

Los Escarabeidos Coprófagos: un grupo de insectos con posibilidades

Jorge M. Lobo

Resumen: Se examinan las características generales de los *Scarabaeoidea* coprófagos y las peculiaridades más relevantes del microhábitat excremento. La efimeridad es, posiblemente, la propiedad más sobresaliente de estos microhábitats y ella puede haber propiciado la relevancia de la competencia y la dispersión a la hora de explicar la estructura de estas comunidades. Por ello y debido además a una serie de facilidades metodológicas, los *Scarabaeoidea* coprófagos constituyen un grupo muy adecuado para la realización de estudios ecológicos.

Palabras clave: *Scarabaeoidea*, comunidades coprófagas.

Summary: The general characteristics of dung beetles *Scarabaeoidea* and the more important peculiarities of the dung pat microhabitats has been analyzed. The ephemeral character of dung pats is probably its major ecological feature. This quality probably explain the importance of the competence and the dispersion in the structure of dung beetles communities. All these reasons and the metodological facilities becomes to dung beetles in a very suitable group for ecological studies.

Key words: *Scarabaeoidea*, dung-beetles communities.

1.- Antecedentes

Los *Scarabaeoidea* (Coleoptera) coprófagos constituyen uno de los pocos grupos de insectos, de los que se puede decir que poseemos un conocimiento taxonómico y biogeográfico aceptable en nuestro país. El catálogo de las especies ibéricas de Escarabeidos tiene un carácter casi definitivo (VEIGA & MARTÍN-PIERA, 1988), aunque siguen produciéndose adiciones (AVILA, 1986; VEIGA, 1988 o AVILA, 1990). Además, no tardando mucho se estará en disposición de compendiar la información ecológica y corológica de todas las especies, tal y como se ha realizado en otros países (LUMARET, 1990). El proyecto Fauna Ibérica (RAMOS SANCHEZ, 1990) y la realización de extensas bases de datos (LOBO & MARTÍN-PIERA, 1992) facilitarán esta labor.

Sin ninguna duda, la obra que todavía es referencia obligada y que ha contribuido más a este conocimiento actual es la revisión de Baguena, publicada en 1967 pero finalizada 12 años antes. Desde entonces, el número de investigaciones realizadas en torno a este grupo faunístico se ha ido incrementando exponencialmente (Fig. 1) y, posiblemente, aún estamos lejos de una estabilización en el interés científico que generan los Escarabeidos. La mayoría de las investigaciones españolas efectuadas en la década de

Número de artículos publicados por autores españoles

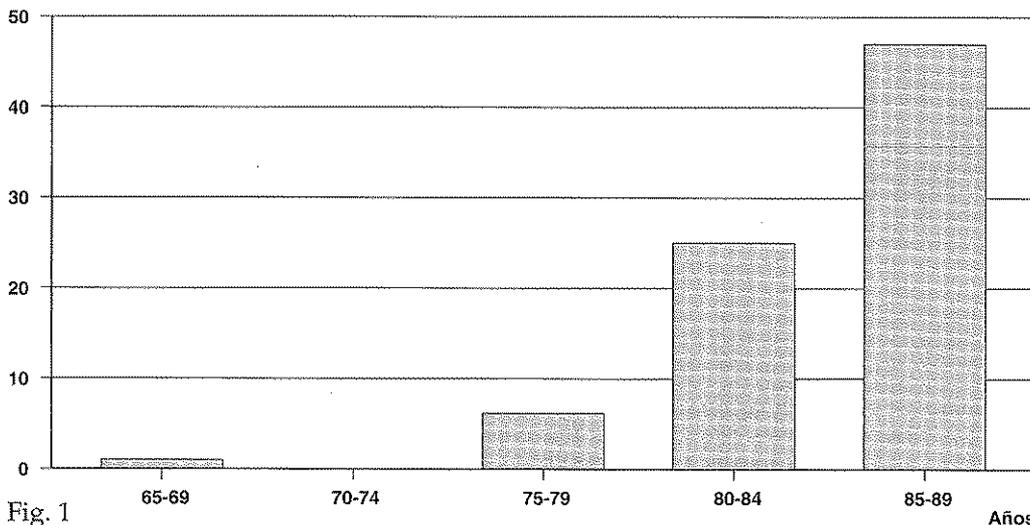


Fig. 1

Años

los ochenta, tratan sobre ecología de comunidades o biogeografía descriptiva y para la realización de estos estudios, es imprescindible un conocimiento sistemático mínimo. Así que, indudablemente, este notable incremento de los estudios que se centran en los Escarabeidos, ha estado propiciado por la facilidad metodológica que suponía una sistemática fiable sobre la que sustentarse. Sin embargo, tanto los Escarabeidos coprófagos, como el particular hábitat en el que se desenvuelven (los excrementos de herbívoros), tienen algunas peculiaridades que facilitan y hacen atrayente su utilización científica en el campo de la Ecología.

