

Artículo de investigación

INSECTOS FITÓFAGOS EN PLANTACIONES COMERCIALES DE *Acacia mangium* Willd. EN LA COSTA ATLÁNTICA Y LA ORINOQUIA COLOMBIANA

Phytophagous insects in commercial plantations of *Acacia mangium* Willd. on the Atlantic coast and eastern plains of Colombia

Palabras clave: *Atta*, *Coptotermes*, descortezadores, perforadores de fuste, *Stator*, *Teloplatypus*, *Trachyderes*, *Xyleborus*

Key words: *Atta*, *Coptotermes*, pinhole borers, *Stator*, *Teloplatypus*, *Trachyderes*, *Xyleborus*

Angélica Lores Medina¹

Olga Pinzón-Florián²

RESUMEN

Se identificaron los insectos fitófagos actual o potencialmente dañinos y se caracterizaron los daños que estos ocasionan al fuste, follaje y semillas de árboles en plantaciones comerciales de *Acacia mangium* Willd., localizadas en núcleos forestales de los departamentos de Córdoba y Meta priorizando lotes con antecedentes de problemas fitosanitarios. Las observaciones presentadas se realizaron en parcelas fijas y en recorridos generales en las plantaciones, en épocas de lluvias y en periodos secos. Se registraron veintisiete especies dañinas en el follaje, fuste y semillas. Además de los ataques por *Atta* spp., no se registraron afectaciones de importancia económica. Sin embargo, las infestaciones de *Xyleborus* y *Teloplatypus* causan preocupación por las consecuencias de sus daños.

ABSTRACT

Phytophagous insects causing present or potential damage to foliage, tree trunk and seeds in commercial plantations of *Acacia mangium* Willd. located in Córdoba and Meta forested regions of Colombia were determined. Observations were made in fixed plots as well as in general survey trips prioritizing previously detected infestations. Observa-

tions were made during humid and dry season of the year. Twenty-seven insect species were found on foliage, tree trunk and seeds. Besides *Atta* spp. attacks no economical affectations were detected, however *Xyleborus* and *Teloplatypus* infestations cause concern for the consequences of their damage.

INTRODUCCIÓN

La especie forestal *Acacia mangium* Willd. originaria de Australia, Nueva Guinea e Indonesia se introdujo a Colombia desde comienzos de la década de 1990 y debido a su rápido crecimiento, las áreas establecidas con esta especie primero en la Costa Atlántica (Torres & Del Valle 2007) y más recientemente en la Orinoquia Colombiana se han incrementado considerablemente. A finales del año 2009, se reportan aproximadamente 8.038 ha establecidas principalmente en los departamentos de Córdoba, Antioquia, Meta y Casanare, de los cuales el 63.1% (5.073 ha) fueron plantadas en los últimos seis años y el 36.9 % (2.965 ha) antes del año 2004 (ICA 2009).

No se conocen registros de problemas de plagas insectiles en bosques nativos de *A. mangium*, y relativamente pocos en monocultivos realizados en

¹ Universidad Distrital Francisco José de Caldas. gelastocoridae@gmail.com.

² Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales opatriciap@udistrital.edu.co. Autor para correspondencia

los países en donde la especie es nativa, mientras que se han registrado 75 especies insectiles causando daño en monocultivos cuando la especie se ha plantado como introducida (Jardim 2010, Nair 2001, Nguyen 2001); hasta el momento ninguna se considera como epidémica. Por tratarse de una especie introducida recientemente a Colombia, se tiene poca información sobre los problemas fitosanitarios en plantaciones y los principales referentes son de Costa Rica y Brasil. Hasta el momento se han registrado en Colombia 11 especies de fitófagos en su mayoría del orden Hemiptera (Lara 2001, Madrigal 2003). El objetivo del presente trabajo es contribuir al conocimiento de los insectos dañinos, al reconocimiento de los daños en plantaciones comerciales jóvenes de *Acacia mangium* en los núcleos forestales de la Orinoquia y la Costa Atlántica.

METODOLOGÍA

ÁREA DE ESTUDIO

Las observaciones se realizaron en plantaciones comerciales de la Costa Atlántica en el departamento de Córdoba y de la Orinoquia en el departamento del Meta. Las plantaciones de Córdoba se encuentran en un núcleo forestal de 800 ha a una elevación promedio de 100 m de altitud, en áreas de relieve montañoso y topografía entre quebrada y ondulada. La precipitación total promedio es de 1922 mm, la temperatura promedio anual 27.3 °C, la humedad relativa promedio 82% en la zona de vida bosque seco tropical (bs-T) (Espinal 1963).

Las plantaciones muestreadas de la Orinoquia se encuentran desde los alrededores del municipio de Puerto López hasta el corregimiento de Planas aprox. a 200 km del municipio de Puerto Gaitán. Las plantaciones comprenden lotes de 100 ha hasta 700 ha, para un total aproximado de 1000 ha. Se encuentran a 200 m de altitud, temperatura promedio de 27 °C, y 2000 mm de precipitación anual en un régimen de lluvias monomodal con periodos secos entre diciembre y marzo, y máximo periodo de lluvias entre mayo y junio. La región se encuentra en topografía de altillanura ondulada cuyos suelos

ácidos cerca a Puerto López corresponden a *Tropheus haplortox* y en el corregimiento de Planas en su mayoría a *Oxic Dystropet* y *Typic tropaquept* (IGAC 1978, 1982).

CARACTERÍSTICAS DE LAS PLANTACIONES MUESTREADAS

Las plantaciones en donde se realizaron las observaciones tenían entre 1 y 6 años de edad y diferentes características de manejo silvicultural desde el punto de vista de podas, aclareos y densidades de siembra (3 x 2; 3 x 3; 3 x 2.5 m en Córdoba, 3 x 3 m en la Orinoquia).

La observación y recolección de los insectos dañinos y la caracterización de los daños y signos ocasionados por estos, se realizó mediante recorridos periódicos generales en las plantaciones y en parcelas fijas incluyendo periodo de lluvias y periodo seco (Lores 2008) y colectas esporádicas realizadas en Agosto 2010. En la Orinoquia, se visitaron y evaluaron lotes de plantación en los cuales varias empresas reforestadoras tenían registros previos de problemas fitosanitarios a finales de 2010 y en abril de 2011. Durante los recorridos se realizó colecta manual y con jama de los insectos dañinos y se hicieron observaciones y anotaciones de la actividad de estos insectos, de los daños, signos y consecuencias, y se obtuvo registro fotográfico.

