Insectos defoliadores en plantaciones forestales comerciales en Colombia y experiencias de manejo – Orden: Lepidoptera

Últimos reportes de seguimiento y vigilancia fitosanitaria

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

ica
Instituto Colombiano Agropecuario

MINAGRICULTURA

TODOS POR UN NUEVO PAÍS
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

Este trabajo es presentado como resultados oficiales 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

INSECTOS DEFOLIADORES EN PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES EN COLOMBIA Y EXPERIENCIAS DE MANEJO – ORDEN: LEPIDOPTERA

© 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: 00.09.58.15
ISBN: 978-958-8779-39-3
Tiraje: 400 Ejemplares
Producción Editorial: Produmedios
Diseño y Diagramación: Jorge Guzmán Mira
Impreso en Colombia. Printed in Colombia.
Fotografías: Programa Fitosanitario Forestal ICA

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

Aurelio Iragorri 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

Emilio Arévalo Peñaranda
Director Técnico de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria del ICA

Rosa Elena Ramos Castiblanco, I.F. Msc.
Mónica Viviana Romero Vargas, I.F.
Luz Yenifer Vizcaíno Morales, I.F.
Profesionales del Programa Fitosanitario Forestal ICA

Ana Victoria Santamaría Gómez
Jefe Oficina Asesora de Comunicaciones del ICA

Agradecimientos

El Programa Fitosanitario Forestal agradece el importante apoyo de todo su equipo de técnicos y profesionales que desarrollan las actividades de seguimiento y monitoreo en campo, a la Dirección Técnica de Análisis y Diagnóstico Agrícola por las labores de identificación de agentes causales y a las empresas Smurfit Kappa Cartón de Colombia, Proyecto Procuenca y Reforestadora La Paz por compartir la información acerca de las medidas de manejo adoptadas para el control de los brotes de defoliadores.

Contenido

Presentación **7**

1. Consolidado de reportes fitosanitarios de insectos defoliadores del orden Lepidoptera en plantaciones forestales de carácter comercial, año 2015 ..... **9**

2. Insectos defoliadores: orden Lepidoptera **11**

2.1 *Oxydia trychiata* Guenée, 1858 12
2.1.1 Descripción 12
2.1.2 Distribución general y reportes recientes de *Oxydia trychiata* 12

2.2 *Cargolia pruna* Dognin, 1982 14
2.2.1 Descripción 14
2.2.2 Distribución general y reportes recientes de *Cargolia pruna* 14

2.3 *Glena bisulca* Rindge, 1967 16
2.3.1 Descripción 16
2.3.2 Distribución general y reportes recientes de *Glena bisulca* 16

2.4 *Schizura* sp. 17
2.4.1 Descripción 17
2.4.2 Distribución general y reportes recientes de *Schizura* sp. 17

3. Experiencias de manejo en el control de defoliadores **19**

3.1 Experiencias de manejo de brotes de *Glena bisulca, Oxydia trychiata y Cargolia pruna.* *19*

3.2 Experiencias de manejo de brote de *Schizura* sp. en plantaciones de *Acacia mangium* 23

Referencias citadas **27**

Presentación

El Programa Fitosanitario Forestal de la Dirección Técnica de Epidemiologia y Vigilancia Fitosanitaria del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, realiza actividades de monitoreo y vigilancia en plantaciones forestales, dirigidas a prevenir, vigilar y mitigar plagas endémicas y exóticas sobre los cultivos forestales y sistemas agroforestales con fines comerciales en el país.

Como avance de la gestión del Instituto en materia fitosanitaria forestal, se ha elaborado el presente documento, el cual se enfoca en la descripción y medidas generales de manejo de insectos defoliadores del orden Lepidoptera, de común ocurrencia y reporte de daño en las plantaciones forestales del país y se incluyen dos nuevos reportes de defoliadores: *Schizura* sp. (Notodontidae) e *Isa* sp. (Limacodidae), cuya presencia fue detectada en Puerto Carreño, departamento del Vichada.

La información incluida corresponde a resultados de las actividades de vigilancia y monitoreo fitosanitario del periodo 2014 a 2015, desarrolladas por los profesionales y técnicos adscritos al Programa Fitosanitario Forestal del ICA en todo el territorio nacional, relacionando casos específicos detectados de defoliadores en los departamentos de Antioquía, Caldas, Risaralda, Quindío, Valle del Cauca, Nariño, Tolima, Magdalena, Vichada y Cundinamarca.

Esta publicación es un trabajo conjunto entre el Instituto Colombiano Agropecuario y empresas reforestadoras presentes en los departamentos mencionados y que aportaron su conocimiento y experiencia en el manejo de insectos defoliadores en las plantaciones forestales.

El Instituto Colombiano Agropecuario provee esta publicación como material de consulta para el sector forestal, aportando medidas generales de manejo a implementar cuando se presenten brotes de insectos defoliadores. Medidas que cada reforestador y asistente técnico deberá evaluar su implementación acorde con su caso específico.

En la elaboración se contó con el apoyo del Programa Fitosanitario Forestal de la seccional Nariño; el aporte de información con respecto a medidas de manejo fue realizado por el Proyecto Procuenca, Smurfit Kappa Cartón de Colombia S.A. y Reforestadora La Paz.

1. Consolidado de reportes fitosanitarios de insectos defoliadores del orden Lepidoptera en plantaciones forestales de carácter comercial, año 2015

A continuación se presenta un resumen de los últimos reportes fitosanitarios más relevantes de insectos defoliadores del orden Lepidoptera que afectan plantaciones forestales de carácter comercial en Colombia, obtenidos mediante las actividades de seguimiento y vigilancia fitosanitaria desarrolladas por el Programa Fitosanitario Forestal. Los reportes frecuentes se presentan por el complejo de medidores de la familia Geometridae que afectan plantaciones de coníferas; en el año 2015 se presentaron reportes nuevas especies, dentro de las cuales se encuentran: *Schizura* sp.: Notodontidae; *Isa* sp.: Limacodidae; Arctinii: Erebidae y la subfamilia Plusinae: Noctuidae, afectando plantaciones forestales comerciales de diferentes especies (Tabla 1).

