



NUEVOS REPORTES FITOSANITARIOS EN PLANTACIONES FORESTALES EN COLOMBIA

Subgerencia de Protección Vegetal

Dirección Técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria
Programa Fitosanitario Forestal



MINAGRICULTURA



**TODOS POR UN
NUEVO PAÍS**
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

Este trabajo es presentado como el resultado oficial de vigilancia y seguimiento fitosanitario a plantaciones forestales de carácter comercial del Programa Fitosanitario Forestal – Dirección Técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria del Instituto Colombiano Agropecuario

NUEVOS REPORTES FITOSANITARIOS EN PLANTACIONES FORESTALES EN COLOMBIA

© Publicación del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA.
Tipo de publicación: Boletín Técnico

Autores:

Subgerencia de Protección Vegetal
Dirección Técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria
Programa Fitosanitario Forestal

Código: 00.02.118.16

ISBN: 978-958-8779-40-9

Tiraje: 400 Ejemplares

Producción Editorial: Produmeditos

Diseño y Diagramación: Jorge Guzmán Mira

Impreso en Colombia. Printed in Colombia.

Fotografías: Programa Fitosanitario Forestal ICA - Dirección Técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria, Dirección Técnica de Análisis y Diagnóstico Agrícola ICA, a menos que se especifique otra.

El contenido de esta publicación es propiedad intelectual del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. Prohibida su reproducción con fines comerciales.

Aurelio Irigorri Valencia

Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural

Juan Pablo Díaz Granados

Viceministro de Desarrollo Rural

Juan Pablo Pineda Azuero

Viceministro de Asuntos Agropecuarios

Luis Humberto Martínez Lacouture

Gerente General del ICA

Carlos Alberto Soto Rave

Subgerente de Protección Vegetal del ICA

Rosana Brochado Matute

**Subgerente de Análisis y Diagnóstico
Sanitario y Fitosanitario del ICA**

Emilio Arévalo Peñaranda

**Director Técnico de Epidemiología y Vigilancia
Fitosanitaria del ICA**

Adriana Castañeda Cárdenas

**Directora Técnica de Análisis y Diagnóstico
Fitosanitario del ICA**

Rosa Elena Ramos Castiblanco I.F Msc

Monica Viviana Romero Vargas I.F

Luz Yennifer vizcaino Morales I.F

Profesionales Programa Fitosanitario Forestal

Ana Victoria Santamaría Gómez

Jefe Oficina Asesora de Comunicaciones del ICA

Agradecimientos

El Programa Fitosanitario Forestal agradece el importante apoyo que brinda la Dirección Técnica de Análisis y Diagnóstico Agrícola con las labores de identificación de agentes causales y a las empresas Cooperación Verde S.A., Fundación Berta Arias de Botero, Equiforest y Reforestadora La Paz por permitir el desarrollo de las actividades misionales del Instituto en las plantaciones forestales objeto de vigilancia fitosanitaria.

El programa fitosanitario forestal agradece el compromiso de los profesionales y técnicos responsables en cada una de las seccionales ICA del país, cuya labor diaria se refleja en las publicaciones.

2016

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	5
1. <i>Gonipterus platensis</i> (Marelli, 1926)	7
1.1 Clasificación científica, distribución mundial y localización de los reportes en Colombia.	7
1.2 Descripción y biología de la especie.	8
1.3 Hospedantes	10
1.4 Daños	10
1.5 Diseminación y control	13
1.6 Acciones de vigilancia	13
2. <i>Ralstonia solanacearum</i> (Smith, 1896) Yabuuchi et al. 1996	14
2.1 Clasificación científica	14
2.2 Descripción del microorganismo	14
2.3 Distribución y localización del reporte en Colombia	15
2.4 Hospedantes	15
2.5 Daños e importancia	15
2.6 Diseminación y control	17
3. <i>Glycaspis brimblecombei</i> Moore	17
3.1 Clasificación científica	17
3.2 Descripción de la especie, biología y ecología	17
3.3 Distribución y localización del reporte en Colombia	19
3.4 Hospedantes	19
3.5 Daños	19
3.6 Diseminación y control	21
3.7 Acciones establecidas por el ICA	21
4. <i>Schizura</i> sp.	25
4.1 Clasificación científica	25
4.2 Descripción del insecto	25
4.3 Distribución y localización de los reportes de <i>Schizura</i> sp. en Colombia	26
4.4 Hospedantes	28
4.5 Daños	28
4.6 Diseminación y control	28
4.7 Acciones establecidas por el ICA	30
5. <i>Isa</i> sp.	31
5.1 Clasificación científica	31
5.2 Descripción del insecto	31
5.3 Distribución y localización del reporte de <i>Isa</i> sp. en Colombia	35
5.4 Hospedantes	35
5.5 Daños	35
5.6 Diseminación y control	37
REFERENCIAS	38





INTRODUCCIÓN

Las áreas con plantaciones forestales comerciales en Colombia han tenido un incremento en los últimos años, es así como para el año 2015 el Instituto Colombiano Agropecuario tuvo reporte de 390.000 ha de cultivos forestales y sistemas agroforestales de carácter comercial registrados en todo el país. Los principales géneros y especies empleados en proyectos de reforestación industrial son: *Pinus* spp., *Eucalyptus* spp., *Tectona grandis*, *Cordia* spp., *Gmelina arborea*, *Acacia mangium*, *Cupressus lusitanica*, *Tabebuia rosea*, entre otras que registran una menor área (ICA, 2015).

Teniendo en cuenta las principales especies forestales empleadas por el sector en estos proyectos de reforestación, el Instituto Colombiano Agropecuario como parte de su actividad misional, ha venido desarrollando labores en todo el país de vigilancia, seguimiento y monitoreo fitosanitario en los cultivos forestales de carácter comercial a través de su Programa Fitosanitario Forestal liderado por la Dirección Técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria. Este Programa se encuentra dirigido a la prevención, vigilancia y mitigación de plagas endémicas y exóticas sobre estos arreglos forestales y en la actualización del estatus de plagas que afectan al área forestal comercial.

Dentro de las actividades de seguimiento y monitoreo fitosanitario de los forestales cultivables, recientemente se han tenido reportes de nuevas detecciones de plagas de importancia especialmente de artrópodos tales como el complejo de insectos perforadores de las subfamilias Platypodinae y Scolytinae, Lepidopteros como *Schizura* sp. e *Isa* sp. en *Acacia mangium*, *Glycaspis brimblecombei* en *Eucalyptus tereticornis* y *Eucalyptus camaldulensis*, *Gonipterus platensis* (Marelli, 1926) en diferentes especies de Eucalipto y de microorganismos fitopatógenos como *Ralstonia solanacearum* en plantaciones de *Eucalyptus pellita*. Debido a su potencial importancia y por ser plagas de control oficial por parte del ICA, la Dirección Técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria produce este documento como material divulgativo de las últimas detecciones y como herramienta de apoyo para los reforestadores con el fin de que se puedan contar con más elementos técnicos y conocimiento acerca de las plagas que puedan llegar a afectar las plantaciones forestales comerciales establecidas en el país.





1. *Gonipterus platensis* (Marelli, 1926)

Gorgojo del Eucalipto

Eucalyptus Snout Beetle, Gumtree Weevil

1.1 Clasificación científica, distribución mundial y localización de los reportes en Colombia

Reino: Animalia; Filo: Arthropoda; Clase: Insecta; Orden: Coleoptera; Familia: Curculionidae; Género: *Gonipterus*.

El Gorgojo del Eucalipto generalmente hace referencia a la especie *Gonipterus scutellatus* Gyllenhal, 1833, la cual es una plaga de importancia para especies del género *Eucalyptus* en África, América, Europa y Nueva Zelanda. Recientes estudios taxonómicos y moleculares han indicado que *G. scutellatus* comprende un complejo de especies crípticas, eclipsando la identidad de varias poblaciones plaga de este gorgojo en el mundo. Se conocen cuatro especies descritas *G. balteatus* Lea, 1897, ***G. platensis* (Marelli, 1926)**, *G. pulverulentus* Lea, 1897 y *G. scutellatus* Gyllenhal, 1833. Las especies plaga reportadas a nivel mundial son *G. platensis* (Nueva Zelanda, América y oeste de Europa), *G. pulverulentus* (este de Suramérica) y unas especies aún no descritas detectadas en África, Francia e Italia (Mapondera *et al.* 2012).

El género *Gonipterus* Schoenherr actualmente contiene cerca de 20 especies descritas, la mayoría de estas son originarias del este de Australia, desde el norte de Tasmania hasta Queensland, y solo unas cuantas son nativas del oeste de Australia. ***G. platensis* (Marelli, 1926)** tiene una amplia distribución natural en plantaciones de *E. globulus* en el oeste de Australia (Mapondera *et al.* 2012).

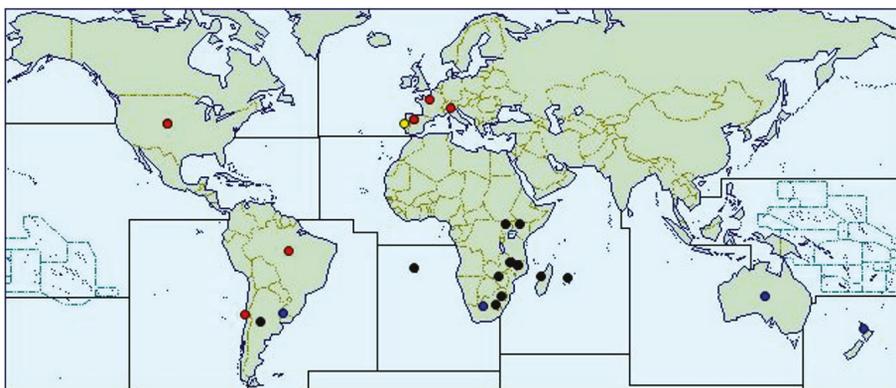


Fig. 1. Distribución mundial de *Gonipterus scutellatus* Gyllenhal 1833. Fuente: CABI, 2017.

El Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) a través del Entomólogo Alejandro Madrigal, fue informado sobre la presencia de un artrópodo defoliador en árboles aislados de especies del género *Eucalyptus*, en los municipios de Medellín (Corregimiento de Santa Elena), San Pedro de los Milagros y Rionegro del departamento de Antioquia (Madrigal, 2016). A partir de este reporte el ICA a través de la Dirección Técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria (DTEVF) y el Programa Fitosanitario Forestal (PFF), realizó encuestas de detección y toma de muestras en las zonas y hospedantes reportados. La identificación de esta plaga fue realizada en el Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario del ICA Seccional Antioquia con la colaboración del especialista en Curculionidae Dr. Rolf Oberprieler (CSIRO – Australia), determinando la especie ***Gonipterus platensis* Marelli, 1926** (Coleoptera: Curculionidae).

