

ANALES DE BIOLOGÍA, 15 (Biología Animal, 4), (1988) 1989: 59-71
SECRETARIADO DE PUBLICACIONES · UNIVERSIDAD DE MURCIA

SOBRE LOS SCARABAEOIDEA (COL.) COPRÓFAGOS DE CHICLANA DE LA FRONTERA (CÁDIZ, ESPAÑA). FAMILIA SCARABAEIDAE

J. M. Ávila*, F. Sánchez-Pinero* y F. Pascual*

Recibido: 1 junio 1988
Aceptado: 12 julio 1989

SUMMARY

The *Scarabaeoidea* (Col.) coprophagous from Chiclana de la Frontera (Cádiz, Spain). Family *Scarabaeidae*.

In the present work, the coprophagous scarabs fauna from equine and bovine sediments in a zone near to the coast of Chiclana de la Frontera (Cádiz, Spain) have been studied. Into the *Scarabaeoidea*, in this paper, the family *Scarabaeidae* have been studied in detail.

A study of 3.543 specimens, belonging to 25 species and 9 genus os this family have carried out. In each species, the phenology in some cases, together with the vegetation structure, edafic and trophic preferences are indicated.

Finally, general consideration about the scarab fauna sampled, refered to phenology and ecological preferences, as well a small of corology, have been carried out.

Key words: Scarabaeoidea, Coprophagous, Cádiz, Spain, Scarabaeidae.

RESUMEN

En el presente trabajo se estudia la fauna de escarabeidos coprófagos de las heces de equino y vacuno en una zona próxima al litoral en Chiclana de la Frontera (Cádiz, España). La presente aportación se centra en la familia *Scarabaeidae*, dentro de la superfamilia *Scarabaeoidea*.

Se estudiaron un total de 3.543 ejemplares, pertenecientes a 25 especies y 9 géneros de esta familia. En cada una de las especies, además de indicar su fenología (si el número de individuos lo permite), se aportan datos sobre preferencias edáficas, tróficas y referidas a la vegetación.

Finalmente se hacen unas consideraciones generales sobre el conjunto de la fauna de *Scarabaeidae* muestreada, referidas a fenología y preferencias ecológicas, así como un somero estudio de la corología del grupo.

Palabras clave: Scarabaeoidea, Coprófagos, Cádiz, España, Scarabaeidae.

INTRODUCCIÓN

Desde los primeros tiempos de la entomología ha sido normal al referirse a las distintas especies el hacer algún comentario sobre sus preferencias y costumbres. Sin embargo, la cuantificación y clasificación de estas indica-

ciones no se ha podido realizar, entre otras cosas, hasta que no se desarrollaron los principales conceptos ecológicos que lo permiten.

Los escarabeidos coprófagos no han sido la excepción. Aunque existen antiguos trabajos que esbozan un estudio ecológico del grupo (HOWARD, 1900; PRATT, 1912; e incluso FA-

* Dep. de Biología Animal, Ecología y Genética. Fac. de Ciencias. Universidad de Granada. 18071 Granada (España).

BRE, 1920-1924), no es hasta mediados de este siglo cuando se aborda con profundidad el tema (podemos citar como representativos a MOHR (1943); LANDIN (1961)). Sentados los principios por estos autores, es en los últimos veinte años cuando se ha producido una gran proliferación de trabajos sobre el tema.

Ciñéndonos a la Península Ibérica, indicamos los trabajos de GALANTE (1979; 1980; 1982) en excremento de vacuno en la provincia de Salamanca, SALGADO & DELGADO (1979, 1982) en León en heces de bovino, LOBO (1982) en el Alto Valle del Alberche (Ávila), en equino y vacuno, VEIGA (1982) en Colmenar Viejo (Madrid) en vacuno, SALGADO (1983) en Zamora en heces de ovino y MARTÍN PIERA *et. al.* (1986) en excrementos de vacuno en el macizo central del Guadarrama. Referidos a zonas geográficas más próximas están los trabajos de AVILA & PASCUAL (1987a, 1987b) en Sierra Nevada (Granada). Por último destacar el estudio autoecológico que sobre los *Onthophani* ibéricos realizado por MARTÍN PIERA (1984).

Como se desprende de lo anterior, son bastantes las zonas de la Península Ibérica donde se han efectuado estudios sobre la autoecología de escarabeidos coprófagos, con mayor o menor amplitud geográfica. El haber elegido una zona costera de la provincia de Cádiz está motivado por dos hechos: el no haberse efectuado ningún trabajo en profundidad en zonas costeras y la peculiar fauna de estos insectos que podemos encontrar en Cádiz (consultar por ejemplo a BARAUD (1977); BLANCO VILLERO (1985) y AVILA & FERNÁNDEZ-SIGLER (1986)). Además, la abundancia de ganado, sobre todo vacuno, en esta provincia, hace que la fauna de coprófagos esté bien representada.

En el presente trabajo estudiamos las preferencias y fenologías de las especies capturadas de la familia *Scarabaeidae*, dejando para otros (AVILA & SÁNCHEZ-PIÑERO, 1988) el estudio de las demás familias de escarabeidos coprófagos recogidos en el muestreo. Nuestro objetivo es doble: el conocimiento de la fauna de estos insectos presente en la zona de muestreo y el estudio de sus relaciones con el ambiente, comparándolas con los datos disponibles en la bibliografía para las distintas especies.

La ordenación taxonómica de las especies capturadas está basada en BARAUD (1977) y MARTÍN PIERA (1983).

MATERIAL Y MÉTODOS

El muestreo se efectuó en tres puntos situados en el término municipal de Chiclana de la Frontera (Cádiz, España) (U.T.M. 29SQA5528, 29SQA3359 y

29SQA6229). Se trata de zonas próximas a la costa (de 3 a 6 kms.), a una altitud que oscila entre 15 y 20 m.s.n.m. Respecto al suelo y la vegetación, en las tres zonas podemos distinguir: una zona de suelos arenosos con una vegetación formada por bosques o bosquetes de *Pinus pinea* Linneo y *Quercus suber* Linneo, así como marjales y pastizales consecuencia de la degradación de los bosques; una zona de campiña con suelos de arcillas compactas y una vegetación de herbáceas, cardos y arbustos aislados (*Pistacia lentiscus* Linneo y *Chamaerops humilis* Linneo, principalmente).

Estas tres zonas se conocen con los nombres de: «El Chaparral», «El Carrascal» y «Pago del Humo». La mayoría de las muestras corresponden al primer paraje, y muy pocas al tercero; esto es debido a la abundancia relativa de ganado vacuno y equino en estas tres zonas.

La cobertura es muy variable, desde valores próximos al 0% en zonas de campiña, hasta el 80% en las partes más cerradas del pinar.

Las temperaturas han sido siempre superiores a los cero grados, fluctuando las tomadas a lo largo de los muestreos entre el mínimo de 5 °C, en diciembre y el máximo de 35 °C, en agosto.

El muestreo se efectuó desde noviembre de 1984 a octubre de 1985, con una periodicidad mensual. En cada mes se estudiaron entre 25 y 29 excrementos, repartiéndose entre equino y vacuno según se indica en la tabla 1. Todos los excrementos (= muestra) se encontraban en la denominada textura semifresca (AVILA, 1984), la cual es la que presenta un óptimo poblacional para la mayoría de los escarabeidos coprófagos (ÁVILA & PASCUAL, 1981).¹

De entre los parámetros medidos, hacemos referencia a los relativos a naturaleza, dureza y humedad del suelo, grado de cobertura vegetal y preferencias respecto a la procedencia del excremento. También se establecen las fenologías de las especies más abundantes.

