

ESPECIES DE COLEÓPTEROS DE LAS FAMILIAS STAPHYLINIDAE E HISTERIDAE PRESENTES EN CARROÑA DE CERDOS, EN LA COMARCA DE LA LITERA (HUESCA)

Manuel CASTILLO-MIRALBÉS¹

RESUMEN.— Se estudian las especies de coleópteros de las familias Staphylinidae e Histeridae presentes en carroña de cerdos. La comarca donde se ha realizado el experimento es La Litera en Huesca y se han expuesto los cadáveres a dos ambientes diferentes, al sol y a la sombra, durante las cuatro estaciones del año. Se han identificado 51 especies de la familia Staphylinidae y 23 de la Histeridae.

ABSTRACT.— *Species of the Staphylinidae and Histeridae collected on pig carrion in the La Litera region (Huesca).* The purpose of the study was to find out which are the species of the families Staphylinidae and Histeridae on a carrion environment. Domestic pig carcasses were used, in the La Litera region (Huesca, Spain) during the four seasons of the year and in two different sets of conditions (sun and shade). In total, 51 species of Staphylinidae and 23 species of Histeridae were collected.

KEY WORDS.— Staphylinidae, Histeridae, Coleoptera, carrion, La Litera, Huesca, Spain.

INTRODUCCIÓN

Se estudian las especies de coleópteros de las familias Staphylinidae e Histeridae asociadas a cadáveres de cerdos. Los muestreos se han rea-

¹ manucas@eresmas.net

lizado durante las cuatro estaciones del año y en dos ambientes distintos, exponiendo los cadáveres al sol y a la sombra. Las especies necrófilas de estas dos familias están asociadas a la carroña por su naturaleza depredadora, alimentándose o parasitando a los otros artrópodos que acuden a ese medio (CHAPMAN y SANKEY, 1955; NUORTEVA, 1970; NABAGLO, 1973; SMITH, 1986). También se ha estudiado su incorporación a la entomofauna que participa en el proceso de descomposición, constatando si hubo o no distribución exclusiva de las especies por zonas y estaciones, comprobando si su acción depredadora alteró el proceso de descomposición.

De estos estudios se puede deducir el interés en documentar datos de las especies que puedan ser útiles a la entomología forense, disciplina que combina la entomología con las ciencias médicas legales y forenses, con el fin de esclarecer algunas de las incógnitas que generalmente rodean a los cadáveres que se encuentran en condiciones no naturales (MAGAÑA y HERNÁNDEZ, 2000; GOFF, 2000; BYRD y CASTNER, 2001; CASTILLO, 2002). La importancia de algunas de estas especies para los estudios forenses fue citada por diversos autores (SAIZ *et al.*, 1989; GOFF y FLYNN, 1991; ANDERSON *et al.*, 1996; VANLAERHOVEN *et al.*, 1999).

MATERIAL Y MÉTODOS

El experimento se ha realizado en una finca agrícola-ganadera ubicada en el término municipal de Esplús, provincia de Huesca, a una altitud sobre el nivel del mar de 281 m. En la misma se eligieron dos emplazamientos separados 300 m entre sí. El primero (exposición al sol) está situado en una zona sin vegetación y el segundo (exposición en sombra) tiene una cobertura arbórea que está compuesta en su mayor parte por álamos temblones (*Populus tremula* L.) y pseudoacacias (*Gleditsia triacanthos* L.) junto a arbustos de rubia peregrina (*Rubia tinctorum* L.) y zarzas (*Rubus ulmifolius* Schott).

Como modelo animal se han utilizado 16 cerdos domésticos (*Sus scrofa* L.), cuatro en cada prueba, de raza híbrida entre Landrace x Large White, de pesos comprendidos entre 8.500 g y 13.100 g.

El estudio fue realizado en cada una de las cuatro estaciones del año, durante los treinta días que siguieron a la muerte del animal, salvo la prueba invernal en la que el estudio se realizó durante ciento veinte días. Las fechas para cada prueba fueron las siguientes: 1^a, otoño de 1997, desde el 22-09-1997 hasta el 22-10-1997; 2^a, verano de 1998, desde el 13-08-1998 hasta el 02-09-1998; 3^a, invierno de 1998-1999, desde el 20-12-1998 hasta el 19-04-1999; 4^a, primavera de 1999, desde el 23-05-1999 hasta el 18-06-1999.