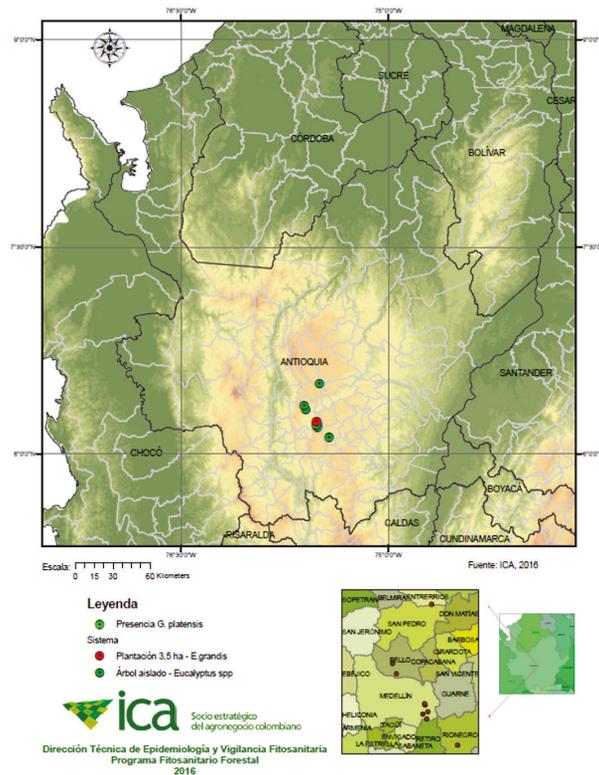


Fig. 2 Presencia de *G. platensis* (Marelli, 1926). Fuente: ICA, 2016.

1.2 Descripción y biología de la especie

Las especies de *Gonipterus* complejo *scutellatus* son muy similares; en recientes estudios se ha empleado la genitalia masculina para la descripción de las diferentes especies (Mapondera *et al.* 2012).



Los adultos son de 7 – 8 mm, de colores café - grisáceo a naranja; en la vista dorsal, hay dos proyecciones laterales redondeadas claramente visibles cerca a la base de los élitros. Los élitros son en forma de cúpula. El rango de colores va desde el café oscuro al naranja oscuro; hay setas similares a pelos, de color naranja oscuro sobre los élitros y manchas sobre la cabeza, pronoto y élitros (Walker, 2007).

Las larvas son de color verde amarillento con pequeños puntos negros y una raya negra que está en toda la longitud del cuerpo. También tienen la característica de llevar consigo un hilo enrollado de material fecal (FAO, 2007).

Los huevos son puestos en cápsulas de color gris o café oscuro (estas cápsulas son llamadas ootecas), se pueden encontrar en el haz y en el envés de las hojas. Estas cápsulas son de 3mm en longitud promedio, 2 mm de alto y 1,5 mm de ancho y dentro de estos se pueden encontrar de 3 a 16 huevos de color amarillo claro (FAO, 2007).



Fig. 3. (a) Ooteca, (b) Larva (3) Adulto de *Gonipterus scutellatus* Fuente: Acosta, 2016.



Fig.4. (a) Ootecas (b) larvas en hojas de Eucalipto (c) adulto de *G. platensis* (Marelli, 1926) en Colombia. Fotos por: ICA, 2016.

En países como Chile, en condiciones óptimas, se tienen hasta cuatro generaciones en el año; el desarrollo completo de la fase larval puede darse en 40 días (Lanfranco & Dungey, 2001). No obstante, se puede presentar traslape generacional, siendo frecuente observar la presencia simultánea en ciertos períodos de huevos, larvas, pupas y adultos (Beéche *et al.* 1992). En el resto de Suramérica sólo se registran dos generaciones en Argentina (Marelli, 1926) y una en Brasil (Pedrosa, 1993). En revisiones realizadas por Estay *et al.* (2002), se encuentra que en países de Europa esta plaga presenta sólo dos generaciones en el año. Conforme a estudios realizados se tiene que la temperatura es el factor más importante para el desarrollo del insecto, como se anotó en la provincia de San Felipe – Chile donde la temperatura media no baja de 21°C en ningún período del año, registrando de tres a cuatro generaciones de *Gonipterus* en el año (Estay *et al.* 2002).

1.3 Hospedantes

De acuerdo con la literatura las especies del género *Eucalyptus* son comúnmente las más susceptibles al daño de *Gonipterus* spp. (Marelli, 1928; Bain, 1977). Las especies con mayor susceptibilidad son *E. amygdalina*, *E. camaldulensis*, *E. cinerea*, *E. citriodora*, *E. globulus*, *E. maidenii*, *E. punctata*, *E. robusta*, *E. saligna*, *E. smithii*, *E. tereticornis*, *E. viminalis* (OEPP/EPPO, 2005; CABI, 2010).

En Colombia se ha detectado la presencia de ***Gonipterus platensis* (Marelli, 1926)** en los municipios de Bello, El Retiro, Medellín (Corregimiento de Santa Elena y vereda de San Cristóbal), Rionegro y San Pedro de los Milagros, localizados en el departamento de Antioquia. *G. platensis* (Marelli, 1926) se ha encontrado en árboles aislados de *Eucalyptus viminalis*, *E. globulus* y en una plantación de 3,5 ha de *E. grandis*.

1.4 Daños

En todas las áreas fuera del rango nativo donde ha sido reportado el Gorgojo del Eucalipto, se ha observado que tanto adultos como larvas se alimentan de las hojas de árboles de *Eucalyptus*, siendo las larvas las que tienen una mayor tasa de defoliación (Tooke, 1955). Los síntomas característicos son los bordes de las hojas festoneados lo que da como resultado un secamiento de los brotes terminales (OEPP/EPPO, 2005).

Las larvas jóvenes se alimentan únicamente de la epidermis de las hojas y en instares más avanzados consumen toda la hoja. Los adultos utilizan como fuente de alimento las hojas y brotes. Un daño extendido en el árbol puede causar deformación del mismo quedando de porte arbustivo. En caso de defoliaciones sucesivas se puede presentar la muerte del árbol (Elliott & deLittle, 1984; Beéche Cisternas *et al.* 1999). La característica típica de daño en los árboles son los bordes de hojas festoneados, con una muerte descendente y afectación de las yemas terminales (OEPP/EPPO, 2005).



Los adultos y larvas de *G. scutellatus* debilitan los árboles por defoliaciones sucesivas dando a los árboles apariencia de cabeza de ciervo y retrasos en el crecimiento (Klijunus *et al.* 2001).



Fig. 5. Árboles en estado juvenil afectados por *G. platensis*, hojas con bordes festoneados. En el extremo inferior derecho de la foto adulto de *G. platensis*. Fuente: ICA, 2016.



Fig. 6. Árboles en estado juvenil con presencia de (a) larvas, (b) ootecas y (c) adultos de *G. platensis*. Fuente: ICA, 2016.



Fig. 7. Árboles en estado adulto con defoliación en tercio superior de la copa causada por *G. platensis* en Colombia. Fuente: ICA, 2016.



Fig. 8. Árboles en estado juvenil con defoliación en tercio superior de la copa debido a la presencia de adultos de *G. platensis*. Fuente: ICA, 2016.



1.5 Diseminación y control

El Gorgojo del Eucalipto tiene una alta capacidad de dispersión, pues es capaz de sujetarse firmemente sobre cualquier superficie rugosa incluidas personas, vehículos o camiones de carga que pasen cerca de rodales infestados, transportándose así adultos, larvas o huevos a otras áreas con plantaciones sin afectación. Así mismo, debe considerarse que en las áreas infestadas la movilización de plantas o trozas son otra fuente de dispersión (Parra & Gonzales, 1999).

Las medidas de control más efectivas para este insecto son las de control biológico mediante el uso del himenoptero *Anaphes nites*. En los sitios donde el control biológico no es exitoso, se debe trabajar en la búsqueda de especies hospedantes tolerantes al ataque de *Gonipterus*. El control químico no es recomendado porque puede significar un daño potencial para las abejas melíferas que son atraídas normalmente por las flores del eucalipto (FAO, 2007).

De acuerdo a recientes estudios sobre la correcta identificación de especies de *Gonipterus* han permitido avanzar en el reconocimiento sobre los organismos de control biológico más adecuados. Teniendo en cuenta que *G. platensis* tiene su distribución natural en Tasmania, se han encontrado dos especies de *Anaphes* nativas de esta área, que son: *A. tasmaniae* Huber & Prinsloo y *A. inexpectatus* Huber & Prinsloo 1990, las cuales pueden tener un mayor potencial para controlar la plaga en comparación con *A. nites*.

1.6 Acciones de vigilancia

Conforme a las normas de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) se considera que *Gonipterus platensis* (Marelli, 1926) en Colombia, es una plaga presente sujeta a vigilancia oficial.

Dado que *G. platensis* es una plaga oligófaga que puede atacar cualquier especie del género *Eucalyptus*, la vigilancia fitosanitaria de cada reforestador es fundamental para detectarlo a tiempo. De igual forma se requiere que los reforestadores del país informen al ICA, sobre signos y síntomas que evidencien la posible presencia del organismo en su plantación forestal o árboles aislados de *Eucalyptus* spp.

Desde los primeros reportes de la plaga el Instituto Colombiano Agropecuario ha puesto en marcha Plan de Acción donde se procedió inicialmente a extender la red de vigilancia fitosanitaria empleando la metodología de radio fijo con muestreo por supervivencia (presencia – ausencia) y conteo de individuos en ramas, en los municipios de Rionegro, San José de la Montaña, San Pedro de los Milagros y Yarumal en Antioquia. A partir de estos rastreos, se realizó una nueva detección en el municipio de El Retiro sobre una plantación de 1,5 hectáreas.



Igualmente el rastreo se ha hecho extensivo hacia los principales núcleos de *Eucalyptus* spp. en todo el país. Durante el año 2016 se vigilaron cerca de 19.600 hectáreas de cultivos forestales de Eucalipto en el territorio nacional y no se han tenido nuevos reportes en otros departamentos, diferentes a los ya enunciados en Antioquia.

