

Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
Facultad de Ciencias Agropecuarias
Carrera de Ingeniería Agronómica



Entomofauna asociada al maní (*Arachis hipogaea* L.) en época poca
lluviosa en el municipio Santa Clara

Tesis para aspirar al título de Ingeniero Agrónomo

Autora. Yomeidy Yera Paez

Tutores: Ing. Jorge Luis Rodríguez Alonso

Dr. C. Manuel Díaz Castellanos

Santa Clara, 2013

Pensamiento

¿Quién se atreverá a poner límites al ingenio de los hombres?

Galileo Galilei

Dedicatoria

A mi hijo, a mi esposo y a mis padres

Agradecimientos

Agradezco inmensamente a:

A mis padres

A mi esposo

A mis tutores: Manuel y Jorge Luis

A mis compañeros de trabajo

A nuestra Revolución

Índice

Resumen	0
1. Introducción	1
2. Revisión Bibliográfica	3
2.1. Origen del cultivo	3
2.2. El maní en el mundo	4
2.3. El cultivo del maní en Cuba	4
2.4. Importancia del cultivo	5
2.5. Rendimiento del maní	6
2.5.1. Factores que influyen en el rendimiento	7
2.6. Plagas en el maní	8
2.6.1. Plagas del cultivo en Cuba	9
2.6.2. Métodos de Control	10
2.6.3. Medidas culturales para evitar el ataque de plagas:	13
3. Materiales y Métodos	14
3.1. Identificación de los insectos plagas en variedades del maní	14
3.2. Determinación de la distribución e intensidad de insectos en variedades del maní	15
4. Resultados y discusión	17
4.1. Identificación de insectos en variedades del maní (<i>Arachis hipogaea L.</i>) en época poco lluviosa	17
4.1.1. Insectos identificados afectando las variedades de maní estudiadas	18
4.1.2. Insectos asociados a variedades de maní	22
4.1.3. Insectos identificados en el suelo	23
4.1.4. Enemigos naturales y controles biológicos	24
4.2. Distribución e Intensidad de crisomélidos en variedades de maní	25
4.2.1. Dinámica de la Distribución de crisomélidos en variedades de maní	25
4.2.2. Dinámica de la Intensidad de crisomélidos en variedades de maní	26
4.2.3. Estudio comparativo de la Distribución e Intensidad de crisomélidos en variedades de maní	27
4.2.4. Determinación de afectaciones causadas por insectos plagas en legumbres	29
4.3. Plagas de almacén	30

Conclusiones 34

Recomendaciones 35

Bibliografía

Anexos

Resumen

Con el objetivo de identificar los insectos asociados al maní, así como determinar la incidencia e intensidad de insectos-plagas en estas variedades, se desarrolló una investigación de campo, en la Finca de Autoconsumo perteneciente a la Delegación Provincial de la Agricultura, municipio Santa Clara, en el período comprendido de enero a mayo de 2012 (época poco lluviosa). Se emplearon dos variedades comerciales de maní: Crema VC-504 (grano crema) y Cascajal Rosado (grano rojo), procedentes de la U.E.B. Semillas Varias, Villa Clara. Las evaluaciones para identificar insectos plagas se realizaron semanalmente con el empleo de metodologías de Sanidad Vegetal. Fueron identificados como insectos plagas: *Diabrotica balteata*, *Cerotoma ruficornis*, *Dysmicoccus brevipes* y *Lamprosema indicata*; como insectos asociados al suelo: *Opatrinus pullus* y *Phillophaga* sp., como controles naturales: *Spilocalcis* sp., *Stantonia lamprosemae*, *Zelus longipes*, *Winthemia* sp., *Franklinothrips* sp. y *Scymnus ocroderus*, y por último, como plagas de almacén: *Tribolium castaneum*, *Carpophilus hemipterus*, *Cryptolestes ferrugineus* y *Ephestia calidella*. Se calculó la distribución e intensidad de las afectaciones por crisomélidos para cada variedad, no encontrándose en estas variables diferencias estadísticas significativas en cuanto al tipo de variedad. Posteriormente se obtuvo el porcentaje de afectación por plagas en legumbres. No se encontraron diferencias estadísticas significativas entre las variedades.

1. Introducción

El cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) se siembra en el mundo en aproximadamente 20 millones de hectáreas. El mismo ocupa el tercer lugar entre las leguminosas de grano después de la soya (*Glycine max* L. Merrill) y el frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), los cuales se producen en 55 y 26 millones de hectáreas respectivamente (FAO, 2010).

Nuestro país posee condiciones excepcionalmente favorables para el cultivo del maní, tal y como lo demuestran los estudios llevados a cabo durante más de 90 años en el INIFAT. Asimismo, se demuestra esta favorabilidad, a través de las siembras efectuadas en el país, en las décadas del 30 al 50, para producir aceite (Fundora *et al.*, 1994; Fundora, 1999; Fundora *et al.*, 2006), y por medio de las producciones no reportadas ni oficializadas que no han sido despreciables desde el punto de vista cuantitativo. A pesar de lo antes mencionado, en Cuba, está entre los cultivos 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 su característica de enriquecer el suelo con nitrógeno. Esto se debe a su capacidad de realizar el proceso de fijación simbiótica, conjuntamente con especies del género *Rhizobium* (Filipia *et al.*, 2001).

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

En una economía basada en el desarrollo sostenible se debe asignar al maní un lugar destacado; sin embargo, el escaso tratamiento profesional dado a este cultivo en el país y el ínfimo papel que representa dentro de la producción agraria nacional, permiten referirse a él como una planta nueva, existiendo un novedoso interés por este cultivo.

En la provincia de Villa Clara se dispone de cultivares poco estudiados, por lo que no existe suficiente información sobre la entomofauna asociada al maní. Incluso, se cuenta con pocos reportes de muestras enviadas al Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal, con el propósito de diagnosticar los insectos plagas asociados a este cultivo. Esta incertidumbre constituye el problema de investigación del presente trabajo de diploma.

Las consideraciones anteriores conducen al planteamiento de la siguiente hipótesis:

El estudio de la entomofauna asociada al maní aportará conocimientos sobre la misma, lo cual repercutirá en la elaboración de una futura estrategia para reducir sus afectaciones.

Para demostrar la veracidad de la hipótesis planteada se definieron los siguientes objetivos:

Objetivo general

Determinar la entomofauna en variedades de maní en época poco lluviosa, en un suelo Pardo mullido medianamente lavado.

Objetivos específicos

1. Identificar insectos asociados a variedades de maní.
2. Evaluar la incidencia e intensidad de insectos-plagas en variedades de maní.

2. Revisión Bibliográfica

2.1. Origen del cultivo

El maní (*Arachis hypogaea L.*) es de origen americano, ha sido cultivado para el aprovechamiento de sus semillas desde hace 4000 ó 5000 años. Debido a su necesidad de elevadas temperaturas, este cultivo se ha extendido principalmente en las regiones tropicales. Los conquistadores españoles observaron su consumo en México-Tenochtitlán, la capital del imperio azteca, en el siglo XVI (Wikipedia, 2007). Por su parte, Mateo (1969) plantea que el género es originario del Brasil, de donde lo extendieron los portugueses al resto del mundo, principalmente a África.

Existe un contraste significativo en la bibliografía, referente al origen exacto de este cultivo. Pedelini y Casini (1998) afirman, que esta planta es originaria de la región andina de Bolivia, sin embargo, otros autores plantean que el maní es originario del Perú, específicamente de la costa andina peruana, incluso que se han encontrado preciosos collares de oro y de plata con cuentas en forma de maní, lo que indica que este lomento era considerado casi una deidad por aquellos pobladores, que lo incorporaron a su dieta diaria, los cuales, además de darle valor mitológico también lo cultivaban, ya que creían que tenía poder afrodisíaco (Pedelini y Casini , 1998).

Según Pedelini y Casini (1998) la primera referencia escrita sobre este cultivo en América, es la del Capitán Gonzalo Fernández de Oviedo y Valdez, quien llegó a la isla Española en 1513 y escribió en su “Historia General de las Indias” que los nativos cultivaban una planta que producía frutos alimenticios bajo tierra a la cual le llamaban “maní”.

En el siglo XVI, fue llevado por los españoles al continente asiático, donde se desarrolló un segundo centro genético y de domesticación de esta planta. Actualmente se cultiva en todos los países tropicales y subtropicales, aunque algunos países asiáticos producen cerca de las dos terceras partes de la cosecha mundial. Hoy día, el maní es una fuente importante de aceite, el cual es empleado

para cocer alimentos; ocupando este derivado, el segundo lugar, respecto a la palma de aceite africana (Burgos *et al.*, 2006).

2.2. El maní en el mundo

De acuerdo a lo planteado en Financiera Rural (2010), en el mundo existen aproximadamente 19,81 millones de hectáreas dedicadas a este cultivo, en el período comprendido entre los años 2009 – 2010, con un rendimiento promedio de 1,54 t.ha.⁻¹. China, India, Estados Unidos, Nigeria e Indonesia son considerados los principales países productores de cacahuate en el ciclo 2008-2009. Estos países en su conjunto, produjeron alrededor del 75% del total de la producción mundial (Financiera Rural, 2010). En los países de América Latina se practica su cultivo, principalmente en: México, Haití, Nicaragua, Cuba, Argentina, Brasil, y Bolivia. El alto contenido de proteínas, grasas, minerales y vitaminas, garantiza un elevado contenido de energía en la dieta, tanto para el consumo humano como animal (FAO, 2010).

Resulta además muy importante destacar que el complejo manisero argentino constituye una economía regional que hoy exporta el 80% de su producción. Esta, ha desplazado a China y a Estados Unidos. Por tal motivo, Argentina se ha consolidado como el mayor exportador mundial de maní; y la excelencia de sus productos es lo que le ha dado prestigio internacional a este alimento (Boretto *et al.*, 2012).

2.3. El cultivo del maní en Cuba

En Cuba este cultivo se encuentra entre los pocos extendidos y sólo una pequeña parte de los agricultores lo desarrollan, siendo un valioso cultivo oleaginoso y una práctica sostenible de la agricultura, por lo que es rentable y ecológicamente cultivable, teniendo en cuenta su uso en la alimentación humana y animal (Méndez-Natera, 2002).