Las detecciones se han realizado en los departamentos de Antioquia, Caldas, Tolima, Valle del Cauca, Magdalena, Nariño, Cundinamarca y Vichada (Figura 2). En la Tabla 1 se detalla la ubicación y especie forestal de cada uno de los reportes.

Tabla 1. Reportes fitosanitarios 2014 -2015 de insectos defoliadores del orden Lepidoptera que afectan plantaciones forestales de carácter comercial en Colombia

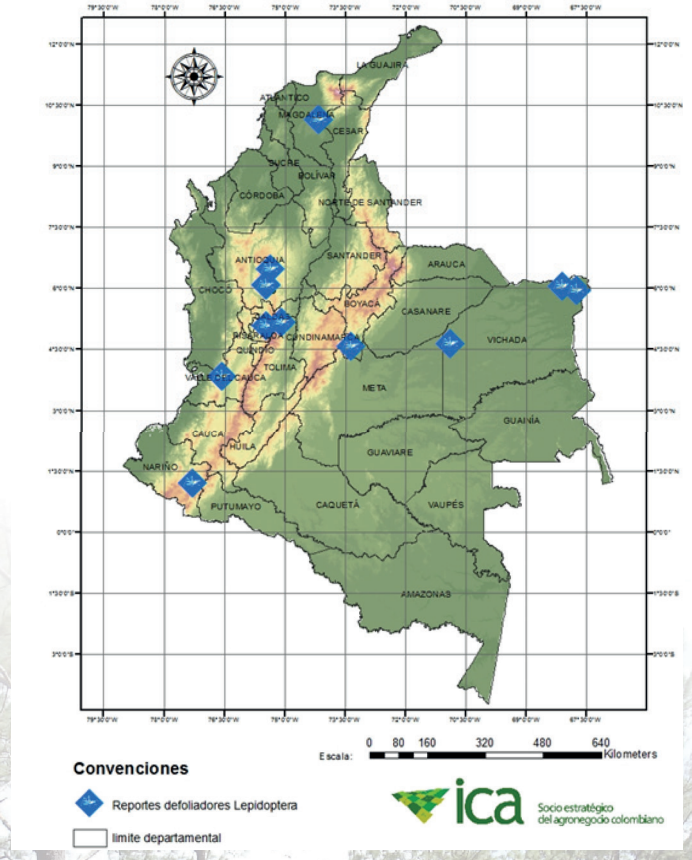
FECHA	PREDIO	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	HOSPEDERO	DEFOLIADOR
28/3/2014	La Vasconia	Caldas	Manizales	*Pinus patula*	*Glena bisulca y Cargolia arana*
9/4/2014	Horizontes	Antioquia	El Retiro	*Pinus patula*	*Glena bisulca y Cargolia arana*
25/4/2014	Los Guaduales	Antioquia	El Retiro	*Pinus patula*	*Glena bisulca y Cargolia arana*
18/6/2014	San Jorge	Tolima	Fresno	*Pinus patula*	*Glena bisulca*
23/9/2014	La Tigresa	Valle del Cauca	Restrepo	*Pinus tecunurnanii*	*Oxydia trychiata*
1/12/2015	La Luisa	Valle del Cauca	Dagua	*Pinus tecunurnanii*	*Oxydia trychiata*
7/4/2015	Granja Obonuco	Nariño	Pasto	*Pinus patula*	*Cargolia pruna*
9/10/2015	Ibarra	Antioquia	Don Matias	*Pinus patula*	Geometridae
18/8/2015	La Paz	Vichada	Puerto Carreño	*Acacia rnangiurn*	*Schizura* sp.
9/10/2015	Las Peonias	Cundinamarca	Medina	*Acacia rnangiurn*	*Schizura* sp.
24/10/2015	Potrazaina	Vichada	Puerto Carreño	*Acacia mangium*	*Isa* sp.
25/9/2015	La Florida	Vichada	Cumaribo	*Eucalyptus urograndis*	Notodontidae
26/9/2015	La Florida	Vichada	Cumaribo	*Eucalyptus urograndis*	Arctiini (Lepidoptera:Erebidae)
18/9/2015	La Gloria	Magdalena	Sabanas de San Angel	*Eucalyptus tereticornis*	Plusiinae (falso medidor) (Lepidotera: Noctuidae)
18/9/2015	La Gloria	Magdalena	Sabanas de San Angel	*Eucalyptus tereticornis*	Noctuidae

Fuente: Programa Fitosanitario Forestal del ICA, 2015.

Figura 1. Defoliadores del orden Lepidoptera: a) *Schizura* sp. b) *Isa* sp. c) Arctiini (Lepidoptera: Erebidae). d) Plusiinae (Lepidoptera: Noctuidae).

Fotos: Programa Fitosanitario Forestal del ICA, 2015.

Figura 2. Reportes recientes de insectos defoliadores del orden Lepidoptera en plantaciones forestales en Colombia.



Fuente: Programa Fitosanitario Forestal del ICA, 2015.

2. Insectos defoliadores: orden Lepidoptera

Los insectos defoliadores del orden Lepidoptera se alimentan de hojas durante el estado larval. El efecto de los defoliadores en los árboles forestales y de sombra puede ser muy notable y drástico. Estas plagas parecen desarrollarse repentinamente en áreas muy extensas. Muchos insectos defoliadores pueden ocasionar impactos importantes en los rodales forestales, como pérdidas del crecimiento, debilitamiento de los árboles, por lo que pueden hacerse más susceptibles al ataque de otros insectos y/o de enfermedades, muerte de árboles individuales y rodales enteros, trayendo como consecuencia posibles cambios en la composición de masas forestales. Entomólogos forestales consideran al orden Lepidoptera como uno de los más dañinos para los rodales forestales (Coulson & Witter, 1990).