El ICA emitió notificación oficial sobre esta detección el 23/11/2016, la cual se puede consultar en la página <http://www.ica.gov.co/Alertas-Fitosanitarias/Notificacion-Oficial/Detalle-Notificacion-Oficial/Reporte-de-Gonipterus-platensis-Marelli-1926-en-el.aspx>

2. *Ralstonia solanacearum* (Smith, 1896)

Yabuuchi *et al.* 1996

Enfermedad del marchitamiento vascular en Eucalipto

2.1 Clasificación científica

Este microorganismo se encuentra dentro del grupo de las bacterias y su clasificación es la siguiente:

Reino: Bacteria; Filo: Proteobacteria; Clase: Betaproteobacteria; Orden: Burkholderiales; Familia: Burkholderiaceae; Género: *Ralstonia*.

2.2 Descripción del microorganismo

R. solanacearum es una bacteria habitante del suelo, móvil, gram negativa, estrictamente aeróbica, bastoniforme, con uno o más flagelos polares y pertenece a la subdivisión de las β -Proteobacterias (Fonseca *et al.* 2013).

Esta bacteria es considerada como un complejo de especies debido a su amplia variabilidad genética intraespecífica, con una diversidad excepcional dentro de las cepas relacionada a sus hospedantes, grado de virulencia y distribución geográfica. *R. solanacearum* ha sido clasificada en 5 biovares acorde a la habilidad de acidificar carbohidratos y en 5 razas con base en el rango de hospedantes (Sánchez *et al.* 2008).

Esta es una de las bacterias patogénicas de plantas más importantes en el mundo, la cual es capaz de causar enfermedad en más de 450 especies de plantas de diferentes familias botánicas. El marchitamiento bacterial causado por la bacteria del suelo *Ralstonia solanacearum* es una limitante para muchos cultivos de importancia económica como la papa, el tomate, el plátano, el tabaco, entre otros (Fonseca *et al.* 2013).



Para eucaliptos se ha reportado la Biovar 3 en los países Australia, China, Congo y Sudáfrica y la Biovar 1 en Brasil; la raza 1 se ha reportado en Sudáfrica (FABI, s.f.; Countinho *et al.* 2000).

2.3 Distribución y localización del reporte en Colombia

R. solanacearum es una bacteria ampliamente difundida en los trópicos y subtrópicos (Sánchez *et al.* 2008).

En Eucaliptos se ha reportado en Brasil (1980), China (1988), Taiwan (1992), Australia (1994), Venezuela (1996), Sudáfrica (2000), Paraguay (2014). Además también se tienen reportes en la República del Congo y Uganda (Countinho *et al.* 2000; Santiago *et al.* 2014).

En Colombia se confirma el primer reporte en el año 2015 en plantaciones de *Eucalyptus pellita*, en el departamento de Vichada, municipio Cumaribo, Inspección El Viento. Una segunda detección se realiza para este mismo año en plantaciones de *E. pellita* en el municipio de Puerto Carreño – Vichada.

El ICA emitió notificación oficial sobre esta detección el 6/10/2015, la cual se puede consultar en la <http://www.ica.gov.co/Alertas-Fitosanitarias/Notificacion-Oficial.aspx>.

2.4 Hospedantes

Eucalyptus spp. difiere en su susceptibilidad a este patógeno. Algunas de las especies reportadas son *E. tereticornis*, *E. urophylla*, *E. camaldulensis*, *E. grandis*, *E. pellita*, *E. saligna* y *E. grandis* x *E. urophylla*. (Countinho *et al.* 2000; Santiago *et al.* 2014).

En Colombia se detectó por primera vez en *Eucalyptus pellita* en el año 2015.

2.5 Daños e importancia

Esta enfermedad ha tenido impactos negativos importantes en plantaciones de Eucalipto en diferentes países. En Brasil por ejemplo se reportaron pérdidas en viveros clonales de eucalipto por US \$2,7 millones en un período de seis meses (Alfenas *et al.* 2006). La infección por *R. solanacearum* en Eucalipto puede ocasionar la pudrición de las raíces seguido de la muerte de los árboles infectados. Especialmente en árboles menores a un año de edad. La mortalidad también se ha reportado en árboles de más de dos años (FABI, s.f.).

Este microorganismo entra a su hospedante por las raíces desde el suelo y coloniza los vasos xilemáticos en el sistema vascular. Las plantas infectadas sufren clorosis, marchitamiento y retrasos en el crecimiento y ocasionalmente mueren rápidamente.



Sin embargo este patógeno puede también causar infecciones latentes, en las cuales puede haber altas poblaciones de la bacteria y no causar síntomas (Sánchez *et al.* 2007, Fonseca *et al.* 2014).

Los síntomas típicos incluyen marchitamiento, muerte de los árboles, decoloración o necrosamiento de los haces vasculares y exudaciones bacteriales al momento de cortar las ramas o fustes de árboles infectados (Countinho *et al.* 2000). Se puede observar una clorosis general, los primeros síntomas se caracterizan por la muerte de ramas individuales en la parte baja de la copa de los árboles. Puede haber pudrición de las raíces de los árboles y puede verse agrietada la corteza en la región del cuello de la raíz. El xilema de los árboles afectados muestra decoloración en forma de rayas de color café a negro (FABI, s.f.).

En Colombia se observó sintomatología asociada a la enfermedad del marchitamiento vascular en una plantación de *E. pellita* en árboles con tres meses de establecimiento. Se observaron en campo síntomas como marchitez, defoliaciones en la parte baja de la copa, oscurecimiento de los haces vasculares y exudados blanquecinos al cortar una sección transversal de una rama de un árbol infectado. Durante la vigencia 2015 se confirmó la presencia de la bacteria en plantaciones con fechas de establecimiento 2014 y 2015 (Fig. 9, a – c).



Fig. 9. (a) Defoliación de la parte baja de la copa. (b y c) Oscurecimiento de los haces vasculares (d) exudado bacteriano en corte transversal de una rama de un árbol infectado. Plantación *E. pellita*, Cumaribo – Vichada. Fotos por: PFF ICA, 2015; Dirección Técnica de Análisis y Diagnóstico Agrícola ICA, 2015



2.6 Diseminación y control

La bacteria infecta el árbol a través de heridas en las raíces y del cuello de la raíz. Esta bacteria puede sobrevivir en el suelo o en las raíces de las plantas y desechos por largos períodos de tiempo.

Ralstonia solanacearum puede ser diseminado por herramientas, agua de riego, suelos infestados, residuos de plantas, movimiento de animales, materiales de propagación vegetativa con infecciones latentes, puede infectar plantas con heridas en sus raíces causadas por nematodos y en un sitio determinado se puede facilitar la diseminación por el movimiento del agua (Sánchez *et al.* 2007).

Los autores reportan que el control del marchitamiento bacterial de varios hospedantes ha sido inefectivo, debido a la gran variabilidad de cada una de las cepas de la bacteria y las interacciones del amplio rango de factores bióticos y abióticos. Para el caso de *Eucalyptus* en China, se han encontrado procedencias más resistentes a la infección tales como *E. grandis* X *E. urophylla*, *E. saligna*, *E. citrodora* y *E. exserta*, mientras que *E. grandis* se encontró moderadamente susceptible (Countinho *et al.* 2000).

3. *Glycaspis brimblecombei* Moore Psílido de la concha del Eucalipto

3.1 Clasificación científica

Reino: Animalia; Filo: Arthropoda; Clase: Insecta; Orden: Hemiptera; Superfamilia: Psylloidea; Familia: Psyllidae; Género: *Glycaspis*.

3.2 Descripción de la especie, biología y ecología

Los adultos presentan dimorfismo sexual, las hembras son ligeramente más grandes que los machos; miden entre 2,5 y 3,1mm de longitud. Sus cuerpos son delgados, presentan color verde claro, con manchas anaranjadas y amarillas. Los adultos se diferencian de otros psílidos ya que presentan proyecciones frontales relativamente largas sobre sus cabezas (llamada cono genal) debajo de cada ojo. Los huevos son de forma ovoide y de color amarillento. Son colocados individualmente o en grupos dispersos, sin ninguna protección. Las ninfas son de color anaranjado amarillo, el tórax es anaranjado y los rudimentos alares gris oscuros. Las ninfas forman una cubierta protectora cónica de color blanco (lerp en inglés), compuesta principalmente de una secreción azucarada cristalizada, en capas ensambladas, que se asemejan a una escama. El cono



puede alcanzar un diámetro de 3mm y 2mm de alto y va aumentando de tamaño a medida que las ninfas crecen, estas se desarrollan dentro del cono hasta que emergen los adultos (I de M *et al.* 2006).



Fig. 10. *Glycaspis brimblecombei*. Foto por: Programa Fitosanitario Forestal ICA, 2015

El ciclo biológico de *G. brimblecombei* en *E. camaldulensis* varía de 26 a 57 días con temperaturas medias de 16,5° a 22° (Cibrian – Tovar *et al.* s.d.).

Al igual que otros psílidos, esta especie presenta metamorfosis gradual, pasando por las fases de huevo, ninfa y adulto. Las hembras colocan sus huevos en hojas suculentas y ramillas jóvenes. De esta manera la población aumenta siguiendo el nuevo crecimiento del árbol. Sin embargo, todos los estados de desarrollo pueden estar presentes tanto en hojas nuevas como adultas. El tiempo de desarrollo desde huevo a adulto varía desde varias semanas, durante tiempo cálido, hasta varios meses en presencia de temperaturas bajas.



Fig. 11. Apareamiento. Huevos, ninfas y adultos de *G. brimblecombei*. Fotos por: Programa Fitosanitario Forestal ICA, 2015



3.3 Distribución y localización del reporte en Colombia

El primer registro de *G. brimblecombei* en el continente americano, ocurrió en plantaciones de eucalipto en California en junio de 1998 (Brennan *et al.* 1998; Brennan *et al.* 1999) y en la Florida en 2001 (Halbert *et al.* 2001). Posteriormente, la plaga se dispersó hacia México y sus primeras infestaciones fueron reportadas en el año 2000 (García *et al.* 2002; Romo *et al.* 2007). La primera detección del psílido en América del Sur ocurrió en Chile en abril de 2002 sobre plantaciones de *E. camaldulensis* (Sandoval & Rothmann, 2002; Olivares *et al.* 2003, 2004). En 2003 se reportó en el estado de São Paulo en Brasil (Santana, 2003; Lutinski *et al.* 2006); en 2004 en Entre Ríos – Argentina (Bouvet *et al.* 2005), en 2006 en Ecuador (Onore & Gara, 2007) y en Tacna - Perú en febrero de 2008 (Burckhardt *et al.* 2008).

En Colombia, de acuerdo con los registros de diagnóstico del ICA, *G. brimblecombei* fue detectado oficialmente por primera vez en el año 2012 en plantaciones de *E. camaldulensis* y *E. teriticornis*, ubicadas en el municipio de Jericó – Antioquia.

