1. Preparación de suelos

Un suelo bien preparado es esencial para una buena producción de maní. Es especialmente importante no dejar sobre el terreno restos de cosechas anteriores o de vegetación espontánea, ni piedras y terrones que puedan crear dificultades para la siembra (MINAGRI, 2000).

La aradura debe ser profunda de 15-20 cm en la rotura y de 25 a 30 cm en el cruce, si la profundidad del suelo lo permite. De manera general puede decirse que el número de pases de arado y grada necesarios para dejar preparado un lecho adecuado, depende del estado en que se encuentra el terreno, de los equipos disponibles y la habilidad que se ponga al realizar la operación (MINAGRI, 2000).

2.6.2. Época de siembra

El cultivo de maní es una planta anual que requiere de altas temperaturas durante todo su proceso vital, tanto para su desarrollo vigoroso, como para lograr una abundante fructificación y desarrollo de los frutos (MINAGRI, 2000).

Se recomienda como idóneas las siembras de marzo hasta junio y de julio hasta septiembre. La segunda es la más adecuada para la producción de semilla, por coincidir la cosecha en el período seco del inicio del invierno (Fundora *et al.*, 2001).

2.6.3. Profundidad de siembra y densidad de población

La siembra de esta oleaginosa no debe hacerse a una profundidad mayor de 3 a 4 cm, si se trata de suelos arcillosos más o menos pesados. Si se trata de suelos arenosos,

la profundidad puede ser de 2 a 3 cm mayor (Fundora *et al.*, 2001 y Alemán *et al.* 2008).

La distancia de siembra en el maní puede ser variable, pudiendo estar de 0.50 a 0.80 m entre surcos (camellón) y de 0.10 a 0.15 m entre plantas (narigón). La distancia viene determinada por el uso o no de los implementos agrícolas, según Alemán *et al.* (2008). Se depositan alrededor de 2 semillas/nido, con norma de siembra de 100 a 150 kg ha⁻¹, en dependencia de la distancia que se utilice y el peso de la semilla. La mejor semilla a utilizar es la descascarada, la cual germina en un tiempo no mayor de cinco días de la siembra.

2.6.4. Fertilización

Según Fundora *et al.*, (2001) se deben aplicar sólo 40 kg/ha de nitrógeno cuando se inocule la semilla con *Rhizobium*, o cuando se conozca que existen cepas nativas eficientes en el suelo donde se va a efectuar la siembra. Cuando no esté presente el microorganismo en el suelo, se aplicará en los suelos arcillosos, 140 kg de nitrógeno/ha, y en suelos arenosos, 160 kg ha⁻¹. Cuando los contenidos de fósforo y potasio en el suelo estén por encima de 25 mg/100 g de suelo, según los cartogramas agroquímicos correspondientes, se debe aplicar en siembra 30 kg ha⁻¹ de P₂O₅ y K₂O respectivamente.

Por otra parte, en suelos arenosos y en aquellos cuyo contenido de estos elementos esté por debajo de 15 mg/100 g de suelo, se debe aplicar 50 kg ha⁻¹ de P₂O₅ y K₂O, respectivamente.

2.6.5. Riego

El requerimiento óptimo de agua durante el ciclo vegetativo es de 500 mm, mientras que las necesidades mínimas varían entre 250 y 300 mm para las variedades precoces. Sin embargo, es necesario recalcar que la mayor parte de requerimiento de riego es durante las fases de germinación, crecimiento y floración. En la etapa de maduración, los riegos pueden ser escasas o nulos (AgroNet, 2004).

Fundora *et al.* (2001) plantea que se aplicarán riegos espaciados de 8 ó 10 días, exceptuando en los 30 ó 40 finales en que se pueden espaciar a 20; esto último

facilitaría la llegada del momento óptimo de la madurez. La norma bruta recomendada es de aproximadamente 300 mm ha⁻¹. No se recomienda el riego por aniego.

2.6.6. Control de malezas, plagas y enfermedades

El control de malezas puede realizarse por métodos químicos, con Treflán, a razón de 2 L ha⁻¹, 15 ó 20 días antes de la siembra, cuando se utiliza este como herbicida de fondo, y si se añaden Patorán o Flex, se obtiene un buen control para la maleza de hoja ancha, haciéndose absolutamente innecesario realizar guataqueas en las áreas tratadas. Los herbicidas post-emergentes se aplicarán de 2 a 3 días después de la siembra, a razón de 2 L ha⁻¹ en el caso del Patorán, y de 15 a 20 días después, a razón de 1L ha⁻¹ para el Flex. La eliminación manual de las malezas mediante la guataquea y la tracción animal, se realizarán siempre que sean necesarias, especialmente en los primeros 30 días, hasta que se produzca el cierre del mismo (Fundora *et al.*, 2001).

Las enfermedades más importantes son las causadas por *Cercospora* spp. en el follaje, crisomélidos, salta hojas y el gusano del frijol terciopelo. El combate se realizará según las normas y recomendaciones de Sanidad Vegetal. Para evitar el desarrollo de hongos y plagas en las semillas, estas pueden desinfectarse con Zineb 75 % PH y Carbaril 85 % PH a razón de 3 g ha⁻¹ de cada una por semilla, así se evita contaminación por hongos al prevenir el ataque de hormigas se añaden unas gotas en agua de petróleo (Filipia y Pino, 1998).

2.6.7. Cosecha

La cosecha puede ser manual o mecanizada, humedeciendo el área ligeramente, para facilitar la extracción de las vainas; podría efectuarse una chapea previa del campo, cortando a 20 ó 30 cm del suelo, para eliminar parte del follaje y facilitar la labor posterior del arranque, vira y sacudido. En todos los casos debe procurarse que las vainas sean separadas rápidamente de las plantas, para evitar que los restos del follaje puedan contaminar las vainas. Lo más conveniente es el secado en las vainas, sobre mantas (después de eliminar en lo posible los restos de plantas y follaje), bajo el sol, durante 5 ó 6 días. El secado ha finalizado cuando: la semilla se mueva libremente dentro de la vaina; la vaina esté completamente seca y quebradiza y la semilla presente indicios claros de sabor (Fundora *et al.*, 2001).

Capítulo 3. Materiales y métodos.

3.1. Lugar donde se condujo la investigación

La siguiente investigación se realizó en la finca “Tres Palmas”, perteneciente a la Cooperativa de Crédito y Servicio (CCS) “Miguel A. Acevedo” ubicada en el Municipio de Camajuaní en la provincia de Villa Clara. La siembra se realizó sobre un suelo Pardo mullido carbonatado según la nueva versión de clasificación de los suelos de Cuba de Hernández *et al.*, (1999).

3.2. Descripción del experimento

El experimento se llevo a cabo durante la época poco lluviosa comprendida en el período de Noviembre 2011 hasta Febrero del 2012.

Se utilizaron como tratamientos cinco genotipos de maní, cuatro procedentes de productores, y uno como testigo (Cascajal Rosado) procedente del grupo de granos del Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP) de la Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas. Cuyas características se aprecian en la tabla 1.

Tabla 1. Genotipos y algunas características

Genotipos	Características
Cascajal rosado	Empresa de semillas de Villa Clara (grano color rojo)
Moa	Procedencia municipio de Moa , Holguín (grano de color rojo)
Crema-Vueltas	Procedencia municipio Camajuaní, Villa Clara (grano de color crema)
Rojo - Vueltas	Procedencia municipio Camajuaní, Villa Clara (grano de color rojo)
INIVIT-1	Procedencia municipio Santo Domingo , Villa Clara (grano de color crema)

En el montaje del experimento se empleó un esquema de campo en bloque al asar con cuatro réplicas por tratamiento, ubicándose los mismos en parcelas de cinco surcos de 5 m

de longitud para un área por cada tratamiento de 17,5 m². La siembra se realizó a mano, y se utilizó un marco de siembra de 0.60 m x 0.15 m y depositándose dos semillas por nido a una profundidad de 0.05 m aproximadamente.

Las labores de cultivos realizadas durante todo el ciclo fue control de malezas por métodos culturales (guataquea), mientras que no se realizaron aplicaciones de riegos.

3.3. Evaluaciones realizadas

3.3.1 Fases fenológicas

Se determinó la duración de algunas fases fenológicas en los genotipos (Tabla 2), de las descritas por Fernández y Giayetto (2006), (Tabla 1, anexos), desde la emergencia (Ve) hasta la madurez fisiológica (R8), para lo cual se observaron las plantas, dos veces por semana en cada réplica, anotándose el estado de desarrollo en que se encontraban las mismas.