Los síntomas y daños ocasionados por estos insectos se pueden identificar fácilmente por la ausencia parcial o total de follaje y la presencia de partes de las hojas que no son ingeridas por los insectos, como los peciolos y las nervaduras. Los síntomas o signos comunes de árboles con un alto grado de defoliación son: a) pérdida abundante de follaje; b) color pardusco del follaje, que se puede relacionar con minadores, dobladores, enrolladores y atadores de hojas; c) restos de insectos, como cubiertas de huevos, residuos de mudas, capullos, excrementos y senderos de seda; d) necrosis de ramas y de puntas, y e) necrosis de los árboles.

La literatura reporta que la defoliación severa durante uno o dos años puede no matar al árbol, pero puede debilitarlo lo suficiente como para que incremente su susceptibilidad a enfermedades e insectos secundarios o a retardar su desarrollo o crecimiento en plantaciones jóvenes. La mortalidad de los árboles, por lo general, empieza después de dos a tres años de defoliación moderada a severa (Coulson & Witter, 1990).

La susceptibilidad a la defoliación varía mucho en las diferentes especies de árboles. En condiciones normales, las especies latifoliadas son relativamente tolerantes a la defoliación durante tres años o más, debido a su gran suministro de reservas alimenticias y a su capacidad para producir un segundo follaje después de una fuerte defoliación. Los efectos de la defoliación severa pueden variar mucho entre los árboles individuales de una misma especie. Los árboles dominantes, por lo general, son menos afectados por la defoliación que los árboles suprimidos, debido a que estos individuos tienen más reservas alimenticias y generalmente pueden resistir mejor tanto los efectos de la defoliación, como los ataques de las enfermedades e insectos secundarios (Coulson & Witter, 1990).

2.1 *Oxydia trychiata* Guenée, 1858
Orden: Lepidoptera; Familia: Geometridae
Nombre común: Medidor Gigante del Pino

2.1.1 Descripción

Los huevos son de coloraciones amarillas que se tornan rojizos, pero cuando están cerca a emerger son grises oscuros. El estado de larva dura cerca de 60 días; en sus fases iniciales, es verdosa con bandas claras longitudinales y la cabeza es de color café claro; en su último estadio larval se torna a un color café oscuro y presenta dos prominencias dorsales, llegando a alcanzar cerca de 6 cm de longitud. Los adultos son polillas de color marrón claro similares a hojas secas cuando están en reposo; sobre sus alas se observa un par de venas muy notorias que forman una "V" invertida (Ospina *et al.* 2011).

Figura 3. a y b) Huevos de *Oxydia trychiata*. c) Larva color marrón oscuro con dos prominencias dorsales. d) Pupas. e) Adultos similares a hojas secas, color marrón claro.

Fotos: Smurfit Kappa Cartón de Colombia, 2015; Programa Fitosanitario Forestal del ICA, 2015.

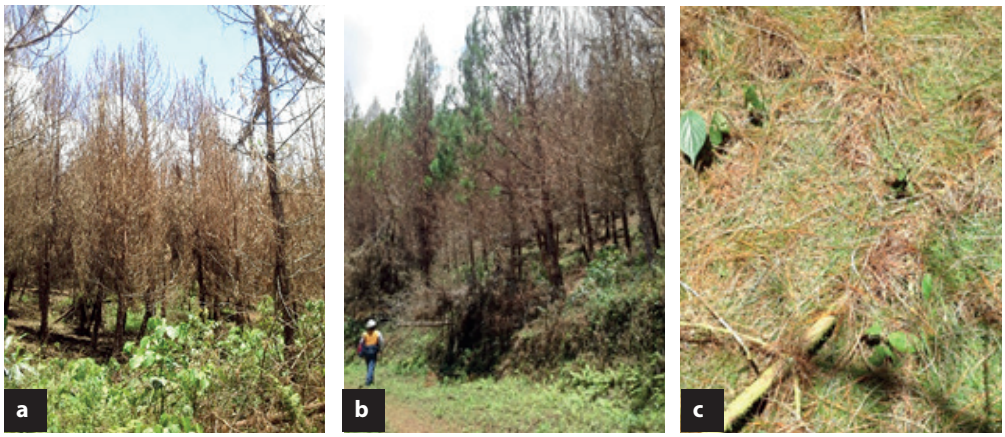
2.1.2 Distribución general y reportes recientes de *Oxydia trychiata*

O. trychiata tiene una amplia distribución que se extiende desde Costa Rica hasta la mayoría de países de Suramérica; es de hábitos polífagos y nocturnos (Drozz *et al.* 1977).

En el país es de normal ocurrencia los brotes de esta plaga en plantaciones de pino. En el período 2014-2015 se han tenido reportes de este insecto afectando plantaciones de *Pinus tecunumanii* con seis años de establecimiento en los municipios de Dagua y Restrepo, en el Valle del Cauca.

Las afectaciones registradas superan las ocho hectáreas en cada uno de los predios; se han presentado explosiones poblacionales importantes que se observan en el grado de defoliación de los árboles y en los porcentajes de afectación encontrados (Figuras 4 y 5).

Figura 4. a y b) Predio La Tigresa, municipio de Restrepo, Valle del Cauca. Defoliación de árboles de *P. tecunumanii* de seis años, ocasionada por *O. trychiata*. c) Acículas en el suelo por efecto de los defoliadores.



Fotos: Programa Fitosanitario Forestal del ICA, 2014.

Figura 5. Predio La Luisa, en Dagua, Valle del Cauca. Fotografía tomada mediante uso de un dron, en la que se observa el estado de defoliación de árboles de *P. tecunumanii,* ocasionado por la afectación de *O. trychiata*.

Foto de: Smurfit Kappa Cartón de Colombia, 2015.