El ICA emitió notificación oficial sobre esta detección el 14/05/2013, la cual se puede consultar en la página <http://www.ica.gov.co/Alertas-Fitosanitarias/Notificacion-Oficial/Detalle-Notificacion-Oficial/Deteccion-de-Glycaspis-brimblecombei-Moore-en-el-D.aspx>

3.4 Hospedantes

Dentro de los principales hospedantes de *G. brimblecombei* se citan especialmente: *Eucalyptus camaldulensis* Dehn., *E. teriticornis* Sm. y *E. cladocalix* (Moore, 1970, 1983, 1988; Carver, 1987; Dahlten *et al.* 2003). Sin embargo, se ha reportado su ataque en otras especies como: *E. brassina*, *E. bridgesiana*, *E. camphora*, *E. dealbata*, *E. mannifera*, *E. nitens*, *E. rudis*, *E. globulus*, *E. diversicolor*, *E. sideroxylon*, *E. blakely*, *E. brassina*, *E. botryoides*, *E. cornuta*, *E. deglupta*, *E. grandis*, *E. marginata*, *E. punctata*, *E. rudis*, *E. robusta* y el híbrido *E. urograndis* (FAO, 2006).

3.5 Daños

Las plantas afectadas por el ataque del hemíptero, se identifican fácilmente por la presencia de escudos cónicos blancos secretados por las ninfas denominados lerps, y su daño principal se asocia con el debilitamiento del árbol, debido en gran parte a la succión de savia, en brotes y hojas. Olivares *et al.* (2003) afirman que la elaboración de mielecilla por parte del insecto y el exudado azucarado producido por el árbol, se convierten en sustrato ideal para el desarrollo de hongos tipo fumagina, que aunque no causan daño directo, impiden el desarrollo normal del proceso fotosintético en las hojas por la obstrucción de la llegada de luz a la superficie foliar. Las consecuencias de la infestación se traducen en pérdidas de follaje, reducción del crecimiento, muerte de



ramas y aumento de susceptibilidad al ataque por otros insectos y enfermedades. Las defoliaciones sucesivas completas del árbol y la intervención de organismos oportunistas, pueden causar la muerte del hospedante (Cibrián & Íñiguez, 2001).

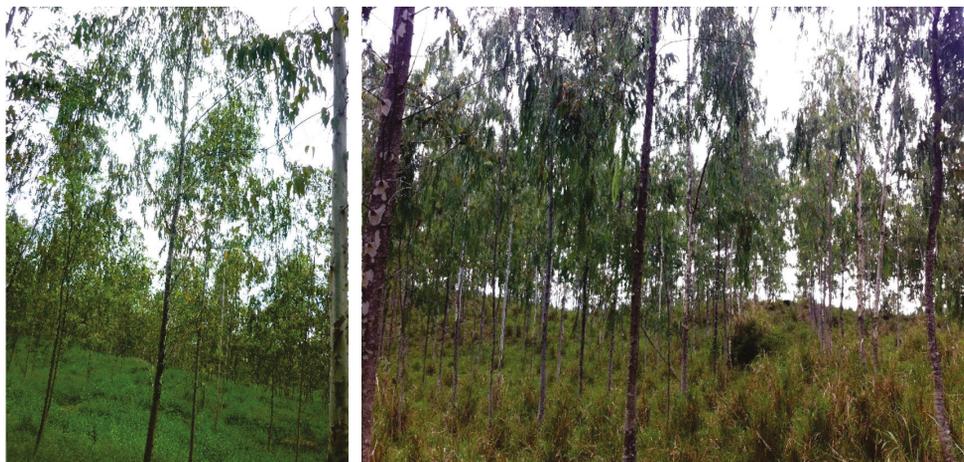


Fig. 12. Aspecto de plantación de *E. tereticornis* y *E. camaldulensis* afectada por *G. brimblecombei*.



Fig. 13. Hojas de *E. camaldulensis* y *E. tereticornis* cubiertos por lerps que protegen las ninfas de *G. brimblecombei*. Fotos por: Programa Fitosanitario Forestal ICA, 2015



3.6 Diseminación y control

Los adultos pueden volar sobre grandes distancias, aunque no se tienen antecedentes sobre la distancia aproximada de dispersión anual. Sin embargo, su dispersión pasiva podría ser muy alta, considerando que los adultos son muy pequeños y pueden ser transportados por el viento, además pueden ser dispersados por animales o incluso por personas. Otro agente de dispersión son los camiones, que pueden transportar involuntariamente follaje infestado, convirtiéndose en un eficiente agente de dispersión. Como las ninfas de esta especie viven bajo una cubierta protectora (Lerp), esto le permitiría sobrevivir largos viajes protegidos en su interior, sí es que plantas o follaje de sus hospedantes fueran transportados (I de M *et al.* 2006).

En los más de 100 años de historia del control biológico, numerosas especies de enemigos naturales exóticos han sido criados, liberados y usados en programas de control exitoso de especies plaga (Greathead, 1995; Van Lenteren *et al.* 2003; Wratten & Gurr, 2000). Sin embargo, en una amplia variedad de esos estudios se desconoce la dinámica poblacional real de la plaga y de su parasitoide. En el caso de *G. brimblecombei* el método de control biológico más efectivo que se conoce actualmente, es el empleo de la avispa parasitoide *Psyllaephagus bliteus* Riek (Paine *et al.* 2000; Romo *et al.* 2007). *P. bliteus* es un himenóptero nativo de Australia, perteneciente a la familia Encyrtidae, cuya hembra ovoposita sus huevos, generalmente uno, en el abdomen de las ninfas de cualquier estado de desarrollo de *G. brimblecombei*, aunque muestra preferencia por las ninfas de tercer y cuarto instar. El huevo da lugar a una larva que se alimenta del cuerpo de la ninfa del psílido y que sigue desarrollándose en su interior hasta que, aproximadamente después de tres semanas completa su ciclo de desarrollo y emerge como adulto (Sánchez *et al.* 2005).

3.7 Acciones establecidas por el ICA

El Instituto Colombiano Agropecuario emitió notificación oficial sobre el primer reporte de la plaga en el país en el año 2013.

Según cifras del ICA (2014), en Colombia se cuenta con aproximadamente 390.000 ha de plantaciones forestales comerciales, las cuales abastecen la demanda de productos maderables y sus derivados en el mercado nacional e internacional, de estas alrededor de 9.000 ha, se encuentran establecidas con *E. camaldulensis* y *E. tereticornis*, las cuales son susceptibles al ataque de *G. brimblecombei*, amenazando las grandes inversiones y consecuentemente el mercado establecido. Dada la alta capacidad de dispersión, adaptación y especificidad de *G. brimblecombei* hacia los eucaliptos rojos, existe un riesgo potencial de daño significativo en las plantaciones comerciales de estas especies.

Por esto el Instituto adelanta estudios de bioecología de *G. brimblecombei* en el país y la identificación de los posibles enemigos naturales endémicos. Con el anterior fin



se tomó La Hacienda La Guamo como sitio de estudio, ubicado en el municipio de Jericó – Antioquia.

Se realizan estudios epidemiológicos mediante el establecimiento de trampas amarillas y su evaluación quincenal (Fig. 14). Durante el período de evaluación de la fluctuación poblacional de *G. brimblecombei*, se obtuvieron incidencias del 90% en época seca y de 30% en época de lluvias, congruente con el comportamiento poblacional de la especie en países como Brasil donde también ha sido reportado como plaga en plantaciones de eucalipto (Ferreira *et al.* 2008).

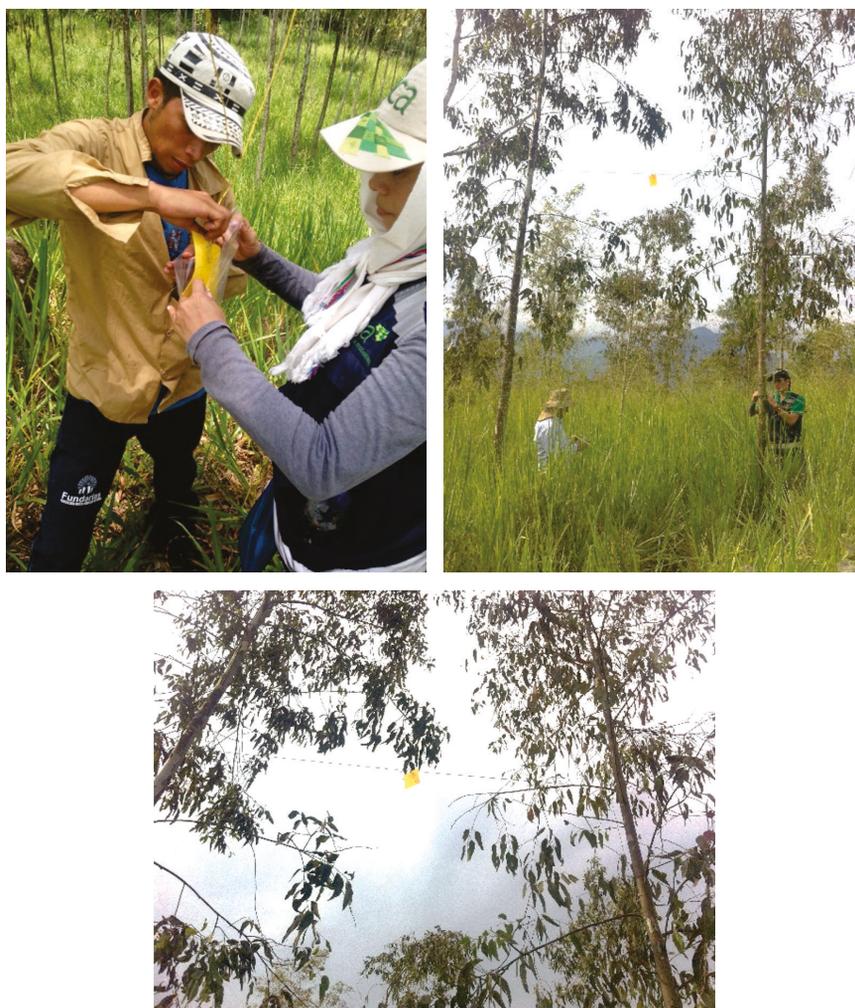


Fig. 14. Establecimiento de trampas amarillas para estudio de fluctuación poblacional. Hacienda La Guamo – Jericó, Antioquia. Fotos por: Programa Fitosanitario Forestal ICA, 2015



Paralelo a la anterior evaluación, también se han enfocado actividades para la captura y evaluación de la entomofauna asociada con *G. brimblecombei* en el sitio de detección, donde se han detectado algunos individuos de las familias Coccinellidae y Reduviidae y se ha observado la depredación de adultos y ninfas de *G. brimblecombei*, que según la literatura de referencia pueden ser enemigos naturales del Psílido de concha (Fig. 15 - 17). Como también se ha identificado la presencia del parasitoide *Psyllaephagus bliteus*, el cual se cree ingreso accidentalmente con su hospedante (Fig. 17).