Las siembras efectuadas durante muchos años en las décadas del 30 al 50 en el país para la producción de aceite (Fors, 1959; Fundora *et al.*, 1994; Fundora, 1999; Fundora *et al.*, 2006) y los estudios desarrollados en el INIFAT demuestran

que en Cuba existen condiciones excepcionalmente favorables para el cultivo del maní.

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 cual es importante para la obtención de nuevas variedades de esta especie (Fundora *et al.*, 2006).

2.4. Importancia del cultivo

Funes *et al.* (2003), plantean que como leguminosa, el maní es un buen predecesor en el cultivo de otras especies, como los cereales. Tiene la característica, bien diferente a otras especies de esta familia, de dar sus frutos bajo tierra. El aceite producido por este grano es muy apreciado y su valor actual (\$ 630 USD/t), es mayor que el de los aceites de girasol y soya.

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 (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 otras (Fundora *et al.*, 1994; NRI, 1996, Mora, 2010).

Por su asimilación, la proteína del maní supera a la de la carne de cerdo y a la de 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)

El cultivo tiene una tradición de consumo: en grano tostado (salado o garapiñado) y en dulces en barras. Aunque su cultivo nunca ha estado priorizado en el país se siembra en casi cada espacio de terreno disponible (Fundora, 1999, Mora, 2010).

También posee propiedades beneficiosas para la salud, de acuerdo con un estudio realizado por científicos de la Universidad de Florida, Estados Unidos, el maní contiene altos niveles de proteínas y de grasas monoinsaturadas que tienden a reducir el colesterol en la sangre. Con pequeñas cantidades de esta oleaginosa el organismo obtiene casi la mitad de las 13 vitaminas que requiere el organismo (E, B1, B2, B3 y B6); además, contiene minerales muy importantes para el cuerpo, como el potasio, sodio, hierro, calcio, magnesio, flúor, zinc, cobre y selenio, que colaboran en la conformación ósea, funciones del cerebro, formación de dientes sanos, y principalmente en la prevención de agentes anticancerígenos (Arellanos, 2006).

2.5. Rendimiento del maní

El rendimiento del maní es una variable que depende del cultivar y de las condiciones edafoclimáticas. Según Alemán *et al.*, (2008), se plantea que, disponiendo de una semilla de alta calidad se pueden obtener rendimientos de 0.80 - 1.5 t/ha. y potenciales superiores a las 4 t/ha. Por otra parte, en la investigación desarrollada por Barreda (2008), en la cual se analiza el rendimiento de cuatro accesiones de maní, se muestra como la accesión denominada por el autor como VJ-06R alcanzó los mayores valores con 1.57 t ha⁻¹, asimismo la denominada IROC-05B alcanzó hasta 1.26 ha⁻¹ y la SAN-07C alcanzó un rendimiento de hasta 1.18 t ha⁻¹ correspondiendo los menores rendimientos a la accesión RONSS-07BL con 1.09 t ha⁻¹.

En la investigación de Barreda (2008) se evidencia que sus resultados son similares a lo establecido en la literatura inherente a este tema, en la cual se plantea que en los trópicos se obtiene un rendimiento promedio de maní aproximado a las 0.6 t ha⁻¹, aun cuando los mejores campos pueden producir hasta tres veces dicha cantidad (abcAgro, 2002). Opiniones de otros autores como Benacchio *et al.*, (1978), Acosta (1998), MINAGRI (2000) y Filipia *et al.* (2001) plantean que los mismos pueden estar alrededor de 1 a 1.64 t ha⁻¹ para diferentes cultivares de maní, aunque vale la pena destacar que el rendimiento mínimo se puede presentar hasta de 0.34 t ha⁻¹ y así lo expresa Acosta (1998) de acuerdo a sus resultados de rendimientos, obtenidos en 15 cultivares de maní.

De manera general Funes *et al.* (2003) y la Sociedad Alemana (2007), manifiestan que el promedio de la producción mundial es alrededor de 1,1 t ha⁻¹ y el potencial productivo es de 4 y 9 t ha⁻¹.

2.5.1. Factores que influyen en el rendimiento

Los principales factores de manejo del cultivo, determinantes del rendimiento final y de la calidad de los granos cosechados son entre otros: elección del lote, rotación de cultivos, fertilidad del suelo, laboreo del suelo, elección del cultivar, implantación del cultivo, control de plantas arvenses, control de insectos, control de enfermedades, riego suplementario, arrancado, cosecha, secado y almacenado. (Pedelini, 2008). Vale la pena comentar que la rotación de maní con otros cultivos, especialmente gramíneas como sorgo y maíz, es determinante en la obtención de un buen rendimiento. Esto se debe a que se hace un uso más adecuado de la fertilidad residual, se obtiene una mayor eficiencia en el control de arvenses y por tanto, existe una menor presión de enfermedades.

De acuerdo a lo citado en el párrafo anterior y según Luiggi *et al.* (1983), uno de los factores limitantes en la producción de maní es el de las enfermedades. Esto se debe a las costosas medidas de control que deben emplearse y a las grandes pérdidas que pueden ocasionar en el cultivo (hasta más del 75% de la producción). Paralelamente se ha comprobado que la mayoría de las enfermedades del maní pueden ser controladas aplicando fungicidas en forma preventiva y realizando prácticas culturales adecuadas, tales como: rotación de cultivos, control de arvenses, uso de semillas certificadas y variedades resistentes (Luiggi *et al.*, 1983).

El momento óptimo para la siembra, que coincide en muchos lugares con el inicio de la época lluviosa, depende más de todo de las precipitaciones. Los rendimientos descienden considerablemente cuando se realiza el cultivo fuera de la temporada óptima. Weiss (1983) plantea que variedades tardías (hasta 145 días de ciclo vegetativo) requieren alrededor de 500-1000 mm de precipitaciones para la obtención de rendimientos satisfactorios, de 300 - 500 mm permiten el cultivo de variedades precoces (hasta 100 días de ciclo vegetativo) y de 250-400

mm son suficientes, siempre y cuando estén bien distribuidos para variedades extremadamente precoces.

El tiempo de crecimiento y el ciclo vegetativo está determinado fundamentalmente, por la temperatura ambiental, siendo el rango de temperatura óptimo para la germinación de 30-34°C (máx. 45°C, min.15°C). El poder germinativo, el crecimiento y desarrollo se reduce considerablemente con temperaturas por debajo de 20°C, y se detiene por completo a 14°C. Para el crecimiento vegetativo el rango óptimo es de 25-30°C; temperaturas por encima de 34°C son nocivas para la inducción floral. La temperatura óptima influye en la tasa fotosintética neta, la inducción floral y el desarrollo de las legumbres y por lo tanto, es determinante, para alcanzar mejores rendimientos fuera de las zonas cálidas tropicales (Weiss, 1983).

El maní tolera sombra y puede ser cultivado debajo de plantas arbóreas o en cultivos mixtos, junto con otras plantas. Bajo sombra, la superficie de las hojas se agranda y el número de órganos reproductivos disminuye (los cuales son producidos de todas maneras en abundancia), de manera que, un sombreado excesivo conlleva a una disminución de los rendimientos. Por otra parte se plantea, que los rendimientos merman cuando las plantas arvenses alcanzan cubrir el 10% de la superficie, durante la fase inicial dedicada del cultivo y en la fase mediana del ciclo de desarrollo (Weiss, 1983).

2.6. Plagas en el maní

Aunque existen, a nivel mundial, referencias de artrópodos que causan daño a este cultivo, no existe suficiente información relacionada con los insectos que atacan a este cultivo y la afectación que estos provocan en el mismo, lo cual, según Hutchins *et al.* (1988) y Lynch y Mack, (1995), puede ser una reducción del stand de plantas, una defoliación, disturbios en el balance hídrico, destrucción de frutos o la modificación de la arquitectura de la planta. Por ejemplo, en países de Centroamérica, MINAGAN (1991) reporta entre las principales plagas que afectan el cultivo las siguientes:

Insectos del suelo

- Joboto, *Phyllophaga* spp. (Coleoptera: Scarabaeidae)
- Gusano alambre, *Feltia* spp. (Lepidoptera: Noctuidae)
- Gusano cortador, *Agrotis* sp. (Lepidoptera: Noctuidae)

En general, estas larvas atacan en focos y dañan las raíces, cortan los tallos y bajan la calidad del producto.

✍ Insectos del follaje

- Vaquitas, *Diabrotica* spp. (Coleoptera: Chrysomelidae)

Dañan el follaje y su acción es más destructiva en las primeras etapas del cultivo.

- Cigarrita, *Empoasca* sp. (Homoptera: Cicadellidae)

Daña el follaje y su combate puede efectuarse con los productos apuntados contra vaquitas.

- Gusano de la hoja, *Anticarsia gemmatilis* Hubn (Lepidoptera: Noctuidae).

Daña el follaje y su combate puede efectuarse con los productos apuntados contra gusanos.

✍ Insectos secundarios

Son insectos de relativa importancia pero que sólo producen daños ocasionales.

- Chinche del suelo, *Cyrtomenus* sp. (Hemiptera: Corimelaenidae)

Ataca el fruto deformándolo y secándolo, ya que vive en el suelo.

- Gusano picador, *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae)

Ataca las plántulas, perforándolas a la altura del cuello.

- Gusanos cogolleros, *Spodoptera* spp. (Lepidoptera: Noctuidae)

Se comen el follaje y su daño puede ser muy severo. El monocrotopos (Azodrín 600 CE, 2 l/ha) ejerce un buen efecto.

2.6.1. Plagas del cultivo en Cuba

Existen diversas plagas del maní encontradas en nuestro país. Según Bruner *et al.* (1975) se reportan en su catálogo de insectos que atacan a las plantas económicas de Cuba a la *Anticarsia gemmatilis*, *Aphis craccivora*, *Aphis gossipi*, *Atta insularis*, *Corytucha gossipi*, *Empoasca fabae*, *Ephestia* sp. (Almacén), *Myzus persicae*, *Nezara viridula*, *Spodoptera frugiperda* y *Systema basalis*.