Los especímenes entomológicos fueron separados, etiquetados y debidamente preservados siguiendo normas estándar para cada grupo insectil. Las determinaciones a nivel de familia se realizaron en el Laboratorio de Entomología de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Córdoba y en el Laboratorio de Investigación en Sanidad Forestal de la Facultad de Ingeniería Forestal de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas con ayuda de claves taxonómicas (Triplehorn *et al.* 2005). Las determinaciones de los especímenes de las subfamilias Scolytinae y Platypodinae (Coleoptera: Curculionidae), Bruchidae, Proscopiidae, Isoptera e Hymenoptera se realizaron con

apoyo de claves taxonómicas (Constantino 2002, Eileen *et al.* 2007, Kingsolver 2004) y asesoría de los especialistas: Dr. Kirkendall, Dr. Kingsolver, Dr. Constantino, Dra. Guiomar Nates. El material determinado reposa en la Colección Entomológica Forestal Universidad Distrital Francisco José de Caldas (CEFUD).

RESULTADOS

Se registraron 27 especies de insectos causantes de daño en árboles de *A. mangium*, pertenecientes a 5 órdenes y 10 familias (Tabla 1), con predominio de especies de los órdenes Hymenoptera, Isoptera y Coleóptera. En las plantaciones de dos años se presentó el mayor número y variedad de insectos dañinos asociados.

El órgano de los árboles de *A. mangium* con mayor ocurrencia de insectos potencialmente plaga fue el fuste (66.7% de los insectos), en todas las edades de plantaciones evaluadas, seguido de los insectos que se alimentan del follaje (22.2%), los meristemos (7.4%) y semillas (3.7% cada uno) (Tabla 1). Sin embargo, teniendo en cuenta las posibles consecuencias de los daños, los barrenadores del fuste se consideran de mayor importancia.

INSECTOS Y DAÑOS AL FOLLAJE

Atta colombica, *Atta laevigata*, *Atta cephalotes* (hormiga arriera, hormiga cortadora, zampona)

Estos insectos atacan durante la época de establecimiento de las plantaciones y su daño se identifica por los cortes en forma semicircular a los filodios de plántulas jóvenes (Figura 1d). La actividad de los hormigueros se identifica por el abundante tráfico de hormigas transportando trozos de material vegetal, así como pequeños trozos de hojas recortadas en el suelo o en los caminos, cerca al sitio del daño. Las hormigas arrieras cortan una parte o la totalidad del filodio (dependiendo de la severidad del daño) dejando en ocasiones las nervaduras grandes intactas, como se observa en la figura 1e o totalmente defoliadas (Figura 1f). El daño es

importante en plantaciones recién establecidas y es más intenso cuando no se ha realizado un manejo preventivo adecuado de los hormigueros ya existentes.

Prosarthria teretrirostris (falso maría palito, maría palito, insecto palo)

Tanto las ninfas como los adultos de este insecto defolían parcial (Figura 1h) o totalmente los filodios en plantaciones jóvenes generalmente menores o iguales a dos años de establecimiento. Se han encontrado agrupaciones de individuos alimentándose de forma gregaria en una sola planta. La actividad de alimentación frecuentemente sigue un patrón en el filodio (de afuera hacia adentro), longitudinalmente de forma relativamente uniforme a manera de medialuna incluyendo las nervaduras principales de hojas jóvenes. Esta especie ocurre ocasionalmente.

Syntermes molestus (comején, termes)

Este comején (Figura 1i) se observó alimentándose de follaje fresco de *A. mangium* en el suelo (Figuras 1j y 1k), producto de poda reciente, pero de acuerdo con los hábitos alimenticios de especies de este género, se puede catalogar como un defoliador esporádico.

Costalimaita ferruginea (cucarrón dorado)

Se ha observado defoliación incidental de este crisomélido (Figura 1l) en las plantaciones de Puerto Gaitán, el cual ocasiona perforaciones en el follaje de las plantas susceptibles, usualmente en los meses de febrero y marzo.

DAÑO A TEJIDOS MERISTEMÁTICOS

Trigona fuscipennis (Meta), *T. amalthea*, *Scaptotrigona pectoralis*, *Partamona* sp. (Córdoba) (toño, enreda pelo, abeja corta pelo)

Los adultos de *Trigona* (Figuras 1m y 1n) afectan las hojas, meristemos y aristas de tallos en plantas jóvenes de *A. mangium* (hasta 4 años) las cuales se

