

Cuadernillo n° 9
Año 2010

ISSN 1851-4103

El gorgojo de la corteza del pino, *Pissodes castaneus*.

Cecilia A. Gomez y Marcela Hartel

Serie Técnica:

Manejo Integrado de Plagas Forestales

José Villacide y Juan Corley (editores)

Laboratorio de Ecología de Insectos



Ediciones

Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria



CAMBIO RURAL



El gorgojo de la corteza del pino, Pissodes castaneus.

Cecilia A. Gomez* y Marcela Hartel**

Cátedra de Zoología Forestal. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Ruta 259 Km 4 (9200) Esquel. Chubut. Argentina

* ceciligomez@gmail.com, ** hartelm@hotmail.com

Serie técnica: “*Manejo Integrado de Plagas Forestales*”

Laboratorio de Ecología de Insectos

INTA EEA Bariloche

Villacide, J.M. y J.C. Corley (eds.)

Cuadernillo n° 9 - Enero de 2010

ISSN 1851-4103

*La edición de esta serie se hace con aportes del programa Cambio Rural y del proyecto
PATNOR 812292.*

*La reproducción total o parcial de este material queda sujeta a la aprobación cuerpo
editorial y de los autores.*

*Las ideas expresadas por los autores de los artículos firmados pertenecen a los
mismos y no reflejan necesariamente la opinión de los editores ni del INTA.*

1 Principales características

1.1 Ciclo de vida

1.2 Enemigos naturales

2 Situación regional

3 Daños y amenaza potencial para las plantaciones de pino

3.1 Relación con las condiciones de sitio

4 Perspectivas para el monitoreo y manejo

5 Consideraciones finales

6 Glosario técnico

7 Listado de recursos en Internet

8 Referencias

Resumen

Pissodes castaneus es un gorgojo barrenador del floema capaz de ocasionar la muerte de las plantas jóvenes y plantines en vivero, especialmente del género *Pinus*. Es una especie originaria de Europa, pero está presente en la región patagónica desde hace ya varios años. El reporte formal de su detección data de 2005. El ataque generalmente se asocia con sitios pobres (suelos marginales y poco profundos), manejo inadecuado de las plantaciones, plantines de mala calidad, etc. Esta situación se agrava con períodos de *stress* hídrico y de debilitamiento de la masa forestal. Los estallidos poblacionales de *P. castaneus* están habitualmente asociados con el decaimiento de las plantas en combinación con otros insectos o patógenos. En la Patagonia, este gorgojo se distribuye en las provincias de Neuquén, Río Negro y Chubut afectando las principales especies de pino utilizadas con fines forestales. La mayoría de las plantaciones afectadas presentan alguna condición de sitio desfavorable. La importancia de sus daños, el aumento de su área de distribución y el incremento en los niveles de ataque han generado la preocupación de productores e instituciones del sector, al tiempo que han concitado el interés por su estudio para mejorar y acrecentar su conocimiento en la región.

1 Principales características

Pissodes castaneus, también conocido como el gorgojo de la corteza del pino, es una plaga de origen europeo que presenta una amplia distribución geográfica a nivel mundial con registros en Europa (Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Canarias, Finlandia, Francia, Grecia, Holanda, Hungría, Italia, Noruega, Polonia, Portugal, Rumania, Suiza), Norte de África (Argelia) y América del Sur (Brasil, Uruguay y Argentina) (Zaleski, 2009). Sus hospederos son coníferas de la familia de las pináceas como *Abies spp.*, *Pinus spp.* y *Pseudotsuga menziesii* (Grez *et al.*, 2000). En su lugar de origen, *P. castaneus* aparece clasificada entre las especies plaga agresivas de los árboles en pie, aunque su comportamiento es todavía poco conocido (Gregoire y Evans, 2004).

Este gorgojo muestra una gran variabilidad fenológica, probablemente debido a su amplia distribución geográfica y ecológica en Europa y Norte de África. Los estudios más

completos de los que se dispone provienen del sur de Francia, donde se afirma que el ciclo de vida varía de un sitio a otro y de un año a otro (Day *et al.*, 2004). En general se produce la superposición de generaciones, y ocurren entre una a dos generaciones anuales. En otras regiones de Europa habitualmente sucede una generación anual o, como en el norte de Europa, una generación cada dos años existiendo larvas maduras y adultos jóvenes como estados hibernantes (Day *et al.*, 2004). Se afirma también que en áreas de climas más cálidos pueden cumplir hasta tres generaciones al año (Zaleski, 2009).