Gómez y Mendoza (1982) señalaron en un estudio sobre los principales insectos que atacan a las plantas económicas en Cuba, a la *Anticarsia gemmatilis* Hbn. (Gusano del frijol de terciopelo), *Aphis craccivora* Koch., *Diabrotica balteata* LeConte, *Cerotoma ruficornis* Olivier, *Systema basalis* Duval (Pulguilla rayada) y *Phyllophaga explanicolicis* Chap.

Mestre *et al.* (2006) destacaron entre los insectos de interés agrícola presentes en el maní, en los ecosistemas naturales de la Sierra de los Órganos, Pinar del Río, a: *Systema basalis* Duval, *Aphis craccivora* Koch., *Aphis gossypii* Glover y *Atta insularis* Guérin.

Espinosa (2006) reportó a *Aphis craccivora* en maní, en la provincia de Villa Clara. Por otro lado, en un estudio más reciente, Gómez (2011) identificó cinco especies afectando el cultivo, distribuidas en tres órdenes y cuatro familias: *Hedilepta indicata* (L.), *Diabrotica balteata* LeConte, *Cerotoma ruficornis* (Oliv.), *Empoasca* sp. y *Anticarsia gemmatilis* Hbn.

2.6.2. Métodos de Control

Para acometer eficientemente el análisis y solución de los problemas entomológicos en un cultivo como el maní, es necesario estructurar una metodología para el manejo de los mismos. Este mecanismo debe conducir, de un modo integral, a la tolerancia de los niveles sub-económicos de poblaciones de plagas en los lotes.

De acuerdo a lo expresado en Bravo (1999), existen diferentes herramientas que posibilitan la anterior consideración, pero su aplicación depende de que los interesados sean agricultores, técnicos profesionales o consumidores, y que tengan plena claridad o al menos, información sobre la existencia de los métodos de manejo integrado de plagas, lo cual implica tener en cuenta los siguientes aspectos:

1. El Agroecosistema.
2. Ecofisiología de la planta.
3. Tipo de plaga.

4. Niveles de daño.
5. Monitoreo de plaga.

Ruano (1995) señala que el nivel de daño económico (NDE) es la densidad poblacional de plaga, en la cual el costo de combate coincide con el beneficio económico esperado del mismo. La acción de control “salva” una parte del rendimiento. Dicho “rendimiento salvado” tiene un valor monetario, que iguala al costo de implementar el control. Esto se hace cuando la densidad poblacional de la plaga alcanza el nivel de daño económico. Si la densidad de la plaga es menor, no sería rentable implementar el control.

Valarezo, Arias y Vera (1985), indican que la presencia del insecto se detecta aproximadamente entre los 20 a 30 días después de la siembra, cuando sus daños se hacen visibles. Por otro lado Peralta y Guamán (1991) sostienen que las aplicaciones insecticidas deben hacerse cuando el número promedio de larvas por planta es de tres o más, o cuando exista un 20% de cogollos dañados.

En países de Centroamérica, las plagas del suelo son un factor que limita la producción de maní y es el que mayor daño causa, al afectar directamente la calidad de la cápsula. Para éste problema se tiene una alternativa en el Manejo Integrado de Plagas, como es el uso de Cal Dolomítica, la cual ayuda a endurecer la cápsula del maní y la vuelve más resistente al ataque de plagas del suelo. (CENTA, 1996). Esta alternativa presentada en CENTA (1996) puede resumirse tal y como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Plan de manejo para plagas del suelo.

PLAN DE MANEJO PARA PLAGAS DEL SUELO		
PLAGA	PUNTO CRITICO	CONTROL
Insectos del suelo	Más de 3 gusanos por muestreo	-Tratamiento a la semilla (Carbosulfan) 25 DS.
	Aplicar Cal dolomítica según: 1ra. Aplicación: 130 kg/ha. al momento de la siembra 2da. Aplicación: 194 kg/ha. 50 dds. (al aporco)	- Tratamiento al suelo (Fhoxim) 2.5 g.

De acuerdo a la tabla 1, se evidencian algunas de las ventajas de estos planes, en primer lugar se obtiene un mejor desarrollo del cultivo, se genera además una mayor calidad en la sanidad de la cosecha y finalmente son muy fáciles de implementar.

De manera particular, se pueden resumir algunas de las medidas de control más significativas. Por ejemplo, el *Verticillium lecani* 109, se debe suministrar a razón de 10 kg/ha, específicamente para la mosca blanca; el *Bacillus turingiensis* 108 se debe suministrar a razón de 4l/ha, en este caso al gusano del frijol de terciopelo; el Cypermethrin CE 10% se aplicará a 1 l/ha contra Lepidópteros. Para el caso de áfidos se emplea el Dimethoate CE 40% ó Bi 58 38% a 1.5l/ha; para el combate del Lepidópteros, chinches, picudos, crisomélidos, ácaros, thrips, pseudocóccidos y áfidos se suministrará el Malathion CE 57% a razón de 2 l/ha. Por último, se empleará Thionil 50% PH, a razón de 2 kg/ha, contra Lepidopteros y saltahojas, y *Beauveria basiana*, a razón de 10 kg/ha contra Coleopteros.

Según lo planteado en la bibliografía (MINAGAN, 1991) existen mecanismos de combate de plagas muy específicos. Tal es así que para el Joboto (*Phyllophaga* spp.), el gusano alambre (*Feltia* spp.) y el gusano cortador (*Agrotis* sp.), el combate se basa en la aplicación al suelo de metamidofos (Cytrolane 2 % G, 40-60 kg/ha), foxin (Volatón 2,5 % G, 40-50 kg/ha) o forato (Thimet 5 % G, 35-40 kg/ha), o alternativamente, mediante una aplicación posterior de triclorfon (Dipterex 80 % PS, 1,5 kg/ha).

Para el caso de las Vaquitas, *Diabrotica* spp; cuando se presume una alta incidencia de su estado larval, el combate se puede efectuar en los productos señalados para los gusanos del suelo. Es conveniente realizar el combate de los adultos, cuando su población es alta, con los siguientes productos: clorpirifos (Lorsban 4 E, 1 l/ha), metomil (Lannate 90 % PS, 300 g/ha), diazinon (Diazinón 60 % CE, 1 l/ha), acefato (Orthene 75 % PS, 1 kg/ha), endosulfán (Thiodán 35 % 2,5 l/ha) y metamidofos (Tamarón 600 CE, 0,75 l/ha). Para el combate del gusano de la hoja, *Anticarsia gemmatilis* Hubn (Lepidóptera: Noctuidae) se emplea acefato (Orthene 75 % PS, 1,5 kg/ha), malation (Malathión 48 % CE, 2 l/ha), permetrina (Ambush 50 % CE, 300 cc/ha) y decametrina (Decis 2,5 % CE, 300 cc/ha).

Finalmente se plantea que para las plagas del suelo [Chinche del suelo *Cyrtomenus* sp. (Hemiptera: Corimelaenidae) y Gusano picador *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae)] el combate se efectúa con los productos granulados apuntados para el control de los gusanos del suelos o bien con carbofuran (Furadán 5 % G, 30-40 kg/ha) y con fonofos (Dyfonate 10 % PM, 10 kg/ha), paration (Parathion 50 % CE, 1 l/ha) respectivamente. (MINAGAN, 1991)

2.6.3. Medidas culturales para evitar el ataque de plagas:

Valarezo, Arias y Vera (1985) indican que para complementar el combate de plagas es conveniente realizar ciertas labores culturales como rotación con otros cultivos y la eliminación de malezas. Estas prácticas dificultan su propagación y disminuyen las infestaciones.

Resumiendo los elementos encontrados en la revisión bibliografía de este tema se pueden enumerar algunas de las medidas más importantes para evitar la incidencia de plagas, estas son:

- ✓ Sembrar cultivos mixtos y diversificar la producción.
- ✓ Disponer de fuentes alimenticias (néctar/flores) para insectos predadores.
- ✓ Realizar la integración de espacios de vegetación para predadores (deshierbe selectivo)
- ✓ Proceder a la integración de cercas y árboles dentro del sistema.
- ✓ Desarrollar los cultivos por franjas con diferentes variedades, alternando variedades resistentes con otras.

En conclusión, se recomienda en el control cultural, la preparación del terreno, así como eliminación de rastrojos (INIAP, 2004), asimismo se manifiesta que, entre los métodos culturales los más importantes son: la rotación de cultivos (que es uno de los medios más antiguos para evitar el desarrollo de las plagas), la elección de la fecha de siembra (factor que retrasa el período de estado receptivo de la planta, en relación al desarrollo de los daños), la supresión de las plantas arvenses y la destrucción total de los restos del cultivo (no dejándolos abandonados por ser un foco de infección para los cultivos próximos y para las nuevas siembras) (Carnero *et al.*, 1988)

3. Materiales y Métodos

El experimento se desarrolló en la Finca de autoconsumo perteneciente a la Delegación Provincial de la Agricultura, ubicada en la Carretera a Malezas km 1½ del municipio Santa Clara, en el período comprendido de Enero a Mayo de 2012. Se utilizaron dos variedades comerciales de maní: Cascajal rosado (grano rojo) y Crema VC-504 (grano crema), registradas en el Listado Oficial de Variedades Comerciales (MINAGRI, 2011), ambas procedentes de la UEB Semillas Varias Villa Clara. Las variedades utilizadas son de categoría certificada y no recibieron tratamiento químico.

La siembra se ejecutó manualmente en una parcela de 10,5 m², a una distancia de 0,70 m x 0,25 m. Se depositaron dos semillas por nido, a una profundidad de 0,05 m aproximadamente. Se empleó un diseño de bloque al azar con dos tratamientos (variedades) y cuatro réplicas, en un suelo Pardo mullido, medianamente lavado (Hernández *et al.*, 1999).

La preparación del suelo se efectuó con tracción animal, para garantizar que el suelo quede bien mullido y sin resto de cosechas. Las labores culturales consistieron en el control mecánico de arvenses, sin aplicar productos químicos ni orgánicos en la fertilización o en el control de plagas y enfermedades.

3.1. Identificación de la entomofauna en variedades del maní.

Las evaluaciones para identificar los insectos (plagas), se realizaron semanalmente con el empleo de la metodologías de Sanidad Vegetal (2005), la cual se basa fundamentalmente en métodos de evaluación conocidos como el Método de las diagonales en Zigzag, para identificar insectos que atacan el área foliar. Se tomaron dos plantas por cada punto, para un total de diez plantas por parcelas.