Tabla 1. Insectos fitófagos en plantaciones de *Acacia mangium*

TAXÓN	ORDEN /FAMILIA	Edad plantación (años)				Actividad/daño observado
		1	2	3	4	
<i>Atta colombica</i> (Linnaeus, 1758)	HYMENOPTERA (Formicidae)	C	-	-	-	Defoliador
<i>Atta laevigata</i> (Smith, 1858)	HYMENOPTERA (Formicidae)	O	-	-	-	Defoliador
<i>Atta cephalotes</i> (Linnaeus, 1758)	HYMENOPTERA (Formicidae)	O	-	-	-	Defoliador
<i>Prosarhria teretirostris</i> Brunner von Wattenwyl, 1890	ORTHOPTERA (Proscopiidae)	C	-	-	-	Defoliador
<i>Syntermes molestus</i> (Burmeister, 1839)	ISOPTERA (Termitidae)	O	-	-	-	Filófago
<i>Costalimaita ferruginea</i> Fabricius, 1801	COLEOPTERA (Chrysomelidae)	O	O	-	-	Defoliador
<i>Trigona amalthaea</i> (Olivier, 1789)	HYMENOPTERA (Apidae)	C	C	C	C	Cortador en tejido meristemático, orificios en follaje
<i>Trigona fuscipennis</i> Friese 1990	HYMENOPTERA (Apidae)	O	O	O	O	Cortador en tejido meristemático, orificios en follaje
<i>Scaptotrigona pectoralis</i> (Dalla Torre, 1896)	HYMENOPTERA (Apidae)	-	-	C	C	Masticador del fuste
<i>Pantamona</i> sp.	HYMENOPTERA (Apidae)	-	-	C	C	Masticador del fuste
<i>Xyleborus ferrugineus</i> (Fabricius, 1801)	COLEOPTERA (Curculionidae - Scolytinae)	-	C	C	C	Barrenador de xilema y floema
<i>Xyleborus bispinatus</i> Eichhoff, 1868	COLEOPTERA (Curculionidae - Scolytinae)	-	C	C	C	Barrenador de xilema y floema
<i>Xyleborus</i> cf. <i>volvulus</i>	COLEOPTERA (Curculionidae - Scolytinae)	-	C	C	C	Barrenador de xilema y floema
<i>Xyleborus</i> sp.	COLEOPTERA (Curculionidae - Scolytinae)	-	C	C	C	Barrenador de xilema y floema
<i>Teloplatypus</i> sp. 1	COLEOPTERA (Curculionidae - Platypodinae)	-	C	C	C	Barrenador de xilema y floema
<i>Teloplatypus</i> sp. 2	COLEOPTERA (Curculionidae - Platypodinae)	O	-	-	-	Barrenador de xilema y floema
<i>Euplatypus parallelus</i> (Fabricius, 1801)	COLEOPTERA (Curculionidae - Platypodinae)	O	O	-	-	Barrenador de xilema y floema
<i>Megaplatypus</i> sp.	COLEOPTERA (Curculionidae - Platypodinae)	-	O	-	-	Barrenador de xilema y floema
Indeterminado	LEPIDOPTERA (Pyralidae)	-	-	C	C	Barrenador de floema-xilema
<i>Trachyderes</i> sp.	COLEOPTERA (Cerambycidae)	C,	-	-	-	Amillador
		O	-	-	-	
<i>Microcerotermes</i> sp.	ISOPTERA (Termitidae)	C,	C,	C,	C,	Ocasionalmente barrenador del fuste
		O	O	O	O	
<i>Heterotermes convexinotatus</i> (Snyder, 1924)	ISOPTERA (Rhinotermitidae)	C,	C,	C,	C,	Barrenador en plantas recién establecidas en campo, colonizador secundarios en arboles de 6 años de edad
		O	O	O	O	
<i>Nasutitermes</i> spp.	ISOPTERA (Termitidae)	C,	C,	C,	C,	Consumo de pellets en vivero, defoliación en plántulas, ocasionalmente barrenación al fuste
		O	O	O	O	
<i>Coptotermes testaceus</i> (Linnaeus, 1758)	ISOPTERA (Rhinotermitidae)	O	O	-	-	Barrenador del duramen
<i>Stator limbatus</i> Horn, 1873	COLEOPTERA (Bruchidae)	-	-	-	-	Barrenador de semillas
<i>Crematogaster</i> sp.	HYMENOPTERA (Formicidae)	C	C	C	C	Colonizador de tejidos de cicatrización y heridas.

*C: Córdoba; O: Orinoquia

observan a manera de cortes y/o orificios (Figuras 1q y 1r). Estos cortes habitualmente pueden generar deformaciones y bifurcaciones de los tallos y ocasionalmente muerte de ramas, en ocasiones se observa necrosamiento de los tejidos apicales, y oxidación de las gomas que genera el árbol al producirse el corte.

Se encontró a *Scaptotrigona pectoralis* (Figura 1o) y *Partamona* sp. (Figura 1p) realizando pequeñas perforaciones en el fuste para obtención de gomas o masticando tejidos de la albura (Figura 1s).

DAÑOS E INSECTOS DEL FUSTE

Xyleborus ferrugineus, *Xyleborus bispinatus*, *Xyleborus cf. volvulus*, *Xyleborus* sp. (Polilla, gorgojo, barrenillo, cucarroncitos, insectos de ambrosía)

Se encontró un complejo de por lo menos cuatro especies del género *Xyleborus* perforando el fuste en las plantaciones de Córdoba (Figuras 2a, 2b, 2c, 2d). El daño se detecta inicialmente por perforaciones en la corteza externa, que también compromete la albura, con presencia de manchado (Figura 2k) posiblemente producto de los hongos asociados a su actividad de alimentación, por lo que se conocen también como insectos de ambrosía.

En la corteza del fuste de árboles con afectación incipiente, se observaron punteaduras y/o perforaciones de 0,7 mm de diámetro de color negro (Figura 2h) ocasionadas por los adultos, y la extrusión de tacos del aserrín producto de la perforación (Figura 1g). En ataques más avanzados se observó necrosis en la corteza externa en el área atacada (Figura 2i). Las larvas forman galerías en el floema del árbol generalmente en forma zig-zag, y agregadas en áreas aproximadamente de 80 cm a lo largo del fuste, en ocasiones en la base de este (Figuras 2j y 2o).

Los árboles afectados por estos escolitinos no presentaron menor desarrollo fisiológico (representados en altura y diámetro) con relación a los árboles no afectados establecidos en la misma zona

o parcela. Es decir, al inicio del ataque al parecer los insectos no necesariamente seleccionan árboles debilitados o de menor desarrollo. En 36 parcelas evaluadas en plantaciones de dos, tres y cuatro años de edad, se obtuvo una incidencia de daño por *Xyleborus* spp. del 2,2% del total evaluado (180 árboles). Sin embargo, en los recorridos generales realizados, se referenciaron adicionalmente 26 zonas o focos con presencia de daño por estos insectos en los cuales los ataques alcanzan hasta 34% (Lores 2008). Es importante anotar que los lotes en los cuales se observan estas afecciones, han sido podados debido a la ramificación que presenta la especie.

En algunos árboles con ataques avanzados por escolitinos, se observó manchado oscuro distribuido longitudinalmente en el tejido xilemático del fuste y la abundante secreción de sustancias de apariencia espumosa (Figura 2m), expuestas en la corteza externa que generalmente expelen olores fermentados fuertes que atraen a otros insectos (Figura 2n). Aún no se ha establecido una relación directa entre la ocurrencia de escolitinos y la secreción observada en el árbol ya que en las plantaciones de los Llanos Orientales se observa el manchado del tejido xilemático y la secreción espumosa pero los ataques de escolítidos no son frecuentes.

Teloplatypus spp.(Córdoba y Meta), *Euplatypus parallelus*, *Megaplatypus* sp. (Meta)

Estos insectos como los anteriores, inician sus ataques con perforaciones sobre la corteza externa y presentan signos similares (manchado oscuro de los tejidos alrededor de la lesión), pero a diferencia de los escolítidos las perforaciones son longitudinales y ligeramente más grandes (Figuras 2l y 3d). Cuando los ataques de escolitinos y platipodinos ocurren en el mismo árbol los ataques pueden ser difíciles de diferenciar, como ocurrió en Córdoba, donde la mayoría de los casos se encontraron asociados a daño por escolitinos aunque en menor densidad.

