

PRIMERA CITA DE LA PENÍNSULA IBÉRICA DE *GNATHOTRICHUS MATERIARIUS* (FITCH, 1858) Y *XYLOSANDRUS GERMANUS* (BLANDFORD, 1894) (COLEOPTERA: SCOLYTINAE)

Sergio López¹, Juan Carlos Iturrondobeitia² & Arturo Goldarazena¹

¹ NEIKER-TECNALIA Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario, Departamento de Producción y Protección Vegetal, Granja Modelo Arkaute Apdo. 46 010080 Vitoria-Gasteiz (Álava) – slopez@neiker.net, agoldarazena@neiker.net

² Dpto. de Zoología y Biología Celular Animal, Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad del País Vasco. Sarriena s/n E-48940 Leioa (Vizcaya) – juancarlos.iturrondobeitia@ehu.es

Resumen: Se citan por vez primera para la Península Ibérica dos especies de escarabajos de ambrosía, *Gnathotrichus materiarius* (Fitch, 1858) y *Xylosandrus germanus* (Blandford, 1894) (Coleoptera: Scolytinae).

Palabras clave: Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae, *Xylosandrus germanus*, *Gnathotrichus materiarius*, País Vasco, Península Ibérica.

First Iberian records of *Gnathotrichus materiarius* (Fitch, 1858) and *Xylosandrus germanus* (Blandford, 1894) (Coleoptera: Scolytinae)

Abstract: Two species of ambrosia beetles, *Gnathotrichus materiarius* (Fitch, 1858) and *Xylosandrus germanus* (Blandford, 1894) (Coleoptera: Scolytinae), are recorded from Spain for the first time.

Key words: Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae, *Xylosandrus germanus*, *Gnathotrichus materiarius*, Basque Country, Iberian Peninsula.

Introducción

Los Scolytinae Latreille, 1807, es un grupo de coleópteros estrechamente ligado a las masas forestales. De forma natural, desempeñan un papel importante en el ecosistema, ya que representan las primeras etapas en el reciclaje de la madera muerta en descomposición. Muchas especies europeas de escolítidos pueden considerarse como insectos secundarios ya que se desarrollan sobre árboles en estado de deficiencia fisiológica causado por la sequía, por los daños de lepidópteros defoliadores o por los incendios. Otros escolítidos colonizan árboles derribados o que quedan en pie pero se encuentran fuertemente atacados. Sin embargo, algunas especies de escolítidos son muy destructivas, pues atacan a árboles sanos y están consideradas como una gran amenaza para los bosques de coníferas (Ayles & Lombardero, 2000), debido a las grandes pérdidas económicas que ocasionan. En la Península Ibérica cuando se dan explosiones demográficas, las poblaciones de escolítidos pueden ser altas y alcanzar niveles epidémicos, atacando árboles sanos. Esto ocurre en *Orthotomicus erosus*, *Tomicus piniperda* o *Ips sexdentatus* que pueden agotar los recursos que les proporcionan los árboles dañados e iniciar la colonización sobre los sanos (Gil & Pajares, 1986).

El género *Gnathotrichus* Eichhoff, 1869 es originario de Norte y Centroamérica, y engloba a 13 especies (Wood, 1982). Suelen colonizar coníferas de la familia Pinaceae, aunque algunas especies (como *G. obscurus*, *G. dentatus* o *G. nimifrons*) se encuentran en *Quercus* spp. Estos insectos normalmente no tienen una importancia económica elevada, ya que suelen desarrollarse sobre árboles en pie muertos o en troncos recién cortados o caídos. Muestran un comportamiento reproductivo monógamo, en el cual los machos inician la colonización y construyen un túnel de entrada hacia el xilema, donde se aparearán con una hembra (Wood,

1982). En cuanto a su alimentación, presentan un hábito alimenticio xilomicetófago, denominado así porque tanto los adultos como las larvas se alimentan de un hongo simbiótico que ellos mismos cultivan en el interior de sus galerías. Son precisamente los machos los que portan las esporas de unos hongos denominados “hongos de ambrosía” en unas cavidades coxales llamadas micangios (Farris, 1963).

En cuanto al género *Xylosandrus*, fue establecido por Reitter en 1913. Es un género muy similar morfológica y biológicamente al género *Xyleborus* y muchas de las especies actuales de *Xylosandrus* originalmente fueron descritas dentro de *Xyleborus* (Nobuchi, 1981). Contiene 52 especies, la mayoría de ellas nativas del Sudeste de Asia, aunque se extienden desde los trópicos hasta las regiones templadas de todo el planeta. En Estados Unidos, por ejemplo, de las cinco especies presentes, cuatro proceden de Asia (*X. compactus*, *X. crassiusculus*, *X. germanus* y *X. mutilatus*) (Wood & Bright 1992). Todas las especies son xilomicetófagas y se reproducen por poligamia consanguínea. El dimorfismo sexual es muy acusado, y los machos nunca abandonan el sistema de galerías. Presentan un carácter muy polífago, pudiendo cubrir un amplio abanico de hospedadores. Suelen desarrollarse en las ramas pequeñas y ramillas de árboles, así como en los tallos de otras plantas. Algunas especies son capaces de atacar a plantas saludables y en buen estado (Wood, 1982).

