

# Reconocimiento fitosanitario en cinco variedades cultivadas de macadamia (*Macadamia integrifolia* Maiden et Betché) en la zona cafetera colombiana

Clemencia Villegas García<sup>1</sup>

**RESUMEN.** Con el incremento de los cultivos comerciales de macadamia en la zona cafetera colombiana, se estructuró un programa de investigación para evaluar el comportamiento agronómico de las variedades cultivadas e identificar los principales problemas fitosanitarios que podrían afectar la producción y causar daño económico. La investigación se llevó a cabo durante 11 años, en la Subestación Experimental de Paraguaicito (Quindío). Se encontraron asociados al cultivo 52 insectos, 10 hongos, una levadura, dos algas, un líquen y dos roedores. Como principal problema fitosanitario se identificó a *Rosellinia pepo* Pat., agente causal de la llaga estrellada, el cual ocasiona la muerte del árbol en su etapa productiva; igualmente se identificaron cuatro plagas de importancia económica: *Antiteuchus tripterus* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae); *Acrosternum* sp. (Hemiptera: Pentatomidae); *Ecdytoplopha* pos. *aurantianum* (Lepidoptera: Tortricidae) y *Atta cephalotes* (L.) (Hymenoptera: Formicidae). En los cinco cultivares no se encontraron diferencias en la incidencia de enfermedades o niveles de infestación con ninguno de estos individuos.

**Palabras clave:** macadamia, plagas, enfermedades, *Rosellinia*, *Antiteuchus*, *Acrosternum*.

**ABSTRACT. Phytosanitary survey in five macadamia (*Macadamia integrifolia* Maiden et Betché) cultivars in Colombia.** As a consequence of the increase of the commercial area of macadamia trees in the Colombian coffee zone, a research program was created to evaluate the agronomic behavior of macadamia cultivars, and to identify the main sanitary problems that could affect production at economic levels. The research was carried out for 11 years, at the Paraguaicito (Quindío) Experimental Station. Fifty-two insects, ten fungi, one yeast, two algae, one lichen and two rodents were found associated to the crop. As a main phytosanitary problem, the fungus *Rosellinia pepo* Pat., causal agent of star gall, was identified. This fungus causes the death of the tree in its productive stage. Four economically important pests were also identified: *Antiteuchus tripterus* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae); *Acrosternum* sp. (Hemiptera: Pentatomidae); *Ecdytoplopha* pos. *aurantianum* (Lepidoptera: Tortricidae), and *Atta cephalotes* (L.) (Hymenoptera: Formicidae). There were no differences with respect to the incidence or infestation levels among the five evaluated cultivars.

**Key words:** Macadamia, pests, diseases, *Rosellinia*, *Antiteuchus*, *Acrosternum*.

## Introducción

La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, por intermedio del Programa de Desarrollo y Diversificación, inició en 1989 el fomento del cultivo de la macadamia en la zona central cafetera colombiana, basándose en la buena adaptación del cultivo, representada en un excelente comportamiento agronómico, fitosanitario y productivo en la Subestación Experimental de CENICAFÉ, Paraguaicito (Quindío). Esta zona presenta las condiciones agroecológicas ideales para el buen desarrollo y producción de la

nuez, siendo esta además una alternativa económica y rentable frente al café (Villegas 1996a).

Las siembras de macadamia (*Macadamia integrifolia* Maiden et Betché) en Colombia comenzaron en 1969, en la Subestación Experimental de Paraguaicito, con semilla procedente de Estados Unidos. El hecho de no haber realizado ninguna clase de selección durante los años de permanencia de los cultivos en el país dificultó mucho la obtención de cultivares, razón por la cual se sugirió que los materiales

<sup>1</sup> Centro Nacional de Investigaciones de café. CENICAFE. Colombia. clemencia.villegas@cafedecolombia.com

**Cuadro 1.** Descripción de cultivares de *Macadamia integrifolia* sembrados en la subestación experimental Paraguaicito, CANICAFÉ

Cultivar	Nombre común	Vigor del árbol	No. nueces/kg	% almendra	Características
HAES 246	Keauhou	Mediano	140	35-40	Crecimiento plagiotrópico. Variedad superior, se presenta en condiciones ambientales ideales.
HAES 344	Kau	Bueno	120	36-38	Variedad promisoría productiva y vigorosa. Por la forma de su copa permite sembrarla a densidades mayores.
HAES 508	Keakea	Muy bueno	120	34-38	Variedad resistente al volcamiento. De producción abundante. Buena calidad.
HAES 660	Keaau	Bueno	154	42	Variedad promisoría, productiva y vigorosa. Por la forma de la copa permite sembrarse a densidades mayores.
HAES 800	Makai	Bueno	126	40	Se adapta bien en zonas altas. Variedad promisoría relativamente nueva.

existentes se trabajaran como patrones y se introdujeran yemas de macadamia de países cercanos, con condiciones ecológicas similares a las colombianas.

