

# Artrópodos asociados con *Guadua angustifolia* almacenada en Pereira, Colombia

Adriana Sáenz Aponte<sup>1</sup>  
Jorge Augusto Montoya<sup>2</sup>  
Michael Tistl<sup>3</sup>

**RESUMEN.** En la Facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad Tecnológica de Pereira (Risaralda-Colombia), se desarrolló el proyecto de identificación de artrópodos presentes en trozas de *Guadua angustifolia* (Bambusoideae: Gramineae), almacenada durante 10 meses con los tratamientos de inyección, inmersión, humo, boucherie + ácido piroleñoso, boucherie + ácido bórico + bórax y natural. Se seleccionaron al azar cuatro o cinco trozas por tratamiento para el muestreo de artrópodos. Se identificaron 13 especies pertenecientes a cinco órdenes y 10 familias. El orden más abundante fue Coleoptera, destacándose las especies *Dinoderus minutus* (Fabricius) (Bostrichidae) y *Eucalandra setulosus* (Gyllenhal) (Curculionidae). Otras especies de Coleoptera identificadas fueron *Tribolium castaneum* (Herbst) (Tenebrionidae); *Gnatocerus cornutus* (F.) (Tenebrionidae); *Catolethrus fallax* Boheman (Curculionidae) y *Rhizophagus* sp. (Rizophagidae). Del orden Hymenoptera se identificaron las especies *Rhabdepyris* sp. (Bethyridae), *Eusandalum* sp. (Eupelmidae), *Brasema* sp. (Eupelmidae), *Bracon* sp. (Braconidae) y *Necremnus* sp. (Eulophidae). Del orden Hemiptera, se identificaron las especies *Fulvius peregrinator* Kirkaldy (Miridae) y *Physopleurella mundula* (White) (Anthocoridae), y se encontraron especies de Psocidos pertenecientes a las familias Pachytroctidae, Liposcellidae y Amphlentomidae. También se hallaron ácaros foréticos de la familia Macrochelidae, asociados a adultos de *D. minutus*. En el 65% del muestreo la población de *D. minutus* fue reducida, principalmente en las guaduas tratadas con inyección e inmersión con solución de bórax y ácido bórico, y aunque el material preservado presentó intentos de ataque, estos no se desarrollaron debido a la acción del preservante. En cuanto a las guaduas naturales, la presencia de insectos fue de 90%, con promedios superiores a los 50 individuos.

**Palabras clave:** insectos plaga, Coleoptera, Hymenoptera, *Dinoderus minutus*, *Eucalandra setulosus*.

**ABSTRACT.** Arthropods associated with *Guadua angustifolia* in Pereira, Colombia. A project for the identification of arthropods present in stored *Guadua angustifolia* (Bambusoideae: Gramineae) was conducted in the environmental sciences department of the Technological University of Pereira (Risaralda-Colombia). Segments of *G. angustifolia* were stored for 10 months, after being treated with one of the following: injection, immersion, smoke, boucherie + pyroligneous acid, boucherie + boric acid + borax, and a control. Four to five pieces per treatment were randomly selected to collect the arthropods found in them. Thirteen species from five orders and 10 families were identified. The most abundant was Coleoptera, with the species *Dinoderus minutus* (F.) (Bostrichidae) and *Eucalandra setulosus* (Gyllenhal) (Curculionidae). Other species of Coleoptera were *Tribolium castaneum* (Herbst) (Tenebrionidae), *Gnatocerus cornutus* (F.) (Tenebrionidae), *Catolethrus fallax* Boheman (Curculionidae), and *Rhizophagus* sp. (Rizophagidae). Hymenoptera presented the species *Rhabdepyris* sp. (Bethyridae), *Eusandalum* sp. (Eupelmidae), *Brasema* sp. (Eupelmidae), *Bracon* sp. (Braconidae), and *Necremnus* sp. (Eulophidae). The Hemiptera *Fulvius peregrinator* Kirkaldy (Miridae) and *Physopleurella mundula* (White) (Anthocoridae) were also found, as well as species belonging to the Pachytroctidae, Liposcellidae and Amphlentomidae families. Foretic mites of the Macrochelidae family were also found in association with *D. minutus*. In 65% of the samples, the population levels of *D. minutus* were low, present mainly in *G. angustifolia* treated with injection and immersion with a solution of borax and boric acid. Attacks did not develop, due to the preservation treatments. In the control treatment, there was a 90% presence of insects, with an average of more than 50 individuals.