Para el estudio de la fenología se recurrió tanto a las observaciones directas (comportamiento nidificador, observación de la puesta, etcétera...) como indirectas (máximos y mínimos poblacionales, desgaste del tegumento de los individuos, número relativo de machos y hembras, etcétera...).

Debido al sesgo en el número de muestras de las variables excremento y suelo, las afirmaciones referentes a las preferencias por una determinada clase de variable sólo se han hecho cuando dicha preferencia era muy marcada y siempre con la precaución que implica esta desigualdad en el número de muestras.

Para indicar estas preferencias en las quince especies más abundantes, en la tabla 2 se indica el número de individuos, así como el número de muestras en las que están presentes estas especies referido a cada una de las clases de las distintas variables consideradas.

RESULTADOS

Scarabaeus sacer Linneo, 1758.

Material examinado: El Chaparral, 19-VII-85, 1♂.

Debido a los hábitos crepusculares de esta

especie (PAULIAN & BARAUD, 1982) y al tratarse de un rodador de bolas que no permanece en el excremento ni en su inmediata proximidad, sólo se ha podido capturar un ejemplar. Por capturas fuera del muestreo se ha podido constatar una relativa abundancia de la especie en la zona.

Scarabaeus cicatricosus Lucas, 1849.

Material examinado: El Chaparral, 19-X-85, 4♂ 4♀

Aunque se trate de una especie de hábitos diurnos (BARAUD, 1977), sólo se han capturado ocho ejemplares, todos ellos en excremento de equino. Es una especie muy abundante en la zona, aunque el hecho de no permanecer en el excremento ratifica el número de capturas.

Gymnopleurus flagellatus (Herbast, 1789).

Material examinado: El Chaparral, 16-III-85, 1♀; 23-VI-85, 1♀; 24-VI-86, 1♂ 1♀.

Especie de amplio espectro trófico, como señalan la mayoría de los autores, los datos de recogida encajan con lo señalado por la bibliografía.

Todos los ejemplares se capturaron entre las 12 y las 15 horas, las más calurosas (señalado por PAULIAN & BARAUD, 1982), en terrenos descubiertos (LUMARET, 1978), blandos y arenosos. Tres ejemplares se encontraron en heces de vacuno y uno en equino.

Gymnopleurus sturmi (MacLeay, 1821).

Material examinado: El Chaparral, 22-VI-85, 1♂ 1♀; 23-VI-85, 1♂ 1♀; 26-VII-85, 3♀.

Con respecto a esta especie, sus preferencias y distribución son similares a las de la especie precedente. Señalar que todos los ejemplares fueron encontrados en el interior del excremento, bajo los bordes, empezando a extraer la pelota de excremento.

Gymnopleurus mopsus (Pallas, 1781).

Material examinado: El Chaparral, 24-VII-85, 1♂ 1♀.

La más escasa de las tres especies del género en la zona. Sus hábitos y preferencias son similares a las de las dos anteriores.

Los ejemplares fueron capturados en el inte-

rior de una pequeña boñiga de vacuno, en terreno de campiña con sustrato arenoso, próximos al borde amasando una bola de excremento.

Copris hispanus (Linneo, 1764).

Material examinado: El Chaparral, 15-XI-84, 15♂ 17♀; 16-XI-84, 11♂ 8♀; 18-XII-84, 2♂; 19-XII-84, 3♂ 2♀; 20-XII-84, 1♂ 2♀; 21-XII-84, 12♂ 7♀; 22-XII-84, 4♂ 4♀; 20-I-85, 21♂ 14♀; 21-I-85, 13♂ 12♀; 15-II-85, 4♂ 2♀; 16-III-85, 1♂; 28-III-85, 9♂ 4♀; 30-IV-85, 1♂ 1♀; 25-V-85, 5♂ 2♀; 23-VI-85, 1♂; 19-X-85, 1♀; El Carrascal, 16-II-85, 7♂ 10♀; 17-III-85, 1♂ 2♀; 29-IV, 1♂ 1♀.

Especie distribuida desde mediados de otoño hasta justo el principio del verano. Este período es ligeramente más amplio que el señalado para la especie en Salamanca (GALANTE, 1979), Francia (PAULIAN & BARAUD, 1982) y el sur de este país (LUMARET, 1978), siendo este último al que mayor similitud presenta, debido posiblemente a que este autor estudió una zona con clima mediterráneo. Se observa una tendencia al desplazamiento de los máximos poblacionales hacia el invierno (fig. 1.A) en función de una mayor influencia del clima mediterráneo y la amplitud del período de sequedad estival propio del mismo, lo que explicaría la ausencia de esta especie durante la primavera, en Marruecos (DEWHURST, 1979-80).

Los máximos de noviembre y enero corresponden a un período de puesta otoño-invernal, el cual hemos podido observar sobre el terreno. Esta puesta se desarrolla durante el invierno y principios de primavera, apareciendo los individuos durante los meses de marzo y abril, produciéndose el máximo primaveral. En esta estación se realiza una segunda puesta, también observada directamente por nosotros en el campo. El resto de los individuos de la puesta otoño-invernal que no han completado su desarrollo estarían completando su ciclo con la llegada del otoño y emergiendo los imágos con las primeras lluvias. El descenso de diciembre se debe a la muerte de los individuos más viejos (se observa la presencia de cadáveres de ejemplares muy desgastados). El máximo de enero se produce por la emergencia de los individuos de la puesta de la primavera que ha completado todo su desarrollo durante el otoño. La muerte de éstos provoca el descenso de la población hasta el mes de marzo.

En el muestreo se muestra indiferente al grado de cobertura vegetal, encontrándose tanto en zonas de campiña como en bosque, dependiendo sus preferencias por tal o cual biotopo del tipo de suelo, ya que es mucho más abundante en suelos arenosos, que facilitan

