

Vida en la madera muerta: LOS ESCARABAJOS LUCÁNIDOS DE CANTABRIA

Por MARCOS MÉNDEZ IGLESIAS* y ÁNGEL RAMÓN QUIRÓS MENÉNDEZ *marcos.mendez@urjc.es

Uno de los tesoros naturales de Cantabria son sus bosques. Los hayedos, robledales, encinares y bosques mixtos albergan gran parte de la diversidad animal y vegetal cántabra. Hablar de bosques y de biodiversidad probablemente induce en muchos lectores la imagen de grandes vertebrados, de aves amenazadas o de raras plantas. Ciertamente es así, pero una de las joyas más valiosas de los bosques se oculta en una parte normalmente ignorada de los mismos: la madera muerta; y está formada por una hueste de invertebrados que depende directa o indirectamente de ese recurso. Se carece de estimas del número de invertebrados ligados a la madera muerta en la península Ibérica, pero indudablemente supera a las 1.792 especies que han sido catalogadas en el Reino Unido (Alexander, 2002). Dentro de ese colectivo se encuentran algunos de los pocos artrópodos protegidos en Europa y España, como los escarabajos *Rosalia alpina* y *Osmoderma eremita* (Galante & Verdú, 2000).

Este artículo está dedicado a una pequeña parte de esa diversidad que se esconde en tocones, troncos huecos y madera en descomposición. Son los escarabajos lucánidos (Coleoptera, Lucanidae), que incluyen entre sus filas al escarabajo más grande de Europa, y también protegido, el Ciervo Volante *Lucanus cervus*.

LAS LUCHAS ENTRE MACHOS TIENEN COMO OBJETIVO HACER PERDER EL EQUILIBRIO AL CONTRARIO Y TERMINAN CON LA EXPULSIÓN DE UNO DE LOS CONTRINCANTES.

© Foto: Dré Teunissen





Dimorfismo sexual

El dimorfismo sexual en el Ciervo Volante es notable; los machos, además de ser mayores que las hembras, poseen unas mandíbulas muy desarrolladas.

- ▲ Macho de Ciervo Volante.
- ▶ Hembra de Ciervo Volante.

© Fotos: César M. Álvarez Laó



Vida en la madera muerta

Dentro del ecosistema forestal, la madera es un componente muy importante. Una gran parte de la materia del sistema termina por acumularse en forma de los compuestos (celulosa, lignina, etc.) que constituyen la madera. Del mismo modo que la persistencia y regeneración del bosque pasa por un ciclo de germinación, crecimiento, muerte y sustitución de unos árboles individuales por otros, también conlleva un ciclo similar de reciclado de los materiales y nutrientes. En los bosques templados, los nutrientes del suelo y el carbono atmosférico son la materia prima a partir de la cual se genera cada año una cantidad importante de hojas nuevas y leño, que contribuyen al crecimiento de los árboles. En otoño, las hojas se marchitan y caen, y en el suelo entran en un proceso de descomposición. Algo similar ocurre con la madera, que vuelve al suelo en forma de ramas rotas, troncos caídos o muertos en pie, tocones y raíces (Siitonen, 2001). Sin la

descomposición de hojarasca y madera los nutrientes quedarían atrapados y no retornarían al bosque, con lo cual este sucumbiría.

La descomposición de la madera es llevada a cabo por una serie de organismos, desde los hongos a los insectos, que utilizan dicho recurso como alimento (Swift, 1977). La descomposición de la celulosa, la lignina y otros compuestos de la madera no es sencilla y requiere en muchos casos la simbiosis con microorganismos poseedores de las herramientas bioquímicas necesarias para romper los enlaces de esas moléculas recalcitrantes. Además, el contenido nutritivo de la madera en descomposición decrece rápidamente a medida que se consume su



- ▲ EJEMPLAR MACHO DE CIERVO VOLANTE EN EL QUE SE OBSERVAN SUS PROMINENTES MANDÍBULAS. ES CONSIDERADO EL MAYOR ESCARABAJO DE EUROPA.