**Key words:** Insect pests, Coleoptera, Hymenoptera, *Dinoderus minutus*, *Eucalandra setulosus*.

<sup>1</sup> Proyecto Guadua de la Universidad Tecnológica de Pereira (Colombia)-GTZ. Colombia. saenza@colomsat.net.co

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad Tecnológica de Pereira. Colombia. jorgeama@utp.edu.co

<sup>3</sup> Proyecto Fortalecimiento de la Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad Tecnológica de Pereira-GTZ. Colombia. mitistl@utp.edu.co

## Introducción

Se han descrito varios ecotipos de *Guadua angustifolia* Kunth (guadua) en Colombia, como Macana, Cebo-lla, Cotuda, Castilla, Rayada Negra y una variedad bicolor o rayada amarilla; todas presentan variaciones en cuanto a su botánica, resistencia y grosor de la pared, pero solamente la última ha sido identificada como variedad (Cruz 1994, Londoño 2000). La guadua se encuentra dentro de los siete géneros registrados de bambú leñoso; además, es el más grande y económicamente importante de la América tropical. Se distribuye principalmente por la región andina de Colombia, Ecuador y Venezuela (Sudamérica), especialmente en los valles interandinos como los del río Cauca en Colombia y la zona costera de Ecuador (Guayaquil) (Castaño 2001).

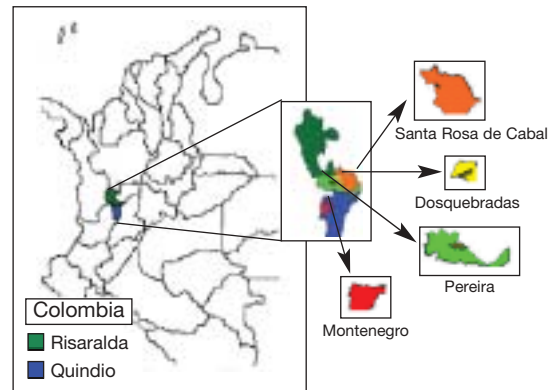
*G. angustifolia* es una especie de bambú utilizada tradicionalmente por los productores del eje cafetero de Colombia, convirtiéndose incluso en un sustituto importante de la madera proveniente de bosques naturales (Cruz 1994, Londoño 2000). Asimismo, por sus características, las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) han hecho esfuerzos considerables para reforestar con esta especie para proteger cuencas hidrográficas, así como para el control, administración y asistencia técnica necesarios en el manejo adecuado de los rodales naturales ya existentes. *G. angustifolia* se considera un recurso natural abundante, con 27351 ha en el eje cafetero (CARDER 2000), presente en la mayoría de unidades de producción agropecuaria y conocido por los productores. Por esta razón y debido a la crisis cafetera, esta especie es considerada hoy en día como una alternativa económica en la construcción y reparación de viviendas, el uso doméstico y artesanal y para la industria de la pulpa e, incluso, se le considera como especie dendroenergética (Hidalgo 1988).

Por ser un cultivo relativamente reciente, se desconocen aún muchos factores agronómicos y fitosanitarios, principalmente en poscosecha, que representan altos riesgos a su explotación y exportación, para los cuales debe cumplir con los requerimientos mínimos de calidad exigidos en el mercado exterior.

El desconocimiento de las principales especies de fauna asociadas a la guadua cosechada en Colombia motivó esta investigación, llevada a cabo con el objetivo de contribuir al mejoramiento de la calidad fitosanitaria del producto exportado, mediante la identificación de las especies de artrópodos —plagas o benéficas— asociadas a trozas de guadua almacenada, así como sus hábitos y la caracterización de su daño.

## Materiales y métodos

### Muestreo



**Figura 1.** Distribución geográfica de rodales naturales de *Guadua angustifolia* Kunth (Bambusoideae: Gramineae) seleccionados para el muestreo de artrópodos.