Los insectos colectados, se identificaron en el Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal, por especialistas pertenecientes al Departamento de Entomología, mediante el empleo de claves taxonómicas y el microscopio estereoscópico.

Para determinar la afectación de insectos plagas en legumbres, se tomaron los resultados de las evaluaciones realizadas en el período post cosecha, para cada

planta muestreada, en las ocho parcelas estudiadas. Se tomaron muestras de 200 legumbres en dos grupos, uno para cada variedad y se determinó la cantidad de vainas afectadas, calculándose así el porcentaje de afectación.

Luego de cosechado el maní y almacenado en condiciones ambientales (temperatura y humedad), se identificaron las plagas de almacén.

3.2 Determinación de la distribución e intensidad de insectos en variedades de maní.

La distribución (D) de la plaga se calculó mediante la fórmula:

$$\%D = \frac{n}{N} \cdot 100$$

Donde n = Total de plantas afectadas.

N = Total de plantas muestreadas.

Para el cálculo de la intensidad de ataque (I), se utilizó la metodología del sistema estándar para la evaluación de germoplasma de frijol (Van Schoonhoven y Pastor Corrales, 1987). Posteriormente se utilizó la fórmula de Townsend y Heuberger (1943).

$$\%I = \frac{\sum(a \cdot b)}{N \cdot K} \cdot 100$$

Donde a = Grado.

b = Cantidad de plantas afectadas en cada grado.

N = Total de plantas evaluadas.

K = Último grado de la escala.

Las afectaciones generadas por los insectos comedores de hojas fueron evaluadas por medio de la escala de grados de Van Schoonhoven y Pastor-Corrales (1987) (Tabla 2).

Tabla 2. Escala para la evaluación de lesiones por insectos comedores de hojas.

Grado	Descripción
1	Sin defoliación
3	< 10 % del área foliar consumida
5	10 – 25 % del área foliar consumida
7	25 – 50 % del área foliar consumida
9	> 50 % del área foliar consumida

Se determinó la duración de las fases fenológicas del cultivo según la metodología de Giambastiani (2000) (Anexo 1).

Registro de parámetros meteorológicos

Los datos de precipitaciones, temperaturas máximas, mínimas y medias, y humedad relativa, durante la realización de la investigación, los aportó la Estación Meteorológica del Yabú 343.

Procesamiento estadístico de los datos.

Para el procesamiento estadístico de los resultados se utilizó el software STATGRAPHICS Plus 5.0 del 2000, en el cual se realizaron pruebas estadísticas (T de Student).

4. Resultados y discusión

4.1. Identificación de insectos en variedades del maní (*Arachis hipogaea L.*) en época poco lluviosa.

Se identificaron dos géneros y siete especies de insectos, distribuidos en cuatro órdenes y siete familias (Tabla 3).

Tabla 3. Insectos identificados en variedades de maní en época poco lluviosa.

Nombre vulgar	Nombre Científico	Orden	Familia	Fase fenológica
Crisomélido	<i>Diabrotica balteata</i> LeConte	<i>Coleoptera</i>	<i>Chrysomelidae</i>	V2-R8
Crisomélido común de los frijoles	<i>Cerotoma ruficonis</i> (Oliv.)	<i>Coleoptera</i>	<i>Chrysomelidae</i>	V2-R6
Pulguilla rayada	<i>Sistena basalis</i> Duval	<i>Coleoptera</i>	<i>Chrysomelidae</i>	V2 y R6
	<i>Opatrinus pullus</i> Sahlb	<i>Coleoptera</i>	<i>Tenebrionidae</i>	R8
Gusano de manteca	<i>Phillophaga</i> sp.	<i>Coleoptera</i>	<i>Scarabidae</i>	R8
Salta hoja del frijol	<i>Empoasca</i> sp.	<i>Hemiptera</i>	<i>Cicadellidae</i>	V2
Chinches harinosas	<i>Dysmicoccus brevipipes</i> (Cockerell)	<i>Hemiptera</i>	<i>Pseudococcidae</i>	R8
Minador de la hoja	<i>Liriomyza trifolii</i> (Burgess in Comstock)	<i>Diptera</i>	<i>Agromyzidae</i>	V2
Pega pega de los frijoles	<i>Lamprosema indicata</i> (L.)	<i>Lepidoptera</i>	<i>Pyralidae</i>	V2

Los resultados obtenidos en este trabajo coinciden con estudios realizados por Bruner *et al.* (1975), MINAGRI (2000), Filipia *et al.* (2001) y Fundora *et al.* (2006) quienes reportan estos insectos en el cultivo. La mayoría de estas especies tiene un elevado rango de plantas hospedantes, algunas de las cuales son de interés económico. Muchas de estas plantas hospedantes se desarrollaron cercanas al cultivo, desde donde, los insectos se trasladan por sus medios de locomoción o por otros medios hasta otros cultivos.

Los insectos identificados causan daños al cultivo en estudio: inciden en la reducción del número de plantas, en la defoliación, en disturbios en el balance hídrico, en la destrucción de frutos y modifican la arquitectura de la planta (Hutchins *et al.*, 1988; Lynch y Mack, 1995), de aquí que son considerados como muy perjudiciales.

4.1.1 Insectos identificados afectando las variedades de maní.

Algunos de estos insectos y que son considerados como los más importantes son los que se enuncian seguidamente.

⇒ El gusano de seda (*Lamprosema indicata*): Este insecto se alimenta de las hojas. En las evaluaciones realizadas se apreció cómo en varias plantas se veían pegadas estas hojas unas a otras con hilos de seda, o en algunos casos, dobladas y unidas. Esto lo hace el insecto para protegerse; y precisamente por eso se conoce como: pega-pega de los frijoles. De esta manera se alimenta de los tejidos que están a su alcance y cuando termina con estos, ataca a nuevas hojas o se trasladan a otras.

El daño que ocasionaron estos insectos es característico y coincide con lo expuesto por Gómez y Mendoza (1982) y posteriormente por Gómez (2011), pues las hojas se apreciaron pegadas con partes totalmente transparentes (Fig.1), esto se debe a que la larva, al alimentarse de una sola cara de la hoja, destruye los tejidos y deja una fina cutícula. En este trabajo no se pudieron ver gran número de insectos de esta especie, por lo que los daños ocasionados por estos no fueron los más significativos para el caso en estudio.

Morfología y biología.

La larva del pega- pega de los frijoles es pequeña, de unos 15 mm de largo y de color claro sin manchas; cuando es molestada se agita violentamente y se deja caer al suelo. El adulto es una polilla pequeña con una envergadura de 20 mm aproximadamente, de color amarillo ocre, con las alas dobladas, presenta una banda de color oscuro y tres bandas irregulares dispuestas transversalmente. (Gómez y Mendoza, 1982)

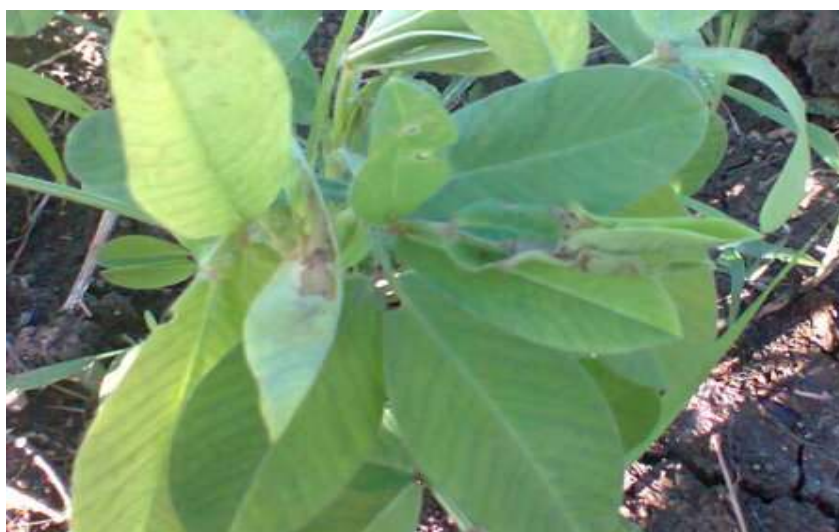


Figura 1. Afectaciones por larvas de *Lamprosema indicata* (L).

⇒ *Diabrotica balteata*. LeConte.

Este insecto se encontró afectando el área foliar de las plantas de maní. Se observaron adultos comiendo en las hojas, los cuales dejaban orificios de forma redondeada en las mismas (Fig. 2). En el caso de estudio se comprobó lo planteado en la bibliografía (Gómez y Mendoza, 1982) referente a que cuando estos insectos son muy numerosos (se apreciaron gran cantidad de estos insectos en las parcelas) dejan la planta muy deteriorada y en un estado de difícil reposición. En este trabajo no se observaron las larvas afectando ni en raicillas ni en corteza; tampoco se observaron daños en el tallo subterráneo de plantas tiernas.

Morfología y biología.

Esta plaga pone sus huevecillos cerca de las raíces de la planta hospedante, los que eclosionan a los cinco o seis días. Tienen varias generaciones al año en nuestro país, pues siempre se encuentran adultos en el campo, las larvas recién

nacidas roen las cortezas de las raíces y luego pueden barrenar las partes subterráneas del tallo; tienen forma alargada y adelgazada, con tres pares de patas casi invisible en los segmentos del tórax; estos son los llamados gusanos de raíces, los que completan su desarrollo a los 50 días aproximadamente, el adulto de *Diabrotica* tiene el cuerpo de color amarillo verdoso con tres rayas transversal de color verde en los élitros y miden aproximadamente cinco milímetros de longitud. Este ha sido encontrado alimentándose sobre fabáceas, solanáceas, poáceas y otras plantas, tanto cultivadas como silvestres (Gómez y Mendoza, 1982).



A.



B.

Figura 2. A. Afectaciones ocasionadas por *Diabrotica balteata*. B. Adulto.

⇒ *Cerotoma ruficornis* (Olivier)

El daño ocasionado por este insecto fue similar al causado por *Diabrotica balteata*. Los adultos, al ser altamente vistosos (tienen el tórax y las patas de color amarillo arcilloso, los élitros negros son lustrosos con marcas conspicuas de color rojo anaranjado oscuro) fueron muy fáciles de observar (Fig. 3). En este caso se apreciaron en el área foliar afectando las hojas del cultivo. Estos daños ya fueron expuestos en trabajos anteriores por Gómez y Mendoza (1982) y Gómez (2011), por lo cual se plantea que hay semejanza en cuanto a resultados del presente trabajo con los anteriores.