Se encontraron dos especies de *Teloplatypus* (una en cada región evaluada), *Teloplatypus* sp. 1 (Cór-



Figura 1. Insectos y daños observados en plantaciones de *A. mangium*. **a.** Soldado de *Atta colombica* **b.** Soldado de *Atta laevigata* **c.** Soldado de *Atta cephalotes* **d. e.** Defoliación *Atta* spp. **f.** Defoliación total *Atta* spp. **g.** Adulto de *Prosarthria teretrirostris* **h.** Defoliación por *P. teretrirostris* **i.** Soldado *Syntermes molestus* **j.** Galerías de forrajeo de *S. molestus* en el suelo **k.** Alimentación de *S. molestus* sobre follaje **l.** Adulto de *Costalimaita ferruginea* **m.** *Trigona amalthea* **n.** *Trigona fuscipennis* **o.** *Scaptotrigona pectoralis* **p.** *Partamona* sp. **q. r.** Daño por *Trigona* spp. en hojas y meristemos **s.** *S. pectoralis* y *Partamona* sp. alimentándose en corteza interna expuesta **t.** Larva Pyralidae **u.** Pyralidae alimentándose de la albura **v.** Adulto de *Trachyderes* sp. **w.** Soldado de *Microcerotermes* sp. **x.** Barrenación por *Microcerotermes* sp. **y.** Colonización secundaria y barrenación por *Microcerotermes* **z.** Soldado de *Heterotermes convexinotatus* **aa.** Planta joven afectada por *Heterotermes convexinotatus* **ab.** Soldado de *Nasutitermes* sp. **ac.** Galerías de *Nasutitermes* sp. sobre fuste **ad.** Nido *Nasutitermes* sp. **ae.** Soldado de *Nasutitermes* sp. **af.** Pelet de vivero atacado por *Nasutitermes* sp. **ag.** Soldado de *Coptotermes testaceus* **ah.** Galerías de *C. testaceus* sobre nudo **ai.** Barrenación en nudo por *C. testaceus* **aj. ak.** Adultos de *Stator limbatus* **al.** Barrenación de semillas por *S. limbatus* **am.** Adulto de *Crematogaster* sp. **an.** Nidos de *Crematogaster* sp. sobre herida en fuste. Fotografías: Angelica Lores, Ana María Hernández (w, ae), Patricia Pinzón (l,z, ag).

do) y *Euplatypus parallelus* (Meta), como las especies más incidentes respectivamente para cada región y se encontraron afectando árboles de 1- 4 años de edad.

Pyralidae (palomilla)

La larva de esta especie forma galerías de 0,5 a 1 cm en la albura (Figura 1u), dependiendo del estado de desarrollo de las larvas. El daño se presenta en plantaciones de tres y cuatro años de establecidas, solo en árboles débiles, en todos los casos se encontró en árboles con signos de daño por insectos ambrosiales, principalmente en áreas del fuste con alto porcentaje de descomposición.

Trachyderes sp. (escarabajos anilladores, longicornios, escarabajos de cuernos largos)

Estos insectos (Figura 1v) ocasionan anillado de ramas o fuste principal de árboles pequeños, aun cuando su ocurrencia es esporádica. Se observaron galerías longitudinales huecas realizadas principalmente en la corteza externa, causadas generalmente por adultos en ramas y troncos jóvenes, menores a un año.

Heterotermes convexinotatus (comején, hormigas blancas, termitas)

Heterotermes sp. ha sido asociado con la muerte de plantas recién establecidas y se ha encontrado ocasionalmente colonizando árboles afectados y debilitados por ataques previos de escolitinos y platipodinos y en galerías longitudinales en el duramen (Figuras 1x y 1y). Por tratarse de termitas de hábitos subterráneos los nidos no se evidencian externamente, sin embargo son muy comunes dentro de la plantación usualmente alimentándose sobre madera en descomposición.

Nasutitermes spp. (hormigas blancas, termitas, comején)

Las termitas de este grupo son comunes formando galerías sobre los fustes de los árboles (Figuras 1ac), y ocasionalmente se desarrollan termiteros aéreos de forma oblonga y textura papelosa en el fuste de los árboles (Figura 1ad). Se le observó en

aproximadamente 3% de los árboles evaluados en Córdoba (180 árboles) y en menor porcentaje en los árboles evaluados en Orinoquia, pero en este núcleo también se le observa causando defoliación de árboles recién plantados (Figura 1af). Usualmente *Nasutitermes* no causa daño directo y no se considera plaga de importancia, sin embargo puede contribuir al complejo de especies que deterioran los árboles cuando estos se encuentran debilitados por otros agentes como escolitinos, o cuando los árboles presentan daños en el duramen totalmente hueco desde la raíz y en árboles secos.

Coptotermes testaceus

Se observó barrenación de xilema a partir de lesiones en donde este tejido queda expuesto, por ejemplo consecuencia de podas de formación (Figuras 1ah y 1ai); el daño se encontró en plantaciones entre 1-2 años.

Crematogaster sp. (hormiga negra)

En todos los rodales y edades evaluadas en Córdoba, se observó abundante tráfico de hormiga negra recorriendo el fuste, colonizando protuberancias y heridas (Figura 1an), causando ocasionalmente inadecuada cicatrización, necrosis y malformaciones de la corteza externa.

DAÑO A SEMILLAS

Stator limbatus (piojo, gorgojo)

El daño de este gorgojo es identificado por las perforaciones que dejan los adultos en la testa al momento de la emergencia (Figura 1al). Tanto las larvas como los adultos se desarrollan dentro de la semilla formando galerías, permanecen allí durante el estado de pupa, y finalmente emergen de las semillas de *A mangium* para iniciar el período reproductivo.

DISCUSIÓN

Los daños observados en el presente estudio son causados por especies insectiles generalistas de amplia distribución tropical y con excepción de las infestaciones por hormiga arriera durante el perio-

do de establecimiento de las plantaciones, hasta el momento se pueden considerar de baja incidencia. Los daños ocasionados por especies de los géneros *Syntermes* y *Costalimaita* son exclusivos del núcleo forestal de la Orinoquia y *Prosarthria* de la Costa Atlántica, de tal manera que los 10 géneros restantes ocurren en los dos núcleos de reforestación.

Se encontraron 12 insectos potencialmente dañinos no reportadas anteriormente en plantaciones de *A. mangium*: *C. ferruginea*, Pyralidae, *Crematogaster* sp., *Trachyderes* sp., *Xyleborus ferrugineus*, *X. bispinatus*, *X. cf. volvulus*, *Euplatypus parallelus*,

Megaplatypus, *Trigona amalthea*, *Scaptotrigona pectoralis*, *Partamona* sp. En las plantaciones estudiadas no se encontraron ataques de chupadores de savia conocidos previamente en Colombia para esta especie en ambientes urbanos (Madrigal 2002).