A 1628 trozos de *G. angustifolia* de 1 m de longitud, provenientes de rodales ubicados entre los 1100 y 1650 msnm en los municipios de Montenegro (Quindío), Cerritos, Frailes y Santa Rosa de Cabal (Risaralda) (Fig. 1), se les realizó un muestreo aleatorio de artrópodos, tomando cuatro o cinco trozos por tratamiento. A cada trozo de guadua se le separó cada una de las capas vegetales, con ayuda de cortadores, cuchillos y una sierra eléctrica, para la obtención de las especies asociadas y su posterior identificación específica. Los trozos se almacenaron durante 10 meses en el vivero de la Facultad de Ciencias Ambientales, con los tratamientos comúnmente utilizados por los productores y recomendados por Herrera y Ospina (1999) y Giraldo y Sandoval (1999), tales como inmersión con solución de ácido bórico y bórax (IN), inyección con solución de ácido bórico y bórax (I); boucherie modificado con solución de ácido bórico y bórax (BABB), boucherie modificado con ácido piroleñoso (BAP), preservación con humo o ahumado de la guadua (H) y natural (N, sin tratamiento).

### Montaje, preservación e identificación taxonómica de especímenes

Los adultos recolectados se confinaron en bolsas plásticas debidamente etiquetadas, y los estadios inmaduros (larvas y pupas) en cajas de Petri de 10 X 15 cm con trozos de guadua, hasta obtener los adultos para su identificación.

Las técnicas que se emplearon para la preservación, montaje y etiquetaje del material recolectado se basaron en las propuestas de Borrór *et al.* (1992) y Elzinga (1999). Los especímenes se montaron en alfileres entomológicos en forma directa o con doble montaje, utilizando triángulos de acetato. Los especímenes de cuerpo blando, como psocópteros, ácaros, larvas y pupas, se preservaron en viales con solución de alcohol etílico al 70%.

El material se organizó en una colección entomológica didáctica, depositada en la Facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad Tecnológica de Pereira. Los individuos recolectados se seleccionaron de acuerdo con las siguientes condiciones:

- Especies comunes recolectadas de los trozos bajo tratamiento.
- Especies comunes recolectadas de trozos provenientes de rodales de la zona cafetera.
- Observación directa de daño en trozos almacenados en el vivero y revisión de literatura.

El material se separó inicialmente por morfoespecies, las cuales fueron etiquetadas y distinguidas mediante un código compuesto de tres letras: las iniciales del cultivo (G), tratamiento (IN, I, BABB, BAP, H, N), localidad y un número consecutivo del espécimen dentro del total de individuos recolectados. El proceso de identificación taxonómica se adelantó en el laboratorio, utilizando el material de referencia de la colección entomológica de Corpoica-Tibaitata, Cenicafé y claves específicas para los órdenes encontrados (Costa Lima 1940, Bradley 1980, Blatcheley y Leng 1986, Booth *et al.* 1990, Stehr 1991, Goulet y Hubert 1993, Hanson y Gauld 1995, Cave 1995), lo cual permitió llegar hasta género y especie con algunos especímenes.

**Observación y cría de especímenes en laboratorio**

El material vivo recolectado en el vivero se crió en condiciones de laboratorio a temperatura ambiente, utilizando trozos de *G. angustifolia* de 30 cm de longitud, compuestos por dos entrenudos y cortados longitudinalmente, para facilitar la observación de sus hábitos y comportamiento, hasta la obtención de los adultos para su posterior identificación taxonómica.

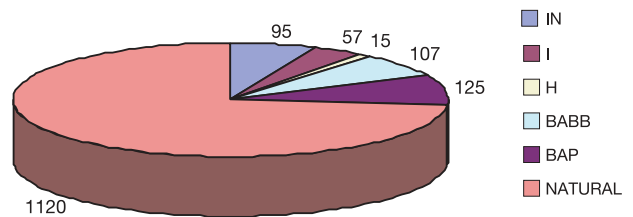
**Organización de los resultados**

Para la organización de los datos obtenidos acerca de los especímenes asociados a los trozos bajo tratamiento, se llevó un listado por estado de desarrollo, fecha de recolecta, tratamiento y localidad. Los especímenes allí registrados provenían de la recolección directa en el vivero y de la cría en el laboratorio, y se anotó su número y observaciones sobre sus hábitos.