La bibliografía menciona que los adultos son buenos voladores y que son capaces de dispersarse a largas distancias. Sin embargo, bajo ciertas condiciones éstos no se dispersan más allá de los 40 m desde el foco de infestación en una temporada (Burzeeva, 1972 en Smith *et al.*, 1992).

1.1 Ciclo de vida

Cuando emergen los adultos y antes de la cópula, se alimentan de los brotes para alcanzar la maduración sexual. Los huevos son depositados aislados o en grupos de dos o tres, en el tronco o en las ramas dentro de pequeñas cavidades que la hembra efectúa con sus mandíbulas. De los huevos, eclosionan las larvas que inician las galerías en el floema hasta que se transforman en pupas dentro de una cámara pupal muy característica, que consiste en una especie de cuna ovalada (de aproximadamente 8 mm de largo ubicada al final de la galería larval) donde se transforman en adultos. Según los estudios de Zaleski (2009) en Brasil, las hembras ponen en promedio entre

32-35 huevos y a temperaturas inferiores a los 9- 10°C no ocurre su eclosión. No obstante resulta llamativo que Lauga y Alauzet (1983) y Alauzet (1984) midieron la fecundidad potencial promedio en más de 500 huevos por hembra (en Day *et al.*, 2004). En Europa la hibernación ocurre en estado de larva debajo de la corteza de la planta y en estado de adulto en el suelo o en la corteza de las plantas y en los residuos forestales (Alauzet, 1977; Romanyk y Cadahia, 2003), de allí la importancia del manejo de los residuos. Se describe para España que los adultos pueden sobrevivir hasta 20 meses y la hembra, una vez adquirida la madurez sexual, puede oviponer durante todo

este tiempo (Romanyk y Cadahia 2003). En Francia se reporta la ocurrencia de dos tipos de poblaciones: las que se desarrollan con un ciclo largo (el desarrollo de huevo a adulto se completa en 11-12 meses) y otras que se desarrollan con un ciclo más corto (el desarrollo se completa en apenas 2-3 meses y resulta de las posturas realizadas por los adultos hibernantes (Alauzet, 1977). Allí, la mayor emergencia de adultos ocurre durante los meses de julio y agosto. En Patagonia, el ciclo de vida aún no está bien descrito. El mismo ha sido

estudiado a través de la cría de trozas en jaulas instaladas en el campo y en laboratorio, además de observaciones no sistemáticas en el terreno realizadas en la zona de Junín de los Andes (Fontana *et al.*, 2007). En la figura 1 se indican los momentos de aparición y presencia de los distintos estados de desarrollo, que son los resultados preliminares de este estudio. Hay registros de adultos también en el mes de noviembre en una temporada de estudio. El período de presencia de huevos no fue registrado.



Figura 1: Momentos de aparición y presencia de los estados de desarrollo.

1.2 Enemigos naturales

En Europa se han identificado varias especies de parasitoides tanto internos como externos (una de huevos y las restantes de larvas) pertenecientes a tres familias de himenópteros distintas. Respecto de los hongos entomopatógenos, se ha reportado la presencia de *Beauveria bassiana* en España y recientemente en Brasil donde se han registrado epizootias sobre este gorgojo (Zaleski, 2009). Los estudios de Zaleski (2009) permitieron identificar

tres inóculos (de un total de siete) más virulentos. La mortalidad se observa a partir del quinto día de haberse efectuado la inoculación del patógeno, con una variación que oscila entre cinco y 21 días para los distintos inóculos. De esta forma, este patógeno podría constituirse en una alternativa viable para el control de la plaga (Zaleski, 2009). Hasta el momento no se conocen posibles enemigos naturales presentes en la región patagónica.

Recuadro 1. Reconocimiento de la especie

Los gorgojos adultos miden entre 6-9 mm de largo, son de forma oblonga de color generalmente marrón/rojizo. La cabeza se prolonga en una especie de trompa donde se insertan las antenas que son geniculadas. Las alas (élitros) presentan cuatro manchas transversales amarillentas (Foto 1). Los machos y las hembras son morfológicamente similares pero pueden ser distinguidos por la estructura del abdomen y del rostro. En las hembras se puede visualizar siete segmentos abdominales bajo lupa mientras que en los machos pueden verse ocho (Zaleski, 2009). Las larvas tienen el típico aspecto de larvas de curculiónidos: no tienen patas, son blancas curvadas sobre la parte ventral, con la cabeza de color castaño y llegan a medir hasta 1 cm de largo (Foto 2). Las pupas tienen sus apéndices libres y están protegidas por fibras de la madera que van acumulando a medida que construyen la cámara pupal (Fotos 2 y 3).