En los meses de septiembre y octubre del año 1987 se recibieron las primeras varetas (ramas con yemas de variedad cultivada conocida) del CATIE (Costa Rica), correspondientes a los cultivares HAES 246, HAES 344, HAES 660, HAES 508 y HAES 800, los cuales provenían originalmente de una rigurosa selección de mejoramiento realizada en la Hawaii Agricultural Experimental Station (HAES; Cuadro 1).

A mediados de 1988, se sembraron los primeros lotes con injertos de estos cinco cultivares, en la Subestación Experimental de Paraguaicito y en CENICAFÉ, con miras a tener jardines clonales en diferentes localidades que produjeran suficientes yemas para realizar su fomento.

Con el incremento de las áreas sembradas en la zona cafetera, fue necesario estructurar un programa de investigación orientado a identificar los insectos y patógenos que se encontraban asociados al cultivo, determinar los daños y su importancia económica, con miras a lograr su manejo y control.

## Materiales y métodos

La investigación se llevó a cabo entre 1988 y 1999 en la Subestación Experimental de Paraguaicito, localizada en el Municipio de Buenavista (Quindío; 04°23'N y 75°44'O; 1250 msnm), en una plantación de seis meses de edad, sembrada con los cultivares HAES 246, HAES 344, HAES 660, HAES 508 y HAES 800 (40 árboles por cultivar), con distancias de siembra de 7 x 7 m y una pendiente de 5 a 20%. Los cultivares presentaban un sistema de siembra de un surco por cultivar.

El manejo agronómico de la plantación se realizó con base en fertilizaciones, de acuerdo con análisis de suelos y foliares, podas de formación y mantenimiento, manejo de malezas manual y con herbicidas selectivos. No se aplicó ningún tipo de fungicida o insecticida.

Tomando en cuenta que la macadamia era un cultivo nuevo y había un total desconocimiento tanto de la parte agronómica como fitosanitaria en Colombia, las evaluaciones se realizaron mensualmente con base en análisis descriptivos en 40 árboles por cada uno de los cultivares durante los primeros cinco años; después de este tiempo y durante seis años se realizó un seguimiento de los principales problemas sanitarios, como el daño causado por los roedores *Sciurus granatensis* (ardillas) y *Dasyprocta punctata* (guatines), el insecto perforador de nueces *Ecdytolopha* pos. *aurantianum*, y el hongo *Nematospora coryli*, que ocasiona pudriciones en la almendra.

Para las evaluaciones mensuales, se revisaba cuidadosamente cada uno de los órganos del árbol (raíz, tallo, hojas, flores y frutos). En el caso de encontrar el estado inmaduro de algún insecto, este se recolectaba en cajas plásticas transparentes, se realizaba una descripción del tipo de daño y, en el laboratorio de CENICAFÉ, se completaba su ciclo biológico. La alimentación de los insectos siempre consistió en hojas o frutos de macadamia frescos. Una vez obtenido el estado adulto, este se clasificaba por comparación con la colección de artrópodos de CENICAFÉ y de la Universidad Nacional de Medellín. Los que no se lograron identificar fueron enviados al Entomology Laboratory Plant Sciences Institute, en Beltsville, Maryland, Estados Unidos.

En el caso de encontrar una enfermedad, se realizaba una descripción del daño. El órgano afectado

se guardaba en bolsas de papel, para realizar el aislamiento respectivo en medios nutritivos selectivos en el laboratorio de fitopatología de CENICAFÉ. La identificación se realizó por medio de claves taxonómicas.

## Resultados y discusión

Se encontraron asociados a los cinco cultivares de macadamia 52 insectos, 10 hongos, una levadura, dos algas, un líquen y dos roedores.