**Resultados y discusión**

Se muestrearon 875 individuos, de los cuales se seleccionaron 325, localizados en cinco órdenes y 15 familias, tanto dañinos como benéficos, y se identificaron 13 especies. Sin embargo, las especies de insectos deletéreos y parasitoides reportados no son registradas en la literatura especializada en guadua, como Beeson (1941), Hidalgo (1988), Posada (1989), Cruz (1994), Gallego y Ángel (1992), Haojie *et al.* (1998), Sabogal *et al.* (1998), Herrera y Ospina (1999) y la colección de insectos de la Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRQ). Además, se identificaron ácaros foréticos asociados a *Dinoderus minutus* (Coleoptera: Bostrichidae).

Con el muestreo destructivo de trozos tratados para la obtención de artrópodos, se pudo establecer que todos presentaron hexápodos. En el 65% de los



**Figura 2.** Promedio de adultos de *Dinoderus minutus* (Fabricius) (Coleoptera: Bostrichidae) y *Eucalandra setulosus* (Gyll) (Coleoptera: Curculionidae) en trozos de *Guadua angustifolia* almacenada en el vivero de la Universidad Tecnológica de Pereira (Risarcaldá-Colombia). Tratamientos: inmersión con solución de ácido bórico y bórax (IN); inyección con solución de ácido bórico y bórax (I); boucherie modificado con solución de ácido bórico y bórax (BABB); boucherie modificado con ácido piroleñoso (BAP); preservación con humo o ahumado de la guadua (H) y natural (N, sin tratamiento).

insectos, la población fue reducida para las cuatro localidades. En las guaduas naturales, la presencia de insectos fue de 90% (Fig. 2), con un promedio de 1120 individuos. Las especies presentes en altas densidades en todos los muestreos y en cada uno de los tratamientos fueron *D. minutus* y *Eucalandra setulosus* (Coleoptera: Curculionidae), evidenciando la formación de galerías longitudinales, aserrín, y orificios de entrada por los adultos y formas larvales.

El orden Coleoptera presentó el mayor número de especies identificadas (seis) dentro de cuatro familias, tres de ellas consideradas como plaga. Las especies de la familia Tenebrionidae —*Tribolium castaneum* (Herbst) y *Gnatocerus cornutus* (Fabricius)— y las especies de Curculionidae —*Catolethrus fallax* Boh y *Euclandra setulosus* (Gyll)— constituyen nuevos registros en trozos almacenados (Cuadro 1). Se identificó una especie de la familia Rhizophagidae: *Rhizophagus* sp. De acuerdo con Blatchey y Leng (1986), estos escarabajos viven bajo la corteza de madera y dentro de las galerías formadas por barrenadores como los curculiónidos y bostrichidos, donde se alimentan de huevos y larvas de dichos coleópteros. De la familia Anobidae se encontró sólo un espécimen, el cual no se logró identificar hasta género y especie.



**Figura 3.** Adulto y pupa exarada de *Tribolium castaneum* (Herbst) en trozo de *Guadua angustifolia* almacenada en el vivero de la Universidad Tecnológica de Pereira (Risaralda-Colombia).



**Figura 4.** Macho de *Gnatocerus cornutus* (Fabricius) (Coleoptera: Tenebrionidae), recolectado de trozos de *Guadua angustifolia* almacenada en el vivero de la Universidad Tecnológica de Pereira (Risaralda-Colombia).

*T. castaneum* es cosmopolita, considerada como plaga de productos almacenados, especialmente cereales (Fig. 3). Generalmente, vive en lugares secos (xerofilia), y es frecuente encontrarla en las noches. En condiciones óptimas, (temperatura de 35 °C y humedad relativa 70%), sus generaciones son cortas, cada 20 a 26 días, y presenta un alto rango de incremento natural. Booth *et al.* (1990) establecen que las hembras colocan en promedio 450 huevos por varios meses, y las larvas xylophilas ocurren en madera en descomposición, asociadas con los espacios subcorticales y el cambium; también se alimentan de granos picados y residuos (Posada 1989). Se dispersan rápidamente por vuelo y no dependen del ser humano para dispersarse. La especie *G. cornutus* es similar en forma y ciclo de vida a *T. castaneum*, pero los machos de la primera se distinguen por la presencia de cuernos mandibulares erectos (Fig. 4).