2.2 Cargolia pruna Dognin, 1982
Orden: Lepidoptera; Familia: Geometridae.

Nombre común: Gusano Rugoso, Chapola Blanca

2.2.1 Descripción

Según lo observado en campo por el ICA, los huevos de *C. pruna* son depositados en la corteza del tallo principal y las ramas; son redondeados y aplanados en la parte apical y de color verde claro. Las larvas son color negro o verde oscuro. Las pupas se pueden observar en la parte media y basal del tallo y en las ramas de todos los estratos del árbol y son de color marrón. En adultos, tanto en hembras como en machos, se puede observar que mantienen las alas plegadas sobre el cuerpo durante el reposo, cubriendo casi por completo el abdomen en los machos y dejándolo al descubierto en las hembras.

Las alas anteriores son grises con líneas transversales onduladas de color blanco, negro y cafés de diferentes tonalidades; las alas posteriores son blanco perla con una franja color plateada y flecos en la parte distal; las alas anteriores presentan diferentes tonos de gris y flecos en su parte distal. Las hembras presentan una coloración más clara y un abdomen de mayor tamaño que los machos, y a diferencia de estos tienen antenas filiformes, mientras que las de los machos son plumosas y el color es más oscuro.

Ospina *et al.* (2011) indican que para *Cargolia arana* los huevos son depositados en grupos de 250 a 480 sobre la corteza del tallo y las ramas o en el follaje. La coloración varía de azul grisáceo, luego a verde claro y cuando están próximos a eclosionar son negros brillantes. Las larvas tienen un cuerpo un poco aplanado en la parte ventral y una gran cantidad de irregularidades en la superficie dorsal. Pueden presentar diferentes coloraciones a medida que avanza su desarrollo, como son: verde musgo hasta café oscuro con dos pequeñas protuberancias en la parte dorsal en los primeros segmentos abdominales. Se camuflan en la corteza de sus hospedantes.

2.2.2 Distribución general y reportes recientes de *Cargolia pruna*

El género *Cargolia* está restringido al continente americano, encontrándose la mayoría de las especies en países como Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Argentina (Madrigal, 2003).

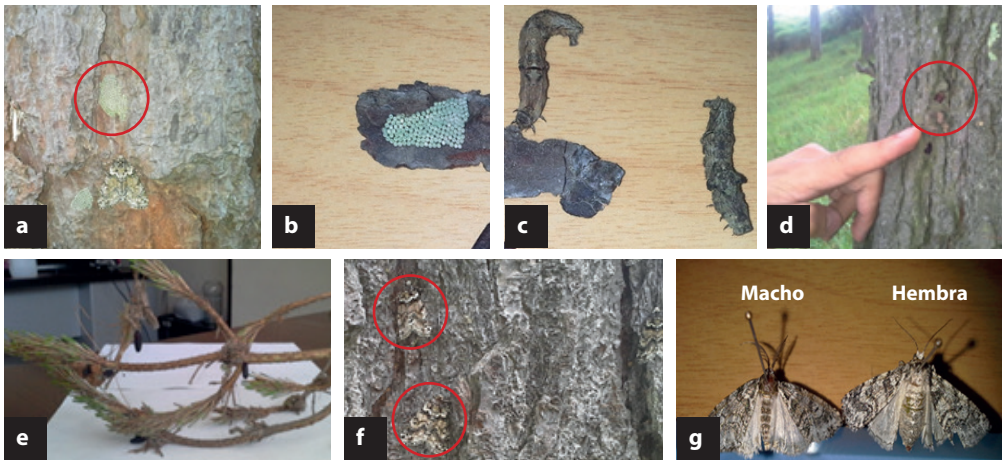
Cargolia arana es considerada una de las principales plagas de plantaciones de *Pinus* en el país, siendo de común ocurrencia.

En Colombia se realizó una reciente detección de *Cargolia pruna* afectando plantaciones de *Pinus patula* y *Pinus radiata* de 40 años de establecimiento, en el municipio de Pasto, departamento de Nariño.

El daño de esta especie consiste en la defoliación parcial o total de los árboles, la cual está relacionada con factores como el manejo de la plantación, la densidad poblacional del insecto y las condiciones ambientales. El daño se origina cuando las larvas al alimentarse trozan las acículas, desperdiciando gran cantidad de follaje.

En el lugar de la detección, las larvas estaban alimentándose de árboles de *Pinus patula* y *Pinus radiata*, como también de otros árboles presentes en el predio, tales como *Eucalyptus globulus, Acacia melanoxylon* y arbustos de holly *Cotoneaster pannosus.*

Figura 6. Brote de *C. pruna* en C.I. Obonuco, Pasto, Nariño. a y b) Huevos de *Cargolia pruna*. c) Larvas de *C. pruna*. d y e) ubicación de las pupas en fuste y ramas. f) Adultos posados sobre fustes de *P. patula*. g) Macho y hembra de *C. pruna*.



Fotos: Programa Fitosanitario Forestal, 2015.

Figura 7. Plantación de *P. patula* y *P. radiata* afectada por *C. pruna*. Al detalle se observa la defoliación causada por el insecto.

Fotos: Programa Fitosanitario Forestal, 2015.

2.3 *Glena bisulca* Rindge, 1967
Orden: Lepidoptera; Familia: Geometridae
Nombre común: El Medidor del Ciprés

2.3.1 Descripción

Este es un insecto defoliador considerado una de las principales plagas en los núcleos de *Pinus patula* y *Cupressus lusitanica.*

Esta especie deposita los huevos entre las fisuras de los tallos, tienen forma alargada, con gravados hexagonales en su superficie, su coloración va desde el verde oliva, pasando por color rojizo y próximos a eclosionar son grises. Las larvas son llamadas comúnmente las "midecuartas", de superficie lisa y los colores registrados son verde amarillento, café claro o gris claro. Las larvas producen un hilo que emplean para desprenderse de las ramas de los árboles, posteriormente se entierran a una profundidad de 2 a 5 cm.

Las pupas son de color marrón brillante y se encuentran generalmente a pocos centímetros bajo el suelo, por lo cual para observarlas se recomienda remover la hojarasca y la franja de acículas. Se concentran en la base de los tallos. Los adultos son de color blanco, con manchas grises y con un fleco denso que bordea las alas en su margen apical. En el día, las mariposas se posan sobre los fustes, asimilando manchas blancas sobre el tronco de los pinos (Figura 8c). En las noches revolotean y se distribuyen en todo el follaje del árbol (Bustillo, 1976; Ospina *et al.* 2011; Madrigal, 2003).