© Foto: Juan José García

- ▶ COMPARATIVA ENTRE LAS CABEZAS DE UNA HEMBRA Y UN MACHO DE CIERVO VOLANTE.

© Foto: César M. Álvarez Laó



nitrógeno y, por tanto, muchos organismos que se alimentan de ella se enfrentan a un recurso muy pobre (Haack & Slansky, 1985). Estos dos factores, además de otras condiciones como la temperatura y la humedad, hacen que la descomposición de la madera en bosques templados sea un proceso relativamente lento y que pueda durar decenas de años. Esto contrasta con la descomposición relativamente rápida de la hojarasca, que ocurre en uno o unos pocos años.

Ajenas a esta importante función de la madera muerta, las prácticas forestales en toda Europa han visto de modo muy negativo la presencia en los bosques de árboles muertos o troncos caídos. Tradicionalmente se han considerado focos de plagas o combustible para incendios, y se ha promovido activamente la «limpieza» del bosque por medio de la retirada de madera muerta. Ello ha alterado no solamente el ciclo de materia del bosque, sino que ha privado de su recurso a un gran número de organismos, que consiguientemente se han hecho más y

más raros, hasta quedar comprometida su persistencia. No es extraño que del puñado de insectos que figuran en las listas de protección europeas, un alto porcentaje corresponda a aquellos de carácter saproxilófago, o sea, que se alimentan de madera muerta (Speight, 1989).

En la península Ibérica en general, y en Cantabria en particular, todavía abunda la madera muerta en los bosques, quizá como consecuencia del «retraso secular» con respecto a países centroeuropeos. Ello hace que el problema para los organismos saproxilófagos no sea tan aparente, pero desde luego no está ausente ni hay indicaciones para pensar que no vaya a producirse en un futuro no demasiado lejano. Ese «retraso secular» no nos libra del problema, pero nos da una capacidad de anticipación que debería aprovecharse para diseñar estrategias de gestión de los recursos forestales más compatibles con la preservación de la diversidad natural.



Las cuatro especies de escarabajos lucánidos presentes en Cantabria

Todas las especies son inconfundibles tras adquirir un poco de experiencia. Nótese que las hembras de Ciervo Volante se distinguen de los individuos de Ciervo Volante Menor por tener cinco laminillas en las antenas, y no tres, y por carecer de relieves y surcos longitudinales en el margen de las tibiae anteriores, que son característicos del Ciervo Volante Menor.

Los lucánidos de Cantabria

La familia Lucanidae, con más de 1.500 especies en todo el mundo (Taroni, 1998), tiene 18 representantes en Europa (Baraud, 1993, Muret & Drumont, 1999). Estos escarabajos se distinguen por presentar antenas de diez artejos, de los cuales entre tres y siete forman la «maza» terminal en forma de peine, y por su dimorfismo sexual, debido al desarrollo de las mandíbulas (u otras estructuras como en *Sinodendron*) en los machos (Martín-Piera & López-Colón, 2000). Las antenas con una parte terminal en forma de peine también aparecen en los escarabajos escarabéidos, pero en estos últimos las láminas son móviles, mientras que en los lucánidos las láminas son rígidas e inmóviles (Español, 1973).

Existen nueve especies en España, que junto con Italia y Grecia cuenta con la mayor cantidad de especies en Europa. Tres de las nueve especies (*Aesalus scarabaeoides*, *Ceruchus chrysomelinus* y *Platycerus caprea*) sólo se conocen por una o unas pocas citas en

los Pirineos (Martín-Piera & López-Colón, 2000). Otra especie, el endemismo iberomagrebí *Pseudolucanus barbarossa*, tiene una distribución ibérica limitada a la zona mediterránea y la única cita en Cantabria se considera dudosa (GTLI, 2003). *Platycerus caraboides* solamente aparece en el cuadrante NE de la península Ibérica y aunque se aproxima a Cantabria, su presencia todavía requiere confirmación. Esto deja cuatro especies cuya presencia está confirmada en Cantabria: Ciervo Volante *Lucanus cervus*, Ciervo Volante Menor *Dorcus parallelepipedus*, *Sinodendron cylindricum* y *Platycerus spinifer*. Las tres primeras especies tienen una distribución amplia en Europa y entran en la península Ibérica como mucho hasta las sierras de Guadarrama y Gredos. La última, *P. spinifer*, es un endemismo presente en la península Ibérica (excepto el cuadrante NE, donde es sustituida por *P. caraboides*) y sur de Francia. A nivel ibérico, los lucánidos no presentan grandes problemas de identificación y con un