Foto 1: Adulto de *P. castaneus* (Foto: Beentree).



Foto 2: Larva y pupa de *P. castaneus* (Foto: Beentree).



Foto 3: Cámara pupal con orificio de emergencia del adulto.

2 Situación regional

El gorgojo de la corteza del pino está presente en Argentina desde 1998 (Jujuy). Años más tarde fue reportado en Buenos Aires (Cordo *et al.*, 2004) y más recientemente en Patagonia (Fontana *et al.*, 2005), donde la situación es cada vez más preocupante. En nuestro país se conoce muy poco acerca de su ocurrencia, y hasta el presente sólo se cuenta con los reportes de detección, siendo probable que la ausencia de posteriores reportes sea un indicador que la especie no representa una amenaza en los lugares donde se la detectó inicialmente (Gomez *et al.*,

2009). Este podría no ser el caso en Patagonia, ya que durante el bienio 2007-2008 la situación sanitaria de las forestaciones respecto de esta especie se ha agravado, posiblemente ayudada por la ocurrencia de un conjunto de condiciones y factores predisponentes, como la sequía, las condiciones de sitio y la falta de manejo silvícola de las plantaciones incluyendo la eliminación de los residuos forestales. Hasta tal punto adquiere importancia que, en ciertas situaciones, amenaza con convertirse en el principal problema sanitario relegando la incidencia de

Sirex noctilio (la avispa de los pinos), debido ya sea a su infestación previa a la de la avispa o bien porque constituye el único agente de daño en el lugar. Es importante destacar que el ataque de *Sirex* ocurre a partir de un rango de edades superior al de *P. castaneus*, por lo que el riesgo sanitario en general, se ha incrementado con la ampliación de este rango de edades susceptibles a esta última especie. Por otro lado, la situación de debilitamiento en que se encuentran las forestaciones por el ataque de esta avispa las predispone al ataque de *Pissodes* facilitando el desarrollo de ésta y posiblemente de otras especies de insectos xilófagos en las plantaciones de pino en la región. En Patagonia el gorgojo de los pinos se distribuye en Neuquén, Río Negro y Chubut afectando las principales especies de pino utilizadas: *P. contorta* var. *murrayana*, *P. radiata* y *P. ponderosa*. Según observaciones propias y de otros profesionales (Fontana com. pers.) la primera especie mencionada podría ser la más sensible al ataque. Esta situación es coincidente con lo observado para otras plagas como la avispa de los pinos (ver cuadernillo n° 1 de esta serie técnica).

Desde el reporte formal de *Pissodes castaneus* en Chubut en 2006, se ha observado una amplia distribución de la especie en forestaciones de *Pinus* bajo diferentes condiciones; incluso en plantaciones bajo manejo de *P. ponderosa* que es la especie que se planta mayormente en la región desde hace algunos años. Este hecho sugiere que este gorgojo estaría presente, en niveles bajos de prevalencia, desde hace algunos años.

Con el objeto de ampliar la información sobre la plaga en la región, estamos realizando desde la UNPSJB estudios básicos para conocer el ciclo de vida con especial énfasis en aquellas características bioecológicas que proporcionan información útil para la implementación de medidas sanitarias. Algunas de ellas son estados/estadios de desarrollo hibernantes, sitios de hibernación, picos de máxima emergencia de adultos, etc. Paralelamente efectuamos muestreos preliminares para relevar la posible presencia de parasitoides de la plaga y/u otros enemigos naturales. Estos estudios tienen su asiento en dos plantaciones de Chubut con un importante grado de ataque.

3 Daños y amenaza potencial para las plantaciones de pino

El gorgojo de la corteza del pino prefiere atacar plantas jóvenes (entre 4-15 años) incluso plantines en vivero ocasionando la muerte de las plantas. En general hay acuerdo en que las especies europeas de *Pissodes* son plagas secundarias, es decir que ellas prefieren atacar plantas debilitadas o cortadas recientemente (Day *et al.* 2004). Los estallidos de *P. castaneus*

están habitualmente asociados con el decaimiento de las plantas en combinación con otros insectos o patógenos. No obstante existe evidencia suficiente para afirmar que en Europa, *P. castaneus* también ataca plantas, aparentemente sanas, en especial cuando alcanza altas densidades de población (Day *et al.*, 2004). No se ha establecido aún el estatus real de las

diferentes especies del género en Europa ni tampoco su rol en el decaimiento de las coníferas (Day *et al.*, 2004).