El marco actual de globalización en el que está inmerso el comercio mundial es el responsable de que junto con el intercambio de productos forestales se introduzcan especies de insectos exóticas y microorganismos en los países receptores, burlando en muchas ocasiones los sistemas de cuarentena de inspección aduanera que están presentes en las fronteras de muchos países (Unión Europea, Estados Unidos,

Nueva Zelanda y Australia). Sirvan como pequeño ejemplo los trabajos de Haack (2006) y Brockerhoff *et al.* (2003), en los que se realizan un listado de las especies que se han interceptado a lo largo de estos años en Estados Unidos y Nueva Zelanda respectivamente. En muchos de los casos estas especies foráneas no llegan a establecerse en su nuevo destino. Sin embargo, hay casos en los que el establecimiento de la especie es exitoso. Por ejemplo, Mattson *et al.* (1994) listó 33 especies de escolítidos que había conseguido establecerse en Estados Unidos y Canadá. La organización europea y mediterránea para la protección de plantas (EPPO) incluye en la lista A1 numerosos escolítidos que son plaga en territorio extracomunitario y que todavía no están presentes en Europa. Estas especies de escolítidos se definen como especies de cuarentena ya que representan un peligro potencial para los bosques europeos debido tanto a los daños directos que podrían causar (*Dendroctonus frontalis*) como a que algunas especies, *Pseudopityophthorus minutissimus*, son vectoras de hongos altamente patógenos como *Ceratocystis fagacearum* (EPPO, 2006a, b).

La industria forestal basada en la explotación intensiva del pino de Monterrey (*Pinus radiata*) supone una parte muy importante de ingresos para el sector primario vasco, siendo el sector forestal el que más aporta al producto interior bruto de los distintos sectores agrarios de la CAPV. Por ello, desde el Departamento de Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco se está financiando una línea de investigación centrada en mejorar la sanidad forestal de los bosques cultivados para intentar paliar y en la medida de lo posible prevenir la aparición de plagas de insectos y enfermedades fúngicas transmitidas por éstos. Estas investigaciones se desarrollan en NEIKER, el Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario que tiene abierta una línea de investigación sobre biología, ecología química, taxonomía y hongos asociados a escarabajos perforadores del pino de Monterrey en la que colaboran la Universidad del País Vasco y el FABI – Forestry and Agricultural Biotechnology Institute (University of Pretoria, South Africa) (Romón *et al.*, 2007).

Gracias a la red de trampas que desde NEIKER se han instalado tanto en los parques de madera como bosques adyacentes de *P. radiata* se han detectado insectos exóticos procedentes de otros países, importados junto con madera sin descortezar de *P. radiata* (Alonso-Zarazaga & Goldarazena, 2005). Basándonos en este hecho, el presente artículo informa de la presencia de dos especies de escolítidos, *Gnathotrichus materiarius* y *Xylosandrus germanus*, que son citadas por primera vez en la Península Ibérica.

Material y métodos

La identificación taxonómica de los individuos se llevo a cabo con la ayuda de un microscopio estereoscópico LEICA MZ 9,5 y diversas claves taxonómicas (Schedl, 1931; Balachowsky, 1949; Wood, 1982; Pfeffer, 1995 y Rabaglia *et al.*, 2006).

La composición de todas las fotografías se realizó utilizando el programa de libre distribución *CombineZ5*, desarrollado por Alan Hadley y disponible en la página Web <http://www.hadleyweb.pwp.blueyonder.co.uk/CZ5/combinez5.htm>.

Se estudiaron un total de 62 ejemplares de *Gnathotrichus materiarius* y 4 ejemplares de *Xylosandrus germanus*. A continuación se detallan las localidades, fecha, número de

ejemplares y tipo de trampa en el que se hallaron para cada una de las especies.

Gnathotrichus materiarius:

Inama (Vizcaya) 25-5-2003, 1 ejemplar ♀ en una trampa de interceptación de escolítidos cebada con alfa-pineno; 6-8-2003, 2 ejemplares ♀ en una trampa de interceptación de escolítidos cebada con alfa-pineno; 11-9-2003, 1 ejemplar ♀ en una trampa de interceptación de escolítidos cebada con alfa-pineno. Iurreta (Vizcaya) 26-6-2003, 1 ejemplar ♀ en una trampa ventana cebada con trozas de *Pinus radiata*; 9-9-2003, 1 ejemplar ♀ en una trampa ventana cebada con trozas de *Pinus radiata*. Muxika (Vizcaya) 3-7-2003, 1 ejemplar ♀ en una trampa Lindgren de embudos múltiples cebada con etanol, 3-careno, beta-pineno, *trans*-verbenol y *cis*-verbenol; 3-8-2003, 1 ejemplar ♀ en una trampa Lindgren de embudos múltiples cebada con terpinoleno, alfa-pineno, alfa-pinenoxido y *trans*-verbenol. Durango (Vizcaya) 6-8-2003, 1 ♀ ejemplar en una trampa ventana cebada con trozas de *Pinus radiata*; 26-8-2003, 1 ejemplar ♀ en una trampa ventana cebada con trozas de *Pinus radiata*; 28-8-2003, 1 ejemplar ♀ en una trampa ventana cebada con trozas de *Pinus radiata*. Barrio (Álava), en una masa amplia y natural de *Pinus sylvestris* 4-5-2006, 6 ejemplares ♀ en una trampa de interceptación cebada con alfa-pineno; 18-5-2006, 1 ejemplar ♀ en una trampa de interceptación cebada con alfa-pineno; 25-5-2006, 9 ejemplares ♀ en una trampa de interceptación cebada con alfa-pineno; 1-6-2006, 14 ejemplares ♀ idem.; 8-6-2006, 5 ejemplares ♀ idem.; 29-6-2006, 2 ejemplares ♀ idem.; 6-7-2006, 4 ejemplares ♀ idem.; 13-7-2006, 1 ejemplar ♀ idem.; 20-7-2006, 2 ejemplares ♀ idem.; 26-7-2006, 3 ejemplares ♀ idem.; 10-8-2006, 1 ejemplar ♀ idem.; 20-9-2006, 2 ejemplares ♀ idem.; 28-9-2006, 1 ejemplar ♀ idem.