En la página anterior, ilustraciones de ejemplares de la especie Ciervo Volante Menor, *Dorcus parallelepipedus*. En esta página se ilustran los dos sexos de *Sinodendron cylindricum*. En ambas están representados a la izquierda el macho y a la derecha la hembra.

poco de experiencia es posible distinguirlos sin necesidad de sacrificar a los ejemplares, lo cual facilita mucho su estudio. Únicamente hay que prestar atención a las especies del género *Platycerus*, pues son muy parecidas entre sí y conviene extraer la genitalia (lo cual implica la muerte del animal) para confirmar la identificación. Las hembras de Ciervo Volante y de *Pseudolucanus barbarossa* también son muy parecidas entre sí, aunque es posible distinguir las en vivo mediante la observación metódica de algunos caracteres (Proyecto Ciervo Volante, 1995). También es común la confusión entre hembras de Ciervo Volante e individuos del Ciervo Volante Menor, pero ambas especies son inconfundibles tras adquirir un poco de experiencia. En Cantabria, esta es prácticamente la única confusión posible entre especies de lucánidos. Para una identificación metódica de las especies pueden consultarse las claves de Español & Bellés (1982) o de Martín-Piera & López-Colón (2000).

Biología del Ciervo Volante

El dimorfismo sexual en el Ciervo Volante es notable y da lugar a su nombre común en castellano. Los machos, además de ser mayores que las hembras, poseen unas mandíbulas muy desarrolladas; se considera el mayor escarabajo de Europa. La longitud total oscila entre los 30 y 90 mm en los machos (mandíbulas incluidas) y entre los 28 y 54 mm en las hembras.

Las larvas se alimentan de madera en un estado avanzado de descomposición. Esta dieta es posible debido a la simbiosis con bacterias, capaces de degradar la celulosa, que albergan las larvas en una dilatación del intestino posterior (Dajoz, 1980). Normalmente se alude a su gran dependencia del Roble Común o «Cajiga», *Quercus robur*. No obstante, esta especie es muy polífaga y se han citado numerosas especies de frondosas que le sirven de alimento; Percy *et al.* (2000) citan 43 especies nutricias en Inglaterra. En Cantabria aparece fundamentalmente en paisajes de

Cuadro I

El Grupo de Trabajo sobre Lucanidae Ibéricos (GTLI)

El GTLI es un grupo de trabajo de la Sociedad Entomológica Aragonesa. Desde 1999 se dedica a la obtención de información biológica sobre las especies de lucánidos ibéricos, con vistas a su conservación. Su principal actividad consiste en la recopilación de citas a fin de disponer de mapas de distribución de cada una de las especies. Los mapas son la única herramienta realista disponible en la actualidad para evaluar el estado de conservación de muchos invertebrados, donde la realización de estudios demográficos requeriría unos medios y un tiempo excesivos.

Además de la cartografía de los lucánidos, a partir de la cual se espera obtener modelos predictivos de la distribución de las especies, el GTLI espera poder realizar a medio plazo estudios más detallados. Entre ellos destacan estudios de selección de hábitat, estudios genéticos y estudios de biología larvaria de los diferentes lucánidos.

En Cantabria, una de las labores urgentes es completar las distribuciones, mclaramente incompletas, de las especies de lucánidos presentes, así como averiguar si *Platycerus caraboides* se haya o no presente. Además, Cantabria es una de las comunidades donde son posibles estudios más detallados del hábitat del Ciervo Volante, dado que es una especie común.