En Brasil esta especie ataca preferentemente plantas jóvenes, estresadas por factores bióticos como el ataque de los pulgones gigantes del pino: *Cinara atlántica* y *Cinara pinivora*, o bien estresadas por factores abióticos como sitios inadecuados, de baja fertilidad, sequía prolongada, suelos anegados y también árboles podados que puedan ser predispuestos al ataque (Iede *et al.*, 2004). A pesar de que no se dispone de datos publicados sobre la cuantificación de los daños, se afirma que en algunas regiones de este país se puede observar una gran cantidad de plantas jóvenes muertas como resultado del ataque de este insecto (Zaleski, 2009).

Las plantas atacadas se tornan cloróticas desde el ápice hacia su parte inferior, ocurriendo la muerte progresiva de la planta (Fotos 4, 5 y 6). Asimismo se descortezan las porciones superiores a medida que el fuste y las ramas se secan.



Foto 4: Anillamiento del tronco provocado por las galerías larvales.



Foto 5: Aspecto de una plantación afectada.



Foto 6: Ápice muerto por ataque de *P. castaneus*.

El ataque inicial no es sencillo de identificar, especialmente porque las comeduras de oviposición (de aproximadamente 1 mm de largo) y luego las galerías que de allí se inician son muy pequeñas y poco visibles en las plantas más grandes (Fotos 7 y 8).



Foto 7: Comeduras de oviposición de *P. castaneus*.



Foto 8: Galerías horadadas por las larvas recién eclosionadas.

De las comeduras exudan pequeñas gotitas de resina que con el sol pueden verse como gotitas brillantes, casi imperceptibles para el ojo en plantas altas.

En árboles con alta intensidad de ataque se observan galerías y cámaras pupales a lo largo de todo el tronco, llegando hasta el cuello de la planta. En individuos más jóvenes las galerías larvales anillan rápidamente la planta ocasionando la muerte de la porción inmediatamente superior a la zona afectada. Si se suceden las reinfestaciones en la misma planta, se produce la muerte de la misma. El síntoma habitual es el del ápice clorótico o amarronado que, en las plantas más grandes, cuando ocurre la consecuente defoliación, se observa como una cierta transparencia en la copa.

Recuadro 2. Tipos de daños provocados por *Pissodes castaneus*

Los daños pueden ser de dos tipos:

- (a) el menos importante, consiste en pequeños orificios más o menos circulares en los brotes donde se alimentan los adultos, y provoca la exudación de pequeñas gotas de resina;
- (b) el daño principal, producido cuando las larvas horadan galerías para alimentarse del floema, resulta en el anillando de ramas y troncos tanto en plantas jóvenes como adultas (ver Foto 4). Las galerías se ensanchan a medida que la larva se desarrolla y son obstruidas por aserrín compacto y excrementos. Se diferencian de las galerías de los escolítidos descortezadores por sus grandes dimensiones, irregularidad y falta de galerías maternas.

3.1 Relación con las condiciones de sitio

En Brasil *P. castaneus* es considerado un indicador de sitios pobres, de manejo inadecuado de las plantaciones e incluso de plantines de mala calidad, por ejemplo (Tadeu Iede com. pers.; Zaleski, 2009). Según Romanyk y Cadahia (2003) puede causar importantes pérdidas económicas por la muerte de plantas jóvenes, especialmente si éstas se encuentran en suelos marginales y poco profundos. Esta situación se agrava con períodos de stress hídrico y de debilitamiento de la masa forestal.

En la región andino patagónica el gradiente de lluvias es muy marcado puesto que éstas se concentran en otoño-invierno y disminuyen abruptamente en sentido oeste-este. El área forestable se ubica entre las isohietas de 1500 y 500 mm (Díaz, 1997), aunque existen forestaciones fuera de ese rango (Vallejos, 2009). Sin embargo, gran parte de las forestaciones con coníferas del género *Pinus* sp. se encuentra en áreas con bajas precipitaciones y en suelos de aptitud forestal relativa (Villacide *et al.*, 2009).