2.3.2 Distribución general y reportes recientes de *Glena bisulca*

Diversos autores indican que la distribución de especies de *Glena* se da en el neotrópico y se extiende desde el sur del Canadá, Estados Unidos, sur de México, Centroamérica y la mayor parte de Suramérica, a excepción de Chile y parte sur de Argentina. En Colombia se tienen reportes de ocho especies de *Glena* en los departamentos de Antioquia, Caldas, Cundinamarca, Norte de Santander, Santander, Caquetá, Tolima, Valle del Cauca, Meta y Magdalena (Rindge, 1967; Vélez, 1974).

Reportes recientes indican la presencia de *Glena bisulca* afectando plantaciones de *Pinus patula* en los departamentos de Antioquia, Caldas y Tolima.

El daño se caracteriza, como en los anteriores casos, por la defoliación total o parcial de las copas de los árboles, ocasionada por las larvas que por su hábito alimenticio comen y trozan las hojas o acículas de los árboles, alimentándose de parte de ellas y dejando como desperdicio el resto. Los trozos de acículas caen sobre el sotobosque y pueden observarse en la base de los árboles afectados (Vélez, 1974).

Figura 8. a) Larva de *Glena bisulca* (Foto de: Simbaña, Wilmer & Salgaje, Luis. Editor: Miller, James). b) Plantación de *P. patula* afectada por *Glena bisulca* y *Cargolia arana*. Los Guaduales. Municipio de El Retiro, Antioquia (Foto de: Programa Fitosanitario Forestal del ICA, 2013). c) Adultos posados sobre fuste de *P. patula* (Foto: Procuenca, 2009).

2.4 *Schizura* sp.
Orden: Lepidoptera; Familia: Notodontidae

2.4.1 Descripción

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 instares raspan la lámina foliar y 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 (Figura 9). Las polillas son de hábitos nocturnos, sin embargo, durante el día se pueden ver posadas en tallos y ramas de los árboles, en algunos casos formando ángulos de 45° (ICA, 2015).

2.4.2 Distribución general y reportes recientes de *Schizura* sp.

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.

En el año 2015, el ICA realizó una segunda detección en el municipio de Medina, Cundinamarca, igualmente en plantaciones de *Acacia mangium,* encontrando porcentajes de incidencia y severidad bajos en el sitio de afectación.

Figura 9. a) Huevos de *Schizura* sp. sobre lámina foliar. (b y c) Larvas en primeros instares raspando la lámina foliar. (d) Larva en 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: Programa Fitosanitario Forestal del ICA, 2015.

Figura 10. Daños típicos ocasionados por *Schizura* sp. en plantaciones de *A. mangium*. a y b) Daños en láminas foliares ocasionados por las larvas de primeros instares (raspaduras) y orificios causados por larvas de mayor tamaño. c) Vista de defoliación de árboles al interior de lote afectado por *Schizura* sp.

Fotos: Programa Fitosanitario Forestal del ICA, 2015.

3. Experiencias de manejo en el control de defoliadores

3.1 Experiencias de manejo de brotes de *Glena bisulca, Oxydia trychiata* y *Cargolia pruna.*

(Procuenca, 2014; SKCC, 2014; ICA, 2015).

Las medidas de manejo a adoptar para el control de defoliadores se enmarcan en un Manejo Integrado de Plagas, MIP, dando relevancia a acciones de tipo biológico, cultural, físico y mecánico.

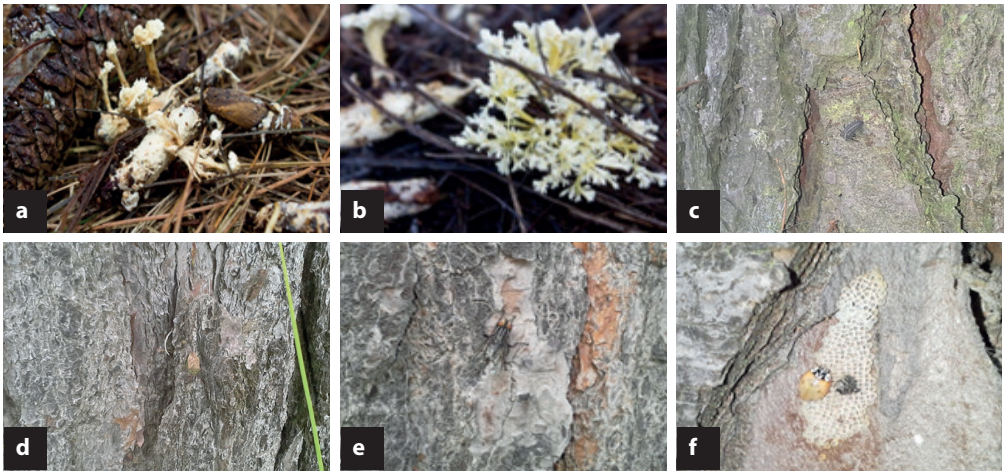
Figura 11. Predio El Carmelo, en Villamaría, Caldas. Plantación de *P. patula* afectada por *Glena bisulca*.

Fotos: Procuenca, 2009.

Consideraciones generales

1. Es de suma importancia ante cualquier evento o problema fitosanitario, realizar la medición de las áreas afectadas y sobre estas estimar los porcentajes de afectación, incidencia y severidad con el objetivo de conocer el estado fitosanitario actual de la plantación. Lo anterior se debe medir al momento de realizar la detección y en el transcurso de la implementación de las medidas de manejo para conocer el impacto que estas tienen sobre el brote y también está enfocada en conocer la evolución del problema fitosanitario.
2. Estas evaluaciones periódicas, aparte de medir el impacto o efectividad de la aplicación de cada uno de los productos y/o medidas de manejo implementadas, permiten de igual manera orientar la ejecución de otras actividades para un control adecuado de la plaga.
3. Así mismo, es importante realizar reconocimiento de posibles enemigos naturales que se encuentren en el sitio de afectación, con el objetivo de fomentar su establecimiento y dispersión en el área afectada.