Voy a intentar resumir estas peculiaridades, realizando una somera descripción de las características principales de estos coleópteros. Se trata simplemente de ofrecer un panorama general de las posibilidades que ofrece este grupo taxonómico, con la pretensión de propiciar y estimular la realización de estudios ecológicos en torno a ellos.

2.- Características generales de los Escarabeidos

Las investigaciones ecológicas realizadas sobre las comunidades coprófilas han incidido sobre muy variadas cuestiones: la variación de la composición faunística a medida que se modifican las condiciones físico-químicas del excremento, las asociaciones entre fauna coprófaga y macrohábitats ó tipo de vegetación, entre fauna coprófaga y tipo de excremento, la variación espacial de la estructura de las comunidades o la actividad diaria de vuelo, entre muchas otras. En estos estudios, los coleópteros pertenecientes a la superfamilia *Scarabaeoidea* ocupan un lugar primordial, ya que constituyen el grupo coprófago más diversificado (unas 8.500 especies) y especializado sobre el que han incidido prioritariamente las investigaciones en este campo.

Dentro de la superfamilia *Scarabaeoidea* existen tres familias con especies básicamente coprófagas en los estadios imaginales y, en la mayoría de los casos, en los preimaginales: *Scarabaeidae*, *Aphodiidae* y *Geotrupidae*.

Los *Geotrupidae* entierran el excremento en galerías construidas bajo él (paracópidos), tanto para su alimentación como para su reproducción. Tienen un tamaño bastante grande (unos 2 cm.), siendo, por otra parte, la familia menos numerosa en la fauna

ibérica y mundial. Su régimen alimentario alterna, en muchas ocasiones, la coprofagia y la saprofagia.

Los *Aphodiidae*, de tamaño considerablemente menor, viven en el seno del excremento, consumiéndolo y efectuando la puesta en él (endocópridos). Su elevado número de especies en nuestra fauna y lo abundante de sus poblaciones en el excremento les hace ser, en muchos casos, principales agentes desintegradores del mismo.

Los *Scarabaeidae* son, sin embargo, la familia en donde los fenómenos adaptativos a esta fuente alimentaria se han manifestado con mayor intensidad. Los cuidados que dispensan los adultos a la puesta, lo reducido en el número de ésta y el hecho de que exista incluso reducción ovárica, son algunas adaptaciones que dan idea de su alto grado de especialización. Esta familia, que está bien representada en la fauna ibérica, cuenta con especies que entierran el excremento bajo él, para su consumo o el de las larvas (paracópridos), y especies que lo desplazan lejos del primitivo emplazamiento, para después enterrarlo (telecópridos).

Aunque las características generales anteriores sean la norma, la clasificación típica de los *Scarabaeoidea* según su comportamiento alimentario (endocópridos, paracópridos y telecópridos; BORNEMISSZA, 1969) no se corresponde exactamente con los grupos sistemáticos. El proceso de la recolocación del excremento aparece también en *Aphodiidae* y en otras familias (LUMARET, 1989 ó SAMPER & MARTIN-PIERA, 1990), algunos *Scarabaeidae* se comportan como endocópridos (BORNEMISSZA, 1969 ó ROUGON & ROUGON, 1982) y otros *Geotrupidae* son telefágicos (ZUNINO, 1986).