Tabla 2. Fases fenológicas evaluadas en los cultivares

Fases	Descripción
Ve	Emergencia. Cotiledones cerca de la superficie del suelo; plántulas mostrando algunas partes visibles.
R1	Comienzo de la floración. Una flor abierta en cualquier nudo de una planta. Se mide a partir de la emergencia.
R4	Cápsula completa. Una cápsula ya formada hasta las dimensiones características de la variedad.
R8	Cosecha. El 75% de todas las cápsulas tienen pericarpio interior manchado.

3.3.2. Índices de crecimiento.

La altura de la planta (AP) (desde la base del tallo hasta la yema apical) y la Longitud de la Raíz (LR) se midió a los 90 días utilizando una regla milimetrada en cm, se evaluaron en diez plantas seleccionadas en cada uno de los tratamientos.

Se determinó la relación altura/largo de la raíz. Se realizó mediante el cociente de ambos indicadores.

Se evaluó la biomasa fresca (BF) y biomasa Seca (BS) a partir de la sumatoria del peso de todos los órganos presentes en la planta a los 90 días de la germinación. Para el peso fresco se utilizó una balanza analítica 0.0001g de aproximación (marca KERN, modelo PRS 320-3). El peso seco de los diferentes órganos de la planta (raíz, tallo y hojas) se realizó por el método de las diferencias de pesadas, empleándose una estufa MERMERT con tiro forzado de aire a 65 °C, hasta peso constante, procediendo después al pesaje de las muestras en la balanza descrita anteriormente.

3.3.3. Componentes del rendimiento agrícola (CRA)

En el momento de cosecha se evaluó los CRA: número de legumbres por planta (NLP), número de semillas por legumbre (NSL), número de semillas por planta (NSP), porcentaje de semillas por fruto (PSF), peso de semillas por fruto (PSE) (g), peso de semillas por planta (PSP) (g), peso de 100 frutos (P100F) (g) y el peso de 100 semillas (P100S) (g).

Se calculó el rendimiento agrícola en fruto (RAF) y semilla (RAS) a partir del rendimiento promedio de cinco áreas de 1 m² dentro de cada réplica y se estimó para 1 ha. Se expresará en t ha⁻¹.

3.3.4. Rendimiento biológico (RB), económico (RE) e índice de cosecha (IC)

El rendimiento biológico (RB) es la producción de materia seca por planta en gramos (órganos vegetativos y reproductivos). Se tomó la acumulación de BST de la parte vegetativa determinada en el momento de la cosecha y se le sumó al peso seco de los órganos reproductivos presentes en la planta en la madurez de cosecha. Se utilizó una balanza de precisión y una estufa a 65 °C hasta obtener peso constante.

Se evaluó el rendimiento económico (RE) que es la producción de materia seca del fruto agrícola por planta en g m⁻² y el índice de cosecha (IC) que indica la relación entre la materia seca total producida por la planta y la materia seca acumulada en el fruto agrícola, para lo cual se utilizó la siguiente fórmula:

$$IC = \frac{RE}{RB}$$

3.4. Procesamiento estadístico

Los datos se procesaron mediante el empleo del paquete estadístico STATGRAPHICS versión 5.0 sobre Windows. La comparación de medias se realizó con el empleo de la prueba de Tukey, posterior a la determinación de la homogeneidad de varianza y normalidad. Se empleó la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis para la comparación medias de que no cumplirán los requisitos en cuanto a la varianza y normalidad de los datos.

Capítulo 4. Resultados y discusión

4.1 Respuestas de diferentes fases fenológica en los genotipos estudiados

Como se puede observar en la tabla 3 no existe diferencia entre la duración de los días de la fase vegetativa (Ve) en los cinco genotipos estudiados, al encontrarse a los 6 y 7 días de sembradas. En cuanto al inicio de la floración (R1) se puede apreciar que la misma estuvo entre los 28 a los 32 días, siendo menor en el genotipo Cascajal rosado y la de mayor fue la Crema-Vueltas e INIVIT-1 con 28 y 32 días respectivamente. En cápsula completa (R4) no se presentaron diferencias entre ellas mayores a los tres días, al igual que la madurez de la cosecha (R8) donde no hubo diferencia de más de cuatro días entre los genotipos estudiados, (tabla 3).

Tabla 3. Fases fenológicas determinadas en los genotipos

Genotipos	Ve	R1	R4	R8
	días			
Cascajal rosado	6	28	55	111
Moa	6	29	56	113
Crema-Vueltas	7	32	57	114
Rojo - Vueltas	7	31	57	113
INIVIT-1	7	32	56	115

Leyenda

Ve: emergencia; **R1:** inicio de la floración; **R4:** cápsula completa.; **R8:** madurez de cosecha

Para la fase Ve estos resultados coinciden con Caraballo de Silva (1988), al plantear que la velocidad de germinación ocurre alrededor de los seis días después de la siembra del cultivo con valores óptimos de temperatura (30⁰C). Según Guillier y Silvestre (1970), este período también depende de la latencia de la semilla y por el contenido de humedad del suelo, el mismo ocurre en esas condiciones en un período de cuatro a cinco días.

En el período de transición de la fase de emergencia e inicio de la floración tardó menos en el cultivar Cascajal rosado (28 días) y demora más Crema-Vueltas e INIVIT-1 (32 días), estos resultados difieren con los planteados por Guillier y Silvestre (1970) y Zaravillas (2007), al referirse que los mismos pueden estar entre los 18 y 25 días; no obstante, coinciden con Vargas (1994) al manifestar que entre 30 y 40 es cuando ocurre esta fase. Al respecto, Anónimo b (2007) plantea que la duración de la fase R1 está determinada por el factor genético y por las condiciones agroclimáticas y en dependencia de las mismas la fase se puede alargar hasta en 65 días, produciéndose un florecimiento muy débil.

En cuanto a la fase de R4, se asemejan con lo logrado por Caraballo de Silva (1988) en otras condiciones de suelo, el cual refiere que la misma inicia durante la octava semana del cultivo (50 días después de la siembra), cuando se observó al menos, un fruto por planta completamente desarrollado, alcanzando 25 a 30 mm de largo.

En la Fase R8 los resultados son similares a lo planteado por IICA (2007) al referirse que, “el maní tiene un ciclo vegetativo que dura más o menos tres meses”. Cuando las plantaciones no han sido atacadas por gusanos y enfermedades y han tenido buen tiempo, deberá iniciarse el arranque entre los 90 y los 105 días después de la siembra. Al respecto los resultados también se corresponden con Pedelini *et al.* (1998), Filipa y Pino (1998), Derka y Sánchez (2006), al plantear que el ciclo del cultivo se desarrolla entre los 90 y 110 días y que varía en dependencia de las variedades y la época de siembra.

4.2. Índices de Crecimiento.

Los índices de crecimiento determinan los diferentes estadios vegetativos por los que la planta va transitando de forma irreversible. Vázquez y Torres (1997) plantean que el crecimiento es un proceso medible, dado por el incremento inalterable del tamaño, de peso sólido o seco, los cuales son cambios cuantitativos. Siendo el resultado del crecimiento de las células, tejidos y órganos, donde existe una estrecha dependencia entre los diferentes partes de la planta e implica la diferenciación morfológica del cultivo en el transcurso de su ciclo agronómico y la acumulación de biomasa seca.

4.2.1. Altura de la planta (AP).

Respecto al componente de la altura, según muestra la figura 1, se alcanzaron valores que oscilan entre los 17.71 a 19,70 siendo mayor en los genotipos INIVIT-1 y Rojo–Vueltas, diferenciándose estadísticamente del Cascajal rosado quien obtuvo el menor valor.

Sánchez *et al.* (2006), plantean que al evaluar ocho variedades de maní de hábito de crecimiento rastrero y ocho de hábito erecto en condiciones bajo riego y sequía que la altura de las plantas estaban entre los 28 y 30 cm. resultados estos que difieren con los resultados obtenidos, por otra parte tampoco corresponden a los planteados por Cruz y Sánchez (2005) al referirse que sobre un suelo franco arenoso la altura final de las plantas eran de 20.3a 21.1cm.

Los resultados obtenidos en el experimento se encuentran dentro de los rangos planteados por Manco (2002), quien al realizar las evaluaciones sobre 124 cultivares de maní obtuvo que los valores promedio con respecto a la altura del tallo principal oscilaron entre 13.7cm. y 76.0 cm respectivamente.

4.1.2. Longitud de la raíz (LR).

En cuanto a la longitud de la raíz en los diferentes genotipos mostró un comportamiento variable, estas oscilaron entre los 16.41 y 15.01 cm, alcanzando un mayor valor en el genotipo Moa y Cascajal rosado siendo significativamente superior a los genotipos INIVIT-1, Crema vueltas y Rojo –Vueltas (Figura 1).