### Insectos

De los 52 insectos asociados al cultivo, 25 son mastigadores y filófagos, cinco chupadores, cinco xilófagos, un minador, dos transmisores de levadura, un raspador de corteza de frutos, un agallícola y dos provocan caída de flores y frutos; cinco de ellos son depredadores y cinco parasitoides de huevos o larvas (Cuadro 2) (Posada y García 1976, Institut de Researches pour les Huiles et Oleagineux 1978, Posada 1989, Andrade *et al.* 1996, Villegas 1998a, b, Coto 1999).

Solo cuatro de estos insectos revisten importancia económica, y otros son potencialmente importantes, ya que se han registrado como plagas en otros países productores de la nuez. Las cuatro especies de insectos que revisten importancia económica son *Antiteuchus tripterus* (chinche negro) y *Acrosternum* sp. (chinche verde), *E. pos. aurantianum* (perforador de los frutos) y *Atta cephalotes* (hormiga arriera). *A. tripterus* (Fig.1) y *Acrosternum* sp. ocasionan la caída prematura de frutos y son transmisores del hongo *N. coryli*, principal patógeno que afecta las almendras. Los dos últimos insectos han sido reportados como plagas de importancia económica en varios países productores de la nuez (Bittenbender and Hirae 1980, La Croix y Thindwa 1986, Jones y Caprio 1992, Umaña *et al.* 1995, Van den Berg 1995).

*A. tripterus* se registró en el año 1993 y fue la más prevalente durante ese año. Como control biológico natural se registró el parasitoide de huevos *Panuropsis semiflaviventris*, el cual ejerce su control sobre posturas de *A. tripterus* (Villegas 1992).

*N. coryli* se constituye en el principal problema patológico en almendras, y es una de las causas principales de castigo en el precio de venta (Fig. 2) (Umaña *et al.* 1991, Villegas 1996b, Zuñiga 1988). Los mayores porcentajes de incidencia de esta plaga se registran en el cultivar HAES 508, con 40%, seguido por HAES 800 y HAES 246 con 20%, HAES 344 con 18% y HAES 660 con 15%.

Es importante anotar que el espesor de la concha del cultivar HAES 508 es mucho menor que el de los

demás cultivares (alrededor de 3 a 4 mm), lo que lo hace más susceptible al daño ocasionado por el chinche.



**Figura 1.** Adulto de *Antiteuchus tripterus* ovipositando en una hoja de macadamia.



**Figura 2.** Daño ocasionado por *Nematospora coryli* en almendra de macadamia.

*E. pos. aurantianum* presenta mayor incidencia que los chinches *A. tripterus* y *Acrosternum* sp. en el campo. En Colombia, se han reportado daños del orden del 60% en fincas, reduciendo la conversión en planta de almendra/concha a un 11% (Fig. 3) (Rincón 2000). Sin embargo, y debido al manejo integrado que se le ha dado, se ha logrado reducir los niveles de daño a porcentajes menores del 6% en los últimos seis años del estudio (Villegas 1992).

El manejo de esta plaga consiste básicamente en la recolección de la totalidad de los frutos que caen al suelo, con el fin de cortar el ciclo biológico del insecto e incrementar los insectos benéficos que se han encontrado en forma natural, depositando las nueces perforadas en fosas instaladas dentro de los mismos lotes y cubiertas con una maya fina, con el fin de lograr la liberación y dispersión de los benéficos dentro del mismo lote.

El principal agente de control biológico observado es *Aphanteles* sp. parasitando larvas (Villegas 1992), lo que concuerda con registros realizados en Costa Rica por Blanco (1991) y Blanco *et al.* (1993).

*A. cephalotes* ocasiona graves años en la etapa de crecimiento vegetativo. El manejo de este insecto debe estar orientado a la destrucción del nido, especialmente la reina. En siembras nuevas, se recomienda espolvorear insecticida al plato de los árboles, ya que la mortalidad de estos puede ser alta (Villegas 1992).

Entre los insectos que presentan una amenaza potencial por los reportes de otros países se encuentran *Hypothenemus obscurus* (falsa broca) y *Trigona* sp. (abeja negra). Esta última se registró causando daño en los primeros años de desarrollo del cultivo; sin embargo, una vez que florecen los árboles *Trigona* sp. se convierte en una excelente polinizadora.