3.- Peculiaridades de la fauna coprófila y del microhábitat excremento

Los *Scarabaeoidea* coprófagos constituyen un grupo taxonómico apropiado para la investigación en Ecología, debido a una serie de peculiaridades:

A.- Ausencia o muy escasa influencia de las comunidades coprófagas sobre la tasa de producción del propio recurso. En las relaciones entre productores y consumidores de un ecosistema, suele producirse una interdependencia, de modo que la tasa de producción del recurso depende de la acción del consumidor y ambos pueden así coevolucionar. Aunque está demostrada la influencia de la actividad coprófaga sobre el crecimiento vegetal, resulta difícil y lejano su influjo sobre la producción de heces, por lo que las poblaciones de coleópteros coprófagos se ven afectadas por los recursos disponibles, pero su tasa de consumo no condiciona la producción de estos. De esta forma, aunque el nivel de los recursos influya sobre la dinámica de las poblaciones de estas especies y la estructura de sus comunidades, este nivel depende de factores externos y, por tanto, el microhábitat excremento constituye un subsistema vinculado y dependiente de un sistema mucho más general.

La consecuencia de todo ello, es que la comprensión de la ecología de estos subsistemas debe de ser más sencilla, no siendo necesario acudir con tanta frecuencia a la interacción con otros niveles tróficos, y que las adaptaciones de estas especies hacia sus recursos han de carecer del carácter complejo que procura la coevolución.

B.- Carácter discreto de estos microhábitats. Al contrario que en el estudio de la mayoría de las comunidades, en este caso se dispone de un hábitat bien delimitado espacialmente, poseedor de una biocenosis altamente especializada que no se presenta, generalmente, en otros ambientes.

C.- Disponibilidad y manejabilidad del microhábitat excremento. La fácil producción y manejo de las heces de herbívoro, permite situar a éstas bajo condi-

ciones controladas que faciliten el diseño experimental y el estudio de estas comunidades.

D.- Efimeridad del recurso. Las heces de herbívoro constituyen microhábitats o "islas" altamente inestables, con una energía concentrada y muy perecedera. Ello produce un acelerado relevo faunístico (sucesión heterotrófica o microsucesión) a medida que las condiciones abióticas se modifican. Esto significa que los procesos dispersivos y la competencia tienen grandes posibilidades de condicionar la estabilidad y la estructura de estas comunidades. Así, estos microhábitats resultan ser un campo de experimentación prometedor, para el estudio acerca del papel de estos procesos en la Ecología de Comunidades.

E.- Riqueza en especies excepcionalmente alta. En una sola localidad pueden existir cerca de 200 especies coprófilas (coleópteros, dípteros, ácaros, himenópteros, etc.) conformando una verdadera red trófica. Por ello, estos microhábitats ofrecen el interés añadido de averiguar cuáles son los mecanismos para el mantenimiento de esta diversidad.

De estas cinco peculiaridades, probablemente la que mayor trascendencia ha tenido en la conformación de las comunidades coprófagas y en la evolución de los Escarabeidos, ha sido el carácter efímero del recurso excremento. La rápida degradación de las heces, provoca que los procesos dispersivos y la competencia tengan grandes posibilidades de ser fuerzas estructuradoras importantes. La competencia favorecería la diversificación de los patrones morfológicos, etológicos o ecológicos y la capacidad de dispersión facilitaría el encuentro faunístico y, por tanto, la competencia.

En un esfuerzo de síntesis, son cuatro las causas que motivan la investigación en torno a los Escarabeidos coprófagos (Fig. 2), cuyos resultados más notables se resumen en las obras de HALFFTER & EDMONDS (1982) y HANSKI & CAMBEFORT (1991). Estas causas son: la diversidad de morfotipos, la complejidad y variedad de las pautas comportamentales, la importancia agronómica y veterinaria (utilización de competidores para el control de plagas y papel del recurso excremento en los ciclos biogeoquímicos de los biomas herbáceos), o las propias peculiaridades ecológicas citadas anteriormente. Así, no es descabellado mencionar que las características fundamentales de la fauna y de las comunidades coprófagas, las cuales han promovido la investigación en torno a los Escarabeidos, se han originado, probablemente, como consecuencia de la trascendencia de la competencia y la dispersión.