Se han reportado otros artrópodos que presentan relaciones simbióticas, específicamente hormigas del género *Crematogaster*. Por las observaciones realizadas se ha establecido que las hormigas les brindan protección a las ninfas y estas a su vez les brindan mielecilla (Fig. 18).



Fig. 15. Coccinellidae depredando *G. brimblecombei*.



Fig. 16. Reduviidae depredando *G. brimblecombei*.
Fotos por: Programa Fitosanitario Forestal ICA, 2015



Fig.17. Ninfas parasitadas por *Psyllaephagus bliteus*



Fig.18. Relación simbiótica entre hormigas del género *Crematogaster* y *G. brimblecombei*.
Fotos por: Programa Fitosanitario Forestal ICA, 2015



4. *Schizura* sp

Polilla prominente “Prominent moths”

Defoliador de *Acacia mangium*

4.1 Clasificación científica

Reino: Animalia; Filo: Arthropoda; Clase: Insecta; Orden: Lepidoptera; Superfamilia: Noctuoidea; Familia: Notodontidae; Género: *Schizura*.

El método de diagnóstico específico se basó en observaciones estereoscópicas en seco y en líquido. Se hizo identificación por medio de las claves de Sterh, 1987; Miller y Thiaucourt, 2011; Moths of North of Dakota, junto con el apoyo de diagnóstico remoto con los especialistas en Lepidoptera Jerry A. Powel y David Wagner, con microfotografías de los caracteres de interés taxonómico. Estos especialistas internacionales descartaron que estas muestras colectadas en este episodio inusual ocurrido en Vichada correspondan a cualquier especie de *Schizura* conocida en Norteamérica.

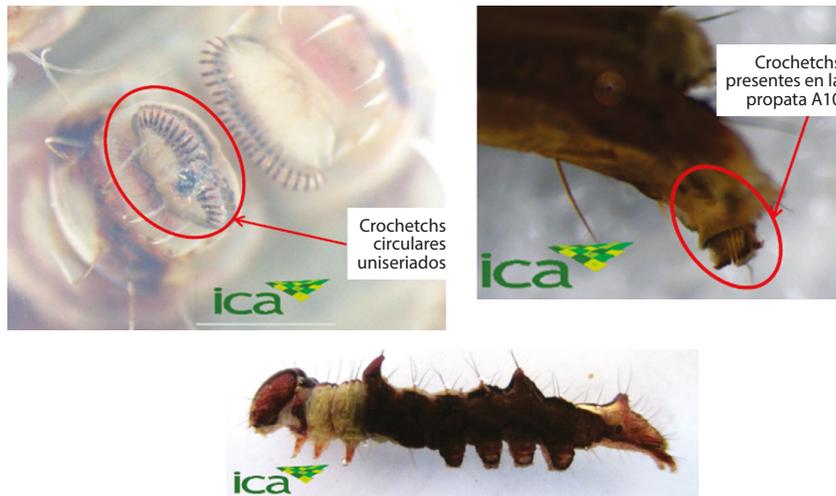


Fig. 19. Microfotografía de los caracteres diagnóstico de *Schizura* sp. (a) detalle ventral de las propatas A6 de la larva de *Schizura*. (b) Habitus lateral de la larva de *Schizura* donde se observan las primeras prominencias en los segmentos A1, A5 y A8 y con dispersas setas simples. (c) Detalle lateral de las propatas A10 de la larva de *Schizura*. Fotos por: Dirección Técnica de Análisis y Diagnóstico Agrícola ICA, 2015.

4.2 Descripción del insecto

Esta es una familia de polillas con 3500 especies aproximadamente de amplia distribución mundial. Las polillas de esta familia en su mayoría están concentradas en las áreas neotropicales (Miller, 1992).

Esta familia contiene más de 100 especies de orugas que se alimentan de hojas de arbustos y árboles caducifolios. Las larvas de los notodóntidos varían desde las que presentan pocas setas, tubérculos o espinas, hasta las que poseen muchos pelos, llamativas protuberancias o una apariencia gibosa. Algunas especies con hábitos defoliadores de esta familia son *Symmerista canicosta*, *Heterocampa manteo*, *Phryganidia californica*, *Schizura concinna*, *Furcula scolopendrina*, entre otras (Coulson & Witter, 1990).

Reciben el nombre de polillas prominentes o “prominent moths” en inglés; tienen cuerpos pesados y alas largas las cuales cruzan sobre la parte posterior del cuerpo cuando se encuentran en reposo. Por lo general las polillas son de color gris o marrón (Grimaldi & Engel, 2005).

Las larvas de notodóntidos se alimentan exclusivamente de plantas leñosas, con unas cuantas especies que se alimentan de hierbas o vides. Autores reportan que ciertas familias de plantas han sido colonizadas repetidamente. Las leguminosas aparecen en la lista de hospedantes más comunes para esta familia (Miller, 1992). Otras plantas hospedadoras para esta familia se encuentran especies de Rosaceae, Fagaceae, Salicaceae (Miller & Hammond, 2003).

En el lugar de detección en Colombia se observó que *Schizura* sp. oviposita de forma distribuida por toda la lámina foliar, sus huevos son de tamaño diminuto de color verde claro, con corión duro y liso; las larvas de los primeros instar raspan la lámina foliar, en instares más avanzados sobresalen algunas prominencias con setas simples dispersas y son de color café oscuro con verde. Los adultos son de color gris oscuro a gris claro, las hembras son de mayor tamaño en relación con los machos (Fig. 20 e y f). Las polillas son de hábitos nocturnos, sin embargo durante el día se pueden ver posadas en tallos y ramas de los árboles (ICA, 2015).

4.3 Distribución y localización de los reportes de *Schizura* sp. en Colombia

Diferentes especies de *Schizura* se distribuyen a nivel mundial. En Norteamérica se han descrito especies como *S. concinna*, *S. ipomoeae*, *S. unicornis* (Miller & Hammond, 2003).

En Colombia *Schizura* sp. se reporta por primera vez en el año 2015 en el municipio de Puerto Carreño – Vichada, afectando plantaciones de *Acacia mangium* de tres años de establecimiento.

Se realizó una segunda detección en el municipio de Medina – Cundinamarca igualmente en *Acacia mangium*.

Las dos detecciones realizadas en Vichada y Cundinamarca corresponden a la misma morfoespecie, y según el especialista David Wagner no pertenece a ninguna de las especies conocidas en Norteamérica.





Fig. 20. (a) Huevos de *Schizura* sp. sobre lámina foliar. (b y c) larvas primeros instar raspando lámina foliar. (d) Larva estadio más avanzado defoliando hojas de *Acacia mangium*. (e y f) Adultos de *Schizura* sp. posados sobre rama y tronco de árboles de Acacia. Puerto Carreño, Vichada. Fotos por: Programa Fitosanitario Forestal ICA, 2015

4.4 Hospedantes

En Colombia *Schizura* sp. ha sido reportada defoliando plantaciones forestales de *Acacia mangium*.

4.5 Daños

En visita de seguimiento y de atención al episodio inusual realizado por el ICA en fecha de 6/08/2015, se encontró una plantación forestal de carácter comercial establecida con la especie *Acacia mangium* de tres años de edad afectada por un lepidóptero defoliador identificado por el ICA como *Schizura* sp. (Familia: Notodontidae). Según información del asistente técnico esta afectación se presentó inicialmente en un lote de 10ha extendiéndose posteriormente a un área estimada de 1000 ha. En campo se observaron árboles con defoliaciones ascendentes en un 75% de la copa. Se observó un daño externo de las láminas foliares. Las larvas se encontraron alimentándose de una parte o de la totalidad de las hojas, con excepción de las nervaduras principales (Fig. 21).

Se observó igualmente que este insecto se alimenta de forma ascendente, sin embargo éste no llega al último cuarto de la copa (afecta cuarto inferior, cuarto intermedio inferior y cuarto intermedio superior), se presenta una menor severidad en los árboles que se encuentran al borde de cada lote.

Debido al alto grado de la afectación observada se encontraron los siguientes síntomas y signos típicos:

- Pérdida abundante de follaje.
- Debilitamiento en general de los árboles, clorosis del follaje remanente.
- Presencia de huevos, larvas en las hojas, pupas en el suelo y polillas sobre los fustes de los árboles.

4.6 Diseminación y control

En áreas infestadas y con alta presencia de larvas de *Schizura* sp. se observa que las larvas de los primeros instares se pueden adherir fácilmente a la ropa o a maquinaria que se movilice al interior, por lo cual se estima que este es uno de sus mecanismos de diseminación. Hasta el momento se desconoce la capacidad de vuelo de los adultos.

Las prácticas han sido encaminadas por los reforestadores a un manejo integrado de plagas, desarrollando medidas de control biológico en especial, fomentando el establecimiento de enemigos naturales, control físico con el establecimiento de trampas de luz para concentración y disminución de poblaciones de adultos (Fig. 22) y control microbiano mediante la aplicación de *Bacillus thuringiensis* para manejo de larvas de hasta 2 cm.



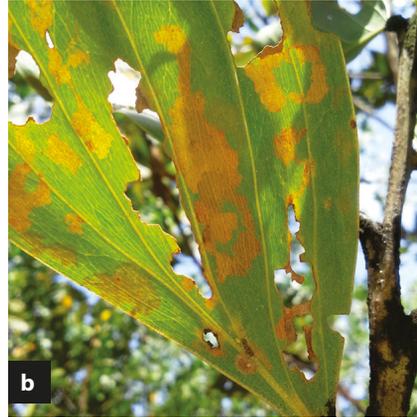


Fig. 21. Daños ocasionados por *Schizura* sp. (a) Larvas de primeros instares raspan la lámina foliar. (b) Patrón de defoliación ocasionado por larvas en fases de desarrollo más avanzado. (c) Área afectada, defoliación de plantación de *Acacia mangium* de tres años de establecimiento. Fotos por: Programa Fitosanitario Forestal ICA, 2015



Fig. 22. Trampa de luz instalada por Reforestadora La Paz para el control de adultos de *Schizura* sp. Puerto Carreño – Vichada. Fotos por: Programa Fitosanitario Forestal ICA, 2015

4.7 Acciones establecidas por el ICA

Conforme al primer reporte *Schizura* sp. como plaga en el país el Instituto Colombiano Agropecuario ha realizado acciones de apoyo enfocadas a la identificación del agente causal y sus enemigos naturales, rastreo de áreas de plantaciones de *Acacia mangium* en todo el país, emisión de la Alerta Interna SCHIZURA20150916 dirigida a todos los reforestadores de *Acacia mangium* del país y realizó recomendaciones generales de manejo.