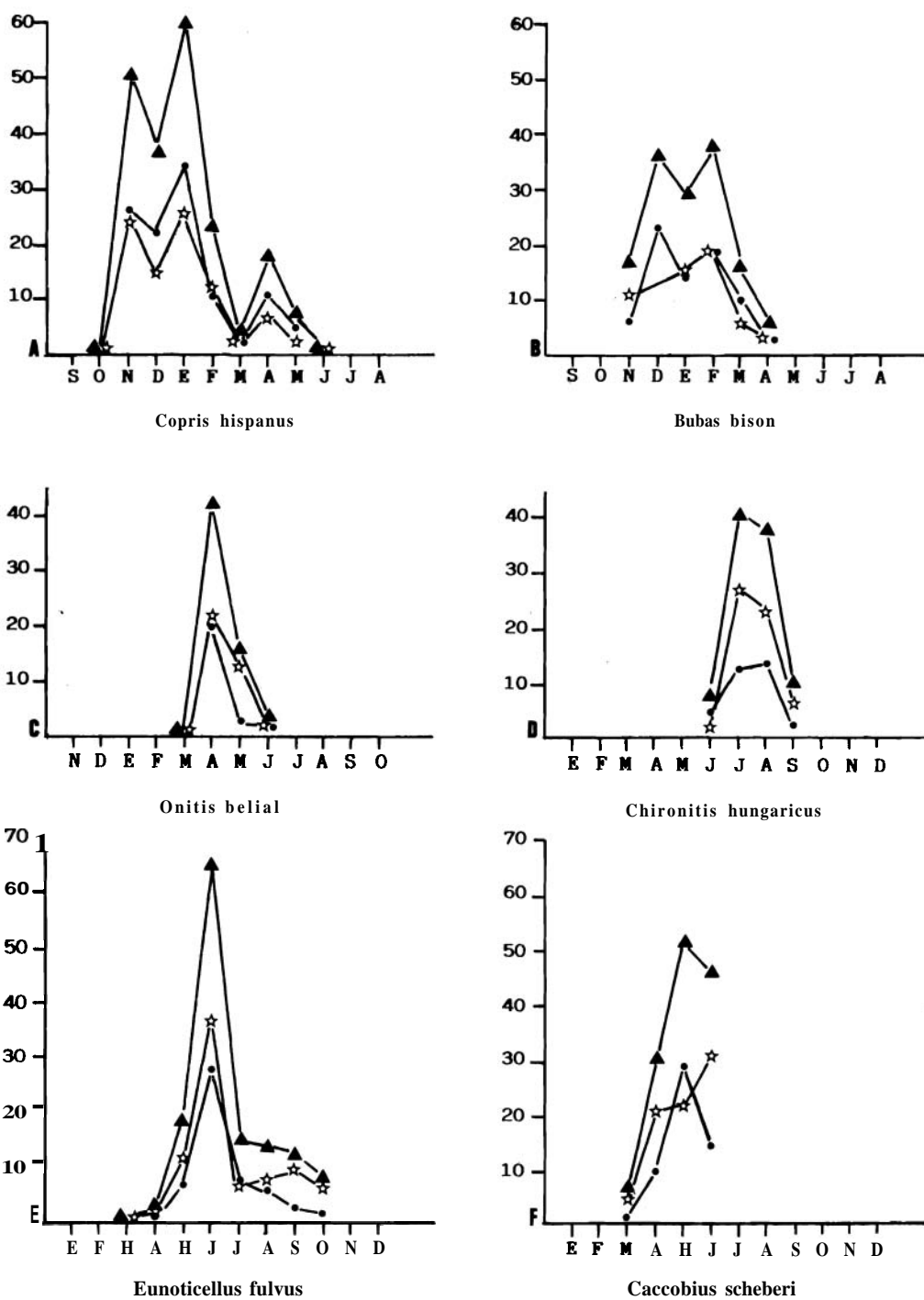


FIGURA 1. Número de individuos (ordenadas) en cada uno de los meses del año (abscisa) de las especies: A. *Copris hispanus*, B. *Bubas bison*, C. *Onitis belial*, D. *Chironitis hungaricus*, E. *Euoniticellus fulvus*, F. *Caccobius scheberi*. (●) macho, (☆) hembra, (▲) total.
 Number of individuals (ordinate) in each month of the year (abscissa) of the species: A. *Copris hispanus*, B. *Bubas bison*, C. *Onitis belial*, D. *Chironitis hungaricus*, E. *Euoniticellus fulvus*, F. *Caccobius scheberi*. (●) male, (☆) female, (▲) total.

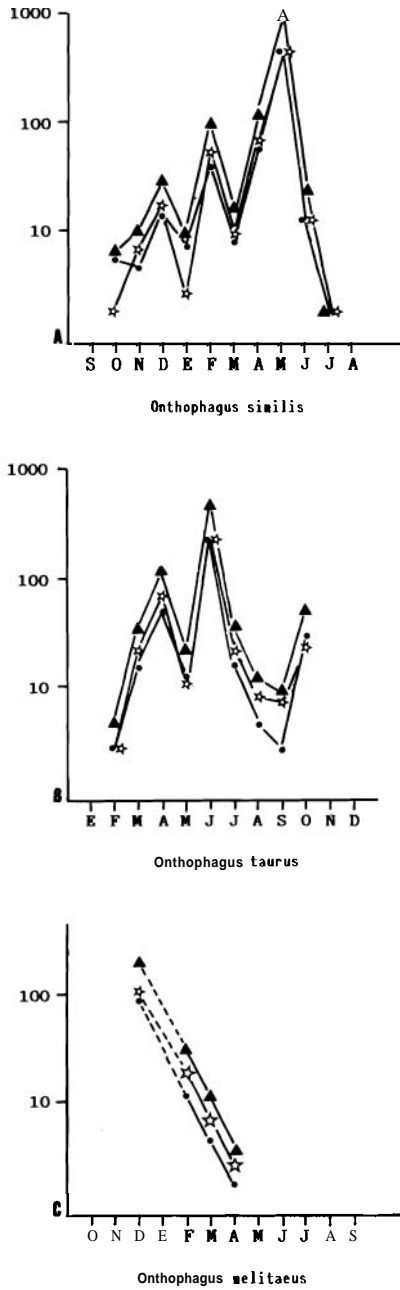


FIGURA 2. Número de individuos, en escala logarítmica (Log₁₀) (ordenadas), en cada uno de los meses del año (abscisas) de las especies: A. *Onthophagus similis*, B. *Onthophagus taurus*, C. *Onthophagus melitaeus*. (m) macho, (☆)hembra, (A) total.

Number of individuals, in logarithms scale (Log₁₀) (ordinate), in each month of the year (abscissa) of the species: A. *Onthophagus similis*, B. *Onthophagus taurus*, C. *Onthophagus melitaeus*. (●) male, (☆) female, (A) total

su labor de excavación. A este respecto los ejemplares capturados en este tipo de suelo lo fueron a mucha más profundidad que en los otros.

Se ha podido observar que colonizan los excrementos en el período del crepúsculo, pudiendo eliminar un excremento de gran tamaño en una sola noche.

Bubas bison (Linneo, 1767).

Material examinado: El Chaparral, 15-XI-84, 7 ; 16-XI-84, 6♂ 4♀; 18-XII-84, 6♂ 1♀; 19-XII-84, 3♂ 1♀; 20-XII-84, 1♂ 1♀; 21-XII-84, 6♂ 7♀; 22-XII-84, 7♂ 3♀; 20-I-85, 7♂ 7♀; 21-I-85, 7♂ 8♀; 15-II-85, 8♂ 8♀; 16-III-85, 9♂ 4♀; 30-IV-85, 2♂ 2♀; El Carrascal, 16-11-85, 11♂ 11♀; 17-III-85, 1♂ 2♀; 29-IV-85, 1♂ 1♀.

Especie presente desde noviembre hasta abril (fig. 1.B), aunque fuera del muestreo se capturaron algunos ejemplares en el mes de mayo. Esta distribución coincide con la señalada para Francia por PAULIAN & BARAUD (1982) y para la provincia de Granada en España (AVILA, 1984). Aunque no sea un número muy grande de ejemplares capturados, su distribución presenta un máximo bífido entre diciembre y febrero. Este máximo se podría explicar por un período de puesta que abarcara desde noviembre hasta febrero, con dos épocas, al principio y al final, en que es más frecuente. Así pues en noviembre empezarían a emerger los adultos procedentes de la puesta de primavera, los cuales efectuarían una puesta otoño-invernal, que aparecería en la siguiente primavera. Aún así hemos comprobado la nidificación en el mes de enero, por lo que pensamos que algunos individuos, sobre todo hembras, pueden durar de un año a otro, dato basado en el gran desgaste de tibias y clípeo observado en ejemplares del mes de noviembre.

Especie de relativa plasticidad ecológica, según indican numerosos autores, no muestra una preferencia clara por ningún tipo de sustrato ni grado de cobertura vegetal. Su actividad es eminentemente crepuscular, llegando a ser atraído por la luz.

Onitis ion (Olivier, 1789).

Material examinado: El Chaparral, 15-11-85, 3♂ 5♀; El Carrascal, 16-11-85, 1♀.

Especie escasa en la zona, además de estos ejemplares se recogieron algunos fuera de muestreo, hasta el mes de mayo.

Los ejemplares colectados los fueron en excremento de vacuno depositados tanto en suelo arenoso como arcilloso.

Onitis belial (Fabricius, 1798).