Estos resultados difieren con experimentos realizados por Caraballo de Silva (1988) quien mostró el ciclo de crecimiento del maní español, variedad Spanish Starr, el cual planteo que la profundidad de la raíz estaba entre los 25 cm y 70 cm. Tampoco se corresponden a los planteados por Méndez-Natera y Mayz-Figueroa (2000), quienes en suelos de sabana encontraron que las raíces del maní alcanzaban entre 6.14 y 9.07 cm de longitud.

Por otra parte González (2011) señala que la longitud de la raíz en diferentes genotipos de maní tuvo un comportamiento variable, los cuales oscilaron entre los 16.71 a 22.49 cm en evaluaciones realizadas sobre cinco genotipos de Mani en época poco lluviosa, concordando estos resultados con lo obtenido en nuestro trabajo

Mientras que Sociedad Alemana (2007) planteo que la raíz pivotante de las plantas de maní penetran hasta una profundidad de 90 a 120 cm; mientras que Funes *et al.* (2003) refiere que la raíz en suelos pesados profundiza hasta 50 y 60 cm, al hacer una descripción de este cultivo siendo estos resultados diferentes a los obtenidos en nuestro trabajo.

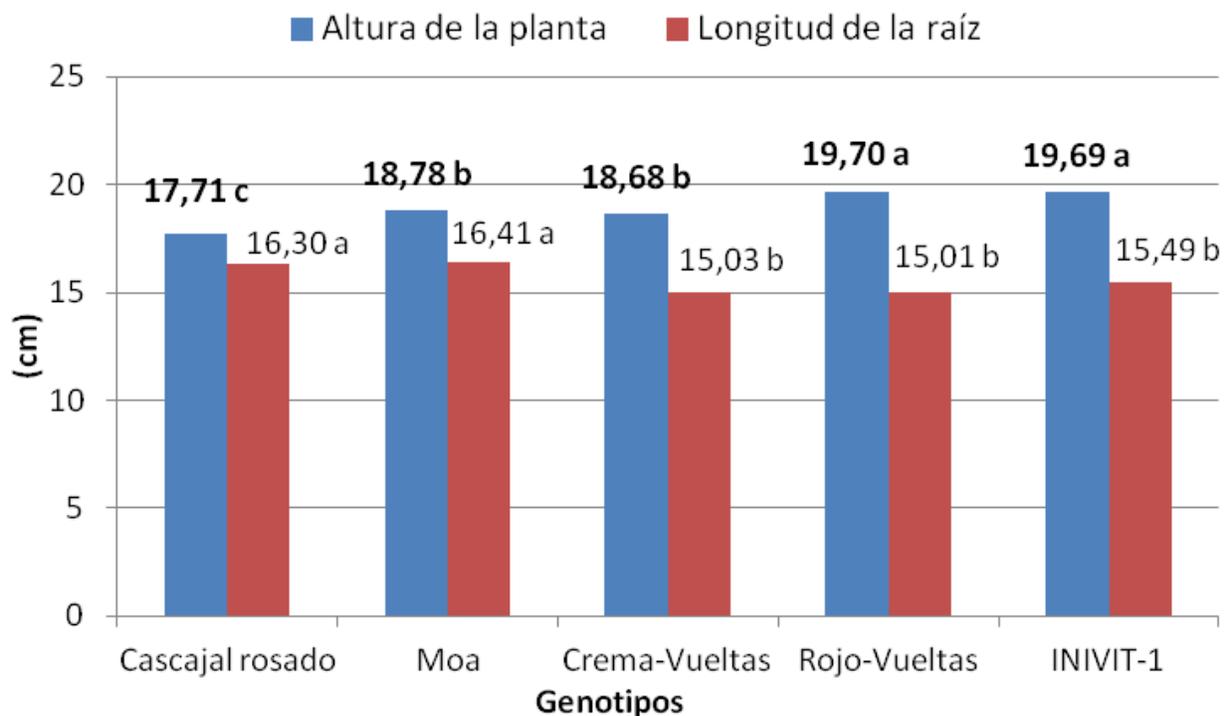


Figura 1. Determinación de la altura de la planta y longitud de la raíz en los genotipos.

a,b,c...Medias con letras diferentes en columna difieren $P < 0.05$, tukey (1955)

4.1.3. Relación altura de la planta / longitud de la raíz.

En la figura 2 se muestra la relación altura de la planta / longitud la raíz, donde los valores alcanzados estuvieron entre 1.31a 1.09, mostraron diferencias significativas entre los genotipos evaluados destacándose el Rojo-Vueltas con 1.31 y el INIVIT -1 con 1.27 mientras que el Cascajal Rosado solo tuvo un valor de 1.09.

Al respecto, Cárdenas (2012) al determinar este parámetro con diferentes dosis de

fertilizantes químicos y orgánicos obtuvo que los resultados variaban entre 2.5 hasta 3.2 y, González (2013), con la aplicación de biofertilizantes, en áreas aledañas señaló que la relación variaba entre 3.01 a 3.44 resultados estos que son muy superiores a los obtenidos por nosotros.

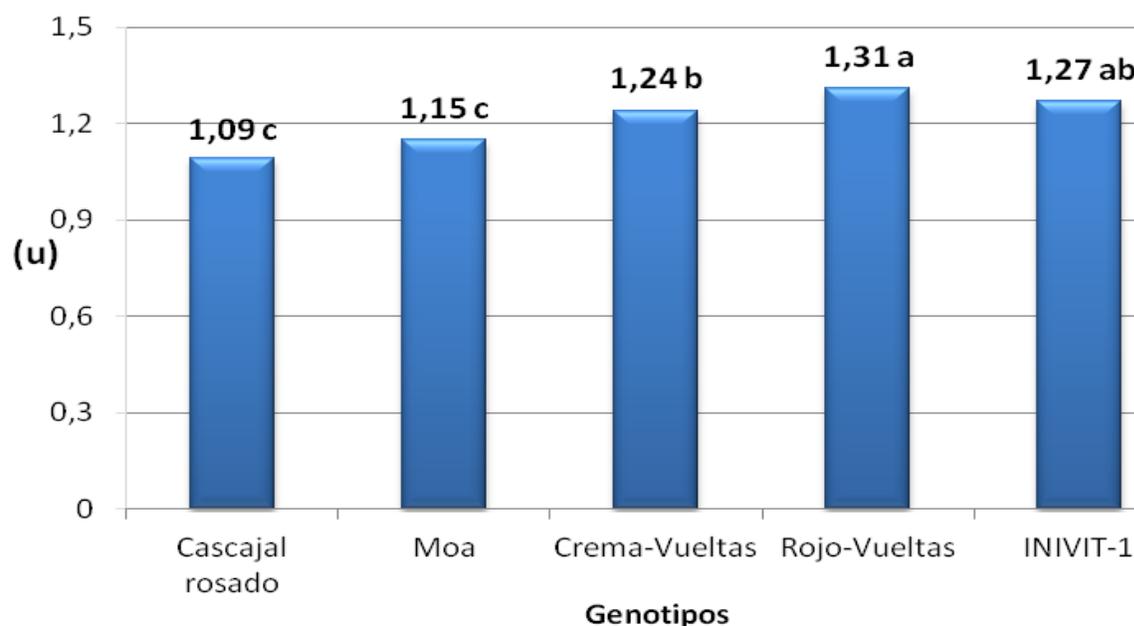


Figura 2. Relación altura de la planta / longitud de la raíz en los genotipos.

a,b,c...Medias con letras diferentes en columna difieren $P < 0.05$, tukey (1955)

4.1.4. Producción de biomasa fresca por planta.

En cuanto a la producción de biomasa fresca por planta, como se muestra en la tabla 4 los valores más favorables se alcanzaron en los genotipos Crema-Vueltas, INIVIT-1 y Rojo-Vueltas con 24.57, 25.14 y 25.24 g respectivamente, diferenciándose significativamente de los genotipos Cascajal rosado y Moa quienes obtuvieron los menores resultados con 21.42 y 21.23 respectivamente.

Estos valores están por debajo de los resultados obtenidos por Ron (2009) donde al evaluar seis variedades de maní en un suelo pardo mullido medianamente lavado, en época de seca, obtuvo que los valores de Biomasa fresca eran de 86.47 a 142.67 g, al igual que los alcanzados por Amador (2010) quien refiere valores de 73.41 a 143.34 g de BF al evaluar seis genotipos, a su vez, González (2011) manifiesta valores entre 83 a 112 g.