En cuanto a la identificación de enemigos naturales se han detectado en Puerto Carreño – Vichada parasitoides de la familia Tachinidae como *Lespesia* sp. y los depredadores *Heza* sp. y *Zelus* sp. de la familia Reduviidae (Fig. 23 y 24).

El ICA continúa con el desarrollo de acciones de rastreo e identificación de enemigos naturales en las áreas donde ha sido detectada *Schizura* sp.



Fig. 23. Parasitoides de *Schizura* sp. Tachinidae: *Lespesia* sp. Fotos por: Programa Fitosanitario Forestal, 2015; Dirección Técnica de análisis y diagnóstico ICA, 2015.

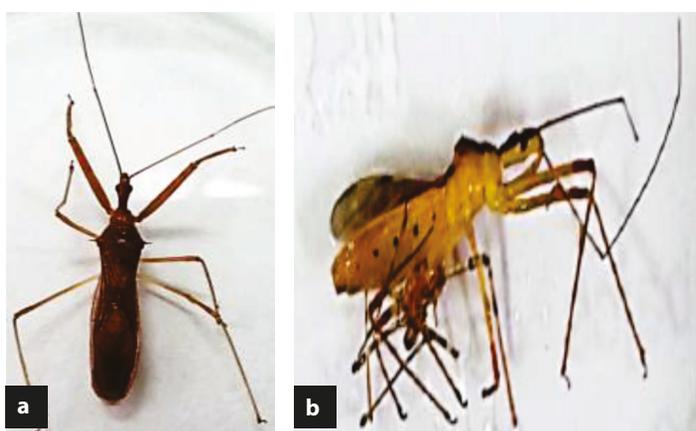


Fig. 24. Depredadores de *Schizura* sp. Reduviidae: (a) *Heza* sp. (b) *Zelus* sp. Fotos por: Dirección Técnica de Análisis y Diagnóstico Agrícola ICA, 2015.



Fig. 25. Posible braconido koinobionte en larva de *Schizura* sp. en Medina – Cundinamarca. Fotos por: Programa Fitosanitario Forestal ICA, 2015

5. *Isa* sp

Gusano babosa defoliador de *Acacia mangium*

5.1 Clasificación científica

El resultado obtenido indica que el agente causal de la defoliación pertenece a insectos del orden Lepidoptera, Superfamilia Zygaenoidea, Familia Limacodidae, Género *Isa*.

5.2 Descripción del insecto

Los insectos de esta familia son comúnmente llamados las Orugas Babosa, Gusanos Babosa o "SLUG CATERpillars", debido a su similitud con las babosas. Estos insectos en su fase de larva carecen de propatas y en lugar de estas hay cinco pares de discos de succión con ganchos. Los gusanos babosa se alimentan de especies latifoliadas y presentan patrones de alimentación con formación de ventanas u orificios, además de ser esqueletizadoras. Normalmente se reconocen como defoliadores, más sin embargo no ocasionan daño significativo (Coulson & Witter, 1990).

La familia Limacodidae tiene cerca de 1700 especies con distribución mundial, teniendo mayor ocurrencia en los trópicos con unas cuantas especies que se encuentran en las zonas templadas (Murphy *et al.* 2011).

Las larvas de esta familia se caracterizan por tener pelos urticantes, los cuales están más desarrollados en unas especies que en otras. Producen quemaduras y prurito cuando una persona hace contacto con las espinas o pelos urticantes, por lo cual se debe realizar especial manejo cuando se manipulen larvas de esta familia (Heppner, 1995; Coulson & Witter, 1990).

Los pequeños huevos son planos, brillantes, transparentes y tan delgados que el desarrollo de las larvas puede ser fácilmente observado. Las posturas las pueden realizar por separado o agrupadas bajo el envés de hojas maduras. Los primeros estadios son esqueletizadores de la superficie de la lámina foliar ya sea por el haz o el envés de las hojas. Las larvas de estadios más avanzados de desarrollo se alimentan desde el margen de la hoja, casi siempre desde la parte inferior de la hoja. Los gusanos babosa pasan por varios instar que usualmente pueden ser 7 o 9 en algunas especies. Las pupas se encuentran encerradas en un cocón rígido. El cocón tiene un opérculo circular en un extremo el cual se abre en casos de emergencia (Wagner, 2010; Madrigal, 2003).

Los adultos son polillas pequeñas que miden de 15 a 25 mm de largo, con alas colocadas hacia atrás sobre el cuerpo, son de colores por lo general de café uniforme o café con algunas manchas un poco más claras; presentan antenas finamente bipectinadas y patas con abundantes escamas en forma de pelos que las hacen aparecer como robustas, son de hábitos nocturnos y al ser molestadas durante el reposo se dejan caer al piso y enroscan su abdomen hacia la parte ventral (Madrigal, 2003).

En Colombia se conocen especies de esta familia como *Sibine nesea* (gusano monturita), *Phobetron hipparchia* (gusano araña) y *Euprosterina elaeasa*. Las dos primeras se han encontrado en plantaciones forestales en baja incidencia (Madrigal, 2003) y la última ha sido reportada afectando cultivos de palma de aceite (Alvarado *et al.* 2014).

Isa sp.

Con base a la literatura encontrada, especies de este género como *I. textula*, se caracterizan por tener larvas de color verde pálido, aplanadas, con lóbulos que llevan numerosas espinas urticantes que sobresalen fuera del perímetro del cuerpo. Adicionalmente posee pelos urticantes que emergen de un par de lóbulos que salen de la parte baja del dorso (Fig. 26 y 27). A mediados del dorso hacia la parte trasera del cuerpo se encuentran marcas rojas y amarillas, especialmente en instar avanzados. Las larvas son de aproximadamente 1,5 cm de longitud (Wagner, 2010).



Fig. 26. *Isa textula*, Condado Santa Rosa, Florida, Estados Unidos.



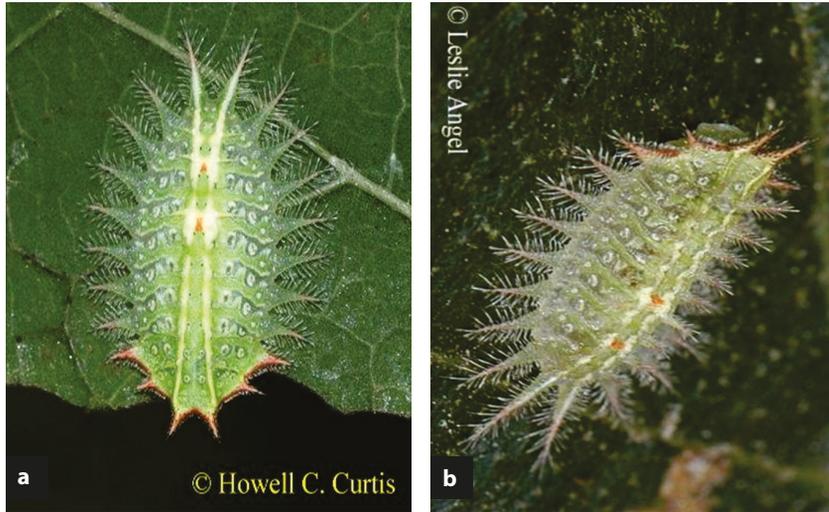


Fig. 27. (a) *Isa textula*, Condado Harrison, Indiana, Estados Unidos. (b) *Isa textula*. Condado Cumberland, Tennessee, Estados Unidos. Fuente: <http://www.butterfliesandmoths.org/species/isa-textula>

Registro de *Isa* sp. en Puerto Carreño, Vichada.

Se observó una plantación con una altura aproximadamente de 9 a 10 mt de altura de *Acacia mangium*, en la cual se encuentran algunos individuos con perforaciones en lámina foliar y clorosis. A continuación se presentan diferentes estados de desarrollo de la larva encontrados en Puerto Carreño - Vichada.

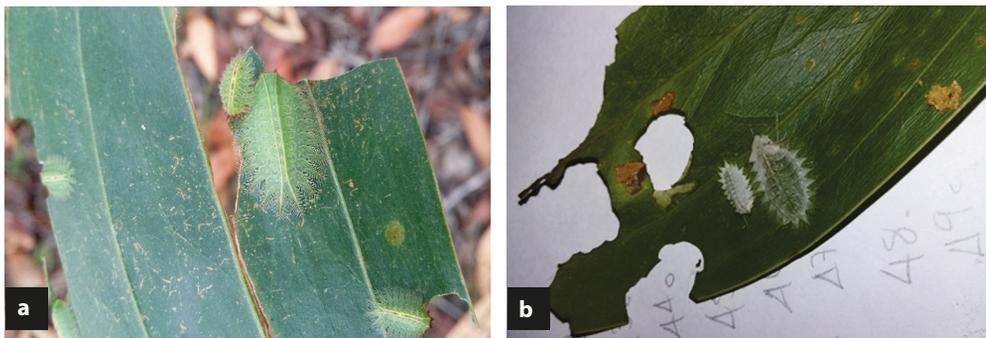


Fig. 28. (a) Larvas defoliando lamina foliar de *Acacia mangium*. (b) Color traslucido de larvas de instares iniciales. Fotos por: Programa Fitosanitario Forestal ICA, 2015



Fig. 28. (c) Larva en fuste de *Acacia mangium*. (d) Larva de mayor tamaño color verde amarillento. (e) Larvas en el suelo. Fotos por: Programa Fitosanitario Forestal ICA, 2015



Fig. 29. Larvas próximas a empugar y pupas en el suelo. Fotos por: Programa Fitosanitario Forestal ICA, 2015



5.3 Distribución y localización del reporte de *Isa* sp. en Colombia

Wagner (2010), indica que *Isa* y otras especies de esta familia tienen principalmente distribución en los trópicos. Indica que las larvas de estadios iniciales dejan como indicadores caminos zigzagueantes en el envés de las hojas, de tamaño apenas un poco más anchos que la misma oruga.

En Colombia, *Isa* sp. se reportó defoliando plantaciones de *A. mangium* en el municipio de Puerto Carreño- Vichada.