Material examinado: El Chaparral, 16-III-85, 1 ♀; 20-IV-85, 7 ♂ 11 ♀; 30-IV-85, 12 ♂ 9 ♀; 25-V-85, 2 ♂ 4 ?; 26-V-85, 1 ♂ 9 ?; 22-VI-85, 2 ♂ 1 ?; 23-VI-85, 1 ♀; El Carrascal, 29-IV-85, 1 ♂ 2 ♀.

Especie algo más frecuente que la anterior, su período de actividad se extiende desde marzo hasta finales de junio (fig. 1.C). El máximo del mes de abril nos hace considerarla como una especie univoltina (ya señalado por LOBO, 1982), dado su largo desarrollo larvario.

No parece presentar una preferencia clara por suelos blandos o duros, pero sí hacia zonas de escasa cobertura vegetal. La mayoría de los ejemplares fueron encontrados enterrados superficialmente en excrementos de vacuno.

Especie de actividad diurna (DEWHURST, 1979-80), sobre todo en las horas más calurosas.

Chironitis hungaricus (Herbst, 1789).

Material examinado: El Chaparral, 22-VI-85, 1 ♂; 23-VI-85, 2 ♂ 2 ♀; 24-VI-85, 2 ♂ 1 ♀; 25-VII-85, 8 ♂ 19 ♀; 26-VII-85, 5 ♂ 9 ♀; 19-VIII-85, 1 ♂ 11 ♀; 20-VIII-85, 13 ♂ 13 ♀; 21-IX-85, 1 ♂ 3 ♀; 22-IX-85, 2 ♂ 4 ♀.

Especie estival, los imagos se encuentran activos desde junio hasta septiembre con un máximo entre julio y agosto (fig. 1.D). Se trataría de una especie univoltina.

Abundante en zonas expuestas al sol, cálidas y muy áridas, con suelo blando, seco y con escasa vegetación. Especie xerófila frecuente en la zona litoral (ya comentado por PAULIAN & BARAUD, 1982). En nuestro muestreo parece preferir los excrementos de vacuno frente a los de equino.

Euoniticellus fulvus (Goeze, 1777).

Material examinado: El Chaparral, 30-IV-85, 1 ♂ 2 ♀; 25-V-85, 5 ♂ 6 ♀; 26-V-85, 2 ♂ 6 ♀; 22-VI-85, 5 ♂ 5 ♀; 23-VI-85, 5 ♂ 7 ♀; 24-VI-85, 18 ♂ 25 ♀; 22-VII-85, 2 ♀; 25-VII-85, 7 ♂ 2 ♀; 26-VII-85, 1 ♂ 3 ♀; 19-VIII-85, 5 ♂ 8 ♀; 20-VIII-85, 1 ♂; 20-IX-85, 3 ♀; 21-IX-85, 1 ♂ 2 ♀; 22-IX-85, 2 ♂ 5 ♀; 18-X-85, 1 ♂ 5 ♀; 20-X-85, 1 ♀; El Carrascal, 17-III-85, 1 ♀; 19-X-85, 1 ♂ 1 ♀.

El período de actividad se sitúa entre los meses de marzo y octubre, coincidiendo con el encontrado por GALANTE (1979) y SALGADO (1983), con un máximo poblacional en el mes de junio (fig. 1.E), en el cual se realizaría la mayor parte de la puesta, si bien ésta no se restringiría exclusivamente a este período, realizándose también en primavera y verano. Se trata, sin embargo, de una especie claramente univoltina,

no encontrándose el segundo período de puesta del mes de agosto señalado por GALANTE (1979), SALGADO (1983) y AVILA (1984). Esta posible ausencia de puesta estival podría deberse a que se trata de poblaciones costeras, fuertemente afectadas por el período de sequedad estival propio del Clima mediterráneo. Los máximos de verano se han citado para las provincias de Salamanca, Zamora y Sierra Nevada en Granada, donde esta sequedad estival está atenuada.

Especie termófila (ZUNINO, 1982), se muestra más activa a las horas más calurosas, prefiriendo sustratos secos y con escasa vegetación, coincidiendo con AVILA (1984), se nos ha mostrado indiferente a la naturaleza y dureza del suelo, tampoco muestra ninguna tendencia hacia un determinado tipo de excremento.

Euoniticellus pallipes (Fabricius, 1781).

Material examinado: El Chaparral, 28-IV-85, 2 ♀; 25-V-85, 1 ♀; 26-V-85, 1 ♀; 22-VI-85, 1 ♂; 24-VI-85, 1 ♂ 2 ♀; 22-VII-85, 1 ♀; 25-VII-85, 1 ♀; 20-VIII-85, 1 ♀; 21-IX-85, 1 ♂; 22-IX-85, 1 ♀; 18-X-85, 1 ♂ 3 ♀.

Especie presente de abril a octubre. Pensamos que se comportaría de un modo similar a la anterior, aunque al ser menos abundante no podemos hacer definitivas las conclusiones.

En la zona de campiña es donde se capturaron la mayoría de los ejemplares.

Euoniticellus pallens (Olivier, 1789).

Material examinado: El Chaparral, 18-X-85, 1 ♀; 19-X-85, 1 ♀.

Especie que se encuentra distribuida desde el norte de África hasta la India. Ha sido citada de la Península Ibérica por BARAUD (1977) en la provincia de Cádiz.

Ambos ejemplares se capturaron sobre sustrato seco con escasa vegetación, uno en suelo arcilloso duro y otro en suelo arenoso blando. Un ejemplar se encontró en excremento de equino y el otro en una boñiga de vacuno.

Caccobius schreberi (Scriba, 1790).

Material examinado: El Chaparral, 16-III-85, 2 ♂ 2 ♀; 28-VI-85, 3 ♂ 11 ♀; 30-IV-85, 7 ♂ 10 ♀; 25-V-85, 18 ♂ 14 ♀; 26-V-85, 11 ♂ 8 ♀; 22-VI-85, 5 ♂ 9 ♀; 23-VI-85, 3 ♂ 5 ♀; 24-VI-85, 7 ♂ 17 ♀; El Carrascal, 17-III-85, 1 ♀.

Presente desde marzo a junio, con un máximo en mayo-junio (fig. 1.F), en el cual efectuaría la puesta, apareciendo los adultos a fina-

les de invierno del año siguiente. Algunos adultos podrían durar hasta el año siguiente, pues aparecen ejemplares muy gastados en el mes de marzo.

Según nuestros datos, prefiere los medios abiertos, coincidiendo con lo expresado por LUMARET (1978) para el sur de Francia, sin presentar preferencias claras en cuanto a la naturaleza del suelo. Posee ciertos requerimientos de humedad del sustrato, siendo más abundante en suelos humedecidos ya señalado por AVILA, 1984.

Aunque activo durante todo el día, es más frecuente por la mañana y al mediodía.

En nuestro muestreo no posee predilección por ninguna de las dos procedencias del excremento consideradas.

Onthophagus (Onthophagus) taurus (Schreber, 1759).

Material examinado: El Chaparral, 15-III-85, 2♂ 2♀; 16-III-85, 12♂ 14♀; 28-IV-85, 14♂ 12♀; 30-IV-85, 40♂ 59♀; 25-V-85, 7♂ 6♀; 26-V-85, 5♂ 4♀; 22-VI-85, 20♂ 25♀; 23-VI-88, 17♂ 25♀; 24-VI-85, 213♂ 202♀; 25-VII-85, 9♂ 17♀; 26-VII-85, 8♂ 59; 19-VIII-85, 2♂ 59; 18-X-85, 31♂ 23♀; 19-X-85, 1♀; 20-X-85, 1♂ 3♀; El Carrascal, 17-III-85, 4♂ 9♀; 29-IV-85, 5♀.