En cada estación se colocaron cuatro cerdos, dos en cada zona, separados entre sí unos 10 m. El muestreo se realizó diariamente y aproximadamente a la misma hora. Con el objeto de evitar el ataque de vertebrados carroñeros, cada cerdo fue introducido en una jaula metálica de 90 x 70 x 45 cm, con un paso de malla de 1,3 cm de lado. Para mantener siempre la ubicación original y facilitar el muestreo bajo el cadáver, cada jaula tiene cuatro patas, de 25 cm de largo, introducidas en tubos clavados al sustrato. Para facilitar el muestreo de artrópodos, en cada una de las pruebas, las jaulas fueron situadas sobre una capa de arena de río de unos 10 cm de espesor. La técnica de muestreo consistió en la captura individualizada de ejemplares diariamente, tanto sobre como dentro y debajo del cadáver, así como enterrados en el sustrato arenoso que se colocó debajo de cada cerdo.

Aunque el proceso de descomposición en la naturaleza es un proceso continuo (SCHOENLY y REID, 1987), por razones prácticas se ha dividido en cuatro estados, utilizando criterios físicos y de presencia /ausencia de larvas alimentándose del cadáver (CASTILLO-MIRALBÉS, 2002). Los estados de descomposición reconocidos y la denominación de los mismos siguen la terminología empleada y recomendada en entomología forense: 1) estado fresco: desde la muerte hasta que los gases provocados por las fermentaciones hacen que el cuerpo comience a hincharse; 2) estado hinchado: desde que comienza la acumulación de gases hasta que la presión sobre los tejidos o el consumo por parte de los insectos necrófagos, hacen perder la estanqueidad del organismo y el cuerpo se deshinchas; 3) estado de descomposición activa: es la fase de mayor actividad de las larvas de los insectos necrófagos, consumiendo los tejidos. Comienza con la salida de los gases y finaliza cuando ya no queda recurso alimenticio para las

larvas necrófagas, por lo que abandonan del cadáver para pupar en el sustrato; 4) estado de descomposición avanzada: desde el momento en que ya no quedan larvas alimentándose, hasta que se acaba la prueba. Del cadáver ya solo queda un estroma compacto más o menos seco formado por tejidos sin consumir y otras materias orgánicas como son los huesos y los cartílagos.

RESULTADOS

En este trabajo se han recolectado 51 especies de la familia Staphylinidae. La tabla I muestra el listado de las especies capturadas de esta familia. De la familia Histeridae se han recolectado 23 especies (en la tabla II se presenta el listado completo). Todas ellas ya habían sido citadas en España con anterioridad a este estudio, salvo una especie de la familia Histeridae, la identificada como *Pholioxenus castilloi sp. n.*, que es nueva para la ciencia (YÉLAMOS, 2001).

De la familia Staphylinidae, en la prueba otoñal, hubo dos especies que se capturaron exclusivamente en la zona de sombra y dos más en ambos ambientes. En la veraniega, se ha encontrado una sola especie exclusiva de la zona sombría. En la prueba invernal, se capturaron exclusivamente cinco especies en la zona soleada, a la sombra otras cinco y en ambos ambientes, diez especies. En la prueba primaveral, únicamente se capturaron siete especies exclusivas de la zona de sombra.

Con respecto a la familia Histeridae, se capturó una especie en exclusiva para la estación otoñal en la zona soleada y otra en la prueba veraniega para la zona de sombra. En la prueba invernal, se capturaron dos especies, exclusivas, en los dos ambientes. Y en primavera se han recolectado, en exclusiva, tres especies en la zona de sol y otras tres en la zona de sombra.