5.4 Hospedantes

Las larvas se pueden alimentar de múltiples hospedantes, sin embargo muestran una especial preferencia por los árboles y arbustos de hojas blandas. Los gusanos babosa son comedores de follaje de una gran variedad de árboles dentro de los cuales se incluyen especies de los géneros *Quercus*, *Acer*, *Ulmus*, *Salix*, *Fagus*, y de arbustos se encuentran los *Hibiscus*, *Prunus* y *Rosa* en Norteamérica (Heppner, 1995).

Isa sp. se encontró afectando árboles de *Acacia mangium*.

5.5 Daños

El daño que ocasiona la larva se caracteriza por defoliar severamente los árboles. Los primeros estadios raspan las láminas foliares, seguidamente van realizando perforaciones hasta que en estadios más avanzados se alimentan por completo de la hoja incluyendo las nervaduras principales. La larva defolia severamente los tres primeros cuartos de las copas de los árboles, más sin embargo no afecta las hojas jóvenes o rebrotes.

Se observó igualmente que los árboles en los bordes de los lotes, son afectados en menor escala, tal vez esto obedezca a la mayor intensidad lumínica que recae sobre estos.

En el área afectada, se realizó un recorrido a los lotes afectados por el insecto defoliador, donde se encontraron larvas de color verde, en forma ovalada de todo tipo de tamaño, las cuales se caracterizan por tener espinas urticantes. Las larvas de menor tamaño se les observan raspando el haz y el envés de las hojas. Las larvas más grandes se observan trozando la lámina foliar; aproximadamente se observaron de 10 a 18 larvas por cada hoja evaluada.

Estas larvas se encontraron distribuidas por las ramas, hojas y fuste del 90% de los individuos evaluados.



Las larvas son bastante móviles y tienen como hábito el desplazamiento hacia la parte inferior del árbol y también se pueden observar en la hojarasca, en el pasto y en el suelo.

Los daños observados en árboles de *Acacia mangium* se ilustran en el siguiente registro fotográfico:



Fig. 30 Daños en lámina foliar causados por larvas pequeñas (raspaduras) y perforaciones. Fotos por: Programa Fitosanitario Forestal ICA, 2015

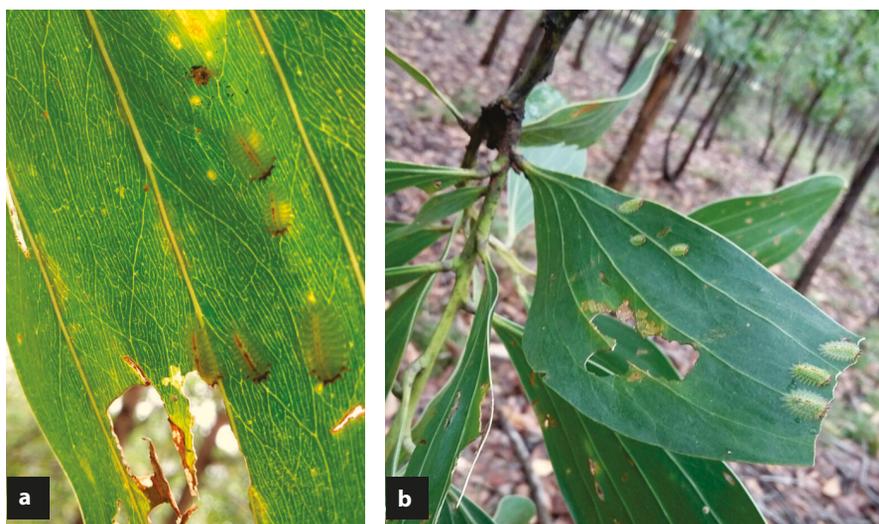


Fig. 31. (a) Daños en lámina foliar causados por larvas pequeñas (raspaduras) y (b) perforaciones en lámina foliar.





Fig. 32. (a) Larva desplazándose por el fuste de un árbol de Acacia (b) Defoliación causada por *Isa* sp. en plantación forestal de *Acacia mangium*, Puerto Carreño - Vichada. Fotos por: Programa Fitosanitario Forestal ICA, 2015

5.6 Diseminación y control

Se requiere ahondar sobre comportamiento, diseminación y ciclo biológico de esta plaga recientemente detectada.

Las medidas generales de manejo para defoliadores del orden Lepidoptera son:

- Para manejo de larvas de primeros instar se recomienda realizar aplicaciones de *Bacillus thuringiensis*.
- Para el manejo de larvas de mayor tamaño se debe tratar de fomentar el establecimiento de enemigos naturales que puedan existir en el área de afectación. Por lo cual se recomienda disponer fuentes de proteína dentro de los lotes afectados (cabezas de pescado, vísceras de bovinos, agua miel) para atraer moscas de la familia Tachinidae que pueden actuar como parasitoides en la zona, ya que en la zona se han reportado como controladores de otras especies. Igualmente se sugiere no realizar aplicaciones de insecticidas de amplia acción ya que estos pueden disminuir las poblaciones de entomofauna benéfica que pueda existir en la zona.
- Para el manejo de pupas se pueden realizar aplicaciones de *Beauveria bassiana* en el suelo cerca a la base de los árboles o en lugares donde se puedan encontrar dispuetas.
- Para el manejo de adultos se pueden establecer trampas de luz en los focos de afectación con el objetivo de controlar y disminuir las poblaciones del insecto.

BIBLIOGRAFÍA

- ALFENAS, A. C., MAFIA, R. G., SATÓRIO, R. C., BINOTI, D. H. B., SILVA, R. R., LAU, D. y VANETTI, C. A. (2006). *Ralstonia solanacearum* em viveiros clonais de Eucalipto no Brasil. *Fitopatologia Brasileira* 31, jul –ago.
- ALVARADO, H. L., ALDANA, R. C., BARRERA, E. I., MARTÍNEZ, L. C. y BUSTILLO, A. E. (2014). Ciclo de vida y tasa de consumo de *Euprosterina elaeasa* Dyar (Lepidoptera: Limacodidae) defoliador de la palma de aceite. *Palmas*, 35 (1), 41-51.
- BEECHE M, SANDOVAL C, ROTHMANN S, RAVANALES J, CERECEDA C, MUÑOZ R, OLIVERA G, CORVALÁN L, GALARCE G, SAN MARTÍN A. (1999). Detección y control del gorgojo del eucalipto *Gonipterus scutellatus* Gyllenhal en Chile (Coleoptera: Curculionidae). *Departamento de Protección Agrícola, Servicio Agrícola y Ganadero de Chile, Chile. Divulgación técnica*, 1- 43.
- BRENNAN, E. F., HRUSA, S., WEINBAUN y W. LEVISON. (2001). Resistance of *Eucalyptus* species to *Glycaspis brimblecombei* (Homoptera: Psyllidae) in the San Francisco bay Area. *Pan-Pacific Entomologist* 77(4): 249-253.
- BOUVET, J. P. R., L. HARRAND y D. BURCKHARDT. (2005). Primera cita de *Blastopsylla occidentalis* y *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae) para la República Argentina. *Revista Sociedad Entomológica Argentina* 64 (1 – 2): 99 – 102.
- BURCKHARDT, D., P-W. LOZADA y B.W. DIAZ. (2008). First record of the red gum lerp psyllid *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psylloidea) from Peru. *Bulletin de la Société Entomologique Suisse* 81: 83-85.
- Butterflies and Moths of North America: collecting and sharing data about Lepidoptera. (s.f) recuperado el 15/12/2015 de: <http://www.butterfliesandmoths.org/species/isa-textula>
- CABI/EPPO (2017). *Gonipterus scutellatus*. *Distribution maps of plants pest*.
- CARVER, M. (1987). Distinctive motory behavior in some adult psyllids (Homoptera: Psyllidae). *Journal of the Australian Entomological Society* 26: 369-372.
- CIBRIÁN T. D., G. ÍÑIGUEZ y D. L. DAHLSTEN. (2001). Conchuela del Eucalipto *Glycaspis brimblecombei* Moore (Homoptera: Psylloidea; Spondyliapididae) Una nueva plaga del eucalipto introducida a México. *Memorias del XXXVI Congreso Nacional de Entomología. Santiago de Querétaro, Querétaro*. pp. E-95.
- COULSON, R. N. y WITTER, J.A. (1990). Entomología Forestal, ecología y control. México. 747 p.
- COUTINHO, T. A., ROUX, J., RIEDEL, K-H., TERBLANCHE, J. y WINFIELD M. J. (2000). First report of bacterial wilt caused by *Ralstonia solanacearum* on eucalypts in South Africa. *Forest Pathology* 30, 205-210.
- CURIEL, A. (2003). Evaluación del deterioro de *Eucalyptus camaldulensis* dehn. infestados por el psílido *Glycaspis brimblecombei* Moore en Chapingo, Texcoco, Estado de México. Trabajo de grado (Ingeniero Forestal). Universidad Autónoma Chapingo. División de Ciencias Forestales. 122 p.
- DAHLTEN, D. S., DREISTADT, R., GARRISON, R. y GILL. (2003). *Eucalyptus Redgum Conos Psyllid*. *Pest Notes*. University of California. Publication 7460. *Agriculture and Natural Resources*. 4 p.
- ELLIOT H & DE LITTLE D. (1984). Insect pest of trees and timber in Tasmania. *Forestry Commission Tasmania, Hobart, Tasmania, Australia*.
- ESTAY S, ARAYA J, GUERRERO M. (2002). Biología de *Gonipterus scutellatus* Gyllenhal (Coleoptera: Curculionidae) en San Felipe, Chile. En *Boletín de Sanidad Vegetal Plagas* 28, 391-397.
- EUROPEAN AND MEDITERRANEAN PLANT PROTECTION ORGANIZATION – OEPP/EPPO. (2005). Data sheets on quarantine pests. *Gonipterus gibberus* and *Gonipterus scutellatus*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* 35, 368-370.
- FAO. (2007). *Gonipterus scutellatus* Gyllenhal, 1833. *Forest Pest Species Profile*.
- FERREIRA, P. J., FREDERICO, C., DE OLIVEIRA, N. C., HENRIQUE FERREIRA DO AMARAL DAL POGETTOI, M., COUTINHO, V. L. y ALEXANDRE. (2008). Dinâmica populacional do psílido-de-concha *Glycaspis brimblecombei* (Moore, 1964) (Hemiptera: Psyllidae) e de seu parasitóide *Psyllaephagus bliteus* (Hymenoptera: Encyrtidae) em floresta de *Eucalyptus camaldulensis*. *Ciência Rural* 38(8): 2109-2114.
- FONSECA, N. R.; GUIMARAES, L. M. S.; HERMENEGILDO, P. S.; TEIXEIRA, R.U.; LOPES, C. A.; ALFENAS, A. C. (2014). Molecular characterization of *Ralstonia solanacearum* infecting *Eucalyptus* spp. in Brazil. *Forest Pathology* 44, 107-116.
- FORESTRY AND AGRICULTURAL BIOTECHNOLOGY INSTITUTE FABI. (s.f) Bacterial Wilt. Recuperado el 14 de diciembre de 2015 de: www.fabinet.up.ac.za/tpcc/pdf/bacterial_wilt.pdf.
- GARCIA, J. (2003). Análisis económico del control biológico del psílido del eucalipto en la ciudad de México. Tesis de maestría en Ciencias Forestales. División de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Chapingo. Texcoco, Estado de México. 92 p.
- GREATHEAD, D.J. y WAAGE, J. K. (1983). Opportunities for biological control of agricultural pests in developing countries. The World Bank, Washington, D.C., *World Bank Technical paper Number 11*, 44 pp.
- GRIMALDI, D., ENGEL, M. (2005). Evolution of the insects. New York. Cambridge University Press. 735 p.