Especie activa de febrero a octubre (fig. n.º 2.B), coincidiendo en gran medida con lo indicado por SALGADO (1982) para Zamora y AVILA (1984) para Sierra Nevada en Granada.

Tres máximos poblacionales, abril, junio y octubre, siendo mucho más fuerte el de junio. Los dos primeros coinciden en cierto modo con los señalados por AVILA (1984) para Sierra Nevada, pero más adelantados dada la localización más meridional de nuestra zona de muestreo. Asimismo, el máximo de octubre, no reseñado por la bibliografía, también se debería a este hecho.

Basándonos en estos máximos, así como en la observación del desgaste de los ejemplares y el comportamiento nidificador, podemos suponer la existencia de un amplio período de puesta comprendido entre marzo y junio, coincidente con el señalado por AVILA (1984).

El máximo de abril se debería a individuos invernantes (ejemplares con el tegumento muy gastado), en menor grado a emergencia procedentes de las primeras puestas. El máximo de junio estaría motivado en su casi totalidad por la aparición de imagos de las puestas medias y últimas.

Especie considerada ubiquista (MARTÍN PIERA, 1984), en nuestro muestreo coloniza suelos con todo tipo de dureza, humedad y ve-

getación, ya señalado por AVILA (1984), para Sierra Nevada.

Onthophagus (Parentius) hispanicus Baraud, 1963.

Material examinado: El Chaparral, 22-XII-84, 1♀; 15-III-85, 6♂ 6♀; 16-III-85, 1♂; 26-VII-85, 1♂; Pago del Humo, 16-III-85, 7♀.

Especie presente casi todo el año (por ejemplares capturados fuera de muestreo), aunque siempre con un escaso número de ejemplares en los excrementos considerados en este trabajo. Este hecho puede deberse a una preferencia por otro tipo de heces para las especies pertenecientes a este subgénero (GALANTE (1979), PAULIAN & BARAUD (1982) y MARTÍN PIERA (1984)), siendo más abundante en excrementos de oveja.

Es más abundante en suelos arenosos con un cierto grado de cobertura vegetal. Casi todos los ejemplares fueron encontrados en heces de vacuno.

Onthophagus (Furconthophagus) furcatus (Fabricius, 1781).

Material examinado: El Chaparral, 16-III-85, 1♀; 28-IV-85, 1♂ 1♀; 30-IV-85, 4♂ 8♀; 25-V-85, 5♂ 2♀; 26-V-85, 2♂ 1♀; 22-VI-85, 4♂ 2♀; 23-VI-85, 3♂ 1♀; 24-VI-85, 3♀; 22-VII-85, 1♂ 1♀; 25-VII-85, 4♀; 26-VII-85, 1♂ 1♀; 19-VIII-85, 2♂ 3♀; 22-IX-85, 1♀; 18-X-85, 2♂ 2♀; 19-X-85, 1♀; El Carrascal, 16-III-85, 1♀; 19-X-85, 3♀; Pago del Humo, 17-III-85, 2♂ 1♀.

Especie de primavera y verano, frecuente aunque no abundante. Los imagos están presentes desde mediados de febrero hasta finales de octubre, con dos máximos débiles en abril y junio (fig. 3.A), datos que coinciden con los indicados por MARTÍN PIERA (1984), realizándose la puesta durante este período fundamentalmente. La población decrece paulatinamente durante el verano, incrementándose con la llegada del otoño por la aparición de imagos procedentes de la puesta realizada meses antes. El resto de los individuos, que no han completado su desarrollo, hibernan y los completan a mediados a finales de invierno, encontrando imagos a partir de febrero.

Prefiere sustratos secos y con poca vegetación en ambientes cálidos y secos, como señalan LUMARET (1978) y ZUNINO (1982), así como suelos arenosos. Especie dotada de una amplia tolerancia térmica (GALANTE, 1979) así como de gran plasticidad ecológica (MARTÍN PIERA, 1984). Permanecen activos durante todo el día, si bien lo son más durante las horas más calurosas.

Onthophagus (Amphionthophagus) **melitaeus** (Fabricius, 1789).

Material examinado: El Chaparral, 19-XII-84, 1♂ 1♀; 20-XII-84, 63♂ 73♀; 22-XII-84, 31♂ 39♀; 15-II-85, 12♂ 2♀; 16-III-85, 4♂ 7♀; 28-IV-85, 1♂ 2♀.

Se trata de una especie predominantemente invernal, pues aunque se encuentra hasta finales de abril, es durante el invierno cuando alcanza los máximos valores poblacionales (fig. 2.C). Estos datos no coinciden con los señalados por MARTÍN PIERA (1984), que sitúa su periodo de actividad restringido a los meses de primavera. Se trataría de una especie univoltina, con puesta invernal, apareciendo los adultos en el invierno siguiente.

Se ha capturado **exclusivamente** en zonas de campiña, en las cuales el suelo es duro y arcilloso y la cobertura escasa.

Hemos observado una preferencia por las heces de vacuno sobre las de equino, hecho que coincide con los señalado por MARTÍN PIERA (1984).

Se puede indicar la existencia de un cierto **comportamiento** cleptoparásito, al haberse recolectado numerosos **ejemplares** en el interior de galerías de *Copris hispanus* y *Bubas bison*, así como gran cantidad de individuos en las inmediaciones de dichos agujeros.

Onthophagus (Paleonthophagus) *latigena* D'Orbigny, 1897.

Maternal examinado: Pago del Humo, 16-11-85, 1♂.

El único ejemplar fue capturado en heces de equino depositadas sobre suelo arenoso en las proximidades de un alcornocal. Aunque BLANCO VILLERO (1985) lo cita como frecuente en heces de vacuno en la provincia de Cádiz, también señalado por ÁVILA & FERNÁNDEZ-SIGLER, 1986, parece tratarse de una especie fuertemente estenoica muy ligada a excrementos de conejo (MARTÍN PIERA, 1984; ÁVILA et al., 1988). Este hecho, por un lado, y el encontrarse por debajo del límite altitudinal óptimo (300 a 900 metros, MARTÍN PIERA, 1984) motivaría su rareza en nuestra zona y en los tipos de excrementos considerados.

Onthophagus (Palaeonthophagus) *ruficapillus* (Brulle, 1832).

Maternal examinado: El Chaparral, 15-11-85, 5♂; 30-IV-85, 26♂ 17♀; El Carrascal, 16-11-85, 14♂ 10♀; 17-III-85, 3♂ 4♀.

Las capturas se han efectuado entre los me-

ses de febrero y abril, con un descenso de la población en el mes de marzo, quizá motivado por una fuerte bajada de las temperaturas en ese mes con respecto a febrero y abril (fig. 3.B). La puesta se realizaría durante este periodo, apareciendo al año siguiente los adultos. Esta puesta coincidiría con la señalada para Sierra Nevada (ÁVILA, 1984) más que con la dada para la generalidad de la especie (MARTÍN PIERA, 1984).

Activa durante las horas cálidas, generalmente en suelos no muy húmedos, arenosos y con poca vegetación, coincidiendo con LUMARET (1978).

Podría preferir los excrementos de equino sobre los de vacuno.

Onthophagus (Palaeonthophagus) *vacca* (Linneo, 1767).

Material examinado: El Chaparral, 15-11-85, 5♂ 5♀; 16-III-85, 11♂ 9♀; 28-IV-85, 2♀; 29-IV-85, 2♂ 2♀; 25-V-85, 7♂ 9♀; 26-V-85, 1♂ 3♀; 22-VI-85, 1♂ 7♀; 23-VI-85, 2♂ 3♀; 24-VI-85, 15♂ 10♀; El Carrascal, 16-11-85, 4♂ 7♀; 17-III-85, 3♂ 5♀.