En el listado de especies de cada familia, además se señala su presencia en el proceso de descomposición a través de los estados en que se capturaron, indicando la estación y el ambiente. En cuanto al orden de aparición de ejemplares de estas familias en la sucesión cadavérica, en la tabla III se presenta el día del proceso de descomposición en que se hizo la primera cap-

Tabla I.1. Estafilínidos identificados en cada estado de descomposición y para cada estación/ambiente.

| | | Estados de descomposición | | | |
|---------------|---|---------------------------|-----------------|---------------------|----------|
| | | Fresco | Hinchado | Activa | Avanzada |
| STAPHYLINIDAE | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Pseudocypus (Pseudocypus) aethiops</i> • <i>Aleochara (Baryodma) intricata</i> • <i>Tasgius (Parastagius) ater</i> | — | → | Otoño sombra | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Aleochara (Heterochara) spissicornis</i> • <i>Aleochara (Coprochara) bipustulata</i> • <i>Atheta (s. str.) graminicola</i> • <i>Aleochara (s. str.) curtula</i> • <i>Anotylus inustus</i> • <i>Gyrophypnus fracticornis</i> • <i>Atheta (s. str.) oblita</i> • <i>Tachyporus hypnorum</i> • <i>Creophilus maxillosus</i> | — | → | Otoño sol y sombra | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Aleochara (Baryodma) intricata</i> • <i>Aleochara (Heterochara) spissicornis</i> • <i>Aleochara (Coprochara) bipustulata</i> • <i>Aleochara (s. str.) clavicornis</i> • <i>Creophilus maxillosus</i> • <i>Philonthus (s. str.) jurgans</i> | — | → | Verano sombra | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Aleochara (s. str.) curtula</i> | — | → | Verano sol y sombra | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Gyrophypnus fracticornis</i> • <i>Atheta (s. str.) orphana</i> • <i>Cordalia obscura</i> • <i>Platystethus cornutus</i> • <i>Neobisnius cerruti</i> • <i>Philonthus (s. str.) discoideus</i> • <i>Pseudocypus (Fortunocypus) fortunatarum</i> • <i>Mycetoporus solidicornis</i> | → | Invierno sol | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Philonthus (s. str.) jurgans</i> • <i>Atheta (s. str.) pertyi</i> • <i>Acrotona aterrима</i> • <i>Acrotona laticollis</i> • <i>Platystethus nitens</i> • <i>Gabrius nigrítulus</i> • <i>Xantholinus (Heterolinus) jarrigei</i> | → | Invierno sombra | | |

O: otoño, I: invierno, V: verano, P: primavera.

Especie presente en ese estado de descomposición.

Especie no presente en ese estado de descomposición.

Tabla I.2. Estafilínidos identificados en cada estado de descomposición y para cada estación/ambiente.

| | | Estados de descomposición | | | |
|---------------|--|---------------------------|------------------------|---------------|----------|
| | | Fresco | Hinchado | Activa | Avanzada |
| STAPHYLINIDAE | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Pseudocypus (Pseudocypus) aethiops</i> • <i>Aleochara (Heterochara) spissicornis</i> • <i>Aleochara (Coprochara) bipustulata</i> • <i>Atheta (s. str.) graminicola</i> • <i>Aleochara (s. str.) curtula</i> • <i>Anotylus inustus</i> • <i>Creophilus maxillosus</i> • <i>Aleochara (Isochara) moesta</i> • <i>Atheta (Bessobia) oculata</i> • <i>Atheta (Bessobia) nigricornis</i> • <i>Aloconota gregaria</i> • <i>Atheta (Dimetrota) atramentaria</i> • <i>Amischa decipiens</i> • <i>Dinaraea angustula</i> • <i>Oxypoda (s. s.) longipes</i> • <i>Omalium rivulare</i> • <i>Omalium oxycanthae</i> • <i>Phloeonomus pusillus</i> • <i>Platystethus spinosus</i> • <i>Tachyporus nitidulus</i> • <i>Philonthus (s. str.) pachycephalus</i> • <i>Spatulonthus longicornis</i> | → | Invierno sol y sombra | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Platystethus nitens</i> • <i>Aleochara (Isochara) moesta</i> • <i>Philonthus (s. str.) pachycephalus</i> | — | → | Primavera sol | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Atheta (s. str.) graminicola</i> • <i>Anotylus inustus</i> • <i>Philonthus (s. str.) jurgans</i> • <i>Pseudocypus (Fortunocypus) fortunatarum</i> • <i>Atheta (Bessobia) nigricornis</i> • <i>Phloeonomus pusillus</i> • <i>Philonthus (s. str.) pachycephalus</i> • <i>Oxypoda (Bessopora) annularis</i> • <i>Anotylus sculpturatus</i> • <i>Philonthus politus altaicus</i> • <i>Philonthus (s. str.) intermedius</i> • <i>Philonthus (s. str.) nitidicollis</i> • <i>Philonthus (s. str.) sparsus</i> • <i>Quedius (Microsaurus) fulgidus</i> | → | Primavera sombra | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Aleochara (Heterochara) spissicornis</i> • <i>Aleochara (Coprochara) bipustulata</i> • <i>Aleochara (s. str.) curtula</i> • <i>Creophilus maxillosus</i> • <i>Philonthus (s. str.) discoideus</i> • <i>Spatulonthus longicornis</i> | → | Primavera sol y sombra | | |