Debido al número de ejemplares encontrados, podemos afirmar que esta especie se ha establecido en los pinares vascos.

Xylosandrus germanus:

Muxika (Vizcaya) 18-7-2003, 1 ejemplar ♀ una trampa Lindgren de embudos múltiples cebada con etanol, 3-careno, beta-pineno, *trans*-verbenol y *cis*-verbenol; 24-7-2003, 1 ejemplar ♀ en una trampa Lindgren de embudos múltiples cebada con etanol, 3-careno, beta-pineno, *trans*-verbenol y *cis*-verbenol; 26-8-2003, 1 ejemplar ♀ en una trampa Lindgren de embudos múltiples cebada con terpinoleno, alfa-pineno, alfa-pinenoxido y *trans*-verbenol; 14-10-2003, 1 ejemplar ♀ en una trampa Lindgren de embudos múltiples cebada con mirceno, ipsenol y ipsdienol.

Probablemente esta especie se haya establecido en los pinares vascos.

Breve reseña sobre ambas especies

• *Gnathotrichus materiarius* (Fitch, 1858)

- = *Tomicus materiarius* Fitch, 1858
- = *Gnathotrichus corthyloides* Eichhoff, 1869
- = *Xyleborus duprezi* Hoffmann, 1936
- = *Paraxyleborus duprezi* Hoffmann, 1942
- = *Gnathotrichus duprezi* Hoffmann, 1947

Posición taxonómica: Clase Insecta, Orden Coleoptera, Suborden Polyphaga, Superfamilia Curculionoidea, Familia Curculionidae, Subfamilia Scolytinae, Tribu Corthylini, Subtribu Corthylina.

Distribución geográfica: Originaria de Norteamérica, se distribuye desde el sur de Dakota y Nueva Escocia hasta Texas y Florida (Wood, 1982). También se encuentra en la República Dominicana (Wood 1982). Introducido accidentalmente en Europa. En 1933 Duprez capturó por vez primera un individuo sobre la corteza de *Pinus sylvestris* en el bosque de Rouvray (Seine-Inf) (Francia) (Balachowsky,

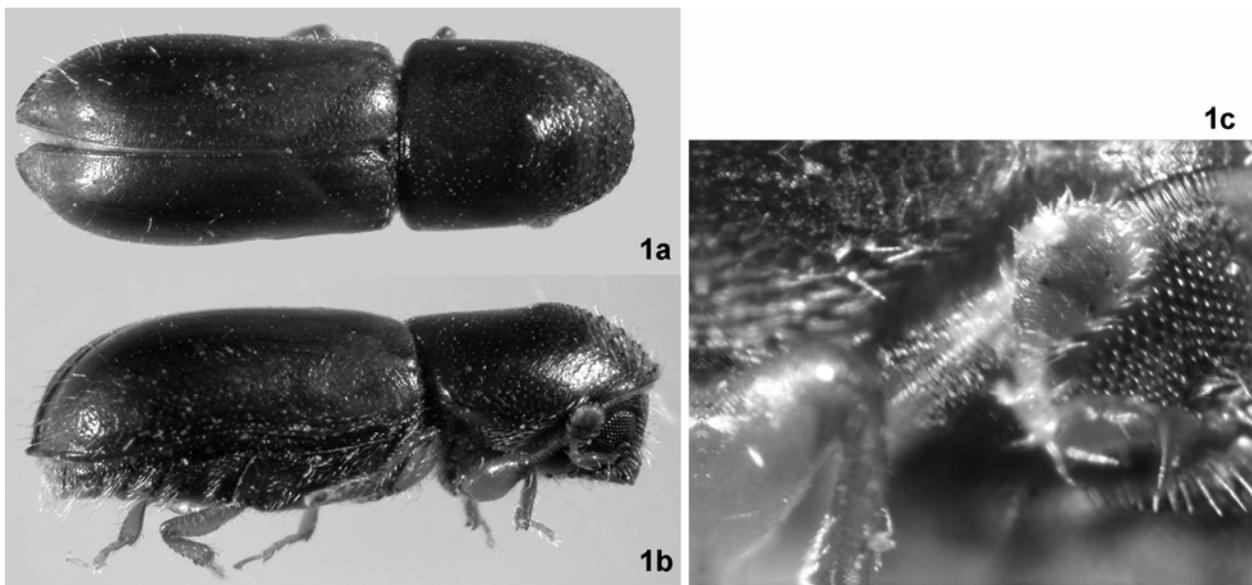


Fig. 1 *Gnathotrichus materiarius* a) Vista dorsal; b) Vista lateral; c) Detalle de la maza antenar.