Es conocido que los factores de estrés abiótico juegan un rol preponderante en la aparición de brotes importantes de plagas (Desprez Loustau *et al.*, 2006; Raffa *et al.*, 2008; ver cuadernillo 8 de esta Serie Técnica). Los focos de infestación de *Pissodes* spp. suelen aparecer en rodales debilitados, ya sea por condiciones abióticas o bióticas tales como suelos pobres con poca profundidad o en aquellos cuyas características no se condicen con las exigencias de la especie forestal utilizada, períodos de stress hídrico, sitios afectados por disturbios como por ejemplo incendios (Romanyk y Cadahia, 2003), árboles debilitados por algún agente de daño (por ejemplo infestación previa por *Sirex* y/o por *Sirex* y el escarabajo *Huequenía livida*), falta de manejo de los residuos forestales como la *no* eliminación del material de deshecho. Se sabe que los residuos forestales constituyen sitios de cría para algunas especies de insectos como por ejemplo los descortezadores. Lamentablemente en muchos sitios forestados con pinos en Patagonia, se cumplen algunas o varias de las condiciones nombradas y por lo tanto propician el surgimiento de epidemias y/o aumento del área de distribución (ej. varios sitios en la provincia de Chubut). Un estudio preliminar efectuado con información preexistente en las plantaciones de Chubut, permitió apreciar que las plantaciones afectadas

por *Pissodes* spp. presentan condiciones edáficas relacionadas con una escasa capacidad de retención de agua (Vallejos *et al.*, 2009, para más detalle ver Vallejos, 2009). Si bien se trabajó con un escaso número de sitios, se pudo evidenciar en forma preliminar que la mayoría de las plantaciones afectadas presentaba alguna condición de sitio desfavorable. Las características observadas con mayor frecuencia incluyeron: exposiciones expuestas a los vientos dominantes (Oeste, Noroeste y Sudoeste), asociadas con suelos menos profundos, alto contenido de fragmentos gruesos con porcentajes que superan el 30%. Esto genera una disminución en la capacidad de retención de agua, acentuada por la presencia de texturas arenosas a franco arenosas y/o por pendientes pronunciadas que favorecen el escurrimiento superficial. El análisis del mapa de aptitud forestal permitió determinar que la mayoría de las plantaciones correspondieron a las clases moderadamente apta (47%) y parcialmente apta (20%), siendo sitios con condiciones edáficas limitantes, como alta pedregosidad, escasa profundidad efectiva o drenaje interno impedido (Irisarri *et al.* 1995). Sin embargo, algunas de las forestaciones afectadas por *P. castaneus* se correspondieron con sitios muy aptos (20%) y aptos (9%) (Vallejos *et al.*, 2009).

4 Perspectivas para el monitoreo y manejo

La evaluación del daño ocasionado por una plaga es una actividad elemental para planificar las acciones de manejo. La cuantificación del daño permite el seguimiento o monitoreo de la población plaga en el tiempo, el

conocimiento de su estado actual, la evaluación de la eficiencia de las acciones de control ya implementadas, etc. La estrategia de manejo depende de los niveles de daño estimados y de su extensión y distribución geográficas. En

relación con *P. castaneus*, cabe mencionar que aún no contamos en la región -ni tampoco hay antecedentes de otras partes del mundo- con una metodología adecuada para la evaluación del daño producido.

Por otro lado, un avance importante respecto del monitoreo son los estudios de Bichão y colaboradores (2003) tendientes a identificar los terpenos de las plantas que atraen a la especie. Por su parte, Zaleski (2009) descubrió que la comunicación entre los individuos es mediada por feromonas sexuales. Los machos atraen a las hembras, siendo los principales compuestos de atracción grandisol y grandisal. Este reciente hallazgo representa una alternativa promisoriosa para una posible aplicación en el monitoreo y control de la especie. Con referencia al monitoreo, en Brasil se ha propuesto el seguimiento de las poblaciones a través de trozas trampa

colocadas en el campo, las que funcionarían como atractivo para que las hembras efectúen allí la postura de huevos (Zaleski, 2009).

Es importante remarcar que en parte del área de distribución de esta plaga en Patagonia el ataque está asociado a *Sirex noctilio* y que, juntamente con esta avispa, es probable que también se esté trasladando madera afectada por este gorgojo favoreciendo así su introducción en nuevas áreas. En un marco sanitario general resulta entonces de gran importancia el control de la madera transportada para evitar este tipo de situaciones. Por otro lado, la presencia en árboles apeados y residuos forestales remanentes en las plantaciones alerta sobre el riesgo de dispersión a través de la leña u otros productos forestales primarios.