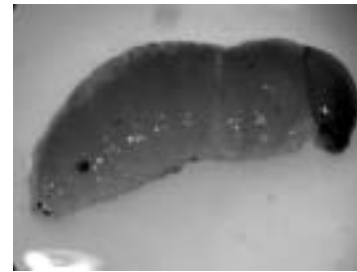
De la familia Bostrichidae, la especie *D. minutus* se consideró importante por constituir el principal problema fitosanitario en trozos almacenados. Puede tener tres generaciones en China o tres a cuatro generaciones en países del sur de Asia, por año. Además, las generaciones son muy abundantes y superpuestas, su actividad es menor en épocas frías y su ciclo de vida puede llegar a ser más largo (Haojie *et al.* 1998). No obstante, de acuerdo con las observaciones realizadas en el vivero de la UTP, se pudo evidenciar que el ciclo puede durar aproximadamente 75 a 85 días (adulto-adulto). Presenta cinco instares larvales, pupa exarada, y ambos estadios son de coloración crema y se ubican en las galerías. Sin embargo, Haojie *et al.* (1998) establecen que los huevos son colocados individualmente en los túneles elaborados por los adultos (al realizar las observaciones y muestreos no se pudieron hallar posturas). Las larvas de primer instar emergen a los 8 a 12 días en promedio, barrenan longitudinalmente el trozo, excavando galerías paralelas a la superficie de la madera, con una profundidad aproximada de 3 mm y de 3 a 5 cm de longitud; cumplen su desarrollo en 30 a 45 días, en las condiciones de la zona cafetera. La larva de último instar forma un capullo con ayuda del aserrín de *G. angustifolia* y se ubica al final del túnel. Por lo general, los primeros cuatro instares larvales no se cubren del material de madera y se encuentran en diferentes partes del túnel. Además, se halló solamente una larva por túnel. Los adultos que aparecen de nuevo pueden volar lejos o explorar otras partes del mismo trozo (Fig. 5). Por lo general, barrenan verticalmente entre la madera seca y excavan galerías horizontales, en las cuales ovipositan.

Normalmente, las hembras mueren después de las posturas, quedando a la entrada del túnel, bloqueando de esta manera la entrada de parasitoides o depredadores (observación constante en los muestreos realizados).



**Figura 5.** Adultos de *Dinoderus minutus* (Fabricius) (Coleoptera: Bostrichidae). Fotografía izquierda: tamaño real de la plaga en galerías formadas en *Guadua angustifolia*. Fotografía de la derecha: adulto aumentado 10 veces.

Otro de los insectos con poblaciones abundantes y constantes en los muestreos fue el curculiónido *E. setulosus*. Se encontraron de tres a seis adultos dentro del aserrín formado por la propia alimentación, predominando las hembras, que son de mayor tamaño. Normalmente, se ubican cerca a los nudos de *G. angustifolia*, donde se alimentan. Al ser molestados, se dejan caer ventralmente y se quedan quietos por unos segundos; luego, inician de nuevo su movimiento. La cópula ocurre cuando el macho camina alrededor de varias hembras hasta que alguna de ellas accede a la cópula; el macho se coloca entonces sobre la hembra e inicia la transferencia de esperma. Las hembras ovipositan dentro de las galerías formadas en el tejido de la guadua. *E. setulosus* tiene cuatro estados larvales de color crema (Fig. 6); las larvas forman galerías en posición vertical, de acuerdo a la orientación de los vasos conductores de la guadua, y se protegen formando capullos con el propio aserrín. Por lo general, se ubican al final de las galerías hasta empupar. Las pupas son exaradas, de coloración crema, y miden 6,5-7 mm de longitud (Fig. 7). El ciclo de vida en condiciones de vivero (temperatura aproximada 18-21 °C y humedad relativa 65-69%) dura aproximadamente 65-90 días y se desarrolla dentro de trozos de guadua seca, principalmente.



**Figura 6.** Tercer instar larval de *Eucalandra setulosus* (Gyll) (Coleoptera: Curculionidae), recolectada en aserrín dejado por la alimentación en trozas de *Guadua angustifolia* almacenadas en Pereira (Risaralda-Colombia).



**Figura 7.** Pupa exarada de *Eucalandra setulosus* (Gyll), recolectada en trozas de *Guadua angustifolia* almacenada en Pereira (Risaralda-Colombia).