1949). Posteriormente, su presencia se ha ido registrando en otros países como Holanda (Schedl, 1966; Doom, 1967), Alemania (Schedl, 1966; Postner, 1974), Suiza (Hirschheydt, 1992) y Finlandia (Valkama *et al.*, 1998).

Hospedadores: Coníferas de los géneros *Pinus*, *Abies*, *Larix*, *Picea*, *Tsuga* y *Pseudotsuga* (Balachowsky 1949; Kamp 1970). Wood (1982) la señala sobre *Pinus echinata*, *P. ponderosa*, *P. strobus* y *Picea* spp. mientras que es citada por Schott (1994) sobre *Pinus sylvestris*, *P. strobus* y *Picea abies* en Alsacia (Francia).

Descripción: Especie de forma cilíndrica y estrecha, de 3,2 - 3,5 mm de longitud (Fig. 1a y 1b). El pronoto es de color marrón oscuro, más largo que ancho y glabro excepto los márgenes. Presenta bandas de espículas en su parte anterior, mientras que su parte posterior está finamente punteada. La antena está compuesta por un funículo de 5 artejos y una maza plana de 3 segmentos, con 2 digitulas de color negro (Fig. 1c). Las hembras tienen sedas de mayor longitud en el funículo y la maza. El escutelo es ancho y plano. Presenta élitros de color pardo-rojizos, de aspecto liso y glabro, salvo en las interestrías del declive elitral donde se observan sedas largas y aisladas. La puntuación de las estrías es fina. El declive elitral es liso y convexo, con 2 – 3 gránulos pilíferos en la 3ª interestría. Los machos son menos abundantes que las hembras, con un ratio de 150:1 (Balachowsky, 1949).

Biología: Todas las especies del género *Gnathotrichus* suelen atacar a árboles moribundos en pie o troncos abatidos o cortados recientemente (Wood, 1982). Muestran una alimentación xilomicetófaga. Basan su alimentación en una especie de hongo de ambrosía que ellas mismas cultivan en el interior de las galerías horadadas en el xilema. Sin embargo, en el caso de *G. materiarius*, su fuente alimenticia es una especie de levadura llamada *Ambrosiozyma monospora* (Batra, 1963; Kischner, 1998, 2001; Kirisits, 2004). Las esporas son transportadas en los micangios, consistentes en unos ensanchamientos en la cavidad precoxal de los machos (Farris, 1963; Francke-Grossmann, 1966, 1967). En cuanto a su reproducción, presentan un comportamiento monógamo, en el que el macho construye un túnel de entrada radial

hacia la madera y se aparea con una hembra. A partir del túnel de entrada se disponen una o varias galerías de puesta transversales, siguiendo los anillos de crecimiento de la madera y que pueden alcanzar los 10-15 cm (Balachowsky, 1949). La hembra excava en las paredes de las galerías de puesta una serie de nichos en los que deposita individualmente los huevos. Una vez eclosionados los huevos y desarrolladas las larvas, tras la pupación los adultos jóvenes salen al exterior por el orificio de entrada realizado con anterioridad por los progenitores (Wood, 1982).

Identificación: En la Península Ibérica hay más representantes de la tribu Corthylini, pero están englobadas en otra subtribu, la subtribu Pityophthorini. Pertenecen al género *Pityophthorus* Eichhoff, 1864. Hay una serie de caracteres que permiten la diferenciación entre *Gnathotrichus materiarius* y las especies de *Pityophthorus* presentes en la Comunidad Autónoma Vasca. Al margen de la notable diferencia de tamaño (las especies de *Pityophthorus* presentes en la Comunidad Autónoma Vasca no superan los dos mm) y de que presentan hábitos alimenticios diferentes (xilomicetofagia en *G. materiarius* frente a floeofagia en *Pityophthorus* spp.), podríamos establecer como los caracteres más discriminantes los siguientes:

- Maza antenar provista de 3 suturas sin digitulas. Declividad elitral con una depresión a ambos lados de la sutura. Pubescencia patente a lo largo de todo el cuerpo. Frente de las ♀ provista de un penacho de pelos *Pityophthorus* Eichhoff, 1864
- Maza antenar provista de 2 suturas con digitulas negras. Declividad elitral sin una depresión a ambos lados de la sutura. Pubescencia obsoleta, reducida a unas pocas sedas. Frente de las ♀ carente de un penacho de pelos *Gnathotrichus materiarius* (Fitch, 1858)

Impacto económico: En un primer término, *G. materiarius* no es considerada como una especie perjudicial, ya que sus ataques no están centrados sobre árboles saludables. Sin embargo, algunos autores consideran que en Europa su impacto económico podría ser mayor en comparación con su país de origen, ya que al infestar y degradar la madera su

valor la producción de celulosa disminuye debido a la tinción que adquiere el xilema (Doom, 1967; Dengler, 1990). Alemania ha establecido medidas de control contra este escoltídeo a distintos niveles (podas, tratamientos fitosanitarios en árboles caídos y sistemas de monitoreo de poblaciones) (Grégoire & Evans, 2004)

● ***Xylosandrus germanus* (Blanford, 1894)**

=*Xyleborus germanus* Blanford, 1894

=*Xyleborus orbatus* Blanford, 1894

Posición taxonómica: Clase Insecta, Orden Coleoptera, Suborden Polyphaga, Superfamilia Curculionoidea, Familia Curculionidae, Subfamilia Scolytinae, Tribu Xyleborini.