Figura 3. Adulto de *Cerotoma ruficornis* (Oliv.)

⇒ Chinchas harinosas *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell).

Se encontró atacando las raíces de las variedades de maní estudiadas, aunque puede ser encontrada en cualquier parte de la planta hospedante. Son consideradas como plagas de gran importancia en muchas regiones del mundo por atacar a numerosos cultivos y plantas ornamentales. Algunas especies constituyen vectores de virus (Fig. 4).



Figura 4. *Dysmicoccus brevipes*. A. Afectando tallos y raíces. B. Insectos adultos.

⇒ *Liriomyza trifolii*.

Las larvas de este insecto, conocido como minador de la hoja, fueron encontradas devorando el parénquima de las hojas, haciendo típicas galerías de serpentina. Este insecto no constituyó una plaga importante ya que sus poblaciones no fueron numerosas (Fig. 5).

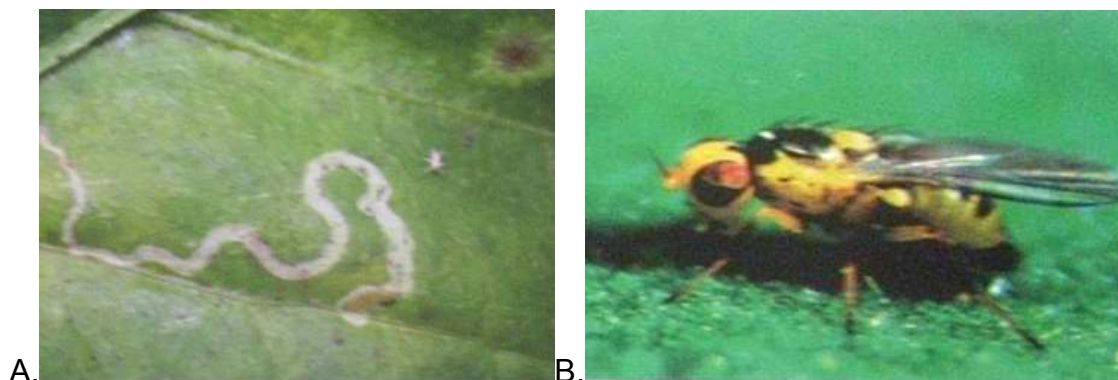


Figura 5. Insecto minador de la hoja. A. Galería de *Liriomyza t.* B. Adulto.

4.1.2. Insectos asociados a variedades de maní.

Los insectos anteriormente mencionados fueron los que causaron daños a las variedades de maní estudiadas, sin embargo, el resto fueron identificados aunque no se apreciaron daños ocasionados por estos. Por ejemplo, para el caso del salta hojas del frijol (*Empoasca* sp.) se observaron algunos de estos insectos volando sobre el cultivo pero no se encontraron síntomas en las variedades estudiadas, sin embargo, según Gómez y Mendoza (1982) este insecto se encuentra generalmente en el envés de las hojas, succionando con su proboscis

la savia, y ocasionan el síntoma conocido por quemadura de la punta. Además, causan la detención del crecimiento y el enanismo. El abarquillamiento y el rizado apretado de las hojas son otros síntomas característicos. Gómez y Mendoza (1982) plantean además, que se ha demostrado que esta especie se alimenta de las células del floema, que resultan desgarrados y deformes, y los tubos del xilema también resultan obstruidos, de tal manera que las sustancias alimenticias en las hojas no son transportadas adecuadamente.

4.1.3 Insectos encontrados en el suelo.

Se identificaron dos especies de insectos, *Opatrinus pullus* Sahld y *Phillophaga* sp. Estos insectos se encontraron en el suelo, asociados a la rizofera de la planta, lo cual se corresponde con los resultados obtenidos por Mendoza y Gómez (1982) aunque en este caso no se observaron atacando al cultivo; sin embargo, según Peralta y Guamán (1991) el género *Phillophaga* se alimenta de las raíces y de las legumbres del maní y según Keithl (1984) las larvas eclosionan del huevo blancuzco en unas dos semanas (Fig. 6A). Los primeros dos instares se alimentan de materia orgánica y raíces tiernas de cuatro a seis semanas y el tercer instar dura de seis a ocho semanas. Durante este período, ocasionan los mayores daños, alimentándose vorazmente de las raíces y vainas.

Los adultos (Fig. 6B) se alimentan del follaje de diversas plantas, considerándose su daño de alta importancia económica (Domínguez, Ayala y Rodríguez, 1996).

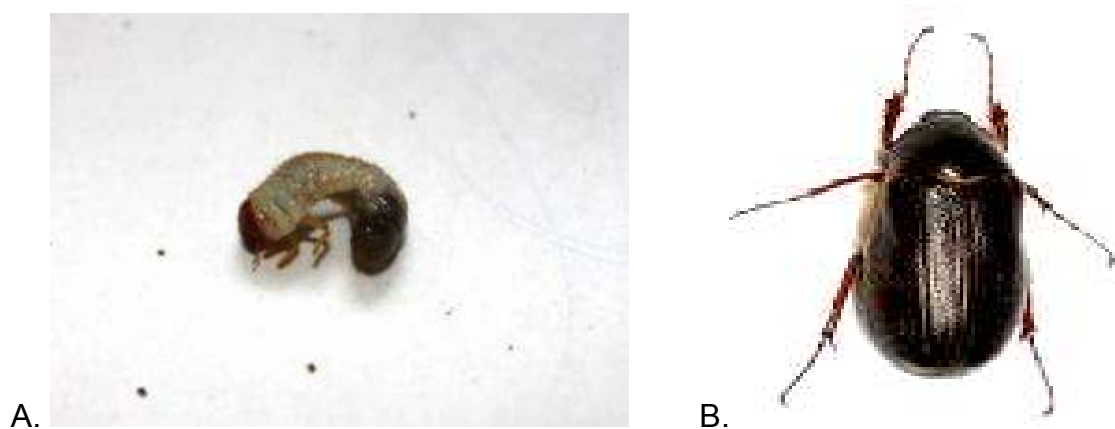


Figura 6. Insectos del suelo. A. Larva de *Phillophaga* sp. B. Adulto.

4.1.4 Enemigos naturales y controles biológicos

Los insectos son de gran utilidad, estos producen o colectan sustancias benéficas al hombre. Actúan como polinizadores, sirven de alimento a otras especies útiles al hombre, son enemigos naturales de otros insectos dañinos, destruyen plantas indeseables y por otra parte, actúan como mejoradores del suelo (De Sayas, 1988a y De Sayas, 1988b).

En la presente investigación se identificaron varias especies que constituyen controles naturales de insectos plagas (Tabla 4).

Tabla 4. Insectos controles naturales identificados en variedades de maní.

Nombre Científico	Orden	Familia
<i>Spilocalcis</i> sp.	<i>Hymenoptera</i>	<i>Chalcididae</i>
<i>Stantonia lamprosemae</i> Mues.	<i>Hymenoptera</i>	<i>Braconidae</i>
<i>Zelus longipes</i> (L)	<i>Hemiptera</i>	<i>Reduviidae</i>
<i>Winthemia</i> sp.	<i>Diptera</i>	<i>Tachinidae</i>
<i>Scymnus ocroderus</i>	<i>Coleoptera</i>	<i>Coccinellidae</i>
<i>Franklinothrips</i> sp.	<i>Thysanoptera</i>	<i>Aeolothripidae</i>

Spilochalcis sp., representa un control biológico de *Diaphania hyalinata*, *Spodoptera frugiperda* y *Helicoverpa zea* (Bruner et al., 1975), este fue identificado aunque no se observó apresando a ningún otro insecto.

También se encontró *Stantonia lamprosemae*, la cual parasita al pega pega de los frijoles (*Lamprosema indicata*) y además fue identificada *Zelus longipes* (L), las cuales apresan a sus víctimas y estando sujetas, le hunden su pico como un puñal, es por esto que son nombradas chinches asesinas, sin embargo, estas tampoco fueron observadas apresando a sus víctimas. Estas últimas son útiles y se consideran importantes por su valor destructivo, pero pueden predar cualquier tipo de insecto por lo que no son tan efectivos como controles biológicos.

Se encontró también *Winthemia* sp., estas son moscas que constituyen parásitos de larvas de lepidópteros, generalmente las hembras fijan los huevos en el cuerpo

de la larva hospedadora, cuando nace la larvita penetra en el cuerpo de la larva llegando a consumirla completamente para terminar su desarrollo. Además de los controles anteriores se encontró *Franklinothrips* sp. (Fig. 7), perteneciente a los thrips, los cuales en su mayoría son fitófagos; sin embargo existen dos familias que son depredadores (*Aeolothripidae*, p. ej., *Franklinothrips orizabensis* Johansen, que se alimenta de trips, ácaros, polen y huevos de lepidópteros, y *Phlaeothripidae*, p. ej., *Leptothrips mali* (Fitch), que se alimenta de ácaros).

Por otra parte Matienzo (2011) plantea que en la familia *Aeolothripidae*, la especie *Franklinothrips vespiformis* Crawford es un depredador de varias especies de trips fitófagos, tales como *Frankliniella* spp. y *Thrips* spp.



Figura 7. Adulto de *Franklinothrips* sp.

Por último, se encontró *Scymnus ocroderus*, especies predadoras, tanto las larvas como los adultos, de la mosca prieta (*Aleurocanthus goglumi* Ashby), de la mosca blanca (*Aleurodicus cardini* Back) y del pulgón del maíz (*Rhopalosiphum maidis* Fitch) (Martínez *et al.*, 2007).

4.2. Distribución e Intensidad de crisomélidos en variedades de maní.

4.2.1. Dinámica de la Distribución de crisomélidos en variedades de maní.

El cálculo de la distribución, para la variedad Cascajal rosado aportó, en un primer estudio al cabo de los treinta días, un valor medio equivalente al 80 % mientras que para Crema VC-504 fue de 65%, a los 45 días, el valor medio para el

Cascajal rosado fue de 80% y de 74% para Crema VC-504. Por último, a los noventa días, el resultado de la distribución fue de 80% para el Cascajal rosado y de 80 % para Crema VC-504.