Tomando en consideración las consecuencias de los daños observados después del periodo de establecimiento, la entomofauna de mayor importancia está compuesta principalmente por las especies que afectan el fuste del árbol, los cuales corresponden a barrenadores del orden Coleoptera e Isoptera. Se considera que los géneros *Xyleborus* y *Teloplatypus*

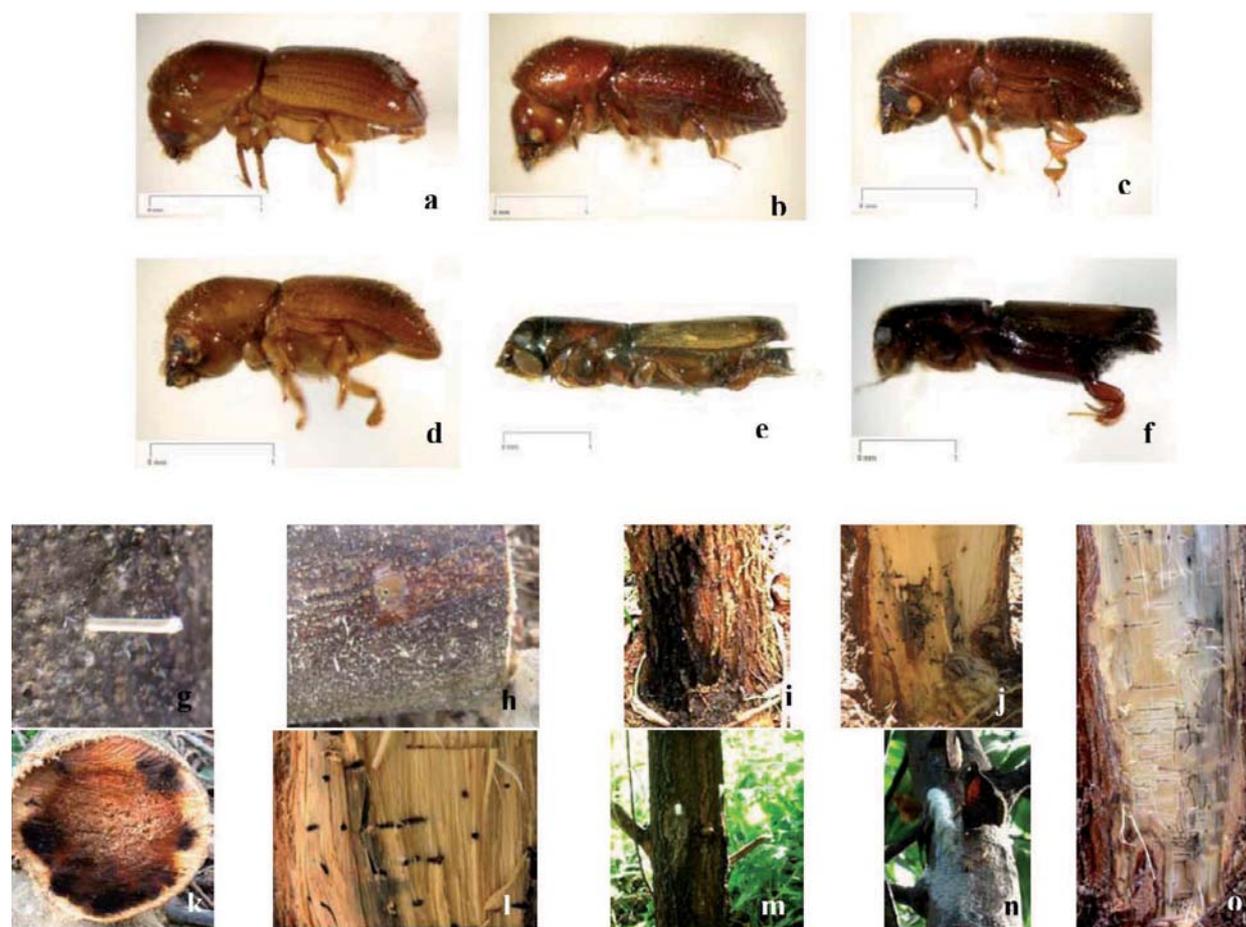


Figura 2. Escolitinos, platipodinos y sus daños en plantaciones de *A. mangium* en Córdoba. **a.** Adulto de *Xyleborus ferrugineus* **b.** *Xyleborus bispinatus* **c.** *Xyleborus cf. volvulus* **d.** *Xyleborus* sp. **e.** Hembra *Teloplatypus* sp. 1 **f.** Macho *Teloplatypus* sp. 1 **g.** Tacos de aserrín producto de entrada de adulto de *Xyleborus* spp. **h.** Perforaciones *Xyleborus* spp. **i.** Mancha necrótica sobre corteza externa **j.** Galerías de *Xyleborus* spp. **k.** Manchado de albura y duramen en arboles infestados por escolitinos y platipodinos **l.** Perforaciones causadas por *Teloplatypus* sp. 1 en xilema **m.** Espuma en árbol afectado por escolitinos y platipodinos **n.** Insectos atraídos en árboles afectados por escolitinos y platipodinos **o.** Galerías en base de árbol por *Xyleborus* spp.

pus causan los ataques potencialmente más limitantes en el caso en que estos adquieran dimensiones epidémicas ya que pueden comprometer la vida del árbol, y además afectan las propiedades físicas y mecánicas de la madera al causar perforaciones (Burgos & Salcedo 1983, Lombardero & Fernández 1997, Madrigal 2003). Estas especies pertenecen al grupo de insectos conocidos como insectos ambrosiales o diseminadores, debido a que se alimentan de un hongo que inoculan en las galerías de alimentación, el cual causa la coloración oscura de las galerías. Varias especies de insectos ambrosiales incluidas especies de *Xyleborus* son relacionados en la literatura con la inoculación y diseminación de hongos fitopatógenos vasculares como *Ceratocystis* sp., los cuales además de producir manchados en la madera pueden causar la muerte súbita de árboles. (Gil *et al.* 2004, Tarigan *et al.* 2011). Daños causados por varias especies de escolítidos y platipodidos se registran en plantaciones de *A. mangium* en Colombia en el departamento de Antioquia (Lara 2001), en Costa Rica, y Brasil (Do Rosario 2009) y en el sudeste asiático (Nair 2000) causando daños principalmente en ramas, plantas de vivero y barrenación de fustes registradas como plagas de importancia económica. De acuerdo con las observaciones realizadas, la incidencia de estas especies es baja en el momento (inferior a 5%) pero debido a que se desconocen los factores que ocasionan su desarrollo y el futuro comportamiento estas especies merecen mayor atención. En Córdoba, los daños ocasionados por platipodinos se encontraron siempre en árboles afectados por escolitinos, pero no se pudo establecer cuál de los dos insectos inicia el daño; sin embargo, en todas las oportunidades las poblaciones de escolitinos superaban marcadamente la de los platipodinos. También es necesario considerar que en algunos casos la ocurrencia de estas infestaciones coincide con el desarrollo de síntomas enfermedades en el fuste, y cuyo agente causal es motivo de estudio.