O: otoño, I: invierno, V: verano, P: primavera.

Especie presente en ese estado de descomposición.

Especie no presente en ese estado de descomposición.

Tabla II.1. Histéridos identificados en cada estado de descomposición y para cada estación/ambiente.

| | | Estados de descomposición | | | |
|------------|--|---------------------------|----------|-----------------------|-----------------|
| | | Fresco | Hinchado | Activa | Avanzada |
| HISTERIDAE | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Saprinus caerulescens</i> • <i>Margarinotus (Paralister) brunneus</i> • <i>Margarinotus (Paralister) uncostratus</i> | — | → | Otoño sol | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Saprinus subnitescens</i> | — | → | Otoño sol y sombra | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Margarinotus (Paralister) brunneus</i> • <i>Saprinus subnitescens</i> • <i>Saprinus tenuistrius sparsutus</i> • <i>Carcinops pumilio</i> • <i>Hypocacculus (s. str.) metallescens</i> • <i>Saprinus maculatus</i> | — | → | Verano sombra | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Saprinus caerulescens</i> • <i>Saprinus georgicus</i> • <i>Saprinus (Phaonius) pharao</i> | — | → | Verano sol y sombra | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Saprinus subnitescens</i> • <i>Saprinus georgicus</i> • <i>Hister quadrimaculatus</i> | — | → | Invierno sol | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Carcinops pumilio</i> • <i>Margarinotus (Paralister) ignobilis</i> | — | — | → | Invierno sombra |
| | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Margarinotus (Paralister) brunneus</i> • <i>Saprinus caerulescens</i> • <i>Saprinus deterrentus</i> • <i>Saprinus melas</i> • <i>Saprinus politus</i> • <i>Saprinus figuratus</i> • <i>Atholus duodecimstriatus</i> | — | → | Invierno sol y sombra | |

O: otoño, I: invierno, V: verano, P: primavera.

Especie presente en ese estado de descomposición.

Especie no presente en ese estado de descomposición.

Tabla II.2. Histeridos identificados en cada estado de descomposición y para cada estación/ambiente.

| | | Estados de descomposición | | | |
|------------|---|---------------------------|----------|------------------------|----------|
| | | Fresco | Hinchado | Activa | Avanzada |
| HISTERIDAE | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Hypocacculus (s. str.) metallescens</i> • <i>Saprinus (Phaonius) pharao</i> • <i>Saprinus melas</i> • <i>Saprinus politus</i> • <i>Euspilotus (Neosaprinus) perrisi</i> • <i>Saprinus lugens</i> • <i>Pholioxenus castilloi</i> | — | → | Primavera sol | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Margarinotus (Paralister) brunneus</i> • <i>Hypocacculus (s. str.) metallescens</i> • <i>Hister quadrimaculatus</i> • <i>Margarinoyus (Paralister) ignobilis</i> • <i>Saprius godet</i> • <i>Saprinus algericus</i> • <i>Gnathoncus rotundatus</i> | — | → | Primavera sombra | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Saprinus caerulelescens</i> • <i>Saprinus subnitescens</i> • <i>Saprinus tenuistrius sparsutus</i> • <i>Carcinops pumilio</i> • <i>Saprinus georgicus</i> • <i>Saprinus deterrentus</i> | — | → | Primavera sol y sombra | |

O: otoño, I: invierno, V: verano, P: primavera.

Especie presente en ese estado de descomposición.