Estos resultados se graficaron (Fig. 8) mostrándose como existe un incremento de la distribución para la variedad Crema VC-504, mientras que para el Cascajal rosado, los valores promedio de esta variable se mantienen constantes.

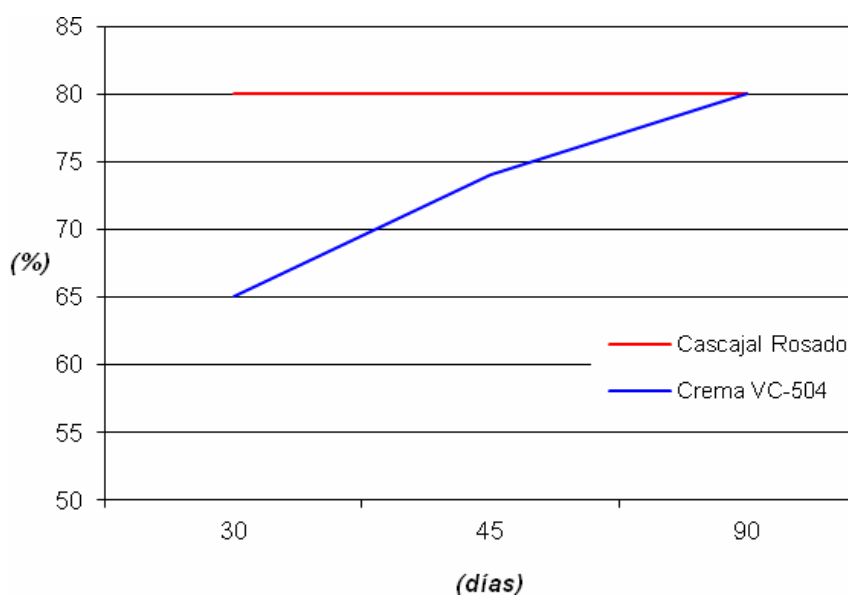


Figura 8. Distribución de crisomélidos en variedades de maní durante el ciclo del cultivo.

Estos resultados se corresponden con los obtenidos por Gómez (2011), donde se obtienen los valores más altos de distribución para la variedad Cascajal Rosado.

4.2.2. Dinámica de la Intensidad de crisomélidos en variedades de maní.

En el cálculo de la intensidad, para la variedad Cascajal rosado, los valores obtenidos en el primer estudio (30 días) equivalen a un 51.5 % mientras que para Crema VC-504 el resultado fue de 31.5, a los 45 días, el valor medio para el cascajal rosado fue de 34.08 y de 52.17 para Crema VC-504. Por último, a los 90 días, el resultado fue de 54.46 para Cascajal rosado y de 37.7 para Crema VC-504.

La Fig. 9 expone como existe un incremento proporcional de la intensidad, tanto para el Cascajal rosado como para Crema VC-504.

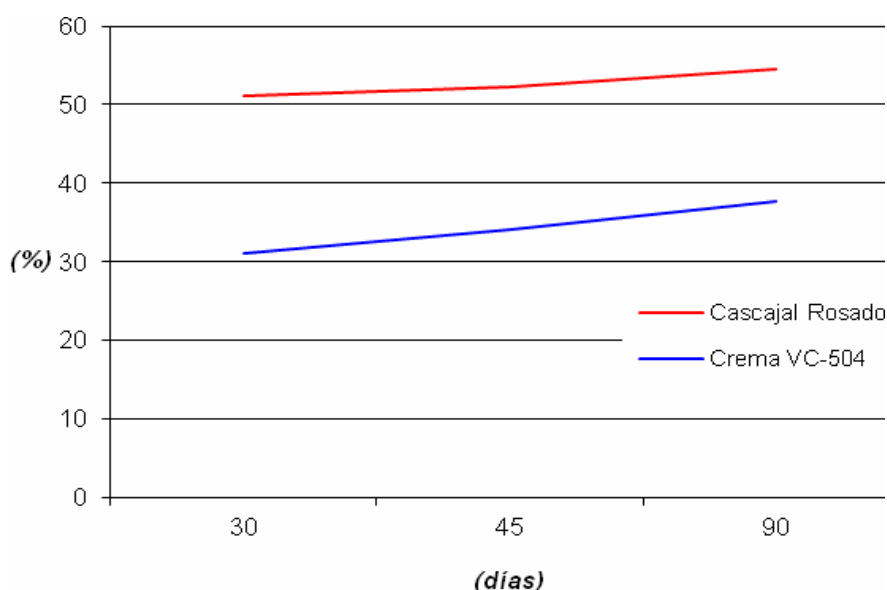


Figura 9. Intensidad de ataque de crisomélidos en variedades de maní durante el ciclo del cultivo.

El análisis dinámico de la plaga aporta que los valores medios de intensidad, para el Cascajal rosado, son superiores a los obtenidos para Crema VC-504, siendo este resultado esperado ya que coincide con los resultados obtenidos por Gómez (2011) para con esta misma variedad.

4.2.3. Estudio comparativo de la Distribución e Intensidad de crisomélidos en variedades de maní.

El estudio de la distribución e intensidad de las plagas constituye el resultado a determinar en esta investigación. A partir de aquí se evalúa como se ha propagado la plaga, y en qué magnitud, para cada una de las dos variedades de maní presentes en la investigación.

La Fig. 10 muestra los valores de distribución de crisomélidos obtenidos para las dos variedades estudiadas.

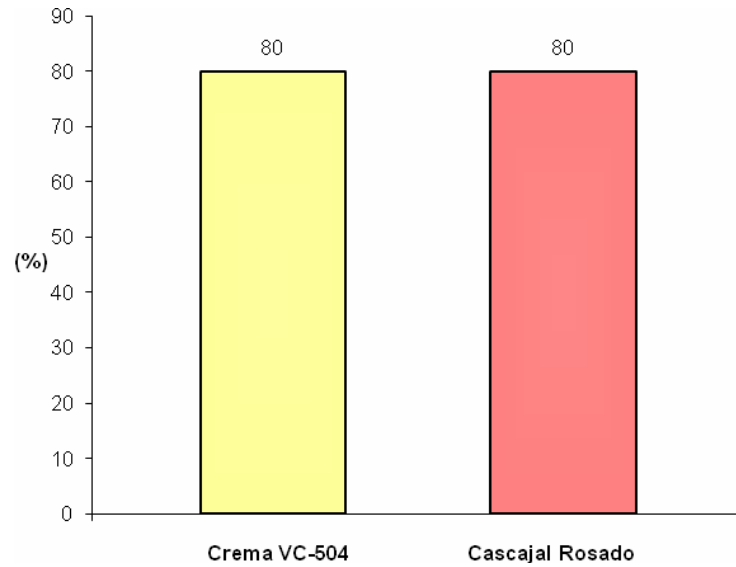


Figura 10. Distribución de crismélidos en variedades de maní, a los 90 días.

Se aprecia como el resultado de la distribución es similar en Cascajal Rosado y en Crema VC-504, y equivale al 80%, concluyéndose que para esta variable no existen diferencias estadísticas significativas, cuando se compara en ambas variedades, por medio de la prueba T de Student.

En el análisis de la intensidad (Fig. 11) se obtuvo que, a pesar de que para el Cascajal Rosado, la intensidad es ligeramente superior que para Crema VC-504, siendo de 54.76 % el primero y 37.7 % el segundo, tampoco hubo diferencias estadísticas significativas (Prueba T de Student) de esta variable, en ambas variedades.

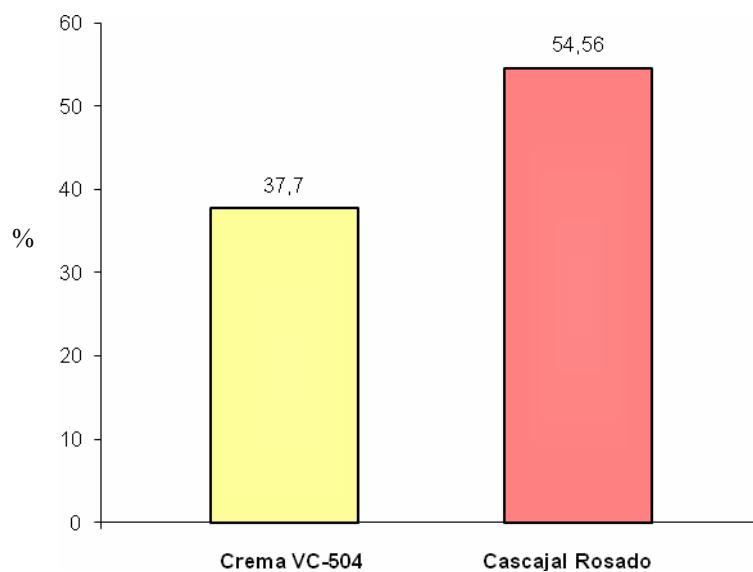


Figura 11. Intensidad de ataque de crismélidos en variedades de maní, a los 90 días.

4.2.4. Determinación de afectaciones causadas por insectos plagas en legumbres.

En los casos analizados (las dos variedades cultivadas) se apreciaron daños en el fruto, sin embargo no se apreció el insecto causante de estos daños, lo cual coincide con los resultados obtenidos en el trabajo de Gómez (2011), en el cual, tampoco pudo identificarse el agente causante (Fig. 12).



Figura 12. Afectaciones causadas en legumbres.

Al analizar las afectaciones causadas por insectos plagas en las legumbres, en el momento de la cosecha, no se encontraron diferencias estadísticas entre las variedades estudiadas. Los valores oscilaron entre 7.5 y 10.5 para Crema VC - 504 y Cascajal rosado, respectivamente (Fig. 13).