Del orden Hymenoptera se identificaron cinco especies de cuatro familias (Cuadro 1), destacándose por su abundancia y presencia en los muestreos *Rhabdepyris* sp. (45%), *Eusandalum* sp. (25%) (Fig. 8), *Brasema* sp. (15%) y *Bracon* sp. (15%). De acuerdo con Hanson y Gauld (1995), estas especies son ectoparasitoides idiobiontes gregarios o solitarios de larvas de coleópteros, especialmente de las familias Anobiidae, Tenebrionidae, Bostrichidae y Curculionidae. Usualmente, parasitan especies que barrenan la madera (hábitos crípticos). Sin embargo, no se evidenciaron estados larvales o adultos de *T. castaneum*, *G. cornutus*, *E. setulosus* o *D. minutus* parasitados por algunas de estas especies. Por otra parte, no fue posible identificar especímenes pertenecientes a las subfamilias Doryctinae, Braconinae y Exothecinae a nivel de género y especie. Por ende, dada la abundancia (107 individuos) y presencia de estos parasitoides, es importante establecer su biología y etología asociadas a los insectos plaga de la guadua almacenada, para su posterior utilización como controladores biológicos dentro de un manejo integrado de trozos bajo almacenamiento.

**Cuadro 1.** Especies de insectos asociados a trozos de *Guadua angustifolia* Kunth (Bambusoideae: Gramineae) almacenados en el vivero de la Universidad Tecnológica de Pereira (Risaralda-Colombia).

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Distribución	Hábito alimenticio	Tratamiento <sup>z</sup>
<b>Insectos plaga</b>						
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Tribolium castaneum</i> (Herbst)	Gorgojo rojo de la harina	EUA, Argentina, Brasil, Colombia (Bucaramanga, Valledupar, Zipaquirá, Llano Grande, Espinal, Palmira, Bello, Montenegro, Cerritos).	Masticador	BAP, IN, N
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Gnathocerus cornutus</i> (Fabricius)	Gorgojo corniancho de la harina	EUA, Argentina, Brasil, Colombia (Moniquira, Zipaquirá, Pasto, Montenegro, Cerritos)	Masticador	IN, BAP, I, N
Coleoptera	Curculionidae	<i>Catolethrus fallax</i> Boh	Gorgojo de los pisos de madera	EUA, Colombia (Cundinamarca, Cucuta, Santa Rosa)	Masticador	IN, BAP, I, N
Coleoptera	Curculionidae	<i>Eucalandra setulosos</i> (Gyll)	Gorgojo del salvado, trompa de elefante	Colombia (Bucaramanga, Cali, Frailes, Santa Rosa, Cerritos)	Masticador	N, BABB, BAP, IN, I
Coleoptera	Bostrichidae	<i>Dinoderus minutus</i> (Fabricius)	Bruma	China, India, Países del sur de Asia, Colombia (Antioquia, Palmira, Mosquera, Frailes, Santa Rosa, Montenegro, Cerritos).	Masticador	N, BABB, BAP, IN, I
Coleoptera	Anobiidae	sp.	Anobidos	EUA, Colombia (Frailes)	Masticador	BAP
<b>Insectos benéficos</b>						
Coleoptera	Rhizophagidae	<i>Rhizophagus</i> sp.	Desconocido	EUA, Brasil, Colombia (Montenegro)	Depredador	N
Hymenoptera	Bethylidae	<i>Rhabdopyris</i> sp.	Desconocido	Región tropical, Costa Rica, Colombia (Montenegro, Santa Rosa, Frailes)	Ectoparasitoide	N, I, IN, BABB, BAP
Hymenoptera	Eupeimidae	<i>Eusandalum</i> sp.	Desconocido	EUA, Costa Rica, Colombia (Frailes, Santa Rosa, Cerritos).	Parasitoide	N, I, IN, BABB.
Hymenoptera	Eupeimidae	<i>Brasema</i> sp.	Desconocido	Costa Rica, Colombia (Montenegro, Frailes).	Parasitoide	N, IN, BAP.
Hymenoptera	Braconidae	<i>Bracon</i> sp.	Desconocido	EUA, America Central, Sudamérica, Cuba, Europa, Asia, Costa Rica, Colombia (Santa Rosa, Frailes, Cerritos, Montenegro).	Parasitoide	N, I, IN.
Hymenoptera	Eulophidae	<i>Necremus</i> sp.	Desconocido	Neotropicales, Colombia (Montenegro, Frailes).	Parasitoide	N, I.
Hemiptera	Miridae	<i>Fulvius peregrinator</i> Kirkaldy	Chinches de las plantas	EUA, Hawaii, Brasil, Colombia (Cerritos)	Depredador	N
Hemiptera	Anthocoridae	<i>Physopleurella mundula</i> (White)	Chinches	EUA, Hawaii, Brasil, Colombia (Cerritos)	Depredador	N