5 Consideraciones finales

Dada la importancia que ha adquirido la plaga en la región patagónica, es necesario generar conocimiento, tanto para la implementación de acciones de manejo como para la elaboración de mapas de distribución actual, mapas de riesgo de ocurrencia de la plaga en función de variables de sitio entre otras, como una herramienta fundamental para definir planes de manejo y para una adecuada zonificación de las áreas a forestar. De la misma forma es necesario conocer el status actual de la plaga en la región, monitorear su comportamiento y evolución en el tiempo. Asimismo resulta cada vez más

necesario regular la circulación de madera afectada para no acelerar su dispersión natural.

El manejo forestal de las plantaciones durante todo su ciclo de desarrollo es fundamental, si bien no garantiza la no ocurrencia de plagas, contribuye al mantenimiento de la sanidad general de las mismas. La elección del sitio, de la especie forestal, el manejo adecuado de la densidad, los raleos (silvícola y sanitario), las podas y el manejo de residuos, entre otras, son las acciones básicas que contribuyen en este sentido.

6 Glosario técnico

Hibernante: estado de desarrollo en que el insecto pasa el invierno y que le permite conservar su energía. Durante la hibernación el metabolismo se hace lento hasta un nivel muy bajo. En cierta forma es un mecanismo de protección.

Geniculada: tipo morfológico de antena de los insectos en la que las primeras partes de la misma (escapo y pedicelo) forman un ángulo recto con la última porción que se llama flagelo.

Cámara pupal: celda especial, generalmente recubierta por fibras de madera, que es construida por el último estadio larval y es allí donde ocurre la transformación al estado de pupa.

Floema: tejido vegetal vivo que en la planta es el encargado de transportar los nutrientes orgánicos.

Inóculo: suspensión de microorganismos que se transfieren a un ser vivo o a un medio de cultivo.

Feromonas: compuestos químicos producidos por un organismo que inducen una respuesta específica en los miembros de la misma especie.

Parasitoides: organismos altamente específicos que en su estado inmaduro se desarrollan y viven a expensas de un hospedero y le ocasionan la muerte, pero en estado adulto son de vida libre y pueden buscar activamente los diferentes estados de la plaga que parasitan.

Epizootia: enfermedad contagiosa que ataca a un número inusual de animales al mismo tiempo y lugar y se propaga con rapidez.

7 Listado de recursos de Internet

Sitio web de Sanidad forestal que reúne los sitios de interés general sobre patología y entomología con muchos links relacionados. Se incluyen agencias gubernamentales, sociedades científicas, universidades, sitios con información sobre plagas específicas, etc.

<http://www.forestpathology.org/others.htm/>

Sitio web del Servicio Forestal Canadiense que cuenta con un equipo de investigadores con vasta experiencia en descortezadores y en otras especies de *Pissodes* que atacan *Picea* spp. en dicho país.