4.1.5. Acumulación de biomasa seca por planta.

Para la evaluación de biomasa seca se obtuvieron resultados entre 8.95 a 11.07 g correspondiendo los mayores valores en los genotipos Rojo–Vueltas y Moa, mostrando diferencias estadísticas significativas con Crema-Vueltas, INIVIT-1 y Cascajal rosado. Estos resultados se muestran en la tabla 4.

Estos valores son inferiores a los expresados por Barreda (2008) quien al evaluar cuatro cultivares de maní en época de primavera y sobre un suelo pardo mullido medianamente lavado, la biomasa seca estuvo entre los 86.88 a 122.06 g, al igual que los de Ron (2009), quien alcanzó valores de 21.27 a 35.35 g.

Sin embargo, Estos valores son similares a los obtenidos por Ramos (2012) y Brito (2012) en cuanto al acumulado de materia seca. En el trabajo de Pérez (2012), obtuvo al evaluar dos variedades de maní en condiciones de secano que la biomasa seca estaba entre 10.43 a 11.15

Tabla 4. Producción de biomasa fresca y seca de los diferentes genotipos.

Genotipos	Biomasa fresca		Biomasa seca	
	Medias originales	Medias de rangos	Medias originales	Medias de rangos
Cascajal rosado	21.42	54.16 b	8.95	70.50 b
Moa	21.23	51.01 b	10.50	134.17 a
Crema-Vueltas	24.57	128.90 a	9.14	76.62 b
Rojo - Vueltas	25.24	138.45 a	11.07	147.98 a
INIVIT-1	25.14	129.97 a	9.03	73.21 b

Medias de rangos con letras desiguales difieren para $P < 0,05$ por la prueba de rangos de Kruskal-Wallis

4.2. Componentes del rendimiento agrícola.

Las estrategias que se ponen en práctica en algunos lugares para incrementar la producción, pudieran ser mejoradas mediante la comprensión del modo en que los

componentes de rendimiento interactúan entre sí afectando la producción Board *et al.* (1999),

4.2.1. Número de legumbres por planta (NLP)

Como se aprecia en la tabla 5 el parámetro del número de legumbres por planta, los mayores valores correspondieron a Crema-Vueltas y Rojo-Vueltas con 7.65 y 7.37 legumbres respectivamente, con diferencias significativas respecto a los otros genotipos evaluados, y donde el menor resultado los mostro INIVIT-1 con 5.70 legumbres por plantas.

Los resultados aquí obtenidos resultan inferiores a los referidos por Algunos autores como Fundora *et al.* (2006b) al evaluar en dos localidades de las provincias Occidentales de Cuba, plantean valores promedios entre 24 y 48 frutos, por otro lado, Sánchez *et al.* (2006) reportaban entre 33 y 47 frutos los promedios obtenidos al evaluar sobre un suelo de textura arcillo-limosa y con diferentes condiciones de riego en dieciséis variedades de cacahuate. Mientras Méndez-Natera *et al.* (1996b), al trabajar en quince cultivares de maní, encontraron que el número de frutos por planta estuvo comprendido entre 25.7 a 58.1 frutos.

Méndez-Natera *et al.* (2003), al evaluar 25 cultivares en condiciones de sabana en época de lluvias los valores alcanzados estuvieron entre los 4 y los 10 frutos en cada planta coincidiendo con los resultados obtenidos en nuestro trabajo.

Nageswara *et al.* (1985) indican que un factor importante que influencia los rendimientos bajo sequía en la fase de producción, es el contenido de humedad del suelo. Ono *et al.* (1974) señalaron que los ginóforos no pueden desarrollarse y producir vainas debido a las altas temperaturas del suelo cuando existe un déficit hídrico edáfico.

4.2.2. Número de semillas por plantas (NSP)

En cuanto a este parámetro se destacaron los genotipos Rojo-Vueltas y Crema-Vueltas con 18.44 y 16.55 semillas por plantas respectivamente, diferenciándose significativamente, y al Cascajal rosado e INIVIT-1 quienes con 13.15 y 14.45 semillas respectivamente, presentaron los valores más bajos (tabla 5).

Por otra parte Méndez-Natera *et al.* (1999), indican entre 67.3 y 81.6 semillas por planta, al evaluar 24 genotipos de maní en época de lluvias. Mientras que Méndez-Natera *et al.* (2003), obtuvieron valores menores al señalar que el NSP estuvo entre 5.1 y 18.7. Mientras que Sánchez *et al.* (2006), indican entre 38 y 51 semillas al estudiar bajo riego y sequía ocho variedades de cacahuate de hábito de crecimiento rastrero y ocho de hábito erecto. En nuestro país González (2011), señala que valores de NSP fueron de 22 a 35 semillas, al aplicarle riego a cinco genotipos en época poco lluviosa, mientras que Viera (2012), Valdés (2012) y Pérez (2012) en igual época pero sin el empleo del riego suplementario en el desarrollo del cultivo mostraron valores entre 17 y 40 semillas.

Brito (2012) y Ramos (2012) al evaluar el efecto de bioestimulantes en la producción de semillas por planta encontraron que los mismos alcanzaron valores desde 17 hasta 44 semillas.

4.2.3. Semillas por legumbre (NSL)

Al evaluar el número de Semillas por legumbre se aprecia los mejores en las variedades Rojo–Vueltas e INIVIT-1 con 2.50 y 2.54 semillas por legumbre siendo significativamente superior a los genotipos Crema-Vueltas y Cascajal rosado que solo alcanzaron 2.19 y 2.24 semillas por legumbre mientras que la Moa con 2.33 no difirió con ninguno de los demás tratamientos (tabla 5).

Los resultados obtenidos en este ensayo son similares a lo obtenido tanto por Méndez-Natera (2007) como Zaravillas (2007) los cuales señalan que en este parámetros generalmente el maní presenta como promedio un rango de 2 a 3 semillas por legumbre.

4.2.4 Porcentaje de semilla por fruto (PSF)

Al evaluar el resultado del porcentaje de semilla por fruto lo más destacado fue para el genotipo Rojo–Vueltas con 75.07%, mostrando diferencias significativas con el Cascajal rosado y el INIVIT-1 quienes con 73.15 y 74.51 % respectivamente, resultaron los de los valores más inferiores (tabla 5)

Méndez-Natera (2007), menciona promedios entre 53.1 y 79.7%, sugiriendo el mejoramiento (incremento) de este carácter en los cultivares modernos como manera de aumentar el rendimiento y contenido de aceite corroborando lo obtenido en nuestro ensayo.

Por otra parte, Barreda (2008) obtuvo que al evaluar cuatro genotipos en un suelos Pardo mullido medianamente lavado en época de lluvias los valores eran de 69.36 a 73.29 %, en el mismo área pero en época de seca, Amador (2010) refiere valores entre 70.12 a 75.20 % al evaluar seis genotipos de maní.

4.2.5. Peso de frutos por planta (PFP)

Cuando se evaluó el peso seco de los frutos por planta los resultados promediaron de 7.60 a 10.03 g, mostrando diferencias estadísticas significativas entre los genotipos Rojo-Vueltas y Crema-Vueltas con respecto al Cascajal rosado, Moa e INIVIT-1, como se observa en la tabla 5. Estos resultados responden a los frutos cuyas semillas ya presentaban madurez fisiológica, despreciándose los frutos que no tenían al menos una almendra.

Los resultados obtenidos son inferiores a los planteado por Pérez (2012) quien al estudiar dos variedades de maní en un suelo de Placetas los valores estuvieron entre 13.07 a 15.92 g

4.2.6. Peso de semillas por planta (PSP)

Según la tabla 5 el peso de las semillas por planta se comporto con resultados más favorables en los genotipos Rojo-Vueltas y Crema-Vueltas con 7.54 y 7.09 g respectivamente, siendo significativamente superior a la Cascajal rosado, Moa, e INIVIT-1 con 6.18, 6.54 y 5.91 g respectivamente.

Estos resultados son inferiores a lo reportados por Fundora *et al.* (2006b), los cuales obtuvieron resultados entre 14 y 34 g por planta, en evaluaciones realizadas en maní en dos municipios pertenecientes a las provincias Occidentales. En otras investigaciones Trujillo (2011) evaluó cuatro genotipos en época de lluvias en un suelo Pardo mullido medianamente lavado refiere valores entre 11.92 y 18.16 g, mientras que, Mesa (2011) al evaluar cinco genotipos sobre un mismo tipo de suelo los valores alcanzados estuvieron entre 10.56 a 18.00 g por planta.