<sup>z</sup> Inmersión con solución de ácido bórico y bórax (IN), inyección con solución de ácido bórico y bórax (I); boucherte modificado con solución de ácido bórico y bórax (BABB); boucherte modificado con ácido piroleñoso (BAP); preservación con humo o ahumado de la guadua (H) y natural (N, sin tratamiento).



**Figura 8.** Adulto de *Eusandalum* sp. (Hymenoptera: Eupelmidae), recuperado en trozos de *Guadua angustifolia* almacenada en el vivero de la Universidad Tecnológica de Pereira (Risaralda-Colombia).

Del orden Hemiptera, se recolectaron dos especies depredadoras (Cuadro 1), *Fulvius peregrinator* (Miridae) y *Physopleurella mundula* (Anthocoridae), esta última depredadora principalmente de sódicos.

Del orden Psocoptera, se seleccionaron tres especies de las familias Pachytroctidae, Liposcellidae y Amphlentomidae, provenientes de las guaduas de las cuatro localidades y los cinco tratamientos, siendo las dos últimas las más abundantes (63 individuos) en el aserrín dejado por la alimentación de larvas y adultos, principalmente de *D. minutus* y *E. setulosus*. También se hallaron ninfas y adultos de ácaros foréticos de la familia Macrochelidae (Parasitiformes: Gamasida), asociados a adultos de *D. minutus*. No fue posible identificar con certeza las especies de sódicos y ácaros, debido a la ausencia de infraestructura taxonómica apropiada o colecciones de referencia.

En cada uno de los trozos tratados, excepto el natural, se encontró en promedio 45 adultos muertos de *D. minutus*, principalmente dentro de las galerías y orificios de entrada, lo cual indica el control de los diferentes tratamientos sobre esta especie, especialmente en inmersión o, posiblemente, por la acción de algunas de las especies de himenópteros parasíticos o del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* (Deuteromycete), asociado a 11 adultos muestreados en trozos naturales. Sin embargo, la presencia de larvas y pupas indica que cumplen su ciclo de vida, y el daño



**Figura 9.** Daños en trozos de *Guadua angustifolia* almacenada en el vivero de la Universidad Tecnológica de Pereira (Risaralda-Colombia) por adultos y estadios larvales de *Dinoderus minutus* (Fabricius), (Coleoptera: Bostrichidae).

en los tejidos de la guadua cortada y almacenada continúa (Fig. 9). El daño tiene lugar principalmente en el primer centímetro de profundidad del tejido, dada la acumulación de almidones y humedad. Por lo tanto, es indispensable seguir indagando en la biología de *D. minutus*, variando las condiciones ambientales, estudiando sus efectos sobre su desarrollo y relacionándolas con el daño causado sobre *G. angustifolia* y, a su vez, determinar las diferencias significativas entre y dentro de los tratamientos por localidad, llegando a establecer los efectos sobre las poblaciones insectiles para su posterior manejo integrado en las bodegas de almacenamiento.

### Agradecimientos

A todo el personal que labora en la Facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad Tecnológica de Pereira por su colaboración administrativa, sin la cual no hubiera sido posible la realización de este trabajo. De forma muy especial, se agradece a las siguientes personas e instituciones por su colaboración en la financiación, procesamiento e identificación de las especies: Michael Tistl, Asesor Principal Proyecto UTP-GTZ; Jorge Augusto Montoya, Director Ejecutivo (E) Nodo Regional PML; Ingeniero Agrónomo John Freddy Rodríguez, Corpoica-Tibaitata; Pablo Ruiz y Freddy Montoya, UTP; Zulma Gil, Sección de Entomología, Cenicafé; Programa de Agronomía Orgánica de la Corporación Universitaria de Santa Rosa de Cabal, UNISARC; Colección Entomológica de Cenicafé y Corpoica-Tibaitata.