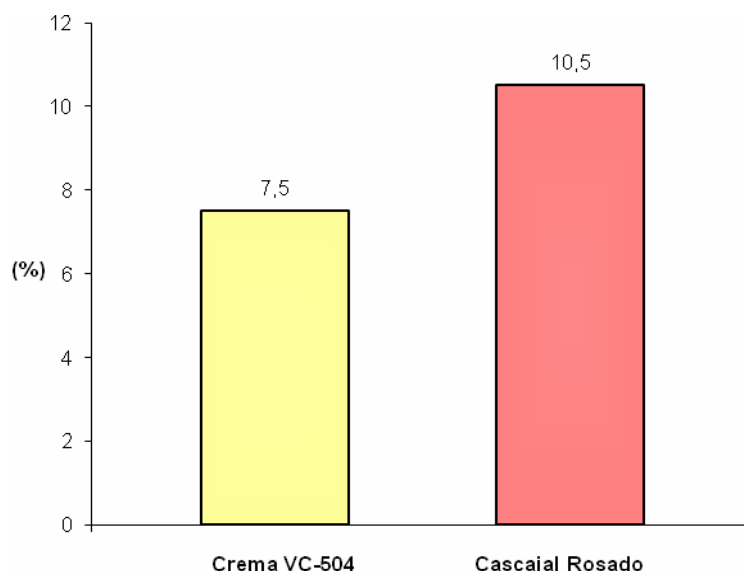


Figura 13. Afectaciones por insectos plagas en legumbres de variedades de maní (Porcentaje de legumbres afectadas).

Los resultados del trabajo coinciden con los obtenidos por Gómez (2011), quien no identificó los insectos causantes de daños en vainas, sin embargo, por las características del daño apreciado se supone que fueron del orden Coleoptera.

4.3. Plagas de almacén

Aproximadamente 250 especies de insectos atacan los granos y sus productos durante el almacenamiento, de éstas, alrededor de 20 son de gran importancia. Muchos de estos insectos plagas de almacén son buenos voladores y se mueven hacia productos recién almacenados desde el campo y desde almacenes con productos infestados.

En el trabajo se identificaron plagas de almacén, las cuales pertenecen a los órdenes Lepidoptera y Coleoptera (Tabla 8), concordante este resultado, con los reportes de Castillo (2007).

Tabla 8. Insectos plagas de almacén identificados variedades de maní.

Nombre vulgar	Nombre Científico	Orden	Familia
Gorgojo castaño de la harina	<i>Tribolium castaneum</i> Herbst	Coleoptera	<i>Tenebrionidae</i>
	<i>Carpophilus hemipterus</i> (L)	Coleoptera	<i>Nitidulidae</i>
Gorgojo plano de los granos	<i>Cryptolestes ferrugineus</i> (Stephens)	Coleoptera	<i>Silvanidae</i>
Palomilla	<i>Ephestia calidella</i> (Guenee)	Lepidoptera	<i>Pyralidae</i>

De acuerdo a lo planteado por INISAV (2011) estos insectos plagas se propagan dentro del producto muy rápidamente, lo cual está determinado por la temperatura y la humedad existente en el lugar de almacenamiento. Las Figs. 14 y 15 muestran los daños ocasionados por las plagas de almacén a las semillas cosechadas.



Figura 14. Afectaciones ocasionados a las semillas por *Carpophilus hemipterus*.



Figura 15. Otras afectaciones ocasionados a las semillas de maní.

Según INISAV (2011) la humedad óptima, para el desarrollo de los insectos de los productos almacenados, oscila entre el 12 y el 18 por ciento. Generalmente, las infestaciones por insectos amplifican los problemas con mohos, y su actividad metabólica puede elevar la temperatura del grano hasta 43°C.

Se plantea que los insectos identificados como plagas de almacén en las semillas estudiadas, forman parte de la amplia gama de insectos definidos en la bibliografía como plagas de almacén, incluso estas plagas encontradas son del orden Coleoptera y Lepidoptera, cuyos ordenes son considerados, según INISAV (2011), dentro de los más importantes.

En el ciclo del cultivo, las precipitaciones fueron escasas, se registró un valor acumulado de precipitaciones de 77.8 mm. (Tabla 9), lo cual, unido a la falta de riego, favoreció al desarrollo de la entomofauna en el cultivo, con diversidad de especies que constituyen plagas. Con respecto a los valores de temperaturas, no hubo incrementos considerables de las mismas, de manera tal que pudieran incidir en la proliferación de insectos plagas dentro del cultivo.

Tabla 9. Registro de variables climáticas en el ciclo del cultivo.

Mes	Temp. Mín. (°C)	Temp. Media. (°C)	Temp. Máx. (°C)	Acumulado de Precipitaciones (mm.)	Humedad Relativa Promedio (%)
Enero	17.7	20.1	24.0	2.90	96.9
Febrero	18.0	20.9	24.8	10.7	97.1
Marzo	18.0	21.3	24.7	59.2	96.0
Abril	19.1	22.4	26.3	77.8	93.5

Consecuentemente, en el suelo del cultivo se observaron grietas (Fig. 16) permitiendo la entrada de insectos que atacan los cultivos en la parte subterránea, en el caso del maní se comprobó que la afectación en las legumbres fue mayor en los lugares donde el suelo se encontraba más agrietado.



Figura 16. Suelo del cultivo agrietado.

5. Conclusiones

Después de analizados los resultados se arribaron a las siguientes conclusiones.

1. Fueron identificadas cuatro especies de insectos afectando al maní: *Diabrotica balteata*, *Cerotoma ruficornis*, *Dysmicoccus brevipes* y *Lamprosema indicata* y cuatro afectando al maní en almacén: *Tribolium castaneum*, *Carpophilus hemipterus*, *Cryptolestes ferrugineus* y *Ephestia calidella*.
2. Se identificaron dos insectos asociados a la rizosfera de la planta: *Opatrinus pullus* y *Phillophaga* sp.
3. Se identificaron seis controles naturales: *Spilocalcis* sp. *Stantonia lamprosema*, *Zelus longipes*, *Winthemia* sp. *Scymnus ocroderus*, y *Franklinothrips* sp.
4. No se encontraron diferencias estadísticas significativas entre las variedades en cuanto a la distribución e intensidad de crisomélidos y porcentaje de legumbres afectadas por insectos.

6. Recomendación

1. Continuar los estudios sobre insectos plagas del cultivo del maní, en otras épocas de siembra.

Bibliografía

1. abcAgro, (2002) "El cultivo del maní." en *Infoagro*. Agricultura Chilena. [En línea], Obtenido de:
www.abcagro.com/frutas/frutos_secos/mani.asp#3.%20Clima%20y%20suelo. [Accesado el 1 de mayo del .2012].
2. Acosta, L. M., (1998) *Evaluación del comportamiento agronómico de 15 cultivares de maní (Arachis hypogaea L.) bajo condiciones agro ecológicas de sabana en Jusepín, estado de Monagas*. Trabajo de grado para Ingeniero Agrónomo. Escuela de Ingeniería Agronómica. Maturín. Universidad de Oriente.
3. Alayo, P. y G. Garces, (1982) *Introducción al estudio del Orden Diptera en Cuba*. Santiago de Cuba. Editorial Oriente
4. Alemán, R. *et al.*, (2008) "Producción de granos en condiciones de sostenibilidad". Santa Clara, CIAP, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad central "Marta Abreu" de las Villas.
5. Arellano, C., (2006) "El maní y sus beneficios para la salud" [En línea], Obtenido de:
http://www.ladosis.com/articulo_interno_nd.php?art_id=3779
[Accesado el 10 de abril del 2013].
6. 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 Master en Agricultura Sostenible, Mención Fitotecnia. Santa Clara. Facultad de Ciencias Agropecuarias, UCLV.
7. Benacchio, S.; Mazzani, B. y S. Canache, (1978) "Estudio de algunas relaciones fenológico-ambientales en el cultivo del maní (*Arachis hypogaea* L.) sembrado en diferentes épocas, en Venezuela" [En línea], Obtenido de:
<http://www.redpavfpolar.info.ve/agrotrop/v285/v285a006.html>
[Accesado el 6 de febrero del 2006].

8. Boretto, D. *et al.*, (2012) “Monitoreo de rendimiento en maní, nuevas tecnologías para mejorar a futuro el manejo del cultivo” en *XXVII Jornada Nacional del Maní*. General Cabrera, Córdoba, Argentina. 20 de setiembre de 2012. INTA – CIA. pp. 44-46.
9. Bravo. L., (1999) *Biología, daños y mecanismos de control de Stegasta bosquella Chambers en el Cultivo de Maní*. Universidad Agraria del Ecuador. Facultad de Ciencias Agrarias. Guayaquil, Ecuador. pp.7 – 13.
10. Brewer, M., (1972) “*Scaptocoris castaneus* Perty, chinche dañina a raíces de alfalfa” en *IDIA*. Nº 294. pp. 27-28.
11. Brewer, M. y L. Varas, (1973) “Contribución al conocimiento de la sistemática y comportamiento de los gorgojos (Col. Curculionidae) perjudiciales para la alfalfa” en *RIA*. Serie 5 P.V. Vol. X (1). pp. 55-97.
12. Bruner S. C.; Scaramuza L. C. y A. R. Otero, (1975) *Catálogo de los insectos que atacan a las plantas económicas de Cuba*. Segunda Edición. La Habana. Editorial Revolucionaria.
13. Burgos, H. *et al.*, (2006) “Maní (*Arachis hypogaea* L. Var. Peruviana)” en *Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente*. 2006, Trujillo, Perú.
14. Carnero, F. *et al.*, (1988) “La lucha integrada, una nueva estrategia para combatir las plagas” en *Departamento de Protección Vegetal*. 1988, Gobierno Autónomo de Canarias. Madrid, España. pp. 9 – 10.
15. Castillo, J., (2007) *Identificación y evaluación de los daños por las plagas que afectan al maní (Arachis hypogaea L.) almacenado en la empresa COMASA, Chinandega, Nicaragua*. Proyecto especial de Ingeniero Agrónomo. Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria. Zamorano, Honduras. pp. 1-17.
16. CENTA, (1996) “Guía Técnica del cultivo de Maní. Programa de Agroindustria” San Andrés, El Salvador.
17. De Sayas, F., (1988a) *Entomofauna cubana*, Tomo VII. La Habana. Editorial Científico Técnica.
18. De Sayas, F., (1988b) *Entomofauna cubana*, Tomo VIII. La Habana. Editorial Científico Técnica.