Tabla 5. Componentes del rendimiento agrícola

Genotipos	NLP	NSP	NSL	PSF	PFP	PSP
	(u)			(%)	(g)	
Cascajal rosado	5.82 bc	13.15 c	2.24 b	73.15 b	7.60 b	5.64 b
Moa	6.35 b	15.07 bc	2.33 ab	74.40 ab	8.28 b	6.18 b
Crema-Vueltas	7.65 a	16.55 ab	2.19 b	73.34 ab	9.66 a	7.09 a
Rojo - Vueltas	7.37 a	18.44 a	2.50 a	75.07 a	10.03 a	7.54 a
INIVIT-1	5.70 c	14.45 c	2.54 a	74.51 b	7.90 b	5.91 b
E.E. (ȳ) ±	0.16	0.51	0.05	0.36	0.24	0.21

Leyenda: NLP: Número de legumbres por planta; NSP: Número de semillas por planta; NSL: Número de semillas por Legumbre; PSF: Porcentaje semilla por/fruto; PFP: Peso de frutos por planta; PSP: Peso de semillas por planta

a,b,c...Medias con letras diferentes en columna difieren P<0.05, Tukey (1955)

4.2.7. Peso de 100 frutos (P100F).

Los resultados aquí obtenidos (figura 3) variaron significativamente, cuyos resultados estuvieron entre 126.88 a 139.52 g, destacándose el genotipo INIVIT-1 y mientras que al Crema-Vueltas resulto el de menor resultado.

En un trabajo realizado por Mazzani *et al.*, (2010), al evaluar 546 accesiones de maní, refieren que los valores de este parámetro varió de 66 a 350 g, también Rivera (2007) al estudiar nueve materiales de maní, procedentes de distintas zonas productoras de Guatemala, bajo las condiciones edafoclimáticas del Caserío Rama Blanca, Sipacate, La Gomera, Escuintla determinaron que el peso para 100 frutos fue 114.35 a 158.15 g.

4.2.8. Peso de 100 semillas (P100S)

En el peso de 100 semillas se destacaron significativamente los genotipos Cascajal rosado y Crema-Vueltas con 42.94 y 42.89 g respectivamente, mientras que en resto de los genotipos los valores estuvieron entre 40.91 a 41.03 g, como se observa en la figura 3.

Los resultados obtenidos en el presente experimento se encuentran dentro de los rangos referidos en los ensayos realizados por Fundora *et al.* (2006b), los cuales utilizaron 30 accesiones de maní arbustivo en dos localidades en las provincias Occidentales de Cuba, los valores estaban entre 41 y 43 g. Mientras Zaravillas (2007), reporta que en Cuba, en las variedades comerciales el peso de 100 granos de maní oscila entre los 38 y 45 g, Otros autores como Ron (2009) reporta que al evaluar seis genotipos de maní en época de seca los valores obtenidos fueron de 41 a 47 g, sin embargo, González (2011) refiere entre 46 y 58 g el P100S al evaluar cinco genotipos en época de seca con aplicaciones de riego resultado este que no coincide con nuestro ensayo.

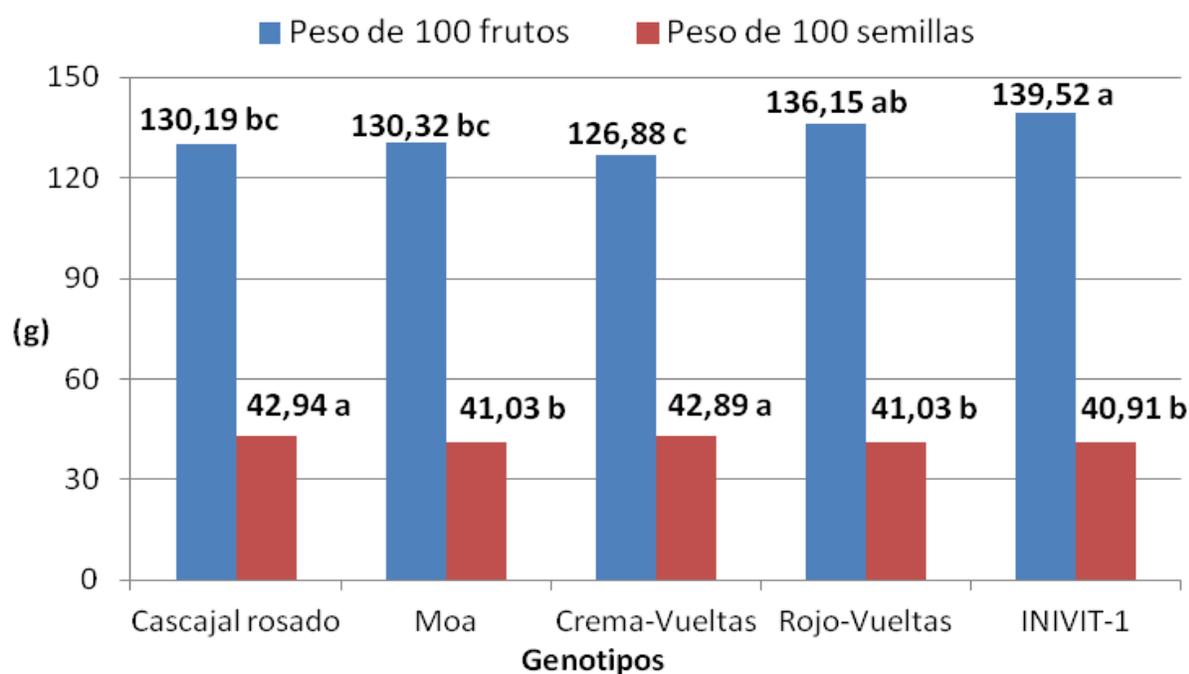


Figura 3. Peso de 100 frutos y 100 semillas según los genotipos.

a,b,c...Medias con letras no comunes difieren $P < 0.05$, Tukey (1955).

4.2.9. Rendimiento agrícola frutos (RAF)

En el análisis de varianza de los genotipos estudiados se encontró diferencia estadística para la variable rendimiento en frutos, donde el mayor resultado se obtuvo en los genotipos Rojo-Vueltas y Crema-Vueltas con 1.11 y 1.07 $t\ ha^{-1}$ e inferior en el

Cascajal rosado con 0.85 siendo superior significativamente a los demás genotipos que solo alcanzaron resultados alrededor de 0.90 t ha⁻¹ (figura 4).

En la provincia de Villa Clara Filipia *et al.* (2001), sobre un suelo Pardo sialítico medianamente lixiviado, reportaron rendimientos que se corresponden con algunos de los expuestos en este trabajo al obtener entre 1.04 y 1.41 t ha⁻¹ para diferentes cultivares de maní. Experimentos realizados sobre un suelo Pardo mullido medianamente lavado, Mesa (2011), al evaluar cinco genotipos de maní obtuvo valores entre 0.99 a 1.55 t ha⁻¹ en condiciones de secano, muy superiores fueron los de González (2011) al determinar en cinco genotipos el RAF los valores fluctuaron entre 1.40 a 1.69 t ha⁻¹, en época de seca con aplicación de riego.

4.2.10. Rendimiento en semillas (RAS)

El rendimiento agrícola de la semilla estuvo entre 0.62 a 0.84 tha⁻¹, siendo superior para los genotipos Rojo-Vueltas y Crema-Vueltas, con diferencia estadísticamente significativa con respecto a los otros genotipos evaluados (figura 4).

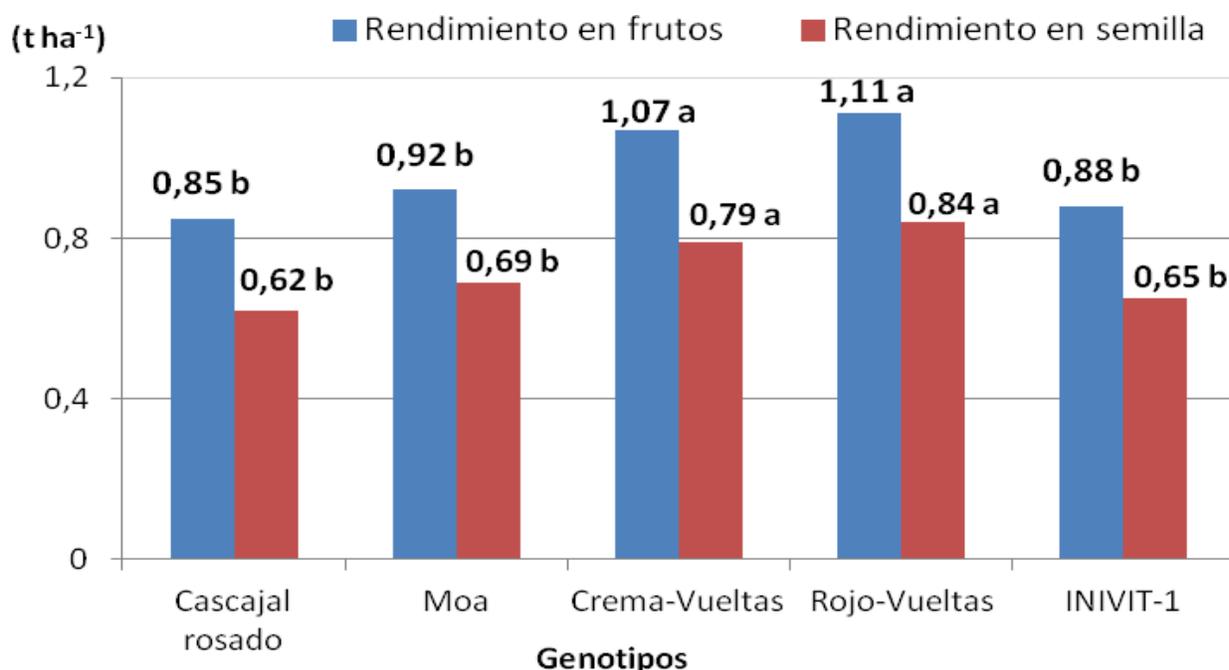


Figura 4. Rendimiento agrícola en fruto y semillas de los genotipos.

a,b,c...Medias con letras no comunes difieren $P < 0.05$, Tukey (1955).