## Literatura citada

- Beeson, CFC. 1941. The ecology and control of forest insects of India and neighboring countries. Dehra Dun, IN, Vasant Press. p. 113-145.
- Blatchley, W; Leng, C. 1986. Rhynchophora or weevils of North Eastern America. The Nature Publishing Company Indianapolis. p. 47-51, 518-547.
- Booth, RG; Cox, RB; Madge, L. 1990. Guides to insects of importance to man. The natural History Museum. CAB. p. 100-103.
- Borror, DJ; Triplehorn, CN; Johnson, NF. 1992. Study of Insects. New York, US, Saunders College Publishing. p. 876.
- Bradley, JA. 1980. Manual of the genera of beetles of America, North of Mexico. Saunders Collage Publishing. p. 188-195.
- CARDER (Corporación Autónoma Regional de Risaralda). 2000. Perspectivas regionales del cultivo de la guadua. *In* Seminario "La guadua como alternativa económica" (2000, Gobernación de Risaralda, Comité de Cafeteros, CO). Pereira-Risaralda. p. 45.
- Castaño, F. 2001. Definición técnica de un régimen de aprovechamiento de bosques de guadua (*Guadua angustifolia* kunth) y su incidencia en la sostenibilidad, sanidad y rentabilidad del recurso: experiencias en la provincia del Valle del Cauca, Colombia y provincia de Guayaquil, Ecuador. Valle del Cauca, CO, Agencia Internacional para el Desarrollo, Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca. p 20.
- Cave, DR. 1995. Manual para el reconocimiento de parasitoides de plagas agrícolas en América Central. Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. p. 202.
- Costa Lima, AD. 1940. Insectos do Brasil. Coleoptera. Serie didáctica Escuela Nacional de Agronomía. Tomos 4-9, p. 430.
- Cruz, RH. 1994. La guadua, nuestro bambú. Colombia, Corporación Autónoma Regional del Quindío. p. 293.
- Elzinga, RJ. 1999. Fundamentals of Entomology. 5 ed. New Jersey, US, Prentice Hall. p. 495.
- Gallego, FL; Angel, RV. 1992. Lista de Insectos que afectan los principales cultivos, plantas forestales, animales domésticos y al hombre en Colombia. Medellín, CO, Universidad Nacional de Colombia. p. 98-99.
- Giraldo, HE; Sandoval, OA. 1999. Una alternativa sostenible: La guadua. Colombia, Corporación Autónoma Regional del Quindío. p. 192.
- Goulet, L; Hubert, M. 1993. Hymenoptera of the World: An identification guide to families. Canadá, Research Branch Agriculture. p. 668.
- Hanson, PE. Gauld, ID. 1995. The Hymenoptera of Costa Rica. Estados Unidos, Oxford Science Publications. p. 893.
- Haojie, W; Varma, RV; Tiansen, Xu. 1998. Insects of Bamboo in Asia. An illustrated Manual. International Network for Bamboo and Rattan. p. 199.
- Herrera, GE; Ospina, SA. 1999. Una alternativa sostenible: La guadua, técnicas de cultivo y manejo. Colombia, Corporación Autónoma regional del Quindío. p. 192.
- Hidalgo, LO. 1988. Nuevas técnicas de construcción en bambú: Generalidades, cultivo y silvicultura de la *Guadua angustifolia*. Manizales, CO, Universidad Nacional. p 140.
- Londoño, X. 2000. Taxonomía de los Bambúes con énfasis en el género guadua. *In* Congreso Mundial de Bambú/Guadua (1, 2000, Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia). Pereira-Risaralda, CO. p. 31-34.
- Posada, L. 1989. Lista de insectos dañinos y otras plagas en Colombia. 4 ed. Colombia, Instituto Colombiano Agropecuario. p. 662. (Boletín técnico no. 43).
- Sabogal, OP; Giraldo, HE; Duque, M. 1998. Biodiversidad en los guaduales. Colombia, Corporación Autónoma regional del Quindío. p. 14.
- Stehr, WF. 1991. Inmature Insects. Estados Unidos, Kendall/Hunt Publishing Company. v. 2, p. 974.