<http://cfs.nrcan.gc.ca/subsite/nofc-biodiversity/bark-weevil>

8 Referencias

- Alauzet, C. 1977. Cycle biologique de *Pissodes notatus* (Coleoptera, Curculionidae) dans la region Toulousaine (France). Can. Ent. 109: 597- 603.
- Bichão, H.; A. Borg- Karlson; J. Araújo y H. Mustaparta. 2003. Identification of plant odours activating receptor neurones in the weevil *Pissodes notatus* F. (Coleoptera, Curculionidae). J. Comp. Physiol. 189: 203-212.
- Cordo, H.; G. Logarzo; K. Braun y O. Di Dorio. 2004. Catálogo de Insectos Fitófagos de la Argentina y sus Plantas Asociadas. Sociedad Entomológica Argentina ediciones. 734 pp. Buenos Aires. Argentina.
- Day, K.; G. Nordlander; M. Kenis y G. Halldorson. 2004. General biology and life cycles of bark weevils. En: Lieutier, F.; K. Day; A. Battisti; J. Gregoire y H. Evans (Eds.) Bark and Wood Boring Insects in Living Trees in Europe. A Synthesis. Kluwer Academic Publishers.
- Desprez Loustau M.; B. Marçais; L. Nageleisen; D. Piou y A. Vannini. 2006. Interactive effects of drought and pathogens in forest trees. Annals of Forest Science 63: 597-612.
- Díaz, A. 1997. Forestar en Patagonia. CIEFAP, GTZ, INTA. Esquel, Chubut. 14 p.
- Fontana, V.; S. Tiranti y D. Zapiola. 2006. *Pissodes castaneus* De Geer "Gorgojo de la corteza del pino" un nuevo problema sanitario en las plantaciones de Pino en Norpatagonia. Revista Patagonia Forestal. XII (3): 5-7.
- Fontana, V.; S. Tiranti. y D. Zapiola. 2007. Aspectos de la biología de *Pissodes castaneus* en el sur de la provincia del Neuquén. Ecoforestar. Actas Primera reunión sobre forestación en Patagonia. Esquel, Chubut.
- Gomez, C.A.; M. Hartel; V. Olivo; V. Fontana y S. Tiranti. 2009. Un Nuevo Problema Sanitario en Patagonia, Argentina: la aparición de *Pissodes castaneus* (Gorgojo de la Corteza del Pino). Actas XIII Congreso Forestal Mundial. Buenos Aires, Argentina.
- Gregoire, J. y H. Evans. 2004. Damage and control of bawbilt organisms. An overview. En: Lieutier, F.; K. Day; A. Battisti; J. Gregoire y H. Evans (Eds.) Bark and Wood Boring Insects in Living Trees in Europe. A Synthesis. Kluwer Academic Publishers.
- Iede, E.; W. Reis Filho y S. Penteadó. 2004. Ocorrencia de *Pissodes castaneus* (De Geer) (Coleoptera, Curculionidae) em Pinus, na Regiao Sul do Brasil. Comunicado Técnico 114:6.
- Irisarri, J.; J. Mendía; C. Roca; C. Buduba; F. Valenzuela; F. Epele; F. Fraseto; G. Ostertag; S. Bobadilla y E. Andenmatten. 1995. Zonificación de las tierras para la aptitud forestal de la Provincia del Chubut. Dirección General de Bosques y Parques de la Provincia del Chubut. Formato Digital.
- Raffa, K.; B. Aukema; B. Bentz; A. Carrol; J. Hicke; M. Turner y W. Romme. 2008. Cross-scale drivers of natural disturbances prone to anthropogenic amplification: the dynamics of bark beetle eruptions. Bioscience 58 (6): 501-517.
- Romanyk, N. y D. Cadahia. 2003. Plagas de Insectos en las Masas Forestales. Ediciones Mundi-Prensa, España. 336p.
- Smith I.; D. McNamara; P. Scott y K. Harris. 1992. *Pissodes castaneus*. Data Sheets on Quarantine Pests. CAB International- EPPO. <http://chaos.bibul.slu.se/sll/eppo/EDS/E-PISONO.HTM>
- Vallejos, N. 2009. Digitalización de información edáfica de la Región Patagónica Andina y extra-Andina. Tesis de grado. Facultad de Ingeniería, Dpto. de Ingeniería Forestal, UNPSJB. Esquel, Chubut. 92 p.
- Vallejos, N.; L. La Manna; C. Buduba; C. Gomez y M. Hartel. 2009 Plantaciones afectadas con *Pissodes castaneus* en Chubut. Caracterización edáfica preliminar. Revista Patagonia Forestal. Año XV (2): 9-12.
- Villacide, J.; J. Corley; V. Lantschtner; S. Varela; M. Weigandt; G. Caballé; V. Rusch; J. Gyenge; F. Letourneau y A. Aparicio. 2009. Propuesta para el manejo de las poblaciones de la plaga *Sirex noctilio* en las plantaciones forestales del Valle de Meliquina (Provincia de Neuquén, Argentina). Documento de trabajo. 74 pp.

Serie Técnica
Manejo Integrado de Plagas Forestales
ISSN 1851-4103

Directores y Editores de la serie

José Villacide
Juan Corley

Laboratorio de Ecología de Insectos
EEA INTA Bariloche
Centro Regional Patagonia Norte
Modesta Victoria s/n (8400), San Carlos de Bariloche
Río Negro, Argentina.
Tel/fax: (54-2944) 422731

www.inta.gov.ar/bariloche/info/catalog/insectos_seriemip.html
E-mail: jvillacide@bariloche.inta.gov.ar

La edición de esta serie se hace mediante aportes del programa
Cambio Rural y del proyecto PATNOR 810292

Ediciones

Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria



CAMBIO RURAL