El Ministerio de la Agricultura de Cuba en el Instructivo Técnico del MINAGRI (2000),

plantea que los rendimientos agrícolas de este cultivo están alrededor de 1 t ha^{-1} . Sin embargo, en experimentos realizados en los últimos años en la Provincia de Villa Clara en suelos Pardos autores como Barreda (2008) y Trujillo (2011) al evaluar el rendimiento en época de lluvias los mismos han fluctuado entre los 0.8 a 1.53 t ha^{-1} , mientras que, Ron (2009), Amador (2010), Mesa (2011), y González (2011) al evaluar en época de seca han podido determinar valores de 0.66 a 1.33 t ha^{-1} .

4.3. Rendimiento biológico, rendimiento económico e índice de cosecha.

4.3.1. Rendimiento biológico (RB)

En la Tabla 6 se muestran, valores de rendimiento biológico siendo el Rojo-Vueltas el de mayor valor con $21.49 \text{ g planta}^{-1}$, quien muestra diferencias estadísticas al resto de los genotipos evaluados, donde los valores más bajos se obtuvieron en la Cascajal rosado con 16.99 g y en la INIVIT-1 con 17.40 g .

Sánchez *et al.* (2006), al referirse que, al evaluar bajo riego y sequía ocho variedades de cacahuate en un suelo de textura arcillo-limosa, la biomasa seca total de la planta estuvo entre los 101.01 y 117.02 g . Estos resultados obtenidos son inferiores a los planteados por estos autores.

4.3.2. Rendimiento económico (RE)

Cuando se evaluó el rendimiento económico se determinó que los valores estuvieron entre 6.41 y $4.79 \text{ g planta}^{-1}$ con los mejores resultados en los genotipos Rojo-vueltas y Crema-Vueltas con 6.41 y $6.03 \text{ g planta}^{-1}$ respectivamente siendo superiores estadísticamente a los demás genotipos que tuvieron valores entre 5.25 y $4.79 \text{ g planta}^{-1}$ (tabla 6) estos resultados son inferiores a los obtenidos por Barreda (2008), quien refiere que alcanzó valores de 11 a 19 g planta^{-1} , en cuatro cultivares sembrados en suelos pardos mullidos medianamente lavados en primavera; mientras que, Sánchez *et al.* (2006) obtuvieron resultados al evaluar 16 variedades de maní, sometidos a diferentes régimen de riego, los valores fueron de 19 a 26 g planta^{-1} .

4.3.3. Índice de cosecha (IC).

En cuanto al índice de cosecha los resultados se encuentran entre 0.31 y 0.27 con diferencias estadísticas entre los genotipos, alcanzando el mayor valor en el Crema-

Vueltas y menor en los genotipos Cascajal rosado y el Moa (ver tabla 6)

Esto concuerda con lo planteado por Fernández y Giayetto (2006), al realizar un estudio del cultivo del maní en la región de Córdova, refieren que el valor del índice de cosecha varía de 0.3 a 0.5 y el mismo va a estar dado según la estructura de distribución de las yemas.

Según manifiestan Kiniry *et al.* (2005), con riego se han constatados valores de IC entre 0.5 y 0.53, mientras que con estrés o menor disponibilidad de agua solo alcanza valores entre 0.24 y 0.33.

Tabla 6. Rendimiento biológico, económico e índice de cosecha

Genotipos	RB	RE	IC
	(g planta ⁻¹)		
Cascajal rosado	16.99 c	4.79 b	0.28 b
Moa	19.13 b	5.25 b	0.27 b
Crema-Vueltas	19.17 b	6.03 a	0.31 a
Rojo - Vueltas	21.49 a	6.41 a	0.29 ab
INIVIT-1	17.40 c	5.02 b	0.28 ab
E.E. (\bar{y}) \pm	0.28	0.18	0.007

Leyenda: RE: Rendimiento Económico; RB: Rendimiento Biológico; IC: Índice de Cosecha

a,b,c...Medias con letras diferentes en columna difieren P<0.05, Tukey (1955)

Capítulo 5. Conclusiones.

1. No se presentaron diferencias superiores a cuatro días en las fases fenológicas evaluadas, siendo los el INIVIT-1 el de los de mayor duración a la cosecha (R8).
2. En los índices de crecimiento evaluados los valores más favorables en altura de la planta, biomasa fresca y seca, correspondieron al genotipo Rojo-Vueltas, mientras que, en la longitud de la raíz los mayores valores se alcanzaron en el Cascajal rosado y Moa.
3. En los componentes del rendimiento evaluados los mayores valores en el número de legumbres y semillas por planta, porcentaje semilla por fruto; peso de frutos y semillas por planta, y los rendimientos agrícolas se obtuvieron en los genotipos Crema-Vueltas y Rojo-Vueltas.
4. En los rendimientos biológico y económico se destacó significativamente el genotipo Rojo-Vueltas, mientras que, el mayor del índice de cosecha correspondió al Crema-Vueltas.

Capítulo 6. Recomendaciones

1. Realizar estudios de estos y otros genotipos de maní bajo diferentes condiciones de suelo, período del año y distancia de siembra.
2. Profundizar en las evaluaciones fitosanitarias para ampliar la información de estos cultivares en las condiciones estudiadas.

Bibliografía

1. abcAgro; (2009). El cultivo del maní. Infoagro. Agricultura Chilena. [Consultado: Sept, /2012]. Disponible en: www.abcagro.com/frutas/frutos_secos/mani.asp#3.-20Clima%20y%20suelo.
2. AgroNet; (2004). Características técnicas del cultivo del maní. México. [Consultado: Jul/ 2012]. Disponible en: <http://www.agronet.com.mx/cgi/articles.cgi?Action=Viewhistory&Article=0&Type=A&Datemin=2004-02-01%2000:00:00&Datemax=2004-02-31%2023:59:59>.
3. Ahmad, N., Rahim, M. and Khan, U.; (2007). Evaluation of different varieties, seed rates and row spacing of groundnut, planted under agro-ecological conditions of Malakand division. J. Agron., 6: pp 385-387.
4. Alemán, R.; Gil, V.; Quintero, E.; Saucedo, O.; Álvarez, U.; García, J.C.; Chacón, A.; Barreda, A.; Guzmán, L.; (2008). Producción de granos en condiciones de sostenibilidad. CIAP. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad central "Marta Abreu" de las Villas.
5. Amador, A.; (2010). Evaluación de seis genotipos de maní (*Arachis hypogaea* L.) en un suelo Pardo mullido medianamente lavado, en época de frío. Tesis para aspirar al título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas.
6. Anónimo b (2007). Información agrometeorológica necesaria para el cultivo del maní (*Arachis hypogaea* L.). [Consultado: Jul/2012] Disponible en: www.imn.ac.cr/publicaciones/estudios/agroclimatologi_agroclimatologi_manipdf
7. Arslan, M.; (2005). Effects of haulm cutting time on haulm and pod yield of peanut. J. Agron., 4: pp 39-43.
8. Barreda, A. (2008). Caracterización Morfo - fisiológica de cuatro accesiones de maní (*Arachis hypogaea* L.) en un suelo Pardo sialítico, en época de primavera. Tesis presentada en opción al título académico de Máster en Agricultura Sostenible, Mención Fitotecnia. Facultad de Ciencias Agropecuarias, UCLV 52pp.
9. Barreda, A.; (2013). Producción de cultivos oleaginosos. Conferencia en Sistema de Produccion Vegetal. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad central "Marta Abreu" de las Villas.
10. Benacchio, S.; Mazzani, B. y Canache S.; (1978). Estudio de algunas relaciones fenológico-ambientales en el cultivo del maní (*Arachis hypogaea* L.) sembrado en diferentes épocas, en Venezuela. (Consultado: enero 2013) Disponible en: http://www.redpav-fpolar.info.ve/agrotrop/v28_5/v285a006.html.
11. Boote, K.; (1982). Growth stages of peanut (*Arachis hypogaea* L.). Peanut Science 9(1):35-39.
12. Brito, Yasmely; (2012). Influencia estimulantes de crecimiento en parámetros agroproductivos en el cultivo del maní (*Arachis hypogaea* L.) en un suelo Pardo mullido medianamente lavado. Tesis para aspirar al título de Ingeniero

- Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas.
13. Burgos, H.; Chávez, C.; Julia, J. L. y Amaya, J. E.; (2006). Maní (*Arachis hypogaea* L. var. Peruviana). Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente. Trujillo – Perú.
 14. Caraballo de Silva, Luisa. (1988). Etapas de crecimiento del maní (*Arachis hypogaea* L.) tipo español, durante la época seca en un suelo arenoso de la mesa de Guanipa. Revista Agronomía Tropical. Volumen 38. No 4-6. Pp 95-102. (Consultado: febrero 2012) Disponible en: www.redpav.avepagro.org.ve/agrotrop/v38_46/v386a010.html.
 15. Cárdenas, K.; (2012). Influencia de la fertilización sobre la morfo fisiología, plagas, enfermedades y el rendimiento agrícola en el maní (*Arachis hypogaea* L.) en el municipio Placetas. Tesis para aspirar al título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas.
 16. Castro, S.; Cerioni, G.; Giayetto, O. y Fabra, A., (2006). Contribución relativa del nitrógeno del suelo y del fijado biológicamente a la economía de la nutrición nitrogenada de maní (*Arachis hypogaea* L.) en diferentes condiciones de fertilidad. Departamento Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales. Agriscientia v.23 n.2 Córdoba jul. /dic. 2006.
 17. Cruz, Elvira y Sánchez, S. (2005). Fertilización foliar y tipo de suelo en cacahuate (*Arachis hypogaea* L.) en Chapingo, México. Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, México. [Consultado: dic/2012] Disponible en: <http://www.chapingo.mx/Fitos/gral/inv/27.-%2029-05-01.pdf>.
 18. D’Onofrio, F. A.; (2011). Sabroso, nutritivo y preventivo: el cacahuate o maní. . [Consultado: dic/2012]. Disponible en: <http://www.rnw.nl/espanol/article/sabroso-nutritivo-y-preventivo-el-cacahuate-o-man%C3%AD>
 19. Delgado, M.; Ávila, J. y Acevedo, T.; (1991). Comportamiento de doce cultivares de maní (*Arachis hypogaea* L.) en tres localidades del estado Portuguesa. Agronomía Tropical. 31 (1-6). Pp 157-170.
 20. Derka, C. A. y Sánchez, A.; (2006). Cultivo del maní (*Arachis hypogaea* L.). PROFEDER – Proyecto MINIFUNDIO – INTA AER SAENZ PEÑA. (Consultado: febrero 2011) Disponible en: http://www.inta.gov.ar/saenzpe/actual/06/marzo/Cultivo_de_mani.pdf.
 21. Durán, A., López, V. Torres, I. J. Aguirre, J. F. y Becerra, E. (2001). Respuesta de variedades promisorias de cacahuate (*Arachis hypogaea* L.) a la biofertilización con micorriza. Décima cuarta reunión científica -tecnológica forestal y agropecuaria, Veracruz 2001.
 22. Fernández, Elena y Giayetto, O.; (2006). El cultivo de maní en Córdoba. (Consultado: ene/ 2013). Disponible en:

<http://books.google.com.cu/books?id=n4hoWZtB1nsC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>.

23. Filipia, Roza y Pino, Rosa M.;(1998). El cultivo del maní. Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT). Buró de Información
24. Filipia, Roza; Pino, J. A.; Pino, Roza M.; Oliva, María y Pino J. R. (2001). Comportamiento de tres variedades de maní (*Arachis hypogaea* L.) en suelo Pardo sialítico medianamente lixiviado. Revista Centro Agrícola. Año 27, No. 3. julio-sept., 2001. Pp 93-94.
25. Financiera rural; (2010). Monografía del cacahuete. Dirección General Adjunta de Planeación Estratégica y Análisis Sectorial Dirección Ejecutiva de Análisis Sectorial. México.
26. Fundora, Zoila. (1999). Obtención de nuevas variedades de maní (*Arachis hypogaea* L.) a partir del germoplasma cultivado de la especie. Universidad Agraria de La Habana, 100pp.
27. Fundora, Zoila; Alpízar J. Z.; de Armas, Dalila; Soto, J. A. y Hernández, Mercedes.(2006a). Interacción genotipo x ambiente en cultivares introducidos de maní (*Arachis hypogaea* L., subp. *fastigiata* Waldr.). Revista Agrotecnia de Cuba. Volumen 22. No. 2. pp 52-59.
28. Fundora, Zoila; Alpízar, J. Z.; de Armas, Dalila; Soto, J. A. y Hernández Mercedes.(2006b). Análisis genético de colecciones nacionales ex situ de maní (*Arachis hypogaea* L.). Revista Agrotecnia de Cuba. No. 2. Volumen 18, INIFAT-MINAG.
29. Fundora, Zoila; Hernández E.; Guzmán T.; Díaz M.; Pico S.; Alpízar J. Z. y de Armas D., (1994). Nuevas variedades de maní para siembras de primavera y algunas recomendaciones técnicas para su cultivo. IX FORUM de Ciencia y Técnica, INIFAT-MINAG: 38 ppFunes, F., Marta Monzote y Marrero, R.(2003). Maní (*Arachis hypogaea* L.). Manual de producción de oleaginosas. Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes. Consejos de Iglesias de Cuba. La Habana. pp 26-40.
30. Fundora, Zoila; Marrero, Virginia; Sánchez, M.; Carrión, Miriam; Cañet, F.; Hernández, E.; Pozo, J.L.; Hernández Mercedes, Ortega, J.; Fresneda J. y Avilés R.(2001). Instructivo Técnico abreviado del Maní. Ministerio de la Agricultura., Cuba.
31. Funes, F., Marta Monzote y Marrero, R., (2003). Maní (*Arachis hypogaea* L.). Manual de producción de oleaginosas. Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes. Consejos de Iglesias de Cuba. La Habana. Pp26-40.
32. Giambastiani, G.; (2000). Cultivo del maní. Cereales y Oleaginosas – F.C.A. – U.N.C. (Consultado: Mar/2013). Disponible en: <http://agro.uncor.edu/~ceryol/documentos/mani/mani.pdf>.

33. González, A.; (2013). Influencia de tres dosis de Fitomas- E en parámetros agroproductivos del cultivo del maní (*Arachis hypogaea* L.). Tesis para aspirar al título de Ingeniero Agrónomo. Sede Universitaria "Sagua la Grande" y Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de agronomía. Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas.
34. González, H.; (2011). Evaluación agroproductiva de cinco genotipos de maní (*Arachis hypogaea* L.) en época de seca. Trabajo de Diploma. Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas. Departamento de Agronomía. Pp 35.
35. Guillier, P. y Silvestre, P. 1970. Técnicas agrícolas y producción vegetal. El cacahuete o maní. Traducción Esteban Rimbau. Editorial Blume. Barcelona, España. pp 47-63.
36. Head, S. W.; Swetman, A. A.; Hammonds, T. W.; Gordon, A.; Southwell, K. H. y Harris, R. W.; (1995). Small scale vegetable oil extraction. National Resources Institute, Overseas Dpt. Administration, Kent, U.K.: 107 pp.
37. Hernández, A; Pérez, J; Bosch, D; Rivero, R; Camacho, E; Ruiz, J.; (1999). Nueva versión de clasificación genética de los Suelos de Cuba. Instituto de Suelos. AGRINFOR. Pp 37-38.
38. IICA; (2007). Guía Práctica de Exportación de maní a los Estados Unidos. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura - IICA Nicaragua. . (Consultado: enero 2013) Disponible en: www.iica.int.ni/GuiasTecnicas/Cultivo_Mani.pdf
39. Kiniry, J.R.; Simpson, C.E.; Schubert, A.M. and Reed, J.D.; (2005). Peanut leaf area index, light interception, radiation use efficiency, and harvest index at three sites in Texas. Field Crops Research 91 (2005). pp 297–306.
40. Kiniry, J.R.; Simpson, C.E.; Schubert, A.M. and Reed, J.D.; (2005). Peanut leaf area index, light interception, radiation use efficiency, and harvest index at three sites in Texas. Field Crops Research 91 (2005). pp 297–306.
41. Manco, Emma; (2002). Caracterización, Evaluación, Mantenimiento y Multiplicación de Germoplasma de Maní. Mejoramiento Genético y Conservación de Germoplasma. Estación: "El Porvenir". (Consultado: marzo, .2012). Disponible en: <http://www.fao.org/ag/aGL/agll/rla128/inia/inia-t1/inia-t1-41.htm>.
42. Mazzani, E.; Segovia, V.; Marín, C y Pacheco, W.; (2010). Clasificación de cultivares de maní (*Arachis hypogaea* L.) por caracteres cuantitativos para el establecimiento de colecciones nucleares del banco de germoplasma. Revista Facultad Agronomía (LUZ). 2010, 27. Venezuela. Págs. 1-16.
43. Méndez-Natera, J. F. y Mayz-Figueroa J. (2000). Comportamiento simbiótico de poblaciones rizobianas nativas de suelos de sabana en *Arachis hypogaea* L. Revista Facultad Agron. (LUZ). 2000, 17: pp. 36-50. (Consultado: abril 2012) Disponible en: www.revfacagronluz.org.ve/PDF/enero_febrero2000/ra1002.pdf