Figura 12. a y b) Hongo entomopatógeno *Cordyceps* en pupas de *O. trychiata*. (Fotos: Smurfit Kappa Cartón de Colombia, 2014). c – f) Presencia de posibles controladores biológicos en el predio afectado por *C. pruna*. c) Larva de Coccinelidae. d) Chinche. e) Mosca Tachinidae. f) Adulto de Coccinelidae sobre posturas de *Cargolia pruna*.



Fotos: Programa Fitosanitario Forestal del ICA, 2015.

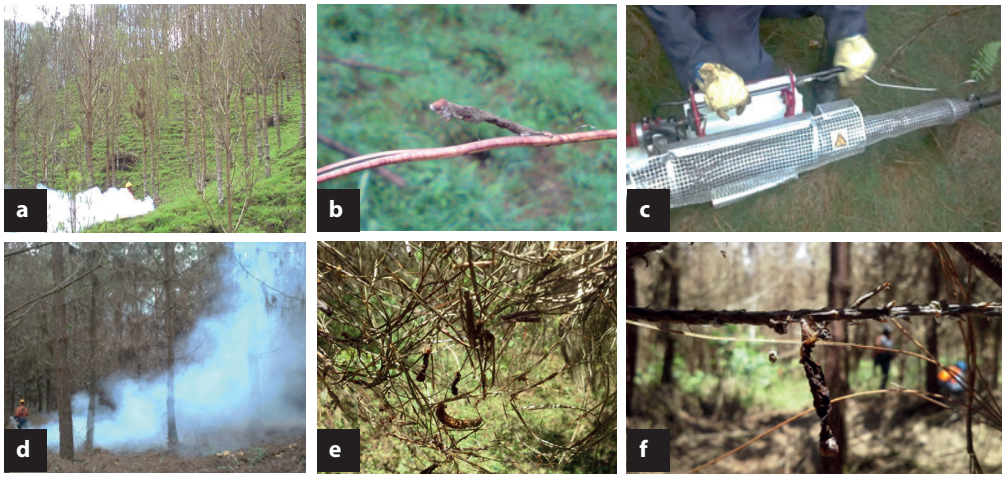
Medidas generales de manejo

1. Para el control de larvas de estas especies, las medidas adoptadas en general son enfocadas a la aplicación de *Bacillus thurigiensis*, Bt. En el control de *Oxydia trychiata* se han empleado dosis de 1 kg de Bt en polvo/ 100 L agua /ha ó 1 L de Bt líquido/ 5 L ACPM/ha. La aplicación de Bt está dirigida al control de larvas de hasta tercer (III) instar de *O. trychiata* que pueden encontrarse en el sotobosque y en los árboles de *Pinus tecunumanii* ubicados en el área de afectación.

   Las aplicaciones de Bt pueden realizarse con termonebulizadoras, buscando cubrir el mayor porcentaje de área foliar, o con bombas de espalda. Se recomienda efectuar aplicación en horas de baja radiación solar o días nublados, para evitar la evaporación del producto, que puede darse en días soleados o con mucho viento.

   En una experiencia de manejo de un brote de *Glena bisulca*, la aplicación se adelantó por un período de ocho semanas, haciendo las aplicaciones de Bt cada siete días en horas de la mañana, con el objetivo de interrumpir los ciclos cruzados de la plaga, presentes en el predio. El producto fue efectivo en el control de larvas hasta el (III) instar, aunque se observó en algunos lotes el control de larvas de IV instar; en las aplicaciones se hacía énfasis en las zonas perimetrales de los focos o en áreas donde se observaba que estaba migrando la plaga.

Figura 13. a) Aplicación de Bt con termonebulizadora. b) Efecto Bt en larvas de *Glena bisulca*. (Fotos: Procuenca, 2009). c y d) Aplicaciones de Bt con termonebulizadora Swingfog. e y f) Efecto de Bt en larvas de *O. trychiata*.



Fotos: Smurfit Kappa Cartón de Colombia, 2014; Programa Fitosanitario Forestal del ICA, 2014.

2. Para fomentar el establecimiento de depredadores y parasitoides se recomienda realizar aplicaciones de miel (panela) diluida en agua, con bomba de espalda y deben estar dirigidas al sotobosque que se encuentre cerca a las trampas de luz que sean instaladas o en sitios donde se detecte la presencia de estos organismos.

3. En la fase de cambio de larvas a pupas, en general se recomienda la aplicación de hongos entomopatógenos, como por ejemplo, *Beauveria bassiana,* frecuentemente utilizado en este tipo de manejo. Para manejo de un brote de *O. trychiata* se realizaron tres aplicaciones de hongos entomopatógenos *(Beauveria bassiana)* en el lapso de una semana. Se emplearon dosis de 1 kg producto/ 250 L agua/ ha. Las aplicaciones de este producto fueron dirigidas a pupas que se encontraban alrededor de la base de los árboles de *Pinus tecunumanii* y en las calles de los lotes afectados.

4. Para el control de adultos y pupas de insectos defoliadores se recomienda implementar medidas de manejo mecánicas y físicas que consisten en la recolección manual de pupas que se ubiquen en los platos de los árboles que estén dentro del foco de afectación, cuando las poblaciones son muy altas; y en la instalación de trampas de luz para disminuir las poblaciones de adultos.

   En el manejo de un brote de *Glena bisulca* se realizó la instalación de dos trampas de luz en un área afectada de cinco hectáreas, con el objetivo de concentrar la

mayor cantidad de adultos de la plaga, evitando así su dispersión a otras áreas, y capturándolos para disminuir la población.