4.- Facilidades Metodológicas

Puede considerarse que cualquier investigación mínimamente rigurosa mantiene una servidumbre metodológica, que se concreta en una serie de pasos: I) Definición del propósito u objetivos de la misma. II) Elección del proceso de muestreo conveniente a dichos objetivos. III) Análisis de los datos resultantes. IV) Descripción de las regularidades aparecidas. V) Planteamiento de hipótesis explicativas y predicciones, y VI) Comprobación experimental ulterior de dichas predicciones. En general, la mayoría de los estudios en Ecología de Comunidades finalizan con la proposición de hipótesis y es raro encontrar investigaciones de carácter experimental que tiendan a comprobar la veracidad de las hipótesis planteadas en anteriores estudios. De este modo, es corriente que en los estudios ecológicos las condiciones que rodean la investigación sean impuestas por la naturaleza y no por el investigador (carácter no experimental), que existan muchas variables influyendo en los resultados (carácter multivariante), y que se realicen proposiciones generales a partir de resultados particulares (carácter inductivo).

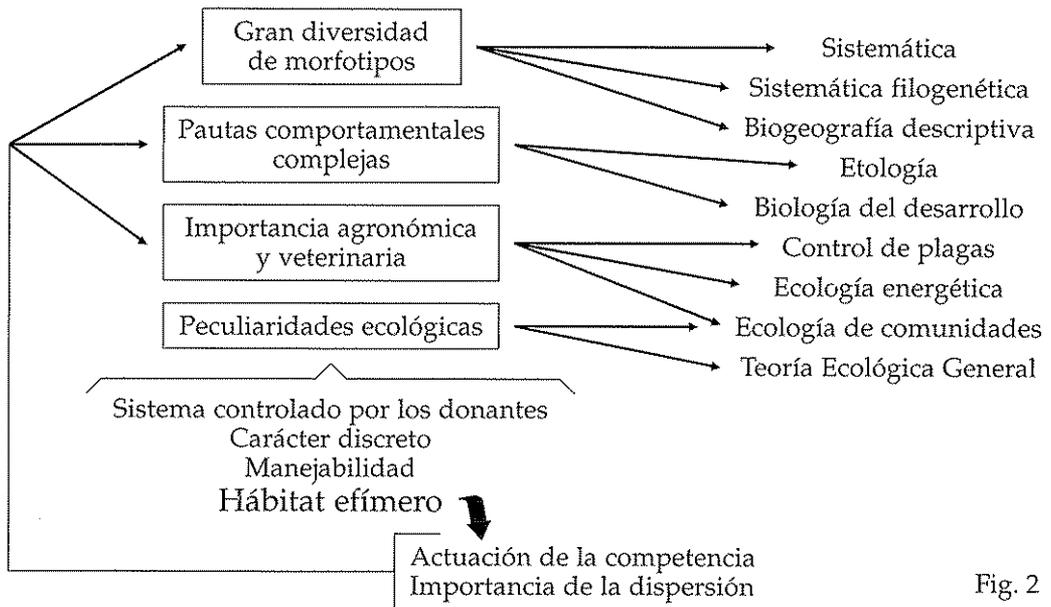


Fig. 2

En este sentido, las investigaciones en torno a los Escarabeidos coprófagos poseen algunas características atípicas. Por ejemplo, es factible no someterse a los imperativos ambientales, eligiendo y aislando aquellas variables que interesa estudiar. Ello es posible, situando excrementos simulados "contruidos artificialmente" bajo las condiciones ambientales deseadas. De esta manera, los resultados obtenidos pueden proceder del estudio de un número idéntico de heces similares en sus características (tamaño, hidratación o procedencia), sobre las cuales inciden los factores abióticos de una manera controlada. Además, si se desea atraer y capturar Escarabeidos coprófagos evitando la emigración de la fauna, por ejemplo: para realizar comparaciones faunísticas entre territorios, es posible utilizar trampas de caída con cebo de probada eficacia (VEIGA *et al*, 1989).

Cada excremento puede considerarse una unidad muestral y tiene un sentido natural y no arbitrario, como podría serlo si se definiera ésta por unidades de superficie o por esfuerzo de captura. Además, debido a la especialización de hábitat y alimentaria de la gran mayoría de los Escarabeidos, los inventarios surgidos de cada una de estas unidades muestrales resultan estimaciones fieles y reales de las poblaciones y las taxocenosis. De este modo, existen también una serie de facilidades operativas en la utilización de los Escarabeidos coprófagos, como grupo objeto de interés en la investigación ecológica, que permiten que los estudios realizados con ellos puedan adquirir un carácter experimental infrecuente en Ecología.