**Cuadro 2.** Insectos asociados al cultivo de la macadamia en Paraguaicito, Colombia

Nombre científico	Nombre común	Orden	Familia	Hábitos
<i>Brevipalpus</i> sp.	<i>Acaro tostador</i>	Acari	Tenuipalpidae	Raspador de la corteza de frutos
Sin identificar	Acaro	Acari	Tenuipalpidae	Roña y agallas en frutos
<i>Araecerus fasciculatus</i>	Gorgojo del café	Coleoptera	Anthribidae	Barrenador de frutos
<i>Brachypoda</i> sp.	—	Coleoptera	Chrysomelidae	Masticador de follaje
<i>Compsus</i> sp.	Picudo	Coleoptera	Curculionidae	Masticador de follaje
<i>Stethobaris</i> sp.	Picudo	Coleoptera	Curculionidae	Masticador de flores
<i>Gymnetis</i> sp.	Cucarrón atigrado	Coleoptera	Scarabaeidae	Masticador de follaje
<i>Coccotrypes cyperi</i>	—	Coleoptera	Scolytidae	Barrenador de frutos
<i>Hypothenemus obscurus</i>	Falsa broca	Coleoptera	Scolytidae	Perforador de frutos
Sin identificar	Perforador	Coleoptera	Lyctidae	Perforador de tronco y ramas
Sin identificar	Minador de hojas	Diptera		Minador de hojas
<i>Antiteuchus tripterus</i>	Chinche negro	Hemiptera	Pentatomidae	Chupador y transmisor de levadura
<i>Acrosternum</i> sp.	Chinche verde	Hemiptera	Pentatomidae	Chupador y transmisor de levadura
Sin identificar	Chinche	Hemiptera	Pentatomidae	Chupador
Sin identificar	Chinche	Hemiptera	Coreidae	Chupador
<i>Atta cephalotes</i>	Hormiga arriera	Hymenoptera	Formicidae	Masticador de follaje
<i>Camponotus senex</i>	Hormiga	Hymenoptera	Formicidae	Masticador. Asociado con áfidos.
<i>Cryptocerus</i> sp.	Hormiga plana	Hymenoptera	Formicidae	Masticador. Asociado con áfidos.
<i>Pheidole</i> sp.	Hormiga	Hymenoptera	Formicidae	Masticador de almendras (germinador)
<i>Trigona</i> sp.	Abeja negra	Hymenoptera	Apidae	Masticador de follaje
<i>Aeneolamia</i> sp.	Salivita	Homoptera	Cercopidae	Masticador de flores
<i>Toxoptera aurantii</i>	Áfidos	Homoptera	Aphididae	Chupador
Sin identificar	—	Homoptera	Membracidae	Chupador
<i>Aethalion reticulatum</i>	—	Homoptera	Membracidae	Chupador
Sin identificar	Clavito	Homoptera	Membracidae	Chupador
<i>Estigmene acrea</i>	Gusano peludo	Lepidoptera	Arctiidae	Masticador de follaje
<i>Halysidota</i> sp.	Gusano peludo	Lepidoptera	Arctiidae	Masticador de follaje
<i>Caligo</i> sp.	Mariposa buho	Lepidoptera	Brassolidae	Masticador de follaje
<i>Opsiphanes</i> sp.	Gusano cabrito	Lepidoptera	Brassolidae	Masticador de follaje
<i>Acraga moorei</i>	Gusano gelatina	Lepidoptera	Dalceridae	Masticador de follaje
<i>Sibine</i> sp.	Gusano monturita	Lepidoptera	<i>Limacodidae</i>	Masticador de follaje
<i>Natada fusca</i>	—	Lepidoptera	Limacodidae	Masticador de follaje
<i>Phobetron hipparchia</i>	<i>Gusano araña</i>	Lepidoptera	Limacodidae	Masticador de follaje
Sin identificar	Gusano rojo	Lepidoptera	Limacodidae	Masticador de follaje
<i>Megalopyge</i> sp.	Barbas de indio	Lepidoptera	Megalopygidae	Masticador de follaje
<i>Megalopyge</i> sp.	Gusano pollo	Lepidoptera	Megalopygidae	Masticador de follaje
<i>Automeris</i> sp.	<i>Gusano pinito</i>	Lepidoptera	Saturnidae	Masticador de follaje
Sin identificar	Mariposa verde	Lepidoptera	Saturnidae	Masticador de follaje
<i>Ecdytolopha</i> pos. <i>aurantianum</i>	—	Lepidoptera	Tortricidae	Perforador de frutos
<i>Platynota</i> sp.	Pegador de hojas	Lepidoptera	Tortricidae	Masticador de follaje
<i>Oiketicus</i> sp.	<i>Gusano canasta</i>	Lepidoptera	Psychidae	Masticador de follaje
<i>Selenothrips rubrocinctus</i>	Trips del mango	Thysanoptera	Thripidae	Chupador de follaje
<i>Stelopolybia</i> sp.	Avispa mona	Hymenoptera	Vespidae	Depredador
<i>Polybia</i> sp.	Avispa	Hymenoptera	Vespidae	Depredador
<i>Pheidole</i> sp.	Hormiga	Hymenoptera	Formicidae	Depredador
<i>Azteca</i> sp.	—	Hymenoptera	Formicidae	Depredador
<i>Goniozus</i> sp.	Avispa	Hymenoptera	Bethylidae	Parasitoide de larvas
<i>Rogas</i> sp.	Avispa	Hymenoptera	Braconidae	Parasitoide de larvas
<i>Apanteles</i> sp.	Avispa	Hymenoptera	Braconidae	Parasitoide de larvas
<i>Telenomus</i> sp.	Avispa	Hymenoptera	Scelionidae	Parasitoide de huevos
<i>Phanuropsis semiflaviventris</i> .	Avispa	Hymenoptera	Scelionidae	Parasitoide de huevos de <i>Antiteuchus tripterus</i>
<i>Chrysopa</i> sp.	—	Neuroptera	<i>Chrysopidae</i>	Depredador (estado larval)