Distribución geográfica: Es una especie originaria de Asia, presente en China, Japón, Corea, Vietnam, Taiwán y las islas Ryukyu (Wood, 1982; Cognato *et al.*, 2005). Introducida en Estados Unidos, donde se encontró por primera vez en 1932 (Bright, 1968), Canadá y Europa (Austria, Bélgica, Francia, Alemania, Italia, Suiza y Yugoslavia) (Cognato *et al.*, 2005).

Hospedadores: A nivel mundial, *Abies fabri*, *A. pectinata*, *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Alnus glutinosa* *Betula verrucosa*, *Carpinus betulus*, *C. laxiflora*, *Cassia siamea*, *Castanea crenata*, *Celtis tenuifolia*, *Chamaecyparis obtusa*, *Cleyera japonica*, *Cornus florida*, *Diospyros kaki*, *Fagus multinervis*, *F. sylvatica*, *Juglans regia*, *Lindera erythrocarpa*, *Liriodendron tulipifera*, *Nyssa aquatica*, *Picea abies*, *P. excelsa*, *Pinus densiflora*, *P. pentaphylla*, *P. strobus*, *Prunus avium*, *P. cerasus*, *Rhus chinensis*, *Quercus rubra*, *Q. sessiliflora*, *Robinia pseudoacacia*, *Schima superba*, *Styrax obassia*, *S. japonicus*, *Taxodium distichum*, *Ulmus effusa*, *Vitis vinifera*, *Ziziphus jujuba* (Cognato *et al.*, 2005). Pfeffer (1995) la cita en el oeste de Europa sobre *Fagus sylvatica*, *Picea abies*, *Pinus densiflora* y *P. pentaphylla*, mientras que Schott (1994) la cita sobre *Quercus*, *Ulmus glabra*, *Castanea sativa*, *Carpinus betulus*, *Alnus* spp., *Fraxinus* spp., *Betula* spp., *Populus* spp., *Salix* spp., *Pinus sylvestris*, *Picea* spp. y *Pseudotsuga menziesii* en la región francesa de Alsacia. En Japón ha sido citada sobre 156 especies de diferentes familias (Nobuchi, 1981).

Descripción: Al igual que en muchas especies de la tribu Xyleborini, hay un gran dimorfismo sexual. Los machos son raros de observar, debido a que no vuelan y por tanto nunca abandonan el sistema de galerías practicado en el xilema. Son de menor tamaño que las hembras (1,5-1,7 mm) y ápteros. Las hembras, por el contrario, tienen una longitud de 2,0 - 2,4 mm, además de un aspecto robusto y cilíndrico (Fig. 2a y 2b). El pronoto es tan ancho como largo, con su margen anterior redondeado, y dispone de bandas transversales de espículas en su mitad anterior. El funículo antenar lo constituyen 5 segmentos. La maza antenar consta de 3 segmentos y está truncada oblicuamente, de manera que tiene un aspecto globoso a modo de copa y solo son visibles las suturas antenales por la cara externa. El escutelo es plano. La puntuación de las estrías elitrales es patente y regular. Las estrías carecen de sedas. Muestra el declive elitral ligeramente truncado. Ambos laterales del declive elitral muestran un reborde a nivel de la 7ª interestría. Presenta las coxas anteriores separadas (Fig. 2c). Éste es un carácter compartido con algún otro género de la tribu Xyleborini

(como el género *Taurodemus*, de México y Sudamérica) con lo que no es carácter exclusivo del género *Xylosandrus*. Sin embargo, es un carácter aplicable para poder diferenciar entre *Xylosandrus germanus* y los otros dos géneros de la tribu (*Xyleborus* y *Xyleborinus*) presentes en la Península Ibérica:

1. Escutelo plano y desarrollado, bien visible 2
– Escutelo triangular, reducido *Xyleborinus* Reitter, 1913
2. Coxas del primer par de patas separadas
..... *Xylosandrus* Reitter, 1913
– Coxas anteriores contiguas *Xyleborus* Eichhoff, 1864

Biología: Al igual que el resto de miembros de la tribu Xyleborini, es una especie caracterizada por presentar un hábito alimenticio xilomicetófago. El hongo de ambrosía del que se alimenta es *Ambrosiella hartigii* (Francke-Grossmann, 1958, 1967; Batra, 1967). Las esporas son transportadas por las hembras en los micangios, los cuales tienen forma de bolsas intersegmentales entre el pronoto y mesonoto (Francke-Grossmann, 1956, 1958, 1967). El hecho de alimentarse del hongo y no depender del sustrato alimenticio que proporciona el propio árbol hospedador le permite ampliar el espectro de especies arbóreas sobre las que puede desarrollar su ciclo vital, lo que le dota de un carácter polífago. Por lo general, suele encontrarse en cualquier parte (tronco, ramas o ramitas) de árboles cortados, moribundos o ya muertos que aun permanecen en pie (Nobuchi, 1981). En Europa presenta una generación anual, aunque en otras zonas de su distribución parece presentar dos e incluso tres generaciones (Oregon Department of Agriculture, 2005). La hembra inicia el vuelo de dispersión en mayo, y su duración se extiende hasta junio o julio. Suele mostrar preferencia por los tocones de hasta 2 metros de alto (Schmidt 2004). Practica un orificio de entrada de 1 milímetro de diámetro sobre la corteza de los árboles atacados. Es común encontrar una especie de estructuras cilíndricas y alargadas compuestas de serrín compacto que emergen de los orificios de entrada (Nobuchi, 1981). La galería principal penetra hasta un centímetro en la madera y se divide en tres o más ramas, en las que se produce la puesta de hasta 140 huevos durante un periodo aproximado de tres semanas (Wood, 1982). Según estudios realizados sobre su reproducción (Takagi & Kaneko, 1966), la determinación sexual es de tipo haplo-diploide. Las hembras no fecundadas, cuando se les suministra el hongo de ambrosía, pueden reproducirse partenogenéticamente y depositar huevos haploides que darán lugar a machos. Sin embargo, aquellas hembras que se han apareado con un macho producen huevos diploides y haplodiploides en una proporción de 9:1. A partir de estas puestas surgen hembras y machos, manteniendo esa proporción de 9 a 1. Durante los periodos de frío, las hembras hibernan dentro de las galerías (Oregon Department of Agriculture, 2005).