Como grupo de aficionados que es el GTLI, toda esta labor depende de la colaboración de voluntarios. Animamos a todos los lectores a colaborar, según sus posibilidades. Para mayor información sobre la identificación de las especies (con fotos y claves), las actividades del GTLI y las maneras de colaborar, se puede visitar la página web: <http://entomologia.rediris.es/gtli> o contactar con los autores de este artículo.

campiña con presencia de bosquetes de frondosas, y en bosques de ribera por debajo de los 700 m de altitud. Las larvas se sitúan preferentemente en las raíces y tierra circundante, y en menor medida en el fuste o cavidades basales de los árboles muertos o con mucha madera muerta.

La duración de la vida larvaria es variable, pero requiere normalmente cuatro o cinco años.

Como todos los Lucanoidea, el Ciervo Volante tiene tres *instars* (estados o fases) larvarios (Stehr, 1991) aunque recientemente Harvey & Gange (2003) han encontrado que en el Reino Unido las larvas de esta especie pasan por 5-6 *instars*. Tras la última muda larvaria, en la que se pueden superar los 10 cm de longitud, se pasa al estado de pupa en el suelo, cerca del tronco (de Ligondes, 1959). La pupación se realiza dentro de una cámara construida al efecto con tierra, madera y otros materiales aglutinados con saliva (de Ligondes, 1959; Español, 1973). La metamorfosis se produce en otoño y los adultos pasan el invierno dentro

del capullo para emerger al final de la primavera siguiente (de Ligondes, 1959).

La vida de los adultos oscila entre los quince días y el mes. Sobre las fuentes de mortalidad adulta poco se sabe, aparte de que forman parte de la dieta de diversas aves (Percy *et al.*, 2000). Los adultos se alimentan de savia azucarada que lamen de las heridas de los árboles o de jugos de frutas maduras. En Cantabria, los adultos se observan desde mediados de junio a finales de agosto o comienzos de septiembre, con una mayor abundancia durante julio, y son principalmente de hábitos crepusculares o nocturnos.

Los machos se aglomeran en torno a las hembras, a las que probablemente localizan mediante feromonas sexuales en los lugares de alimentación. En estos sitios se producen las luchas tan narradas en las que se trata de hacer perder el equilibrio al contrario y que suelen terminar con la expulsión de uno de los contrincantes. Las hembras ponen los huevos en grietas en la corteza de árboles muertos.



Estados de desarrollo del Ciervo Volante

De arriba a abajo y de izquierda a derecha. A: larva de último instar; B: pupas o crisálidas; C: Cámara pupal.

© Foto: César M. Álvarez Laó



Percy *et al.* (2000) documentan hasta 34 especies diferentes en los que se produce la ovoposición. La puesta consta de unos 20 huevos grandes (3 mm de longitud; Baraud, 1993) depositados uno a uno.

Biología del Ciervo Volante Menor

La biología del Ciervo Volante Menor es mucho menos conocida que la de su pariente el Ciervo Volante. Ello se debe en parte a que el Ciervo Volante Menor se considera una especie trivial, dado lo abundante que es en zonas de campiña y bosques de frondosas, y ha recibido muy poca atención por parte de los entomólogos.

El Ciervo Volante Menor es de tamaño mediano, entre 15 y 36 mm. Posee dimorfismo sexual en las mandíbulas, pero no tan acusado como en el Ciervo Volante. Las larvas se desarrollan en madera muerta, afectada por la llamada «descomposición blanca». Se encuentran preferentemente en la parte basal aérea de troncos en pie, o también en troncos

caídos. La especie es muy polífaga y consume madera muerta de numerosas especies de frondosas. El desarrollo larvario dura uno o dos años. La pupación se produce a finales de verano en la madera, no en el suelo. Los adultos permanecen en dicha cámara pupal hasta el año siguiente. Aunque estos aparecen principalmente en verano, la fenología es más amplia que en el Ciervo Volante y hay observaciones de adultos desde abril y mayo hasta, tardíamente, octubre y noviembre.

Biología de *Sinodendron cylindricum*

Este inconfundible lucánido mide entre 11 y 16 mm y tiene un cuerpo alargado y cilíndrico, de color negro brillante. Los machos poseen un único cuerno frontal curvado. Las larvas se

Distribución de las cuatro especies de Lucanidae en Cantabria.