**Figura 3.** Daño ocasionado por el perforador *Ecdytolopha pos. aurantium* en frutos de macadamia.

El escolítido *Cocotrypes cyperi* se encontró ocasionando daño en frutos, y este es el primer registro que se tiene de esta plaga en Sudamérica.

Los demás insectos que se encontraron asociados al cultivo aparecen esporádicamente en las diferentes etapas de desarrollo del cultivo y no han requerido de manejo debido a la gran diversidad de control biológico presente. Este hecho atestigua la necesidad de hacer un uso muy estricto de los agroquímicos dentro de programas de manejo integrado de plagas y enfermedades acordes con la protección del medio ambiente.

### Hongos, levaduras, algas y líquenes

Se encontraron asociados al cultivo nueve hongos patógenos, una levadura, dos algas y un líquen (Villegas 1996b) (Cuadro 3).

De los nueve hongos patógenos, *Rosellinia pepo*, agente causal de la llaga estrellada, y *Botryodiplodia* sp. se constituyen en los de mayor importancia, ya que ocasionan la muerte de los árboles en su etapa productiva (Fig. 4).

*R. pepo* se registró por primera vez en 1997, en el cultivar HAES 508 (Villegas 1992). En total han muerto 12 árboles: cuatro de HAES 660, tres de HAES 246 y dos de HAES 344. No se ha observado que este patógeno afecte a uno de los cinco cultivares en particular.

*R. pepo* se ha manejado eliminando los árboles que presentan síntomas del hongo con una inyección de Tordón® (2,4-D+picloram) en el cuello de sus troncos (Fig. 5), y podando las raíces tanto del árbol infectado como de los adyacentes.

*Botryodiplodia* sp. se registró coincidiendo con aplicaciones de una banda pegajosa al tronco (ALT, producto comercial utilizado para atrapar ratones o insectos en bodegas) (Villegas 1992). Esta banda se colocó con el fin de controlar la hormiga arriera (*A. cephalotes*). En total murieron 9 árboles, correspondientes a los cultivares HAES 246, 344 y 508.

*Botrytis* sp. ocasiona el secamiento de las flores y es un hongo que ha tomado importancia en cultivos asociados con café, debido a las altas humedades relativas que se presentan en este cultivo (Hunter y Kunimoto 1973).