— Especie no presente en ese estado de descomposición.

tura de ejemplares de esas familias, para cada estación y ambiente, así como el estado de descomposición en que se encontraba el cadáver. Los coleópteros de la familia Staphylinidae llegaron hasta el cadáver, en general, antes que los Histeridae. Y en cuanto a los ambientes, siempre se capturaron los coleópteros al sol, antes que en la sombra.

En ningún caso se han encontrado pruebas de que la actividad depredadora de los ejemplares de estas dos familias provocara una alteración del proceso de descomposición, susceptible de ser tenida en cuenta.

Tabla III. Primer día de captura de ejemplares en cada ambiente, estación y estado de descomposición.

| | | Staphylinidae | Histeridae |
|-----------|--------|----------------------|--------------------------|
| OTOÑO | Sol | Día 4° / E. hinchado | Día 4° / E. hinchado |
| | Sombra | Día 5° / E. hinchado | Día 17° / E. des. activa |
| VERANO | Sol | Día 2° / E. hinchado | Día 3° / E. hinchado |
| | Sombra | Día 2° / E. hinchado | Día 3° / E. hinchado |
| INVIERNO | Sol | Día 8° / E. fresco | Día 63° / E. hinchado |
| | Sombra | Día 8° / E. fresco | Día 80° / E. hinchado |
| PRIMAVERA | Sol | Día 2° / E. hinchado | Día 2° / E. hinchado |
| | Sombra | Día 0° / E. fresco | Día 2° / E. hinchado |

DISCUSIÓN

Con respecto al número de especies recolectadas e identificadas, el trabajo de PAYNE (1965) llevado a cabo con cerdos en Estados Unidos, es la referencia en cuanto al gran número de especies de coleópteros identificadas, en total 217 especies de las que 92 (42%), eran de las familias Staphylinidae e Histeridae. En nuestro caso, las especies de estas dos familias sumaron 74 y representan el 61,15% del total de coleópteros (121), muestreados en el experimento (CASTILLO-MIRALBÉS, 2002).

También cabe destacar el trabajo de EASTON (1966) con cadáveres de zorros en Gran Bretaña, en el que se identificaron 60 especies de estafilínidos. Habitualmente se identifican pocas especies de Histeridae, en los estudios de entomofauna cadavérica (PUTMAN, 1978; TULLIS *et al.*, 1987; KENTNER *et al.*, 1990; SHEAN, 1993; TOMBERLIN *et al.*, 1998). Únicamente se puede destacar el trabajo de REED (1958) en Estados Unidos, con cadáveres de perros, en el que se identificaron 17 especies.

Las especies de estas dos familias se han encontrado principalmente debajo del cadáver, enterradas en el suelo e incluso dentro de un perímetro de 3 m en torno al cadáver. En este caso se han colectado mayoritariamente, desde el principio de la descomposición en el estado hinchado, hasta el final en el estado de descomposición avanzada. Esta distribución coincide con la citada por autores como CATTS y HASKELL (1990) y BOUREL *et al.*,

(1999). En trabajos realizados en el centro-norte de Europa por autores como LECLERQ (1978) y BERANGER (1990), encontraron que la presencia de ejemplares de estas dos familias se retrasó hasta que han pasado más de 20 semanas desde la muerte.