Para *Oxydia trychiata* se instalaron un total de cinco trampas de luz en el foco principal del brote, con el objetivo de concentrar los adultos de la plaga en un solo punto, colocando adicionalmente trampas debajo de ellas para capturar al insecto. Así mismo, se tomó el peso de la cantidad de insectos recolectados diariamente, para lo cual se estableció que por cada 500 gr de peso se tenían 2370 insectos, con una relación de 3 hembras por cada macho. Una semana después se hizo el traslado de las trampas, moviéndolas a sitios donde hubiera un mayor número de pupas.

Figura 14. a) Población de *G. bisulca* en estado adulto sobre estopa de trampa de luz (Foto de: Procuenca, 2009). b) Trampa de luz y trampa adherente instalada para captura y concentración de adultos y posturas de C. pruna (Foto de: Programa Fitosanitario Forestal del ICA, 2015). c y d) Trampas de luz instaladas dentro del área afectada por *O. trychiata* (Fotos: Smurfit Kappa Cartón de Colombia, 2014).

La liberación de parasitoides es otra práctica recomendada para el control de los defoliadores; entre los organismos más empleados se encuentran: *Telenomus alsophilae*, *Trichograma* y Crisopas. En el caso específico de *O. trychiata* se realizaron liberaciones de *Telenomus alsophilae* en los sitios cercanos a las trampas de luz instaladas. En cuanto al manejo de *C. pruna* se liberaron 10.000 larvas de Crisopas y 50 pulgadas^2 de posturas de *Trichograma*.

Figura 15. Brigada de eliminación manual de pupas en brote de *C. pruna*.

Fotos: Programa Fitosanitario Forestal del ICA, 2015.

Figura 16. a) Controladores biológicos: posturas de *Trichograma*; b) Ninfas de Crisopa.

Fotos: Programa Fitosanitario Forestal del ICA, 2015.

5. Cuando se trata de sistemas silvopastoriles, se tiene como recomendación general evitar la presencia de ganado en el área afectada, para evitar la diseminación de la plaga a causa del desplazamiento de los bovinos desde las áreas con afectación hacía las que no tengan presencia del insecto, ya que estos insectos en algunos casos pueden adherirse a los animales y ser transportados por el movimiento de ellos.

3.2 Experiencias de manejo de brote de *Schizura* sp. en plantaciones de *Acacia mangium*

(Reforestadora La Paz, 2015)

El primer foco se presentó en un lote de 10 ha y se extendió al poco tiempo a 500 ha. Posteriormente se tuvo un nuevo brote afectando 600 ha más. La primera detección fue realizada en plantaciones de *Acacia mangium* de tres años de establecimiento, ubicadas en Puerto Carreño, Vichada.

Medidas de manejo adoptadas

1. Instalación de trampas de luz. Se realizó la instalación de trampas de luz con el fin de reducir la población de adultos, la cual era bastante elevada al momento de

la detección de la plaga. Las trampas fueron elaboradas con cajas plásticas a las cuales se les disponían bolsas negras encima y allí se les ponía agua jabonosa con el fin de romper la tensión superficial y así tener mejores resultados en la captura de las polillas.

Al inicio se instalaron 30 trampas en el brote principal, las cuales fueron dispuestas en distancias de 70 m entre sí. Estas fueron localizadas en los bordes de los lotes afectados. En una primera etapa se dejaron en funcionamiento durante 15 días. En las mañanas se tomaba el peso del total de polillas colectadas por cada una de las trampas. Durante esta práctica se determinó que por cada kg de peso se tenían en promedio 4360 individuos, en una relación de 60 % de hembras y 40 % de machos.

Durante esta primera fase se colectaron un total de 2400 kg de polillas. En una segunda etapa las trampas de luz se trasladaron al nuevo foco; para esta ocasión las capturas fueron de 20 a 50 kg/día, sustancialmente menor a lo colectado en el primer foco. Las trampas se fueron trasladando debido al hábito de migración de los adultos de *Schizura* sp.

2. Para el manejo de larvas se determinó realizar aplicaciones de *Bacillus thuringiensis,* tanto en polvo como líquido. Se concluyó que estas aplicaciones solo eran efectivas en el manejo de larvas de hasta 1,5 cm de longitud. Las aplicaciones se realizaron con pulverizadoras tractorizadas de arrastre (Figura 17e), con el objetivo de tener un mayor rendimiento y más cobertura del producto sobre los árboles. Esta actividad estuvo orientada sobre el primer foco, y considerando los resultados obtenidos del control biológico natural se determinó no continuar con las aplicaciones de este producto.

3. Debido a que se detectó en los rastreos realizados en campo la presencia de un parasitoide de la familia Tachinidae, se determinó realizar aplicaciones, en las áreas afectadas, de agua miel para atraer y fomentar el establecimiento de la mosca. El ICA tomó muestras entomológicas para la respectiva identificación, por las que se conoció que el parasitoide corresponde a *Lespesia* sp.: Tachinidae. Esta mosca actuó como agente de control biológico natural, mostrando excelentes resultados. De acuerdo con observaciones realizadas por los ingenieros de la empresa se estableció que de larvas de *Schizura* sp. emergían hasta tres larvas de *Lespesia* sp. En otro seguimiento realizado se encontró que de 24 larvas de *Schizura* sp., 23 estaban parasitadas por la mosca, presentando un porcentaje de parasitismo del 95 %.

4. Igualmente, se realizaron ensayos haciendo liberaciones de parasitoides como *Telenomus alsophilae*, buscando realizar el establecimiento de otros organismos de control biológico en el área del brote.