Distribución conocida, en cuadrículas de 10x10 km, de las cuatro especies de Lucanidae presentes en Cantabria. Los círculos negros indican presencia posterior al 1 de enero de 1980. Los círculos blancos indican presencia anterior al 1 de enero de 1980.

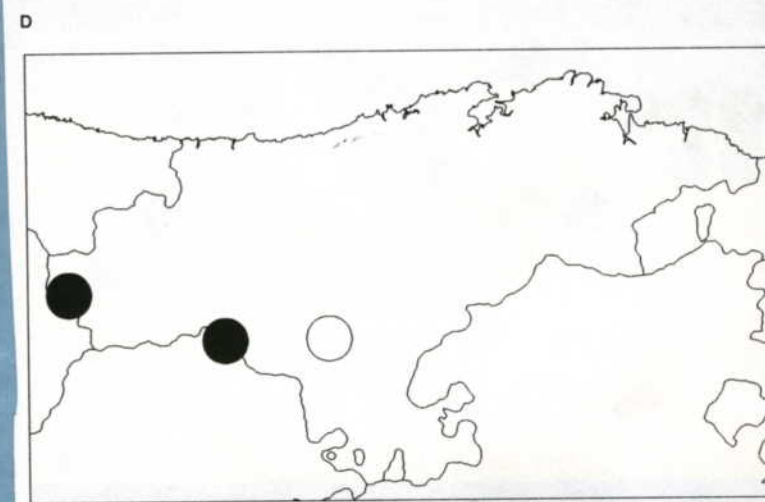
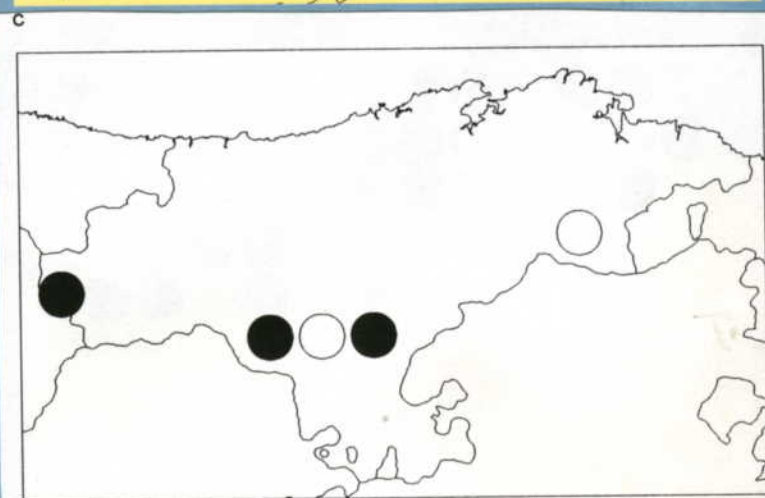
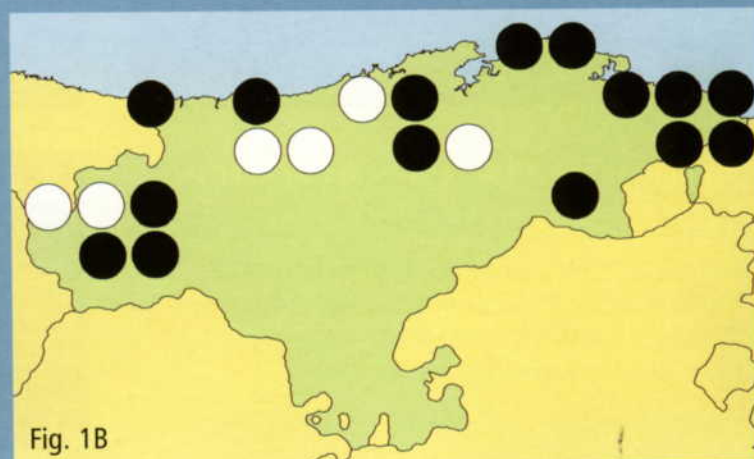
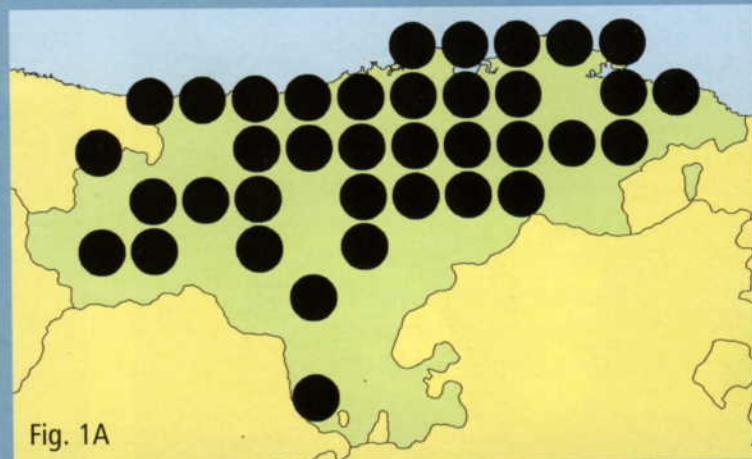
De arriba a abajo:

Fig. 1A: Ciervo Volante, *Lucanus cervus*.

Fig. 1B: Ciervo Volante Menor, *Dorcus parallelepipedus*.

Fig. 1C: *Sinodendron cylindricum*.

Fig. 1D: *Platycerus spinifer*.



desarrollan durante dos o tres años en la madera muerta de varias frondosas, aunque en la península Ibérica, incluida Cantabria, la especie parece estar asociada principalmente a los hayedos de montaña. Como en la especie anterior, la pupación se produce al final del verano, dentro de la madera, y los adultos permanecen en la cámara pupal hasta el año siguiente. Estos aparecen de comienzos de primavera al verano y son básicamente nocturnos, aunque se les puede observar durante el día reposando sobre troncos (Español, 1973).

Biología de *Platycerus spinifer*

Las especies de *Platycerus* son de talla pequeña, entre 8 y 15 mm, presentan los ojos enteros (a diferencia del Ciervo Volante y el Ciervo Volante Menor), y antenas acodadas con la maza formada por cuatro artejos. Las distintas especies presentan acusada variabilidad morfológica y, en ocasiones, caracteres intermedios entre ellas, lo que hace difícil su determinación a nivel específico a partir de rasgos morfológicos. La estructura genital es diagnóstica. Los rasgos distintivos de *Platycerus spinifer* frente a los otros dos representantes ibéricos del género son: (1) el desarrollo de las mandíbulas del macho, que presenta el borde externo anguloso; (2) la forma del pronoto, muy transverso y sinuado en los lados por delante del ángulo posterior, que es recto y muy saliente; (3) el punteado elitral fuerte y con estrías marcadas; (4) el tamaño, entre 9 y 13 mm; (5) el borde externo de las protibias con 3 ó 4 espinas fuertes y sobresalientes entre la denticulación; (6) la presencia de una espinita en la cara dorsal de las tibias posteriores; y (7) por el lóbulo medio del órgano copulador masculino, armado en la zona apical con quillas laterales. No obstante, algunos ejemplares no muestran todos los caracteres distintivos descritos, y en algunos casos es difícil diferenciarlos de *P. caraboides*. La biología de este escarabajo endémico es prácticamente desconocida. Los adultos aparecen en piornales de montaña durante el verano (de junio a agosto). Se desconoce la

duración de su vida larvaria y el rango de especies de leñosas que utiliza.

Distribución de los lucánidos en Cantabria

El Ciervo Volante y el Ciervo Volante Menor son las especies de distribución más amplia en Cantabria (Fig. 1 A, B) y aparecen incluso en el casco urbano de Santander y otras ciudades. Por el contrario, *Sinodendron cylindricum* y *Platycerus spinifer* tienen una distribución más reducida en Cantabria y aparecen principalmente en los bosques de montaña (Fig. 1 C, D). No obstante, la distribución de estas cuatro especies está aún muy mal definida y los mapas existentes (Fig. 1) son claramente incompletos. Actualmente, el Grupo de Trabajo sobre Lucanidae Ibéricos (GTLI), dentro de la Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA), está recopilando la información existente sobre todas las especies de lucánidos a nivel nacional (Cuadro 1).