Su presencia inicial coincide en el tiempo con la emergencia de las primeras larvas de los huevos puestos sobre el cadáver, por los dípteros de las familias Calliphoridae y Sarcophagidae, en algunos casos incluso antes.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer la ayuda prestada por los entomólogos especialistas que identificaron las especies de este artículo: el Dr. Tomás Yélamos, de Barcelona, que identificó las de la familia Histeridae, y el Dr. Raimundo Outerelo, del Departamento de Biología Animal I, Facultad de Biología (Universidad Complutense de Madrid), que identificó las de la familia Staphylinidae.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, G. S., y VANLAERHOVEN, S. L. (1996). Initial studies on insect succession on carrion in Southwestern British Columbia. *Journal of Forensic Sciences*, 41 (4): 617-625.
- BERANGER, L. P. (1990). *Les insectes dans l'enquête policière*. Boubée. París. 56 pp.
- BOUREL, B.; MARTIN-BOUYER, L.; HÉDOUIN, V.; CAILLIEZ, J. C.; DEROUT, D., y GOSSET, D. (1999). Necrophilous insect succession on rabbit carrion in sand dune habitats in Northern France. *Journal Medical Entomology*, 36 (4): 420-425.
- CASTILLO-MIRALBÉS, M. (2002). *Estudio de la entomofauna asociada a los cadáveres en el Alto Aragón (España)*. Monografías SEA, 6. Zaragoza. 94 pp.
- CATTS, E. P., y HASKELL, N. H. (1990). *Entomology & Death: A Procedural Guide*. Joyce's Print Shop. Clemson. 183 pp.
- CHAPMAN, R. F., y SANKEY, J. H. P. (1955). The larger invertebrate fauna of three rabbit carcasses. *Journal of Animal Ecology*, 24: 395-402.
- EASTON, A. M. (1966). The Coleoptera of a dead fox (*Vulpes vulpes* L.); including two species new to Britain. *Entomologist's Monthly Magazine*, 102: 205-210.
- GOFF, M. L., y FLYNN, M. M. (1991). Determination of Postmortem interval by arthropod succession: A case study from the Hawaiian Islands. *Journal of Forensic Sciences*, 36 (2): 607-614.

- KEH, B. (1985). Scope and applications of forensic entomology. *Annual Review Entomology*, 30: 137-154.
- KENTNER, E., y STREIT, B. (1990). Temporal distribution and habitat preference of congeneric insect species found at rat carrion. *Pedobiologia*, 34: 347-359.
- LECLERQ, M. (1978). *Entomologie et médecine légale. Datation de la mort*. Masson. París. 100 pp.
- MAGAÑA, C., y HERNÁNDEZ, M. (2000). Aplicaciones de la entomología forense en las investigaciones médico-legales. *IX Congreso Ibérico de Entomología. Zaragoza, 4-8 de julio de 2000*.
- NABAGLO, L. (1973). Participation of invertebrates in decomposition of rodent carcasses in forest ecosystems. *Ekologia Polska*, 21 (18): 251-270.
- NUORTEVA, P. (1970). Histerid beetles as predators of blowflies (Diptera, Calliphoridae) in Finland. *Annales Zoologici Fennici*, 7: 195-198.
- PAYNE, J. A. (1965). A summer carrion study of the baby pig *Sus scrofa* Linnaeus. *Ecology*, 46 (5): 592-602.
- PUTMAN, R. J. (1978). The role of carrion-frequenting arthropods in the decay process. *Ecological Entomology*, 3: 133-139.
- SAIZ, F.; TOSTI-CROCE, E., y LEIVA, M. S. (1989). Estudio de los cambios de la mesofauna asociada a la descomposición de cadáveres de conejo en clima mediterráneo. *Anales Museo Historia Natural Valparaíso*, 20: 41-74.
- SCHOENLY, K., y REID, W. (1987). Dynamics of heterotrophic succession in carrion arthropod assemblages: discrete seres or a continuum of change? *Oecologia*, 73: 192-202.
- SHEAN, B. S.; MESSINGER, L., y PAPWORTH, M. (1993). Observations of differential decomposition on sun exposed v. shaded pig carrion in coastal Washington state. *Journal of Forensic Sciences*, 38 (4): 938-949.
- SMITH, K. G. V. (1986). *A manual of forensic entomology*. British Museum Publications. Londres. 205 pp.
- TOMBERLIN, J. K., y ADLER, P. H. (1998). Seasonal colonization and decomposition of rat carrion in water and on land in an open field in South Carolina. *Journal of Medical Entomology*, 35(5): 704-709.
- TULLIS, K., y GOFF, M. L. (1987). Arthropod succession in exposed carrion in a tropical rainforest on O'ahu Island, Hawaii. *Journal of Medical Entomology*, 24: 332-339.
- VANLAERHOVEN, S. L., y ANDERSON, G. S. (1999). Insect succession on buried carrion in two biogeoclimatic zones of British Columbia. *Journal of Forensic Science*, 44 (1): 32-43.
- YÉLAMOS, T. (2001). Descripción d'una nova espècie de *Pholioxenus* Reichardt, 1932 (Coleoptera, Histeridae) de la península Ibèrica. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 69: 91-94.