En las plantaciones de Córdoba es clara la ocurrencia de manchado de los haces vasculares del árbol, posterior a la colonización por escolitinos, mientras que en las plantaciones de la Orinoquia se viene observando el secamiento descendente de

árboles alrededor de un año de edad, en los cuales se observa manchado de los haces vasculares localizado en un lado del árbol, pero no se ha establecido aun su asociación con insectos ambrosiales (Figuras 4a y 4ab). Los síntomas observados en la Orinoquia corresponden a la muerte súbita de árboles por ataques de *Ceratocystis manginecans* and *C. acciivora* sp. nov. reportados recientemente en Indonesia (Tarigan *et al.* 2011). Tanto en Córdoba como en el Meta, es común la práctica de podas en ramas basales del árbol, previo a la ocurrencia de los ataques y muerte de los árboles; por lo tanto otro factor que requiere inmediata atención es la optimización del tipo de podas, época del año en la cual se deben realizar y tratamiento profiláctico para evitar la colonización por patógenos (Lee 2004). Adicionalmente, es necesario profundizar en el posible papel de los insectos ambrosiales, o insectos que se atraen a la savia de los árboles en la inoculación y dispersión de patógenos vasculares (Heath *et al.* 2009).

La ocurrencia del cerambicido *Trachyderes* en asociación con daños observados en el fuste no tiene registros anteriores en la literatura colombiana para *A. mangium*, aunque este género es de amplia distribución en Colombia (Martinez 2000). En Costa Rica y Brasil, especies de este mismo género son reportados en plantaciones jóvenes de teca y eucaliptos ocasionando daños típicos de este grupo (Berthi Filho 1997), lo que sugiere que se trata de una especie insectil generalista. Los ataques de cerambicidos son comunes en los registros del sudeste asiático, Costa Rica y Brasil y se considera el problema potencial de mayor importancia para la especie (Duarte & Do Rosario 2009).

Dentro del grupo de defoliadores encontrados, los ataques de hormiga arriera pueden causar pérdidas importantes si no se toman medidas correctivas previamente al establecimiento de plantación y durante los primeros años de establecimiento. Durante los dos primeros años de plantación en Córdoba son frecuentes los ataques de los defoliadores *A. colombica* y *Prosarthria* sp. y en la Orinoquia en los ataques de *Atta laevigata* y *A. cephalotes*, se han contabilizado más de 100 nidos /ha (Reforestadora



Figura 3. Platipodinos en plantaciones de *A. mangium* en Meta. **a.** Adulto de *Teloplatypus* sp. 2 **b.** *Euplatypus parallelus* **c.** *Megaplatypus* sp. **d.** Perforación de platipodinos.

Acción Verde 2010), lo que obliga a la utilización de un manejo previo y posterior a la siembra. Estos ataques corresponden a defoliadores generalistas y a especies propias de la ubicación geográfica de cada uno de los núcleos forestales. Los ataques de *Prosarthria* son mas localizados y en ocasiones se les relaciona con la cercanía a manchas de vegetación natural (Delgado & Courturier 2004). Igualmente la defoliación causada por *Costalimaita ferruginea* hasta el momento es incidental pero debe tenerse en cuenta que en Brasil ataca varias especies forestales incluida *A. mangium* (Anjos & Berti 1998, Duarte & Do Rosario 2009) y en el Casanare sus ataques en eucalipto son crónicos (Nieto & Gasca 2010).

Los daños ocasionados por *Trigona* spp. son comunes en todos los núcleos en donde *A. mangium* ha sido establecida en Colombia; sin embargo, no se consideran de importancia económica directa o indirecta. Los daños de *Trigona* en *A. mangium* se registran en Costa Rica en donde causan daño a los meristemos y al fuste (CATIE1991). La ocurrencia



Figura 4. Síntomas de daño en árboles en la Orinoquia **a.** Secamiento descendente de *A. mangium* **b.** Manchado de haces vasculares.

incidental de ataques en plantaciones menores de dos años ha sido controlada con la eliminación química de los nidos que usualmente se encuentran en las áreas de bosque natural aledañas a la plantación (Reforestadora Acción Verde 2010).

Las termitas son considerados una de las mayores plagas de importancia económica en plantaciones de *A. mangium* en el sudeste asiático (Kirton & Brown 1999, Nair 2000). En plantaciones recién establecidas de la Orinoquia, *Heterotermes* y *Nasutitermes* se han asociado con daños y mortalidad de plántulas pero no se ha establecido aun la magnitud de los ataques; *Heterotermes* es asociado con daños en plantaciones de eucaliptos, en la Orinoquia (Nieto & Gasca 2010) y en la Costa Atlántica (Madriral 1989). En plantaciones de mayor desarrollo (2 años) también llaman la atención los ataques de *Coptotermes* en las plantaciones de la Orinoquia por las características del daño y por la reconocida actividad dañina de especies de este género en plantaciones forestales de varias especies incluida *Acacia mangium*, las cuales al parecer están relacionadas con la ocurrencia de heridas que exponen el xilema al taque de termitas (Kirton & Brown 1999). En las plantaciones de la Costa Atlántica no se observaron daños por *Coptotermes* aun cuando se conoce de la ocurrencia de poblaciones de *Coptotermes testaceus*, y se atribuyen daños en cultivos forestales y frutales (Abadia & Arcila 2009, Gutierrez *et al.* 2004). Es de anotar que en la Costa Atlántica no se implementaron técnicas de muestreo específicas para detectar ataques de termitas subterráneas.