Especie distribuida desde febrero hasta principios de verano, con dos máximos, uno a principios de primavera y otro a principios de verano (fig. 3.D). Esta distribución sugiere la existencia de dos puestas coincidentes con estos máximos poblacionales (señalada por LUMARET (1978) y ÁVILA (1984)). Los individuos de la primera puesta originarían el segundo máximo, efectuándose una segunda puesta durante este período y los imagos procedentes de ella saldrían a principios de la primavera del año siguiente, originando el máximo primaveral.

Se muestra indiferente a la naturaleza del suelo, aunque sí posee ciertos requerimientos de humedad del sustrato, prefiriendo los ambientes abiertos (señalado por MARTÍN PIERA (1984) y ÁVILA (1984)).

Respecto a la procedencia del excremento, no muestra ninguna predilección por ninguno de los dos tipos considerados, lo que coincide más con lo señalado particularmente para Sierra Nevada (ÁVILA, 1984) que con lo general para la especie (MARTÍN PIERA, 1984).

Onthophagus (Paleonthophagus) *marginalis* andalusicus Walt, 1835.

Material examinado: El Chaparral, 25-V-85, 1♀; 23-VI-85, 1♂.

Especie poco abundante, los ejemplares capturados lo han sido dentro del período de

SCARABAEIDAE COPRÓFAGOS DE CHICLANA DE LA FRONTERA

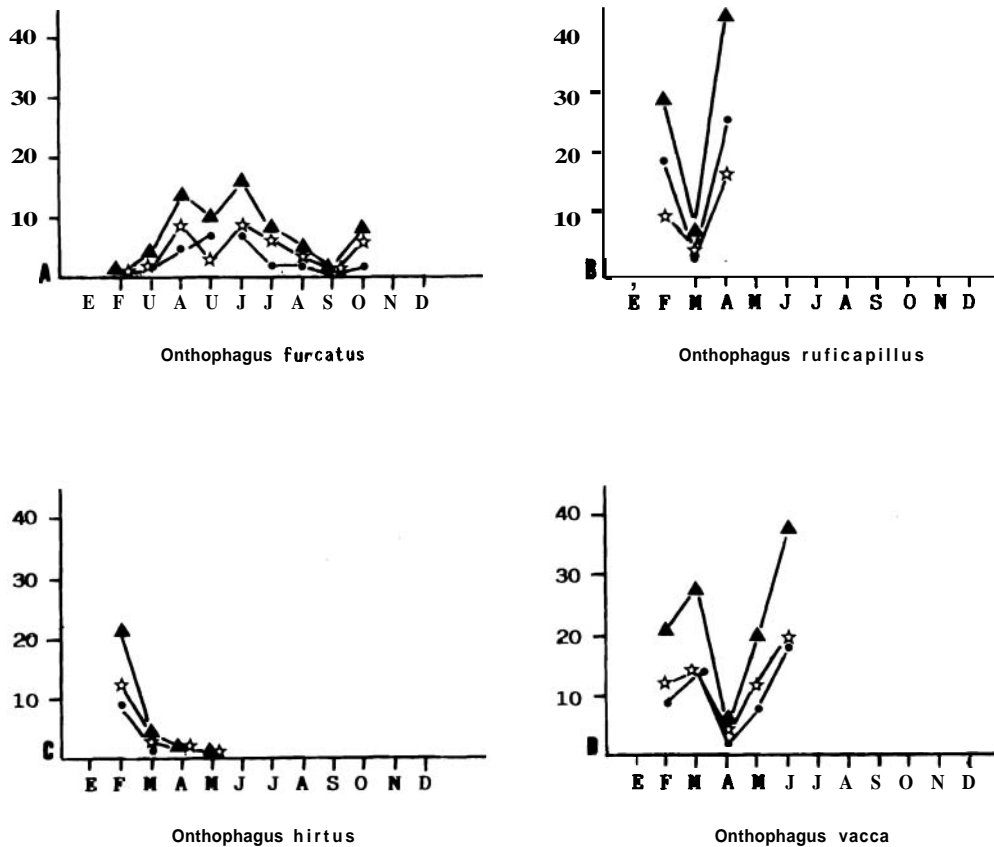


FIGURA 3. Número de individuos (ordenadas) en cada uno de los meses del año (abscisas) de las especies: A. *Onthophagus furcatus*, B. *Onthophagus ruficapillus*, C. *Onthophagus hirtus*, D. *Onthophagus vacca*. (●) macho, (☆) hembra, (▲) total.

Number of individuals (ordenate) in each month of the year (abscissa) of the species: A. *Onthophagus furcatus*, B. *Onthophagus ruficapillus*, C. *Onthophagus hirtus*, D. *Onthophagus vacca* (●) males, (☆) female, (▲) total.

actividad señalado para la especie en la Península Ibérica (MARTÍN PIERA, 1984).

Ambos ejemplares fueron encontrados en suelo arenoso y blando, con escasa cobertura vegetal, en heces de vacuno de reducidas dimensiones.

Onthophagus (Paleonthophagus) similis (Scriba, 1790).

Material examinado: El Chaparral, 15-XI-84, 3♂ 2♀; 16-XI-84, 1♂ 4♀; 18-XII-84, 8♂ 8♀; 21-XII-84, 5♂ 9♀; 22-XII-84, 2♂; 20-I-85, 3♂ 1♀; 21-I-85, 4♂ 1♀; 15-II-85, 23♂ 39♀; 16-III-85, 1♂ 2♀; 28-IV-85, 53♂ 59♀; 30-IV-85, 5♂ 9♀; 25-V-85, 363♂ 401♀; 26-V-85, 113♂ 122♀; 22-VI-85, 5♂ 8♀; 23-VI-85, 2♂; 24-VI-85, 6♂ 5♀; 22-VII-85, 1♀; 18-X-85, 4♂ 1♀; 20-X-85, 1♀; El

Carrascal, 17-III-85, 7♂ 7♀; 29-IV-85, 1♂ 1♀; Pago del Humo, 16-11-85, 20♂ 20♀.

Especie presente durante casi todo el año (fig. 2.A), la ausencia en agosto y septiembre no la podemos considerar significativa, dado que fuera del muestreo se capturaron ejemplares aislados en estos meses. Tres máximos: diciembre, febrero y mayo. En conjunto nuestros datos coinciden con lo señalado para la especie por distintos autores (LUMARET (1978), GALANTE (1979) y SALGADO (1983), MARTÍN PIERA (1984) y AVILA (1984)); sin embargo, el desplazamiento de estos máximos es muy significativo. Así pues, podemos equiparar el de febrero con el de marzo, señalado por GALANTE (1979) y SALGADO (1983) para las pro-

vincias de Salamanca y Zamora respectivamente, con el de abril indicado por AVILA (1984) para Sierra Nevada y el primaveral de MARTÍN PIERA (1984) y LUMARET (1978) para la Península Ibérica y el sur de Francia; el de mayo con el veraniego de GALANTE (1979), SALGADO (1983), MARTÍN PIERA (1984) y LUMARET (1978) y con el de junio de AVILA (1984); finalmente, el de diciembre con el de octubre de GALANTE (1979) y SALGADO (1983) y el de noviembre de AVILA (1984). Este desplazamiento estaría motivado por la mayor amplitud del período de sequedad estival del clima mediterráneo en localización costera y más meridional que las indicadas en la bibliografía.

Hemos observado un amplio período de puesta, más frecuente durante los máximos; solamente en verano no habría puesta, **estivando** una gran parte de la población. Cada máximo poblacional se debería fundamentalmente a la puesta del máximo anterior, pero debemos tener en cuenta el largo período de actividad de muchos ejemplares, así como la estivación e hibernación de gran número de ellos, sobre todo hembras.