Impacto económico: A pesar de que sus ataques suelen estar centrados principalmente sobre árboles muertos o enfermos, se ha observado que es capaz de atacar a árboles sanos, como *Castanea* o *Vitis vinifera* (Nobuchi, 1981). En regiones como Japón ha provocado grandes daños en plantaciones de cedro japonés (*Cryptomeria japonica*) y ciprés japonés (*Chamaecyparis obtusa*) (Nobuchi, 1981). En Estados Unidos se han observado ataques sobre ejemplares de *Juglans nigra* sanos, principalmente en individuos jóvenes,

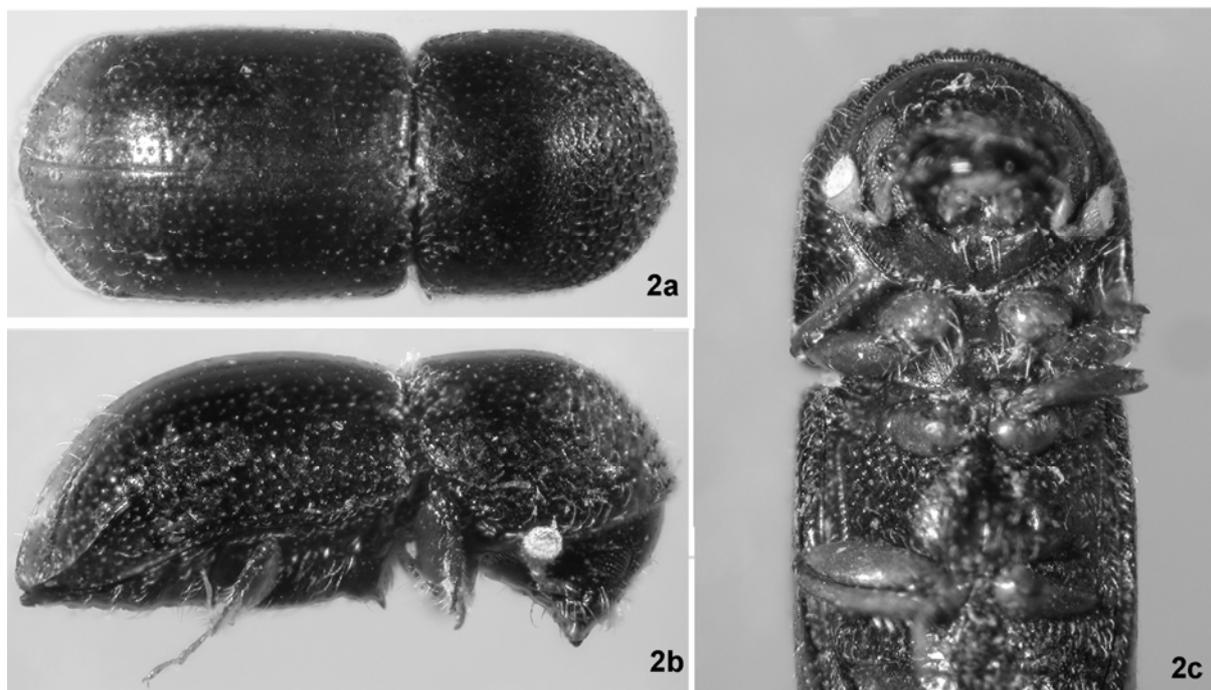


Fig. 2 *Xylosandrus germanus* a) Vista dorsal; b) Vista lateral; c) Vista ventral

mostrando una correlación entre los ataques de *Xylosandrus germanus* e infecciones asociadas con alguna especie de *Fusarium* (Weber & McPherson, 1985; Katovich, 2004).

Agradecimiento

Queremos agradecer al Departamento de Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco y al Ministerio de Educación y Ciencia por haber cofinanciado el proyecto forestal “Gestión sostenible de los escarabajos perforadores de coníferas del País Vasco” (AGL2005-01711); al Departamento de Educación, Universidades e Investigación por conceder una beca predoctoral a D. Sergio López y al INIA y al Gobierno Vasco por haber cofinanciado durante estos 5 años el contrato de reincorporación de doctores de Dr. Arturo Goldarazena. En el muestreo han participado activamente D. Patxi Saenz de Urturi, D. Ander Isasmendi, D. Carlos Herrán y se ha contado con la ayuda del personal técnico de los Servicios de Montes de las Diputaciones Provinciales de Guipúzcoa, Vizcaya y Álava. También queremos agradecer a D. Pedro Romón Ochoa sus valiosos comentarios críticos para mejorar el manuscrito.