19. Díaz, R., (1943) "Cultivo, recolección y manipulación del maní" en *Revista de Agricultura*, Vol. 26 (22), pp. 6-27.
20. Domínguez, R. *et al.*, (1996) *Plagas Agrícolas*. Madrid, España. pp. 241 – 267.
21. Espinosa L., (2006) *Estudio de algunos aspectos bio-ecológicos de Aphis craccivora, Koch (Homoptera, Aphididae) en cuatro especies hospedantes*. Tesis para aspirar al título de Ingeniero Agrónomo. UCLV. Santa Clara. Villa Clara.
22. FAO, (1998) *Anuarios de producción*. Roma, Italia. pp. 1- 856.
23. FAO, (2010) [En línea], Obtenido de:
<http://www.fao.org/docrep/006/W0073S/w0073s0v.htm>. [Accesado el 3 de enero del 2012].
24. Filipia, R.; Pino, J. A. y R. M. Pino, (2001) "Comportamiento de tres variedades de maní (*Arachis hypogaea* L.) en suelo Pardo sialítico medianamente lixiviado" en *Revista Centro Agrícola*. Vol. 27, (3). julio-septiembre, pp. 93-94.
25. Financiera Rural, (2010) "Monografía del Cacahuate" en *Dirección General Adjunta de Planeación Estratégica y Análisis Sectorial*. México. Dirección Ejecutiva de Análisis Sectorial. pp. 1-6.
26. Fors, A. L., (1959) "El maní, siembra, cultivo y cosecha" en *Aceites Hershey*, Vol.1, pp. 1-32.
27. Fundora, Z., (1999) *Obtención de nuevas variedades de maní (Arachis hypogaea L.) a partir del germoplasma cultivado de la especie*. La Habana. Universidad Agraria de La Habana. pp.1-100.
28. Fundora, Z. *et al.*, (2006) "Interacción genotipo x ambiente en cultivares introducidos de maní (*Arachis hypogaea* L., subp. fastigiata Waldr.)" en *Revista Agrotecnia de Cuba*. Vol. 22. (2), pp. 52-59.
29. Fundora, Z. *et al.*, (1994) "Nuevas variedades de maní para siembras de primavera y algunas recomendaciones técnicas para su cultivo" en *IX FORUM de Ciencia y Técnica*, INIFAT-MINAG, pp. 1-38.

30. Funes, F.; Monzote, M y R. Marrero, (2003) *Maní (Arachis hypogaea L.)*. Manual de producción de oleaginosas. Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes. La Habana. Consejos de Iglesias de Cuba. pp. 26-40.
31. Giambastiani, G., (2000) "Cultivo del maní. Cereales y Oleaginosas – F.C.A. – U.N.C" [En línea], Obtenido de:
<http://agro.uncor.edu/~ceryol/documentos/mani/mani.pdf>. [Accesado el 26 de septiembre del 2012].
32. Gómez, N., (2011) *Plagas del maní (Arachis hipogaea L.) en época poco lluviosa, en el municipio Placetas*. Tesis presentada para aspirar al título de Ingeniero Agropecuario. UCLV. Santa Clara. Villa Clara.
33. Gómez, J y F. Mendoza, (1982) *Principales insectos que atacan a las plantas económicas de Cuba*. La Habana. Pueblo y educación.
34. Head, S. W. et al. (1995) *Small scale vegetable oil extraction*. National Resources Institute, Overseas Dpt. Administration, Kent, U.K., pp. 1-107.
35. Hernández, A. et al., (1999) *Nueva Versión de la Clasificación Genética de los Suelos de Cuba*. Inst. Suelos en AGRINFOR, Ciudad Habana. pp. 64.
36. Hutchins, S.H.; Higley, L.G. y L.P. Pedigo, (1988) "Injury equivaling as a basis for developing multiple-species economic injury levels." en *J. Econ. Entomol.* Vol. 8, pp. 1-8.
37. INIAP, (2004) "Maní. Guía del cultivo para las zonas de Loja y El Oro. Estación Experimental Boliche" en *Boletín divulgativo*. Vol. 314. Guayas, Ecuador. pp. 6 – 7.
38. INIAP, (2004) "Maní. Guía del cultivo para las zonas de Loja y El Oro. Estación Experimental Boliche" en *Boletín divulgativo* Vol. 314. Guayas, Ecuador. pp. 6 – 7.
39. INISAV, (2011) *Principales Plagas de Almacén en Cuba*. Habana. Instituto de Investigación de Sanidad Vegetal.
40. Keithl, A., (1984) *Manejo Integrado de plagas en Honduras*. Escuela de Agricultura Panamericana El Zamorano. Departamento de Agronomía y

Horticultura. Proyecto MIPH (EAP – USAID). Hoja Informativa No. 9. Honduras. pp. 21 – 22.

41. Luiggi, O.; Arias, B. y R. Luna, (1983) “Enfermedades del maní (*Arachis hypogaea* L.) en la mesa de Guanipa” en *FONAIAP*, Vol.11, Julio – Agosto. [En línea], Obtenido de:
www.ceniap.gov.ve/pbd/RevistasTecnicas/FonaiapDivulga/fd11/texto/enfermedades.htm. [Accesado el 15 de septiembre del 2012].
42. Lynch, R E. y T.P. Mack, (1995) "Biological and biotechnical advances for insect management in peanut" en *Advances in peanut science*. USA. pp. 95-159.
43. Mateo, J. M., (1969) *Género Arachis L. Leguminosas de grano*. Primera Edición. La Habana. Edición Revolucionaria. Capítulo IV. pp. 444.
44. Martínez, E. et al., (2007) *Manejo Integrado de plagas. Manual práctico*. La Habana. MINAGRI.
45. Méndez-Natera, J. F., (2002) “Relación entre el peso seco total y los caracteres vegetativos y la nodulación de plantas de maní (*Arachis hypogaea* L.)” en *Revista Científica UDO Agrícola*. Año 2002. Vol.2 (1), pp. 46-53.
46. Mestre, N. et al., (2006) “Insectos de interés agrícola presentes en ecosistemas naturales de la Sierra de los Órganos, Pinar del Río, Cuba” en *Centro Agrícola*, Vol. 33 (3), jul.-sept., pp. 47-54.
47. MINAGAN, (1991) *Aspectos Técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agrícolas de Costa Rica*. San José, Costa Rica. Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola.
48. MINAGRI, (2000) “Maní (*Arachis hypogaea* L.)” en *Instructivo técnico. Ministerio de la Agricultura de Cuba*. La Habana. Empresa Productora de Semillas Varias.
49. MINAGRI, (2005) *Metodología de señalización y Pronóstico*. Villa Clara Cuba. Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. pp. 3-5.

50. MINAGRI, (2011) Lista oficial de variedades comerciales. La Habana. NRI (National Research Institute) (1996) *Groundnuts. Nat. Resources Inst. Overseas Development Administration. Pest Control Series*, Segunda Edición, Chatham, UK, Editorial Natural Resources.
51. Mora, G. y C. Paz, (2010) Estimación de la vida útil del maní tostado tipo Runner 50/ 60 en Tecnología de alimentos. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil. Ecuador.
52. Pedelini R. y Casini C., (1998) *Manual del maní*. Córdoba. Argentina. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Pp. 1-79.
53. Peralta, L. y R. Guamán, (1991) “Guía para el cultivo del maní en las Provincias de Loja y El Oro. Ecuador. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Estación Experimental Boliche” en Boletín divulgativo. Vol. 225. Guayas, Ecuador, pp. 10 – 11.
54. Ramos, Y., (2008) *Empoasca kraemeri* Ross y Moore, sobre el frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en un suelo Ferralítico Rojo Típico. Tesis para optar por el título de Ingeniero Agrónomo. Santa Clara. Facultad de Ciencias Agropecuarias. UCLV.
55. Ruano, G., (1995) *Determinación del Umbral Económico del Stegasta bosquella Chambers, mediante daños simulados en el maní*. Tesis de Ingeniería Agrónoma. Universidad Agraria, Facultad de Ingeniería Agronómica. Milagro, Ecuador.
56. Sociedad Alemana, (2007) Agricultura Orgánica – Maní. [En línea], Obtenidode: http://www.concope.gov.ec/Ecuaterritorial/paginas/Apoyo_Agro/Tecnologia_innovacion/Agricola/TecnoOrganica/Cultivos/mani.htm. [Accesado el 19 de diciembre del .2012].
57. Statistical Graphics Corp., (2000) Statgraphics Plus. Versión 5.0. Paquete Estadístico.
58. Tabío, E., (1989) Agricultura aborígen antillana. Primera Edición. La Habana. Editorial Ciencias Sociales. pp. 1-137.
59. Valarezo, O.; Arias, M. y E. Vera, (1985) “Combate del gusano cogollero del maní” en *Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Plegable* Vol. 84, Quito, Ecuador.
60. Van Schoonhoven, A. y M. Pastor Corrales, (1987) *Sistema estándar para la evaluación de germoplasma de frijol*. Colombia. CIAT, pp. 1-56.

61. Weiss, E. A., (1983) *Tropical oilseed crops*. Longman, London.
62. Wikipedia, (2007) “*Arachis hypogaea*” en *Enciclopedia virtual*. [En línea], Obtenido de: http://es.wikipedia.org/wiki/Arachis_hypogaea. [Accesado el 10 de diciembre del .2007].

Anexo 1

Fases fenológicas del cultivo

Fases	Descripción
Ve	Emergencia. Cotiledones cerca de la superficie del suelo; plántulas mostrando algunas partes visibles.
Vo	Cotiledones abiertos y horizontales, por debajo de la superficie del suelo.
V1	Números de nudos desarrollados sobre el eje principal con o sin sus hojas tetrafoliadas desplegadas y folíolos horizontales
Vn	Número de hojas tetrafoliadas.
R1	Comienzo de la floración. Una flor abierta en cualquier nudo de una planta.
R2	Comienzo de enclavado. Cuando el 50% de las plantas tienen por lo menos un clavo elongado haya o no penetrado al suelo.
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.
R4	Cápsula completa. Una cápsula ya formada hasta las dimensiones características de la variedad.
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.
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.
R7	Comienzo de madurez. Una cápsula mostrando la coloración natural o el manchado del pericarpio interno.
R8	Cosecha. El 75% de todas las cápsulas tienen pericarpio interior manchado.

V: Estado vegetativo.

R: Estado reproductivo.