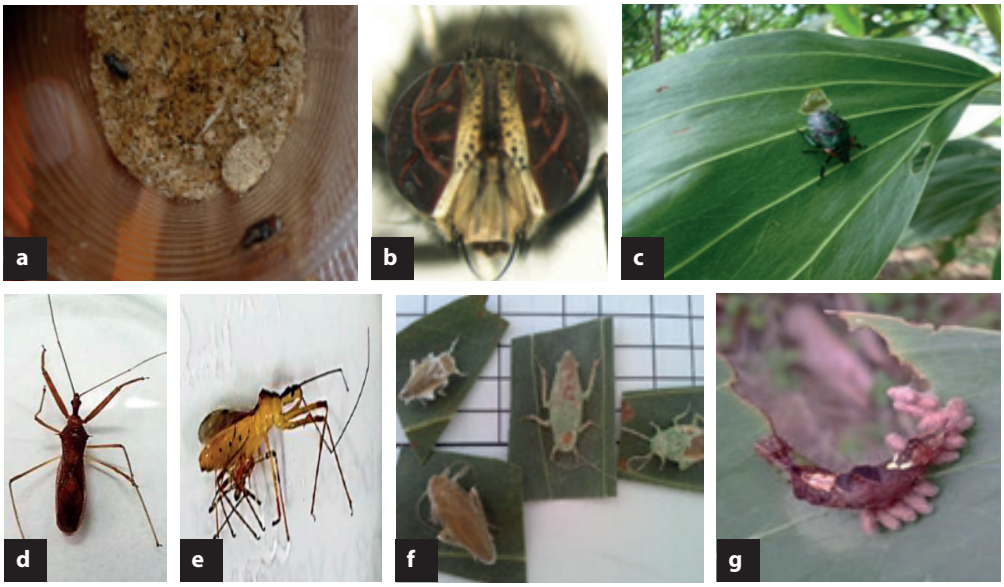
Figura 17. Medidas de manejo de *Schizura* sp. implementadas por Reforestadora La Paz. a y b) Instalación de trampas de luz. c y d) Captura de adultos de *Schizura* sp. con trampas de luz. e) Pulverizadora tractorizada de arrastre empleada para la aplicación de *Bacillus thurigiensis*.

Fotos: Programa Fitosanitario Forestal del ICA, 2015.

5. Paulatinamente se ha realizado el reconocimiento de enemigos naturales en las zonas de afectación por *Schizura* sp., los cuales han favorecido en gran parte al control de esta plaga; esto se sabe con base en las observaciones adelantadas por los técnicos e ingenieros de campo de la empresa reforestadora y del ICA. Dentro de este grupo de enemigos naturales se han detectado insectos de los grupos Hemíptera (predadores), Díptera (parasitoides) e Hymenóptera (posibles Braconidae, parásito koinobionte). También se han observado entomopatógenos afectando otras especies de insectos, por lo cual no se descarta que naturalmente también existan agentes de este tipo que ayuden al control biológico de *Schizura* sp.

   Conforme a todo lo anteriormente expuesto, los asistentes técnicos no consideraron conveniente la aplicación de insecticidas o productos químicos para el control de esta plaga, ya que esto disminuiría considerablemente las poblaciones de fauna benéfica en el área.

Figura 18. Enemigos naturales de *Schizura* sp. a y b) *Lespesia* sp.: Tachinidae (parasitoide de larvas). c) Chinche en plantación de *A. mangium*. d y e) *Heza* sp. y *Zelus* sp., respectivamente (chinches cazadoras de la familia Reduviidae). f) Hongos entomopatógenos afectando cucarachas encontradas en los plantaciones afectadas por *Schizura* sp. g) Posible Braconidae koinobionte sobre larva de *Schizura* sp. Predios La Paz, en Puerto Carreño, Vichada, y Las Peonias, en Medina, Cundinamarca.



Fotos: Programa Fitosanitario Forestal del ICA, 2015, y Dirección técnica de análisis y diagnóstico agrícola del ICA, 2015.

Referencias citadas

Bustillo, A. (1976). Diferencias en el ciclo de vida e incidencia en el número de instares de *Glena bisulca* (Lepidoptera: Geometridae) a diferentes temperaturas ambientales. Revista Colombiana de Entomología. 2(3):99-103.

Coulson, R. N. y Witter, J. A. (1990). Entomología forestal, ecología y control. México. 747 p.

Drooz, A. T.; Bustillo, A. E.; Fedde G. F. y Fedde, V. H. (1977). North American egg parasite successfully controls a different host genus in South America. Science Vol. 197: Issue 4301, 390- 391.

Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. (2015). Reportes Programa Fitosanitario Forestal del ICA, resultados de vigilancia. Documento interno de trabajo, Dirección Técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria.

Instituto Colombiano Agropecuario, ICA b. (2015). Informe fitosanitario forestal de la seccional Nariño. Documento interno de trabajo.

Madrigal, A. (2003). Insectos forestales en Colombia, biología, hábitos, ecología y manejo. Colombia. 846 p.

Miller, J. C y Hammond, P. C. (2003). Lepidoptera of the Pacific Northwest: Caterpillars and adults. Forest Health Tecnology Enterprise Team, USDA, Forest Service, FHTET. 324 p.

Ospina, C. M.; Hernández, R. J.; Rincón, E. A.; Sánchez, F. A.; Urrego, J. B.; Rodas, C. A.; Ramírez, C. A. y Riaño, N. M. (2011). Guías silviculturales para el manejo de especies forestales con miras a la producción de madera en la zona andina colombiana. El pino pátula, *Pinus patula* Schiede and Deppe in Schlecht & Cham. Cenicafé. 104 p.

Proyecto Forestal para la Cuenca del Río Chinchiná – Proyecto Procuenca (2009). Informe fitosanitario del predio El Carmelo. Documento interno de trabajo.

Rindge, F. H. (1967). A revision of the neotropical species of the moth genus *Glena* (Lepidoptera, Geometridae). Bul. Amer. Mus. Nat. Hist. 135 (3): 171 Dp.

Reforestadora La Paz. (2015). Información suministrada por ingenieros y técnicos de campo de la Reforestadora en visitas de seguimiento fitosanitario del ICA.

Smurfit Kappa Cartón de Colombia. (2014). Información suministrada por ingenieros y técnicos de campo de Cartón de Colombia en visitas de seguimiento fitosanitario del ICA.

Vélez, R. (1974). El defoliador del ciprés, *Glena bisulca* Rindge: 1972-73. Revista de la Facultad Nacional de Agronomía Vol. XXIX No. 3.

Producción Editorial
Diseño, diagramación e impresión

www.editorialprodumedios.com
Bogotá, 2016