Referencias

- ALONSO-ZARAZAGA, M. A. & A. GOLDARAZENA 2005. Presencia en el País Vasco de *Rhyephenes humeralis* (Coleoptera, Curculionidae) plaga de *Pinus radiata* procedente de Chile. *Boln. S.E.A.*, **36**: 143-146.
- AYRES, M. P. & M. J. LOMBARDEO 2000. Assessing the consequences of global change for forest disturbance from herbivores and pathogens. *Sci. Total Environ.*, **262**: 263-286.
- BALACHOWSKY, A. 1949. *Coléoptères Scolytides*. Faune de France 50. Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles. Office Central de Faunistique. 320 pp.
- BATRA, L. R. 1963. Contributions to our knowledge of Ambrosia fungi II. *Endomycopsis fasciculate* nom. nov. *Am. J. Bot.*, **50**: 481-487.
- BATRA, L.R. 1967. Ambrosia fungi: A taxonomic revision, and nutritional studies of some species. *Mycologia*, **59**: 976-1017.
- BRIGHT, D.E. 1968. Review of the Tribe Xyleborini in America North of Mexico (Coleoptera: Scolytidae). *Can. Entomol.*, **100**:1288-1323.
- BROCKERHOFF, E. G., M. KNIZEK & J. BAIN 2003. Checklist of indigenous and adventive bark and ambrosia beetles (Curculionidae: Scolytinae and Platypodinae) of New Zealand and interceptions of exotic species (1952-2000). *New Zeal. Entomol.*, **26**: 29-44.
- COGNATO, A., S. DOLE, J. HULCR, S. SMITH, T.H. ATKINSON, R.J. RABAGLIA, M. KNIZEK, D.E. BRIGHT, R. BEAVER, S.L. WOOD & S. SONTICHAI 2005. *HISL – PEET Xyleborini*, [web en línea]. Disponible desde Internet en: http://xyleborini.tamu.edu/query.php?tax_id=1725 (con acceso el 31-I-2007).
- DENGLER, K. 1990. Bemerkenswerte Baumschädlinge vor und in der Stadt Rottenburg. *Allg. Forst Z.*, **45**: 361–365.
- DOOM, D. 1967. Notes on *Gnathotrichus materiarius* (Col. Scolytidae), a timber beetle new to the Netherlands. *Entomol. Ber.*, **27**: 143-148.
- EPPO - EUROPEAN AND MEDITERRANEAN PLANT PROTECTION ORGANIZATION. 2006a *Data Sheets on Quarantine Pests: Dendroctonus frontalis*, [web en línea]. Disponible desde Internet en: http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Dendroctonus_frontalis/DENCFR_ds.pdf. (con acceso el 31 de Enero del 2007).
- EPPO - EUROPEAN AND MEDITERRANEAN PLANT PROTECTION ORGANIZATION. 2006b *Data Sheets on Quarantine Pests: Ceratocystis fagacearum and its vectors*, [web en línea]. Disponible desde Internet en: http://www.eppo.org/QUARANTINE/fungi/Ceratocystis_fagacearum/CERAFA_ds.pdf (con acceso el 31 de Enero del 2007).
- FARRIS, S. H. 1963. Ambrosia fungus storage in two species of *Gnathotrichus* Eichhoff (Coleoptera: Scolytidae). *Can. Entomol.*, **95**: 257-259.
- FRANCKE-GROSSMANN, H. 1956. Hautdrüsen als Träger der Pilzsymbiose bei Ambrosiakäfern. *Z. Morphol. ökol. Tiere*, **45**: 275-308.
- FRANCKE-GROSSMANN, H. 1958. Über die Ambrosiazucht der holzbrütenden Ipiden im Hinblick auf das System. *Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Angewandte Entomologie*, **14**: 139-144.