Más abundante en ambientes xéricos y calurosos, es indiferente a la naturaleza del sustrato, aunque posea cierta tendencia hacia los suelos arenosos. No presenta ninguna preferencia clara hacia ningún tipo de vegetación en concreto, aunque es algo más abundante en zona de marjal (garriga) y alcornocal, coincidiendo con el tipo de suelo.

Por último, señalar que los ejemplares capturados y aquí citados presentan, en su inmensa mayoría los caracteres morfológicos de *Onthophagus opacicollis* D'Orbigny, si bien se han determinado como *O. similis* siguiendo el criterio dado por PALESTRINI (1981), que unifica como *O. similis* a ambas especies y que, a pesar de simplificar el problema existente con estas especies, no creemos que esté aún resuelto.

Onthophagus (*Trichonthophagus*) *hirtus* (Illiger, 1803).

Material examinado: El Chaparral, 15-II-85, 9 ♂; 12 ♀; 16-III-85, 1 ♂ 3 ♀; 28-IV-85, 2 ♀; 26-V-85, 1 ♀.

Puede encontrarse de febrero a mayo, presentando su máximo poblacional en el primer mes, desapareciendo progresivamente (fig. 3.C). Suponemos que la puesta se efectuaría en febrero y marzo, apareciendo imagos al siguiente año, aunque el escaso número de ejemplares capturado no nos permite asegurarlo.

Todos los ejemplares se capturaron en zona

de campiña, con suelo duro, húmedo y con escasa cobertura vegetal, en excremento de vacuno.

Onthophagus (*Trichonthophagus*) *maki* (Illiger, 1803).

Material examinado: El Chaparral, 24-VI-85, 1 ♂.

Un único ejemplar, hallado en excremento de equino depositado sobre suelo arenoso en un prado de gramíneas.

La causa de su rareza en la **zona** de muestreo podría deberse a factores como el grado de cobertura y el estado hídrico del suelo (LUMARET, 1978).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Referido a la totalidad de la fauna, podemos hacer una serie de consideraciones respecto a la fenología y las preferencias sobre procedencia **del excremento**, suelo y cobertura.

En cuanto a la distribución temporal y la fenología, son pocas las especies de amplia distribución: *Copris hispanus*, *Euoniticellus fulvus*, *Onthophagus furcatus*, *O. similis* y *O. taurus*, sólo *O. similis* está presente durante todo el año.

El gráfico de fenología más frecuente consiste en un único máximo, generalmente bien marcado (por ejemplo *Onitis belial*, *Chironitis hungaricus*, *Euoniticellus fulvus* y *Caccobius schreberi*), que se correspondería con especies univoltinas de largo ciclo de desarrollo, pasando la fase de diapausa como huevo o larva de primer estadio. Es también probable que un cierto número de adultos sobrevivan de un año a otro, ya que no es rara la presencia de ejemplares muy gastados al principio del período de actividad.

Otro caso es una aparición brusca seguida de un descenso paulatino, como es el caso de *Onthophagus melitaeus* y *O. hirtus*. En ambos casos se trata de especies relictas estenotopas (MARTÍN PIERA, 1984), que en el muestreo se comportaron como estivales. Presentarían una sola generación que posiblemente efectúe la diapausa en un estado de larva desarrollada, quizá pupa, lo que explicaría su fuerte aparición.

Finalmente, no es rara la presencia de gráficas con dos o más picos, hecho que puede deberse a una puesta prolongada con dos máximos (*Bubas bison* y *Onthophagus furcatus*) o bien en la existencia de dos puestas (como parece ser el caso de *Copris hispanus* y *Ontho-*

TABLA 1. Número de muestras recogidas en cada uno de los meses del año en cada una de las clases de las variables «PROCEDENCIA», «TIPO DE VEGETACION» y «NATURALEZA DEL SUELO».

Number of samples taken in each month of the year in each type of variables: «ORIGIN», «TYPE OF VEGETATION» and «SOIL NATURE».

	BOVINO	EQUINO	CAMPIÑA	MARJAL	PINAR	ARENA	ARCILLA
Enero	25	—	—	—	25	25	—
Febrero	20	5	8	8	89	18	7
Marzo	21	4	10	7	8	14	11
Abril	20	5	5	8	12	19	6
Mayo	25	—	10	15	—	21	4
Junio	20	5	7	10	8	22	3
Julio	25	—	15	10	—	13	12
Agosto	20	5	9	16	—	18	7
Septiembre	25	—	5	20	—	18	7
Octubre	20	5	10	10	5	15	10
Noviembre	25	—	—	2	23	25	—
Diciembre	24	5	12	—	17	18	11

phagus vacca). En los casos de *Onthophagus similis* y *O. taurus*, sus complicadas gráficas fenológicas se deberían a un muy dilatado período de puesta, que se realiza con más intensidad en determinados momentos.

En general, atendiendo a los períodos de máxima actividad, podemos considerar a las especies más representativas del siguiente modo: Especies invernales: *Onthophagus hirtus* y *O. melitaeus*; especies primaverales: *Onitis belial*, *Caccobius schreberi* y *Onthophagus vacca*; especies estivales: *Chironitis hungaricus*; especies otoño-invernales: *Copris hispanus* y *Bubas bison*; especies invierno-primaverales: *Onthophagus ruficapillus*; especies primavera-estivales: *Euoniticellus fulvus* y *Onthophagus furcatus*.

Respecto a la procedencia del excremento, son más las especies que prefieren las heces de vacuno con respecto a las de equino (*Onitis ion*, *Chironitis hungaricus*, *Onthophagus hispanicus*, *O. melitaeus* y *O. hirtus*), que a la inversa (*Onthophagus taurus* y *O. ruficapillus*). También debemos señalar que la ausencia o escasa preferencia de determinadas especies puede deberse a no ser ninguno de estos tipos de excremento el preferido por ellas. Este sería el caso de *Onthopagus latigena*, del cual ya hemos indicado su preferencia por excrementos de conejo (MARTÍN PIERA, 1984).

Referido al suelo, hemos considerado dos tipos, arena y arcilla. Seis especies presentan una clara preferencia por los suelos arenosos (*Copris hispanus*, *Chironitis hungaricus*, *Onthophagus hispanicus*, *O. furcatus*, *O. ruficapillus* y *O. similis*), mientras sólo dos prefieren los suelos arcillosos (*Onthophagus hirtus* y *O. melitaeus*). Estas preferencias respecto al suelo se corresponden, por una parte, a la mayor facilidad de nidificación para determinadas especies (*Copris hispanus*, *Chironitis hungari-*

cus, *Onthophagus ruficapillus* y *O. similis*) y, por otra, una mayor xerofilia de la especie (*Onthophagus furcatus*). Las especies que colonizan suelos de arcilla se trata en nuestro caso de especies invernales, que aprovechan la época en que estos suelos se encuentran más blandos para la nidificación. En el caso de *Onthophagus hispanicus*, la preferencia por el tipo de suelo también está relacionada íntimamente con la vegetación al ser una especie que requiere cobertura vegetal forestal, que en nuestra zona de muestreo sólo se encuentra en susstratos arenosos.

Debemos comentar que las preferencias inferidas tanto para la procedencia del excremento como para el tipo de suelo estarían afectadas por el sesgo de muestras de cada clase (tabla 1). De todos modos las que hemos comentado son aquellas más significativas en las cuales no se ha capturado casi ningún ejemplar en alguna de las clases de estas dos variables (tabla 2). Asimismo, suponemos deben existir más relaciones, pero el sesgo muestral nos aconseja no precipitarnos.