Arguedas (2007) reporta a *Nasutitermes corniger*, afectando ramas en plantaciones de *A. mangium*, sin embargo en las observaciones de este estudio *Nasutitermes* no causa daño a los árboles y ramas

que le sirven de soporte. El ataque por termitas puede ser facilitado por la predisposición de los árboles por la presencia de heridas, daño mecánico, biótico o abiótico. En el sudeste asiático, el ataque de termitas se relaciona con la ocurrencia de la enfermedad conocida como pudrición de corazón causada por hongos basidiomicetos, la cual es considerada una de las principales amenazas para la producción de *A. mangium* (Kirton & Brown 1999, Arguedas 2007)

En relación con los daños observados en las semillas, se conoce de la afinidad de insectos de la subfamilia Bruchinae por las semillas de leguminosas, y particularmente de *Stator limbatus* en asociación con acacias incluyendo *A. mangium* (Da Silva 2007, Da Silva & Correa 2008); este daño no se ha registrado aun en semillas de *A. mangium* en Centroamérica (Arguedas 2007). Al menos dos especies de *Stator* han sido registradas en semillas de árboles de leguminosas plantadas en la Costa Atlántica en Colombia (Madrigal 1989). Los ataques de *Stator* sp. en acacias puede alcanzar hasta el 84% de las semillas (Salas *et al.* 2001) lo cual es considerado como limitante para la propagación de la especie y los programas de selección genética a través de huertos semilleros.

No es clara la actividad de la hormiga *Crematogaster* sp. en el complejo de fitófagos que se asocian con *A. mangium*, ya que algunas especies de este género se les reconoce una asociación simbiótica con acacias, brindando protección contra herbívoros, obteniendo sitio de anidación y/o alimento (Bertuol *et al.* 2008), y otras especies son asociadas con presencia de daño o anidación en árboles previamente afectados. Aparentemente las hormigas aprovechan las lesiones causadas por factores de tipo biótico y abiótico en el fuste (*e.g.* heridas ocasionadas con machete durante la eliminación de arvenses, podas mal realizadas o con mala cicatrización), para establecer allí las colonias, y obtener alimento y no necesariamente una relación mutualista con *A. mangium*.

La ocurrencia de estados inmaduros y adultos de la familia Pyralidae alimentándose de tejidos del

xilema aunque se considera incidental, coincide con la afectación de los árboles por coleópteros y al parecer se ven atraídos por los fermentos que se producen en los árboles atacados. Las polillas ovipositan en tejidos afectados, y una vez los huevos eclosionan, las larvas se establecen principalmente entre la corteza externa y la albura, lo que acelera el proceso de deterioro y descomposición de los tejidos.

CONCLUSIONES

Los daños en plantaciones comerciales jóvenes de la especie forestal *A. mangium* en los núcleos forestales estudiados son causados en su mayoría por insectos nativos generalistas de amplia distribución a nivel tropical cuyos ataques con excepción de la hormiga arriera hasta el momento no revisten importancia económica. Teniendo en cuenta que la especie ha sido introducida recientemente en el país, las 27 especies registradas en este estudio más las reconocidas previamente a nivel urbano sugieren que este número tiene a aumentar a medida que las áreas plantadas aumentan.

Son motivo de preocupación los ataques al fuste, por las consecuencias directas sobre la productividad de las plantaciones ya que se desconoce cómo puede ser el comportamiento posterior de la especie en cuanto a su tolerancia a problemas insectiles principalmente. Se destacan los ataques de los insectos ambrosiales y termitas por la magnitud y tipo de daño que podrían ocasionar ocasionan al cultivo, así como su posible interacción con microorganismos en el desarrollo de enfermedades. Teniendo en cuenta la coincidencia entre los ataques de estos insectos en árboles podados y/o con áreas considerables de albura expuesta, producto de podas, daños mecánicos, físicos o biológicos, hace evidente la necesidad de optimizar el manejo de podas.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Larry Kirkendall, Reginaldo Constantino, Kingsolver, J., Guiomar Nates y Julian Medina por su apoyo en la determinación taxonómica de va-

rios especímenes. A la empresa forestal 3F: Forest for Future – Kanguroid y a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas por proveer apoyo logístico y financiero al primer autor de este manuscrito. Al Dr. Olman Murillo por el apoyo al desarrollo de este trabajo. Al profesor Claudio Fernández y la Universidad de Córdoba por proveer apoyo logístico en el Laboratorio de Entomología. A la empresa forestal Acción Verde, Ingeniero Freddy Jiménez por su apoyo logístico. A la empresa forestal Inmunizar del Llano. Al personal técnico de las empresas: Alfredo Herrera, Javier Ruiz y Germán Tovar. A Sergio Zambrano, asistente de Laboratorio de Sanidad Forestal y a todas aquellas personas que de una u otra manera colaboraron en el desarrollo de este estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abadia, J. C. & A. M. Arcila.** 2009. Termitas en cultivos de limon de los departamentos del Atlantico y Magdalena, Colombia Boletín del Museo Entomológico de la Universidad del Valle 10(2): 36-46.
- Anjos, N. & E. Berti.** 1998. Preferencia hospedera de *Costalimaita ferruginea* (Coleoptera: Chrysomelidae) em *Eucalyptus* spp. Congreso Internacional de Plagas Forestales, Pucon, Chile. 471 p.
- Arguedas, M.** 1997. Plagas de semillas forestales en America Central y el Caribe. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 113 p.
- Arguedas, M.** 2006. Clasificación de daños causados por insectos Kurú: Revista Forestal 3(8): 1-6.
- Arguedas, M.** 2007. Plagas forestales en Costa Rica. Kurú: Revista Forestal 4(11 y 12 especial): 1-77.
- Berthi-Filho, E.** 1997. Impacto de coleoptera Cerambycidae em florestas de *Eucalyptus* no Brasil. Scienti Forestalis 52: 51-54.
- Bertuol, T., C. Galbiatil, M. Pereira & J. Barbosa.** 2008. Avaliação de mutualismo entre *Acacia mangium* Willd (Mimosaceae) e Formigas (Hymenoptera: Formicidae). Revista Brasileira de Agroecologia 3(1): 41-47.
- Burgos, S. & C. Salcedo.** 1983. Los Scolytidae y Platypodidae de algunos municipios del norte del Estado de Morelos. Tesis, Universidad del Estado de Morelos. Morelos, Brasil. 193 p.
- CATIE.** 1991. Plagas y enfermedades forestales en America Central. Manual de Consulta Vol. 3. CATIE. Turrialba 185 p.
- Constantino, R.** 2002. An illustrated key to neotropical termite genera (Insecta: Isoptera) based primarily on soldiers. Zootaxa 67: 1-40.
- Da Silva, L. & C. E. Correa.** 2008. Predação de sementes de *Acacia mearnsii* De Wild. (Fabaceae, Mimosoideae). Biotemas 22 (2): 39-44.
- Da Silva, O. L.** 2007. Aspectos entomológicos em povoamentos homogêneos de *Acacia mearnsii* De Wild. Tesis de doctorado. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, Brasil. 122 p.
- Delgado, C. & G. Couturier.** 2004. Manejo de insectos plaga en la Amazonia, su aplicación en camu-camu. IIAP- INIA - IRD., Iquitos. 152 p.
- Do Rosario, A.** 2009. Insectos asociados a *Swietenia macrophylla* King. (Meliaceae) e a *Acacia mangium* Willd. (Magnoliophyta) em Vicosá, MG. XIX SIC., Vicosá. 1 p.
- Duarte, C. & A. Do Rosario.** 2009. Entomologia florestal brasileira de *Acacia mangium*. XIX SIC., Vicosá. 1 p.
- Eileen, B., H. Wieland & B. Rolf.** 2007. Head capsule, cephalic central nervous system and head circulatory system of an aberrant orthopteran, *Prosarthria teretirostris* (Caelifera, Hexapoda). Zoology 110: 147-160.