**Cuadro 3.** Hongos, levaduras, algas y líquenes asociados al cultivo de la macadamia en Paraguaicito, Colombia

Nombre científico	Nombre común	Lugar que ataca
<b>Hongos fitopatógenos</b>		
<i>Armillaria mellea</i>	Llaga blanca	Raíces
<i>Aspergillus</i> sp.	Pudrición de la almendra	Frutos
<i>Botryodiplodia</i> sp.	—	Tronco
<i>Botrytis</i> sp.	—	Flores y frutos.
<i>Colletotrichum</i> sp.	—	Frutos
<i>Curvularia</i> sp.	Pudrición de la almendra	Frutos
<i>Fusarium</i> sp.	Pudrición de la almendra	Frutos
<i>Penicillium</i> sp.	Pudrición de la almendra	Frutos
<i>Pestalotia</i> sp.	Quema de las hojas	Hojas y frutos
<i>Rosellinia pepo</i>	Llaga estrellada	Raíces
<i>Nematospora coryli</i>	Mancha de levadura	Almendras
<b>Algas</b>		
<i>Cephaleuros viresces</i>	Mancha algácea	Parásita de hojas
Sin identificar	Alga verde	Parásita de hojas
<b>Líquenes</b>		
Sin identificar	Líquenes	Parásito de ramas y tronco



**Figura 4.** Síntomas de *Rosellinia pepo* en un árbol de macadamia.

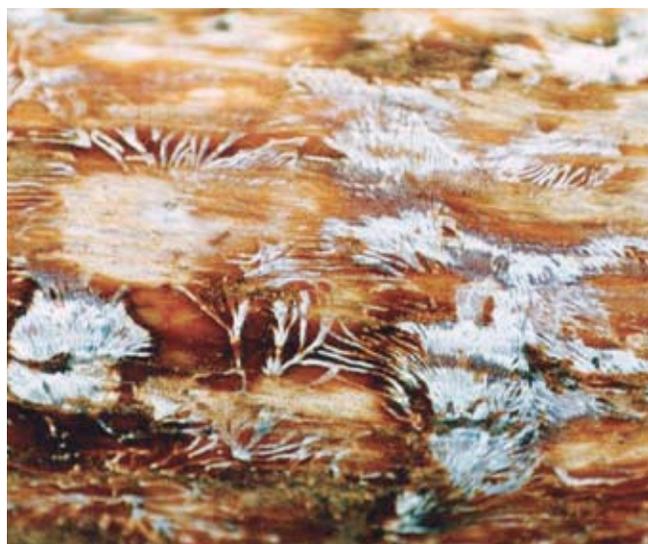
Los demás hongos patógenos encontrados no revisten importancia económica y no requieren de manejo o control. Las dos algas, al igual que los líquenes encontradas en las hojas y tronco, se ven aumentada por la alta humedad de los lotes, favorecida por las distancias de siembra, y su daño se podría manifestar en la reducción de la capacidad fotosintética.

Otras regiones productoras de la nuez, como Hawaii (Nishijima *s.f.*) y Australia (Fitzell y Loebel 1991), reportan algunos organismos en común con Colombia, como el alga *C. virescens* y los hongos *Colletotrichum* sp. y *Botrytis cinerea*.

### Roedores

Se encontraron asociados al cultivo principalmente dos fitófagos roedores: *Sciurus granatensis* (Rodentia: Sciuridae; ardilla) y *Dasyprocta punctata* (Rodentia: Dasyproctidae; guatín) (Eisenberg 1989).

Las evaluaciones realizadas durante los últimos seis años de estudio del daño ocasionado por roedores en las nueces indican que los mayores niveles de daños se registraron en los cultivares HAES 508

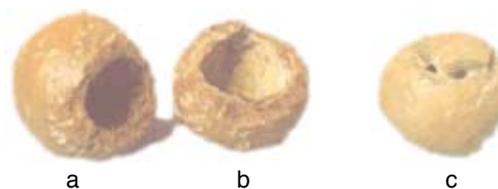


**Figura 5.** Síntomas de *Rosellinia pepo* en raíz de macadamia.

(50%) y HAES 800 (51%), en mayo de 1998 (Villegas 1992). Estos dos cultivares son más susceptibles al daño por roedores, ya que presentan una concha o cuesco mucho más delgada que las de los demás cultivares (alrededor de 3-4 mm).

Los daños que causan estos roedores a las nueces difieren por su mordedura, ya que *D. punctata* ocasiona pequeñas incisiones alrededor de la concha (Figs. 6a y b), a diferencia de *S. granatensis*, que raspa la corteza de la concha en forma vertical hasta perforarla (Fig. 6c).