- FRANCKE-GROSSMANN, H. 1966. Über Symbiosen von xylomycetophagen und phloeophagen Scolytoidea mit holzwohnenden Pilzen. *Mater. Organismen*, Beiheft 1: 503-522.
- FRANCKE-GROSSMANN, H. 1967. Ectosymbiosis in Wood-Inhabiting Insects. En: *Symbiosis*, Volume 2, S.M. Henry (Ed.). Academic, New York, London: Academic Press.
- GIL, L.A. & J.A. PAJARES 1986. *Los escolítidos de las coníferas en la Península Ibérica*. Mografías INIA nº 53, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. 194 pp.
- GREGOIRE, J.C. & H.F. EVANS 2004. Damage and control of Baw-bilt organisms, an overview. En: *Bark and Wood Boring Insects in Living Trees in Europe, A Synthesis* Lieutier et al (Eds.) Chapter 4, 19-37. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht The Netherlands, 569 pp.
- HAACK, R.A. 2006. Exotic bark- and wood-boring Coleoptera in the United States: recent establishments and interceptions. *Can. J. For. Res.*, **36**: 269-288.
- HIRSCHHEYDT, J.V. 1992. Der amerikanische Nutzholzborkenkäfer *Gnathotrichus materiarius* (Fitch) hat die Schweiz erreicht. *Mitt. Schweizerisch. Entomol. Gesellschaft.*, **65**: 33-37.
- KAMP, H. J. 1970. Zur Biologie und derzeitigen Verbreitung von *Gnathotrichus materiarius* Fitch und *Xylosandrus germanus* Lanw. in der Bundesrepublik Deutschland. *Verein für Entomologie*, **5**: 34-40.
- KATOVICH, S. 2004. Insects attacking black walnut in the mid-western United States. pp 12-126. En: Michler C.H., P.M. Pijut, J. Van Sambeek, M. Coggeshall, J. Seifert, K. Woeste, R. Overton & F. Ponder Jr (Eds.) *Black walnut in a new century, proceedings of the 6th Walnut Council research symposium*; 2004 Julio 25-28; Lafayette, IN.
- KIRISITS, T. 2004 Fungal associates of European Bark Beetles with special emphasis on the Ophiostomatoid fungi. En: *Bark and Wood Boring Insects in Living Trees in Europe, A Synthesis* Lieutier et al (Eds.) Chapter 10, 181-235. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht The Netherlands, 569 pp.
- KIRSCHNER, R. 1998. Diversität mit Borkenkäfern assoziierter filamentöser Mikropilze. Dissertation, Eberhard-Karls-Universität Tübingen.
- KIRSCHNER, R. 2001. Diversity of filamentous fungi in bark beetle galleries in central Europe. En: *Trichomyces and other fungal groups. Robert W. Litchwardt Commemoration Volume*, J.K. Misra, B.W. Horn (Eds). Enfield, Plymouth: Science Publishers, Inc.
- MATTSON, W.J., P. NIEMALA, I. MILLERS & Y. INGUANZO 1994. Immigrant phytophagous insects on woody plants in the United States and Canada: An annotated list. *USDA For. Ser. Gen. Tech. Rep.* NC-169. 27 pp.
- NOBUCHI, A. 1981. Studies on Scolytidae XXIII. The Ambrosia Beetles of the Genus *Xylosandrus* Reitter from Japan (Coleoptera). *Bull For. & For. Prod. Res. Inst.*, **314**: 27-37.
- OREGON DEPARTMENT OF AGRICULTURE 2005. *Pest Alert: Black Stem Borer*, [web en línea]. Disponible desde Internet en: http://www.oregon.gov/ODA/PLANT/docs/pdf/ippm_xgermanus_alert.pdf (con acceso el 31 de Enero del 2007).
- PFEFFER, A. 1995. *Zentral- und Westpaläarktische Borken- und Kernkäfer (Coleoptera: Scolytidae Platypodidae)*. Pro Entomologia, c/o. Naturhistorisches Museum Basel, Switzerland. 310 pp.
- POSTNER, M. 1974. Scolytidae (= Ipidae), Borkenkäfer. En: *Die Forstschädlinge Europas, vol 2*. Ed. by Schwenke, W. Hamburg: Verlag Paul Parey, 334-482.
- RABAGLIA, R., S.A DOLE & A.I. COGNATO 2006. A review of the Xyleborina (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) in America north of Mexico, with an illustrated key. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, **99**(6): 1034-1056.
- ROMON, P., X.D. ZHOU, J.C. ITURRONDObEITIA, M.J. WINGFIELD & A. GOLDARAZENA 2007. Ophiostoma species (Ascomycetes: Ophiostomatales) associated with bark beetles (Coleoptera: Scolytinae) colonizing *Pinus radiata* in Northern Spain. *Can. J. Microbiol.* in press.
- SCHEDL, K.E. 1931. Morphology of the bark beetles of the genus *Gnathotrichus* Eichhoff. *Smithsonian Misc. Coll.* **82** (10): 1-88.
- SCHEDL, K.E. 1966. Ein für Deutschland und Holland neuer Borkenkäfer. *Anz. Schädlingskd. Pfl. Umwelt.*, **39**: 118-120.
- SCHMIDT, O. 2004. Eingeschleppte Borkenkäferarten in Bayerischen Wäldern. *LWF aktuell*, **45**: 21-22.
- SCHOTT, C. 1994. Catalogue et Atlas des Coléoptères d'Alsace tome 6 *Scolytidae*. Societe Alsacienne d'Entomologie. Musée Zoologique de l'Université et de la Ville de Strasbourg. 85 pp.
- TAKAGI, K. & T. KANEKO 1966. Biology of some scolytid ambrosia beetles attacking tea plants, V. Chromosome numbers and sex determination of tea root borer, *Xyleborus germanus* Blandford (Coleoptera: Scolytidae). *Jap. J. Appl. Entomol. Zool.*, **1**: 29-31.
- VALKAMA, H., P. MARTIKAINEN & M. RÄTY 1998. First record of North American ambrosia beetle *Gnathotrichus materiarius* (Fitch) (Coleoptera, Scolytidae) in Finland - a new potential forest pest? *Entomol. Fenn.*, **8**: 193-195.
- WEBER, B.C. & J.E. MCPHERSON 1985. Relation between attack by *Xylosandrus germanus* (Coleoptera: Scolytidae) and disease symptoms in black walnut. *Can. Entomol.*, **117**(10): 1275-1277.
- WOOD, S.L. 1982. The bark and ambrosia beetles of North and Central America (Coleoptera: Scolytidae), a taxonomic monograph. *Great Basin Nat. Mem.*, **6**: 1-1359.
- WOOD, S.L. & D.E. BRIGHT 1992. A catalog of Scolytidae and Platypodidae (Coleoptera), Part 2: taxonomic index. *Great Basin Nat. Mem.*, **13**: 1-1553.