- HALBERT, S., GILL, R. y NISSON, J. (2001). Two Eucalyptus psyllids new to Florida (Homoptera: Psyllidae). Department of Agriculture & Consumer Services, Division of Plant Industry, *Entomology Circular* 407(July/Aug): 1-2.
- HEPPNER, J.B. (1995). Urticating Caterpillars in Florida: Slug Caterpillars (Lepidoptera: Limacodidae). *Entomology Circular No. 372*, September/ October.
- HIDALGO, F. (2005). Evaluación de la preferencia de *Glycaspis brimblecombei* moore por diversos hospederos del género *Eucalyptus* l'herit. En la región metropolitana, Chile. Santiago – Chile. Trabajo de grado (Ingeniero Forestal). Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Forestales. Escuela de Ciencias Forestales. Departamento de Silvicultura. 48 p.
- HUERTA, A. J., JARAMILLO, J. E. y ARAYA. (2011). Establishment of the red gum psyllid parasitoid *Psyllaephagus bliteus* on *Eucalyptus* in Santiago, Chile. *Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA)*. Pag: 339 a 347.
- IDE M., S., MUÑOZ, C., BEÉCHE, M., MONCADA, J., JAQUES, L., GONZÁLEZ, P. y GOYCOOLEA, C. (2006). Detección y control Biológico de *Glycaspis brimblecombei* MOORE (Hemiptera: Psyllidae). Subdepartamento Vigilancia y Control de Plagas Forestales y Exóticas Invasoras. *Servicio Agrícola y Ganadero. División de Protección Agrícola*. Chile. Pag: 17.
- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO - ICA. (2015). Informe Ejecutivo *Schizura* sp. Programa Fitosanitario Forestal. Documento interno de trabajo.
- KLIEJUNAS JT, TKACZ BM, BURDSALL HH JR., DENITTO GA, EGLITIS A, HAUGEN DA, WALLNER WE (2001). Pest risk assessment of the importation into the United States of unprocessed Eucalyptus logs and chips from South America. General Technical Report, Forest Products Laboratory, USDA Forest Service, No. FPL-GTR-124
- LANFRANCO D & DUNGEY H. (2001). Insect damage in Eucalyptus: a review of plantations in Chile. *Austral Ecology* 26 (5), 477 - 481.
- LOCH A. (2008). Parasitism of the Eucalyptus weevil, *Gonipterus scutellatus* Gyllenhal, by the egg parasitoid, *Anaphes nitens* Girault, in *Eucalyptus globulus* plantations in southwestern Australia. *Biological Control* 47, 1-7.
- LOCH A & FLOYD R. (2001). Insect pest of Tasmanian blue gum, *Eucalyptus globulus globulus*, in south-western Australia: History, current perspectives and future prospects. *Austral Ecology* 26, 458-466.
- LUTINSKI, J. A., LUTINSKI, C. J. y MELLO, F. R. (2006). Primeiro registro de *Glycaspis brimblecombei* Moore 1964 (Hemiptera – Psyllidae) en Eucalipto no estado de Santa Catalina, Brasil. *Ciencia Rural. Santa Maria* 36. n2. P.653. marzo – abril.
- MADRIGAL, A. (2003). Insectos Forestales en Colombia, Biología, Hábitos, Ecología y Manejo. Colombia. 846 p.
- MAPONDERA T, BURGESS T, MATSUKI M, OBERPRIELER R. (2012). Identification and molecular phylogenetics of the cryptic species of the *Gonipterus scutellatus* complex (Coleoptera: Curculionidae: Gonipterini). *Australian Journal of Entomology* 51, 175-188.
- MARELLI C. (1926). La plaga de gorgojos de los eucaliptos. *Sociedad entomológica Argentina* 1, 14-22.
- PARRA P & GONZALES M. (1999). Gorgojo del eucalipto. Informativo Sanitario Vegetal: *Subgerencia de Tecnología Silvícolas*, Chile, 2, 1-12.
- PEDROSA J. (1993). Pragas florestais do sul do Brasil. En: Manual de pragas en florestas, volumen 2, 76-79.
- MILLER, J. (1992). Host plant associations among Prominent Moths. *BioScience*, 42 (1), 50-57.
- MILLER, J. C; HAMMOND, P.C. (2003). Lepidoptera of the Pacific Northwest: Caterpillars and adults. *Forest Health Technology Enterprise Team*, USDA, Forest Service, FHTET. 324p.
- MOORE, K. M. (1970). Observations on some Australian forest insects. 24. Results from a study of the genus *Glycaspis* (Homoptera: Psyllidae). *Australian Zoologist*, 15 No. 3 pp. 343-76.
- OLIVARES, T. S., BURCKHARDT, D. y CERDA, L.A. (2004). *Glycaspis brimblecombei* Moore "Psílido de los Eucaliptos rojos" (Hemiptera: Psyllidae: Spondylaspidinae): Caracteres taxonómicos. *Revista Chilena de Entomología*, 30 (I) 5-10.
- ONORE, G. & R.L. GARA, (2007). First record of *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae) in Ecuador, biological notes and associated fauna. Extended Abstracts of the fourth European Hemiptera Congress Ivrea Turin, Italia, p. 41-42.
- ORGANIZACIÓN PARA LAS NACIONES UNIDAS LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN FAO. (1996). Código de conducta para la importación y liberación de agentes exóticos de control biológico. ISPM N°3. 21 p.
- ORGANIZACIÓN PARA LAS NACIONES UNIDAS LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN FAO. (2006). Plagas y Enfermedades de los Eucaliptos y Pinos en el Uruguay. Apoyo a la defensa y protección de las plantaciones forestales en Uruguay. Pág. 173.
- ROMO. J. L., GARCIA. J., CIBRIAN. D., SERRANO. E. (2007). Análisis económico del control biológico del Psílido del Eucalipto en la ciudad de México. Revista Chapingo. *Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 13. enero-junio, número 001. Pp 47 – 52.



- SANCHEZ M. G. y GONZALEZ, G. (2005). Eucaliptos en Proceso de Recuperación: Psílido *Glycaspis brimble-combei* Moore Declina en la región Norte centro de México. Instituto Nacional de Investigación Forestal, Agrícola y Pecuaria. Centro Investigación Regional Norte Centro Campo experimental Pabellon. Folleto técnico Num 26. Pág. 24.
- SÁNCHEZ, A., MEJIA, L., FEGAN, M. y ALLEN, C. (2008). Diversity and distribution of *Ralstonia solanacearum* strains in Guatemala and rare occurrence of tomato fruit infection. *Plant Pathology* 57, 320-331.
- SANDOVAL, A. Y S. ROTHMANN. (2002). Detección del psílido de los eucaliptos rojos, *Glycaspis brimble-combei* Moore 1964, en Chile (Homoptera: Psyllidae). Libro de Resúmenes XXIV Congreso Nacional de Entomología.
- SANTANA, Q., MENEZES, A., DA SILVA, H. D., BELLOTE, A.F.J. y MARCASSI, R. (2004). Parasitóides do psílido-de-concha, *Psyllaephagus bliteus* (Hymenoptera: Ecrytidae) encontrado no Brasil. <http://www2.cnpf.embrapa.br/contador/parasit.pdf> (fecha de consulta: 14 de abril de 2004).
- SHANNON M., LILL, J.T. y EPSTEIN, M.E. (2011). Natural History of Limacodid Moths (Zygaenoidea) in the Environs of Washington, D.C. *Journal of the lepidopterists' society*, 65(3), 137-152.
- TOOKE F. (1955). The eucalyptus snout beetle *Gonipterus scutellatus*. A study of its ecology and control by biological means. *Entomology Memoir, Department of Agriculture South Africa* 3, 1-282.
- VALENTE C, BRANCO M, OBERPRIELER R. (2010). Biological control of *Gonipterus "scutellatus"* (Coleoptera: Curculionidae) – how critica lis the correct species identity? IUFRO Conference 'Population Dynamics, Biological Control, and Integrated Management of Forest Insects', 12–16 September 2010, Eberswalde, Germany. *Book of Abstracts. 2010, p.26*. [Acceso 21 de febrero de 2017.] Available from URL: [http:// www.forestinsects.org/iufro/eberswalde/documents/IUFRO_2010_Eberswalde_Abstracts.pdf](http://www.forestinsects.org/iufro/eberswalde/documents/IUFRO_2010_Eberswalde_Abstracts.pdf)
- VAN LENTEREN, J.C., BABENDREIER, D., BIGLER, F., BURGIO, G., HOKKANEN, H.M.T., KUSKE, S., LOOMANS, A.J.M., MENZLER-HOKKANEN, I., VAN RIJN, P.C.J., THOMAS, M.B., TOMMASINI, M.G. y ZENG, Q.-Q. (2003). Environmental risk assessment of exotic natural enemies used in inundative biological control. *Biocontrol* 48, 3–38.
- WAGNER, D.L. (2010). Caterpillars of Eastern North America: *A Guide to Identification and Natural History*. Princeton University Press. 512 p
- WITHERS T.(2001). Colonization of eucalypts in New Zealand by Australian insects. *Austral Ecology* 26, 467-476.
- WRATTEN, S. y GURR, G. (2000). Measures of Success in Biological Control. *Kluwer Academic Publishers, Dordrecht*.
- SANTIAGO, T.R., GRABOWSKI, C. y MIZUBUTI, E.S.G. (2014). First report of bacterial wilt caused by *Ralstonia solanacearum* on *Eucalyptus* sp. in Paraguay. *New Disease Reports* 29, 2.