Cabe anotar que en los meses de agosto y septiembre de 1998 se presentó un período seco definido, debido al fenómeno del niño. En octubre comenzó el período húmedo, que dio lugar a una mayor floración. Durante el desarrollo del fruto (febrero a abril) se presentó un período de severa deficiencia de agua, coincidiendo con la época crítica de llenado de frutos, que originó una disminución en su peso; de ahí que se haya presentado un mayor consumo de nueces por estos roedores durante ese período. En 1994, los mayores niveles de daños se registraron en el mes de diciembre (6 al 24%). Para los otros años de evaluación, los mayores daños se registraron siempre en el mes de mayo (10 al 51%).



**Figura 6.** Daño ocasionado a las nueces de macadamia por los roedores *Dasyprocta punctata* (guatín) (a y b) y *Sciurus granatensis* (ardilla) (c).

La gran diversidad de entomofauna, microorganismos y roedores asociados al cultivo de la macadamia en Colombia difieren en forma general de lo reportado en otros países, como EUA (Hawaii) (Nishijima 1983), Australia (Fitzell y Loebel 1991), Costa Rica (Coto 1999) y África (Van den Berg 1995). Sin embargo, las plagas principales (insectos) comparten el orden y la familia; es decir, en América (Colombia y Costa Rica) se ha registrado el perforador de los frutos como *Ecdytholopa* sp. (Villegas 1998b, Blanco *et al.* 1993), en Australia, Hawaii y Africa, *Cryptoplebia* sp. (Ironsides 1974, Van den Berg 1995), ambos lepidópteros de la familia Tortricidae. En América se ha identificado al chinche *Antiteuchus tripterus* como plaga (Villegas 1998b, Umaña *et al.* 1995), y en Australia, África y Hawaii al chinche *Acrosternum* sp. (Bennett 1990, Jones y Caprio 1992, Sheare y Jones 1996), ambos hemípteros de la familia Pentatomidae.

Los cultivos de macadamia en Colombia se ven favorecidos por la posición latitudinal, ya que se ubica dentro de la franja tropical, caracterizada por presentar durante todo el año altos niveles de radiación solar, temperatura constante y, para las condiciones de Paraguaicito, existe disponibilidad de agua a lo largo de todo el año, con un período corto de déficit hídrico en los meses de junio-julio.

Estas condiciones inducen un crecimiento continuo de los árboles y períodos de floración, especialmente en los meses de febrero, marzo y septiembre, lo cual propicia una disponibilidad permanente de alimento para los organismos plaga. En otros términos, la cadena trófica no se interrumpe por condiciones climáticas.

### Agradecimientos

La autora expresa su agradecimiento a M. Lacey Theisen, P.M. Marsh, A.S. Menke, D.R. Smith, M.B. Stoetzel, N.F. Johnson, L. Masner, y D.N. Adamski, del Taxonomic Services Unit Systematic Entomology Laboratory Plant Sciences Institute, Beltsville, Maryland, por la identificación de los insectos; a Barry Valentine, del Department of Zoology, The Ohio State University; al Sr. Dariel Vallejo Ortiz, por la toma de información en el campo; a Gonzalo Hoyos S, auxiliar IV de Divulgación, Cenicafe, por la fotografía; a Esther C. Montoya R., Álvaro Jaramillo R. y Zulma Nancy Gil P., investigadores de Cenicafe, por las correcciones, sugerencias y revisión del artículo; a Stephen L. Wood, Brigham Young University, UTAH, por la identificación de insectos escolítidos.