44. Méndez-Natera, J. F., (2007). Características de la semilla y del fruto de once cultivares de maní (*Arachis hypogaea* L.) bajo condiciones de sabana Rev. Fav. Agron. (LUZ), Vol. 24, Supl.1. Pp 231-237.
45. Méndez-Natera, J. F.; Barrios L. A. y Cedeño, J. R. (1996c). Evaluación agronómica de 22 cultivares confiteros introducidos (India) y tres nativos de maní (*Arachis hypogaea* L.) tipo erecto bajo condiciones agroecológicas de sabana, en Jusepín, Edo. Monagas. Memorias del III Congreso Científico de la Universidad de Oriente. Maturín, Edo. Pp 145-146.
46. Méndez-Natera, J. F.; Luna, J. A. y Cedeño, J. R. (1996b). Evaluación agronómica de trece cultivares introducidos (India) y dos nativos de maní (*Arachis hypogaea* L.) bajo condiciones agroecológicas de sabana, en Jusepín, Edo. Monagas. Memorias del III Congreso Científico de la Universidad de Oriente. Maturín, Edo. Monagas. pp. 142-143.
47. Méndez-Natera, J. F.; Osorio, D y Cedeño, J. R. (2003). Evaluación de cultivares de maní (*Arachis hypogaea* L.) sin la aplicación de fungicidas en épocas de lluvias. Revista UDO Agrícola 3(1). Pp. 47-58.
48. Méndez-Natera, J. F.; Osorio, D.; Cedeño, J. R.; Gil, J. y Khan, L.; (1999). Efecto de tres frecuencias de riego sobre el rendimiento y sus componentes en cuatro cultivares de maní (*Arachis hypogaea* L.). Agronomía Tropical 49 (3). Pp. 275-296.
49. Mesa, R.; (2011). Evaluación de cinco genotipos de maní (*Arachis hypogaea* L.) en un suelo Pardo mullido medianamente lavado, en época de seca. Tesis para aspirar al título de Ingeniero Agropecuario. Sede Universitaria Placetas y Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de agronomía. Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas.
50. MINAGRI; (2000). Maní (*Arachis hypogaea* L.). Instructivo técnico. Ministerio de la Agricultura de Cuba. Empresa Productora de Semillas Varias. La Habana. Cuba.
51. Naab, J.B.; Prasad, P.V.V.; Boote, K.J. and Jones, J.W.; (2009). Response of peanut to fungicide and phosphorus in on-station and on-farm tests in Ghana. Peanut Sci., 36: pp 157-164.
52. Nageswara, R. R.; Singh, C. S.; Sivakumar, M. V. K.; Srivastava, K. R. and Williams, J.H.; 1985. Effects of water deficits at different growth phases of peanut. I. Yield responses. Agron. J. 77(5): 782-786.
53. NRI (National Research Institute); (1996). Groundnuts. Nat. Resources Inst. Overseas Development Administration. Pest Control Series, 2nd. Edn. (Eds.) Chatham, UK: Natural Resources.
54. Ono, Y. K.; Nakayama, K. and Kubota, M.; (1974). Effects of soil temperature and soil moisture in podding zone on pod development of peanut plants. Proc. Crop Sci. Soc. Jap. 43: 247-251.

55. Osorio, J. A. (2003). El cultivo del maní. Posibilidad de su producción a partir de la ficha de costo. Trabajo de Diploma. Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas. Departamento de Economía. Pp 26.
56. Pérez, J. C.; (2012). Evaluación de dos variedades de maní (*Arachis hypogaea* L.) en un suelo Pardo mullido medianamente lavado, en época de seca en el Municipio de Placetas. Trabajo de Diploma. Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas. Departamento de Agronomía. Pp 32.
57. Ramos, O.; (2012). Efecto del Fitomas-E en parámetros agroproductivos de tres genotipos de maní (*Arachis hypogaea* L.) en un suelo Pardo mullido medianamente lavado, en época de seca. Tesis para aspirar al título de Ingeniero Agropecuario. Sede Universitaria "Cifuentes" y Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de agronomía. Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas.
58. Rivera, E. D.; (2007). Evaluación de rendimiento y componentes de cosecha de nueve materiales promisorios de maní (*Arachis hypogaea* L., *Fabaceae*). [Revisado may/2012]. Diponible en: <http://www.monografias.com/trabajos72/evaluacion-rendimiento-componentes-materiales-mani/evaluacion-rendimiento-componentes-materiales-mani.shtml>
59. Ron, Y. (2009). Caracterización de seis genotipos de maní (*Arachis hypogaea* L.) en un suelo Pardo mullido medianamente lavado, en época de seca. Tesis para aspirar al título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas.
60. Sánchez, S. Muñoz, A. y González V. A. (2006). Evaluación de la resistencia a sequía de variedades de cacahuate (*Arachis hypogaea* L.) de hábito de crecimiento rastrero y erecto. Universidad Autónoma Chapingo. Revista Chapingo. Serie Horticultura, enero-junio, año/vol. 12, número 001. Chapingo, México. Pp. 77-84.
61. Sociedad Alemana. (2007). Agricultura Orgánica Maní. . [Consultado: Diciembre: .2012]. Disponible en: http://www.concope.gov.ec/Ecuaterritorial/paginas/Apoyo_Agro/Tecnologia_innovacion/Agricola/TecnoOrganica/Cultivos/mani.htm
62. Soplín, J. A. Rengifo, Ana y Chumbe, Jhony. (1993). Análisis de crecimiento en *Zea mays* L. y *Arachis hypogaea* L. Revista FOLIA AMAZONICA. Volumen 5:1-2.
63. Statistical Graphics Corp. (2000). Statgrafics Plus. Version 5.0. Paquete estadístico.
64. Trujillo, E.; (2011). Evaluación de cuatro genotipos de maní (*Arachis hypogaea* L.) en un suelo Pardo mullido medianamente lavado, en época de lluvias. Tesis para aspirar al título de Ingeniero Agropecuario. Sede Universitaria "Quintín Banderas" y Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de agronomía. Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas.
65. Valdés, Yoanka.; (2012). Evaluación de cuatro de genotipos de maní (*Arachis hypogaea* L.) en un suelo Pardo con carbonato, en época poco lluviosa en el Municipio de Camajuani. Tesis para aspirar al título de Ingeniero Agropecuario. Sede Universitaria "Camajuani" y

- Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de agronomía. Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas.
66. Vargas, M.; (1994). Comunicación personal, técnica agrícola Estación Experimental Fabio Baudrit. Alajuela, Costa Rica.
 67. Vázquez, Edith y Torres, S. (1997). Fisiología Vegetal. Editora Pueblo y Educación. 451 pp.
 68. Viera, O.; (2012). Evaluación de cuatro genotipos de maní (*Arachis hypogaea* L.) sobre un suelo Pardo mullido medianamente lavado, en época de seca. Tesis para aspirar al título de Ingeniero Agropecuario. Sede Universitaria "Quemado de Güines" y Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de agronomía. Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas.
 69. Wikipedia; (2013). *Arachis hypogaea*. Enciclopedia virtual. [Consultado en: Feb/2013] Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Arachis_hypogaea.
 70. Zaravillas, Lazara. (2007). Comunicación personal. Centro Nacional de Sanidad Vegetal (CNSV), Dirección de Semillas perteneciente al Ministerio de la Agricultura (MINAGRI), Habana.