5.- Consideración final

Concluyendo, no cabe duda que los estudios ecológicos que se centren en los Escarabeidos coprófagos, poseeran importantes facilidades metodológicas. El interés de un investigador puede estar dirigido hacia un grupo taxonómico concreto, o hacia un problema biológico. Todas las consideraciones anteriores hacen de los Escarabeidos un grupo idóneo a la hora de afrontar la resolución de determinados problemas ecológicos. A partir de ese momento, la cuestión clave es acertar con el planteamiento del problema y diseñar previamente el experimento más idóneo.

BIBLIOGRAFIA

- AVILA, J.M., 1986. *Aphodius (Melinopterus) dellacasai* una nueva especie del sur de la península ibérica (Coleoptera, Aphodiidae). *Boll. Soc. ent. ital., Genova*, 118 (4-7): 101-104.
- AVILA, J.M., 1990. *Rhyssmodes orientalis* (Mulsant & Godart, 1875), nuevo género para la península ibérica y Europa (Coleoptera: Scarabaeoidea: Aphodiidae). *Elytron*, 4: 199-201.
- BORNEMISSZA, G.F., 1969. A new type of brood care observed in the dung beetle *Oniticellus cinctus* (Scarabaeidae). *Pedobiologia*, 9: 223-225.
- HALFFTER, G. & W.D. EDMONDS., 1982. *The nesting behaviour of dung beetles (Scarabaeinae): an ecological and evolutive approach*. Instituto de Ecología, México. 177 págs.
- HANSKI, I. & CAMBEFORT, Y., 1991. *Dung Beetle Ecology*. I. Hanski & Y. Cambefort (edit.), Princeton University Press, New Jersey. 473 págs.
- LOBO, J.M. & MARTIN PIERA, F., 1992. La creación de un banco de datos zoológico sobre los Scarabaeidae (Coleoptera: Scarabaeoidea) Ibero-Baleares; Una experiencia piloto. *Elytron*, 5: 31-37.
- LUMARET, J.P., 1989. Sécheresse et stratégies comportementales chez les Scarabéides coprophages (Insecta, Coleoptera). *Bull. Ecol.*, 20 (1): 51-57.
- LUMARET, J.P., 1990. *Atlas des Coléoptères Scarabaeides Laparosticti de France*. Museum National d'Historie Naturelle, Inventaires de Faune et de Flore, Ed.: Secretariat de la Faune et de la Flore, Paris. Fasc. 1: 419 págs.
- RAMOS SANCHEZ, M^a A., 1990. La crisis de la biodiversidad y el proyecto Fauna Ibérica. *Política Científica*, 23: 37-40.
- ROUGON, D. & ROUGON, C., 1982. Nesting strategies of three species of coprophagous Scarabaeinae in the sahel region of Niger. En *The nesting behaviour of dung beetles. An ecological and evolutive approach*. Instituto de Ecología, Mexico. págs. 147-150.
- SAMPER, J.S. & MARTIN PIERA, F., 1990. Comportamiento reproductivo de *Trox perlatus hispanicus* Harold, 1872 y *Trox hispidus* (Pontoppidan, 1763) (Coleoptera: Scarabaeoidea). *Elytron*, 4: 101-109.
- VEIGA, C.M., 1988. Contribución al conocimiento de los Aphodiidae ibéricos. IV. *Aphodius (Loraspis) frater* Mulsant & Rey, nueva especie para la fauna española (Coleoptera, Scarabaeoidea). *Elytron*, 2: 85-88.
- VEIGA, C.M. & MARTIN PIERA, F., 1988. *Las familias, tribus y géneros de los Scarabaeoidea (Col.) ibero-baleares*. Cátedra de Entomología, Univ. Complutense. 88 págs.
- VEIGA, C.M., LOBO, J.M. & MARTIN PIERA, F., 1989. Las trampas pitfall con cebo, sus posibilidades en el estudio de las comunidades coprófagas de Scarabaeoidea (Col.). II: Análisis de efectividad. *Rev. Écol. Biol. Sol*, 26 (1): 91-109.
- ZUNINO, M., 1986. El comportamiento telefágico de *Trypocopris pyrenaicus* (Charp.) adulto. *Graellsia*, 62: 205-216.

Jorge M. Lobo
Museo Nacional de Ciencias Naturales (C.S.I.C.)
Dpto. de Biodiversidad
C/ José Gutiérrez Abascal, 2.
28006 MADRID (España)