Conservación de los lucánidos cántabros

De las cuatro especies presentes en Cantabria, sólo el Ciervo Volante cuenta con algún estatus de protección: está incluido en el Convenio de Berna y en la Directiva de Hábitats (Galante & Verdú, 2000) y ha sido incluido en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. El Ciervo Volante ha experimentado un descenso de abundancia en Europa; ha desaparecido completamente en algunos países (Dinamarca), y en algunas regiones de otros (Alemania, Austria). En la península Ibérica la situación parece más optimista (Méndez Iglesias, 2004, 2005), aunque no se dispone de estimas poblacionales.

Las principales fuentes de amenaza sugeridas para el Ciervo Volante son la degradación y pérdida del hábitat, es decir, la pérdida de manchas boscosas, su fragmentación y la desaparición de la madera muerta en las mismas. La gravedad de estas amenazas en la península Ibérica se desconoce, pues no existe ningún tipo de estudio al respecto.

El Ciervo Volante Menor es una especie muy común, incluso en hábitats antropizados, y no se considera amenazada. La situación de las otras dos especies es más incierta.



LOS HAYEDOS DE MONTAÑA SON EL HÁBITAT PREDOMINANTE DE *SINODENDRON CYLINDRICUM*.

© Foto: César M. Álvarez Laó

Sinodendron cylindricum está protegido en algunos países centroeuropeos pero su estatus de conservación no parece preocupante en España. La información sobre *Platycerus spinifer* es muy escasa. Por su carácter endémico, y el limitado número de citas disponibles, se ha recomendado recientemente su inclusión en la futura lista roja de invertebrados, que aparecerá en breve.

En cualquier caso, la estrategia de conservación «especie a especie» no parece garantizar la persistencia a largo plazo de la biodiversidad sin una estrategia simultánea basada en los hábitats. Para los lucánicos, como para todos los demás organismos saproxilófagos, la mejor garantía de conservación es la preservación de la madera muerta, esa fracción de los bosques tan olvidada y, sin embargo, tan llena de vida.

Agradecimientos

La recogida de información sobre los Lucanidae ibéricos no sería posible sin la colaboración desinteresada de un número tan alto de personas e instituciones que no es posible mencionar a todas en este espacio. Una lista, probablemente incompleta a pesar de nuestros esfuerzos, puede consultarse en la página web del GTLI: entomologia.rediris.es/gtli