- Espinal, S.** 1963. Formaciones vegetales de Colombia. Memoria explicativa sobre mapa ecológico IGAC. Bogotá, Colombia. 210 p.
- Gil, Z., A. Bustillo, A. Gomez & P. Marin.** 2004. *Corthylus* sp. plaga del aliso en la cuenca del rio Blanco en Colombia. Revista Colombiana de Entomología 30(2): 171-178.
- Gutierrez, A., S. Uribe & J. Quiroz.** 2004. Termitas asociadas a plantaciones de *Eucalyptus* spp. en una reforestadora en Magdalena, Colombia. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología 72 54-59.
- Heath, R. N., M. J. Wingfield, M. Van Wyk & J. Roux.** 2009. Insect associates of *Ceratocystis albifundus* and patterns of association in a native savanna ecosystem in South Africa. Environmental Entomology 38(2): 356-364.
- ICA.** 2009. Informe anual de registro de plantaciones forestales con fines comerciales. Bogotá. 16 p.
- IGAC.** 1978. Estudio general de suelos de los municipios de Cabuyero, Fuente de Oro, Puerto López, San Carlos de Guaroa y la inspección de Barranca de Upia: departamento del Meta Bogotá. Bogotá. 451 p.
- IGAC.** 1982. Estudio general de suelos del municipio de Puerto Gaitan, departamento del Meta. IGAC. Bogotá. 214 p.
- Jardim, D.** 2010. Danos de *Oncideres saga* (Dalman, 1823) em *Acacia mangium* Wild., *Albizia lebbek* Benth. e *Pseudosamanea guachapele* (Kunth) Harms no município de Seropédica, RJ. Tesis de pregrado. Universidad Federal Rural Do Rio De Janeiro. Seropédica. 30 p.
- Kingsolver, J.** 2004. Handbook of the Bruchidae of the United States and Canada (Insecta, Coleoptera). . USDA, ARS. Gainesville. 636 p.
- Kirton, L. & V. Brown.** 1999. The pest status of the termite *Coptotermes curvignathus* in *Acacia mangium*: incidence, mode of attack and inherent predisposing factors. Journal of Tropical Science 11(4): 822-831.
- Lara, L.** 2001. Diagnostico fitosanitario en plantaciones de *Acacia mangium* ubicadas en las fincas La Frontera, Marlengo, El Recreo y las Hamacas, Rio Rayo y Tenerife: Municipio de Tarazá, Bajo Cauca Antioqueño. CORANTIOQUIA. Medellin. 69 p.
- Lee, S.** 2004. Diseases and potential threats to *Acacia mangium* plantations in Malaysia. Unasylva 234(55): 31-35.
- Lombardero, M. & A. Fernandez.** 1997. Nuevos insectos perforadores asociados al eucalipto en Galicia (Coleoptera: Scolytidae y Platypodidae). Boletín de Sanidad Vegetal 23: 177-188.
- Lores, A.** 2008. Entomofauna asociada a plantaciones de *Acacia mangium* con énfasis en insectos causantes de daño en la reforestadora 3f: Forest for Future – Kanguroid, Alto Sinú, Córdoba. Tesis de pregrado. Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas. Bogotá, Colombia. 174 p.
- Madrigal, A.** 1989. Reconocimiento de insectos dañinos en plantaciones forestales de la Costa Atlántica Colombiana. Miscelánea. Sociedad Colombiana de Entomología 12(9): 3 - 24.
- Madrigal, A.** 2002. Insectos asociados al árbol urbano en el Valle de Aburrá. Ed. Marin, Vieco. Medellin. 202 p.
- Madrigal, A.** 2003. Insectos Forestales de Colombia, Biología, Hábitos, Ecología y Manejo. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias. Medellin. 609 p.
- Martinez, C.** 2000. Escarabajos longicornios de Colombia. Biota Colombiana 1(1): 76-105.

- Nair, K.** 2000. Insect pests in Indonesian forests. CIFOR. Bogor. 101 p.
- Nair, K.** 2001. Pest outbreaks in tropical forest plantations. Is there a greater risk for exotic tree species? CIFOR. Jakarta. 82 p.
- Nguyen, T. N.** 2001. Pest insects damaging *Acacia mangium* leaves and the control measures. Science and Technology Journal of Agriculture and Rural Development 10: 730-731.
- Nieto, V. & G. Gasca** (Eds.). 2010. Experiencias y avances en el manejo de *Eucalyptus pellita* F. Muell en la Orinoquia Colombiana. Bogota: CONIF- Ministerio de Agricultura - REFOCOSTA S.A. 98 p.
- Reforestadora Acción Verde.** 2010. Informe interno de actividades. Bogota. 30 p.
- Salas A., M., J. Romero N. & E. Garcia A.** 2001. Contribución al estudio de los bruchidos (Insecta: Coleoptera) asociados a fabáceas arbustivas. Acta universitaria 11(1): 26-32.
- Tarigan, M., J. Roux, M. Van Wyk, B. Tjahjono & M. J. Wingfield.** 2011. A new wilt and die-back disease of *Acacia mangium* associated with *Ceratocystis manginecans* and *C. acaciivora* sp. nov. in Indonesia. South African Journal of Botany 77(2): 292-304.
- Torres V., D. & J. Del Valle.** 2007. Growth and yield modelling of *Acacia mangium* in Colombia. New Forests 34: 293-305.
- Triplehorn, C. & N. Johnson.** 2005. Borror and Delong's introduction to the study of insects. 7th ed. Thomson Learning Inc. New York. 864 p.