### Literatura citada

- Andrade C, MG; Amat, G; Fernández, F. 1996. Insectos de Colombia, estudios escogidos. Bogotá, CO, Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. 541 p. (Colección Jorge Alvarez Lleras no. 10).
- Bennett, FD. 1990. Potential for biological control of the stink bug *Nezara viridula*, a pest of macadamias. *Acta Horticulturae* 275:679-684.
- Bittenbender, HC; Hiraie, HH. 1980. Common problems of macadamia nut in Hawaii. Honolulu, US, University of Hawaii. 44 p. (Research Extension Series No. 112).
- Blanco, H. 1991. Macadamia: un parasitoide del barrenador de la nuez. *Boletín Informativo MIP (Costa Rica)* No.19-20. p. 3.
- \_\_\_\_\_; Watt, A; Cosens, D. 1993. Ciclo de vida y comportamiento de oviposición de *Ecdytholopa torticornis* (Lep: Tortricidae), barrenador de la nuez de macadamia. *Manejo Integrado de Plagas* 29:36-39.
- Coto, D. 1999. Insectos plaga de macadamia en la zona Atlántica de Costa Rica *Manejo Integrado de Plagas* 52:74-79.
- Eisenberg, JF. 1989. *Mammals of the Neotropics; the Northern Neotropics*. Chicago, US, The University of Chicago Press. 449 p.
- Fritzell, R; Loebel, MR. 1991. Diseases and disorders of macadamia. *snt*. p. 69-81.
- Hunter, JE; Kunimoto, RK. 1973. Reduction of macadamia nut set by *Botrytis cinerea*. *Phytopathology* 63:939-941.
- Institut de Recherches pour les Huiles et Oleagineux. 1978. Ravageurs du palmier a huile en Amérique Latine. *Oleagineux* 33(7):326-415.
- Ironsides, DA. 1974. Biology of macadamia nut borer (*Cryptophlebia ombrodelta* (Lower)). *Queensland Journal of Agricultural and Animal Science* 31(3):201-212.
- Jones, V; Caprio, L. 1992. Damage estimates and population trends of insects attacking seven macadamia cultivars in Hawaii. *Journal of Economic Entomology* 85(5):1884-1890.
- La Croix, EAS; Thindwa, HZ. 1986. Macadamia pest in Malawi. III. The major pests. *Tropical Pest Management* 32(1):11-20.
- Nishijima, WT. 1983. Diseases of macadamia in Hawaii. *In Macadamia Production Seminar (1983, Hilo, Hawaii, US)*. Proceedings. Hawaii, US, Hawaii Macadamia Nut Association. p. 50-62.
- Posada O, L. 1989. Lista de insectos dañinos y otras plagas en Colombia. Bogotá, CO, ICA. 662 p. (Boletín Técnico No. 43).
- \_\_\_\_\_; García, F. 1976. Lista de predadores, parásitos y patógenos de insectos registrados en Colombia. Bogotá, CO, ICA. 90 p. (Boletín Técnico No. 41).
- Rincón S, O. 2000. Manual para el cultivo de la macadamia. Bogotá, CO, CORDICAFE. p. 84.
- Shearer, PW; Jones, VP. 1996. Suitability of Macadamia nut as a host plant of *Nezara viridula* ( Hemiptera: Pentatomidae). *Journal of Economic Entomology* 89(4): 996-1003.
- Umaña, E; Carballo, M; Coto, D; Pérez, D. 1995. Fluctuación poblacional de *Antiteuchus tripterus* (F) (Hemiptera: Pentatomidae) y su parasitoide *Trissolcus radix* (Jhonson) (Hymenoptera: Scelionidae) en el cultivo de la macadamia. *Manejo Integrado de Plagas* 37:1-6.

- Umaña, G; Masís, C; Campos, L.F. 1991. Perspectivas para el manejo cultural y químico de las pudriciones en la nuez de macadamia *Macadamia integrifolia*. Manejo Integrado de Plagas 10:12-14.
- Van den Berg, M.A. 1995. Pests attacking Macadamai in South Africa. ACOTANC- 95. Conference of the Australasian council on tree and nut crops (6). Proceedings. Lismore, NSW, Australia.
- Villegas G, C. 1992. Informes anuales 1992-1999. Proyecto ETI 09-05. Evaluación fitosanitaria de cinco variedades de Macadamia. Informe anuales 1992 – 1999. Chinchiná, CO., Chinchiná. CENICAFÉ.
- \_\_\_\_\_. 1996a. El cultivo de la macadamia en la zona cafetera Colombiana. Avances Técnicos CENICAFÉ 227:1-8.
- \_\_\_\_\_. 1996b. Enfermedades de la macadamia en la zona cafetera central. Avances Técnicos CENICAFÉ 228:1-8.
- \_\_\_\_\_. 1998a. Manejo de insectos asociados a la fase vegetativa del cultivo de la macadamia en Colombia. Avances Técnicos CENICAFÉ 249:1-8.
- \_\_\_\_\_. 1998b. Manejo de insectos y ácaros asociados a las estructuras reproductivas de la macadamia. Avances Técnicos CENICAFÉ 250:1-8.
- Zuñiga, D; Vargas, E; Umaña, G. 1988. Diagnóstico y aspectos preliminares de la epidemiología de las pudriciones del fruto de la macadamia (*Macadamia integrifolia*) en Turrialba. Agronomía Costarricense 12(1):45-51.