REFERENCIAS

- ALEXANDER, K.N.A. (2002). THE INVERTEBRATES OF LIVING AND DECAYING TIMBER IN BRITAIN AND IRELAND - A PROVISIONAL ANNOTATED CHECKLIST. *ENGLISH NATURE RESEARCH REPORTS* Nº 467. ENGLISH NATURE, PETERBOROUGH. 142 PP.
- BARAUD, J. (1993). LES COLÉOPTÈRES LUCANOIDEA DE L'EUROPE ET DU NORD DE L'AFRIQUE. *BULLETIN MENSUEL DE LA SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON* 62: 42-64.
- DAJOZ, R. (1980). *ÉCOLOGIE DES INSECTES FORESTIERS*. GAUTHIER-VILLARS, PARÍS. 489 PP.
- DE LIGONDES, J. (1959). OBSERVATIONS SUR *LUCANUS CERVUS*. *L'ENTOMOLOGISTE* 15: 52-56.
- ESPAÑOL, F. (1973). ENTOMOFAUNA FORESTAL ESPAÑOLA: FAM. LUCANIDAE (COL. SCARABAEOIDEA). *PUBLICACIONES DEL INSTITUTO DE BIOLOGÍA APLICADA* 54: 99-111.
- ESPAÑOL, F. Y X. BELLÉS (1982). NOTICIA DE LA PRESENCIA DE *AESALUS SCARABAEOIDES* (PANZER) (COL. LUCANIDAE) EN ESPAÑA Y ACTUALIZACIÓN DE LA CLAVE DE LUCÁNIDOS IBÉRICOS. *BOLETÍN DE LA ESTACIÓN CENTRAL DE ECOLOGÍA* 11(22): 71-75.
- GALANTE, E. Y J.R. VERDÚ (2000). *LOS ARTRÓPODOS DE LA «DIRECTIVA HÁBITAT» EN ESPAÑA*. ORGANISMO AUTÓNOMO DE PARQUES NACIONALES, MADRID. 247 PP.
- GTLI (2003). DISTRIBUCIÓN DE *PSEUDOLUCANUS BARBAROSSA* (FABRICIUS 1801) (COLEOPTERA, LUCANIDAE) EN LA PENÍNSULA IBÉRICA. *BOLETÍN DE LA S.E.A.* 32: 257-266.
- HAACK, R.A. Y F. SLANSKY JR. (1985). NUTRITIONAL ECOLOGY OF WOOD-FEEDING COLEOPTERA, LEPIDOPTERA AND HYMENOPTERA. EN: SLANSKY, F. JR. Y RODRÍGUEZ, J.E. (EDS.). *NUTRITION ECOLOGY OF INSECTS, MITES, SPIDERS, AND RELATED INVERTEBRATES*, PP. 449-486. WILEY-INTERSCIENCE, NUEVA YORK.
- HARVEY, D. Y A. GANGE (2003). THE PRIVATE LIFE OF THE STAG BEETLE (*LUCANUS CERVUS*). *BULLETIN OF THE AMATEUR ENTOMOLOGISTS' SOCIETY* 62: 240-244.
- MARTÍN-PIERA, F. Y J.I. LÓPEZ-COLÓN (2000). COLEOPTERA, SCARABAEOIDEA I. FAUNA IBÉRICA, VOL. 14. MUSEO NACIONAL DE CIENCIAS NATURALES, CSIC, MADRID. 528 PP.
- MÉNDEZ IGLESIAS, M. (2004). ¿DECLINAN LAS POBLACIONES DE CIERVO VOLANTE? *QUERCUS* 222: 43.
- MÉNDEZ IGLESIAS, M. (2005). MODERADO OPTIMISMO SOBRE LAS POBLACIONES DE CIERVO VOLANTE. *QUERCUS* 228: 44.
- MURET, P. Y A. DRUMONT (1999). DESCRIPTION D'UNE NOUVELLE ESPECE DE *DORCUS MACLEAY*, ENDEMIQUE DE CHYPRE (COLEOPTERA, SCARABAEOIDEA, LUCANIDAE). *L'AMBILLIONNEA* 99: 484-488.
- PERCY, C., G. BASSFORD, V. KEEBLE Y C. ROBB (2000). FINDINGS OF THE 1998 NATIONAL STAG BEETLE SURVEY. *PEOPLE'S TRUST FOR ENDANGERED SPECIES*, LONDRES. 45 PP.
- PROYECTO CIERVO VOLANTE (1995). PROYECTO CIERVO VOLANTE. *BOLETÍN DE LA S.E.A.* 11: 41-44.
- SIITONEN, J. (2001). FOREST MANAGEMENT, COARSE WOODY DEBRIS AND SAPROXYLIC ORGANISMS: FENNOSCANDIAN BOREAL FORESTS AS AN EXAMPLE. *ECOLOGICAL BULLETINS* 49: 11-41.
- SPEIGHT, M.C.D. (1989). SAPROXYLIC INVERTEBRATES AND THEIR CONSERVATION. *NATURE AND ENVIRONMENT SERIES* NO. 42. COUNCIL OF EUROPE, ESTRASBURGO. 82 PP.
- STEHR, F.W. (ED.) (1991). *IMMATURE INSECTS*. VOL. 2. KENDALL/HUNT PUBLISHING COMPANY, DUBUQUE, IO. 975 PP.
- SWIFT, M.J. (1977). THE ECOLOGY OF WOOD DECOMPOSITION. *SCIENCE PROGRESS* 64: 175-199.
- TARONI, G. (ED.) (1998). *IL CERVO VOLANTE (COLEOPTERA LUCANIDAE)*. ELECTA ED., MILÁN. 182 PP.