Con respecto a la vegetación, hemos distinguido entre campiña, marjal (que se correspondería con una garriga) y pinar. Se aprecia un aumento progresivo de la vegetación arbórea y el grado de cobertura. Sólo una especie, *Onthophagus hispanicus*, muestra preferencia por zonas más o menos boscosas, como son los pinares. Tres especies, *Onthophagus j'urcatus*, *O. ruficapillus* y *O. similis*, son más propias de coberturas medias como los marjales. Cuatro especies son más frecuentes en ambientes abiertos, *Euoniticellus fulvus*, *Onthophagus vacca*, *O. melitaeus* y *O. hirtus*, aunque en las dos últimas especies se debe más a su preferencia por suelos arcillosos que por una tendencia hacia zonas de escasa cobertura. Del resto de las especies, aunque no existen unas preferen-

TABLA 2. Número de individuos y número de muestras de cada una de las quince especies más abundantes en cada una de las clases de las variables consideradas.

Number of individuals and number of samples of each of the 15 more abundant species in each type of the variables considered.

	N.º DE INDIVIDUOS						
	VEGETACION			SUELO		PROCEDENCIA	
	CAMPIÑA	MARJAL	PINAR	ARENA	ARCILLA	VACUNO	EQUINO
<i>Copris hispanus</i>	36	39	128	184	19	181	22
<i>Bubas bison</i>	29	25	88	113	29	118	24
<i>Onitis belial</i>	26	30	9	46	19	62	3
<i>Chironitis hungaricus</i>	38	57	1	79	17	90	6
<i>Euoniticellus fulvus</i>	38	81	13	101	31	111	21
<i>Euoniticellus pallipes</i>	11	3	2	9	7	15	1
<i>Caccobius schreberi</i>	42	66	27	112	23	113	22
<i>Onthophagus taurus</i>	193	447	172	671	51	422	390
<i>Onthophagus furcatus</i>	7	48	12	65	2	60	7
<i>Onthophagus vacca</i>	33	61	19	87	28	92	21
<i>Onthophagus melitaeus</i>	253	1	—	7	247	244	10
<i>Onthophagus hirtus</i>	28	—	—	2	26	28	—
<i>Onthophagus hispanicus</i>	4	7	11	19	3	21	1
<i>Onthophagus ruficapillus</i>	—	47	32	79	—	11	68
<i>Onthophagus similis</i>	289	829	210	1267	61	1291	37

	N.º DE MUESTRAS						
	VEGETACION			SUELO		PROCEDENCIA	
	CAMPIÑA	MARJAL	PINAR	ARENA	ARCILLA	VACUNO	EQUINO
<i>Copris hispanus</i>	18	19	51	71	11	72	10
<i>Bubas bison</i>	12	12	42	51	15	57	9
<i>Onitis belial</i>	10	12	7	22	7	28	1
<i>Chironitis hungaricus</i>	16	22	1	27	12	35	4
<i>Euoniticellus fulvus</i>	23	31	8	45	17	56	6
<i>Euoniticellus pallipes</i>	9	3	2	8	6	13	1
<i>Caccobius schreberi</i>	13	19	12	36	8	38	6
<i>Onthophagus taurus</i>	39	46	21	75	31	89	17
<i>Onthophagus furcatus</i>	5	24	7	34	2	31	5
<i>Onthophagus vacca</i>	12	19	13	35	9	36	8
<i>Onthophagus melitaeus</i>	21	1	—	2	20	19	3
<i>Onthophagus hirtus</i>	9	—	—	2	7	9	—
<i>Onthophagus hispanicus</i>	4	2	3	6	3	8	1
<i>Onthophagus ruficapillus</i>	—	7	2	9	—	5	4
<i>Onthophagus similis</i>	20	30	36	72	14	77	9

cias muy marcadas, muchas de ellas parecen preferir ambientes relativamente abiertos (*Onitis belial*, *Chironitis hungaricus* o *Caccobius schreberi* por ejemplo).

Por lo que se refiere a la composición biogeográfica, consideramos las categorías de LA GRECA (1964), indicando las especies que corresponden:

- Eurocentroasiática: *Onthophagus furcatus* y *Euoniticellus fulvus*.
- Euroturánica: *Chironitis hungaricus*, *Onthophagus similis* y *O. ruficapillus*.
- Circunmediterránea: *Scarabaeus sacer*, *Copris hispanus* y *Bubas bison*.
- Mediterráneo-occidental: *Onitis belial*, *O. ion* y *Onthophagus maki*.
- Ibero-magrebínica: *Scarabaeus cicatricosus*, *Onthophagus hirtus*, *O. melitaeus* y *O. latigena*.

— Bética: *Onthophagus hispanicus*.

Si consideramos como especies de amplia distribución las Eurocentroasiáticas y Euroturánicas, y de distribución reducida el resto, observamos que frente a once especies de amplia distribución encontramos catorce de distribución reducida (46% y 54% respectivamente). Este porcentaje es similar al del conjunto de los *Onthophagini* de la fauna ibérica (MARTÍN PIERA, 1984) y los *Scarabaeidae* de zonas próximas (Sierra Nevada, Granada, ÁVILA & PASCUAL, 1987).

BIBLIOGRAFÍA

- ÁVILA, J. M. 1984: Estudio de los escarabeidos coprófagos de las heces de équido y bóvido en Sierra Nevada. (Coleoptera, Scarabaeoidea). Tesis Doctoral. universidad de Granada. 670 págs.

- ÁVILA, J. M. & FERNÁNDEZ-SIGLER, A.: Contribución al conocimiento de los escarabeidos coprófagos del sur de la Península Ibérica. *Actas VIII Jornadas Asoc. esp. Entom.*: 490-496.
- ÁVILA, J. M. & PASCUAL, F. 1981: Contribución al conocimiento de los escarabeidos coprófagos de Sierra Nevada. Muestreo preliminar. (*Coleoptera, Scarabaeoidea*). *Trab. Monogr. Dep. Zool. Univ. Granada (N.S.)*. 4(4): 93-105.
- ÁVILA, J. M. & PASCUAL, F. 1987a.: Contribución al conocimiento de los escarabeidos (*Col. Scarabaeoidea*) coprófagos de Sierra Nevada. I. Introducción e inventario de especies. *Boletín Asoc. Esp. Entom.* 11: 81-86.
- ÁVILA, J. M. & PASCUAL, F. 1987b.: Contribución al conocimiento de los escarabeidos coprófagos de Sierra Nevada (Granada). VI. Autoecología de las especies. Familia Aphodiidae. (*Coleoptera, Scarabaeoidea*). *Bolm. Soc. port. Ent.* 3(20) n.º 90: 1-18.
- ÁVILA, J. M. & SANCHEZ-PINERO, F. 1988: Contribución al conocimiento de las comunidades de escarabeidos coprófagos de Chiclana de la Frontera (Cádiz). (*Coleoptera, Scarabaeoidea*). Autoecología de las especies de las familias Geotrupidae y Hybosoridae. *Actas III Congreso Ibérico de Entomología*: 707-714.
- ÁVILA, J. M., SANDOVAL, P., SCHMIDT, J., & SANCHEZ-PINERO, F. 1988: Contribución al conocimiento de los *Scarabaeoidea (Coleoptera)* coprófagos de los excrementos de conejo de la provincia de Granada (España). *Elytron* 2: 41-50.
- BARAUD, J. 1977: Coléopteres *Scarabaeoidea*. Faune de l'Europe occidentale: Belgique, France, Grande-Bretagne, Italie, Peninsule Iberique. *Suppl. Nouv. Rev. Ent.* 7(3): 1-352.
- BLANCO VILLERO, J.M. 1985: Sobre los escarabeidos (*Col. Scarabaeoidea*) de la provincia de Cádiz (España). *Boletín Asoc. esp. Entom.* 9: 341-347.
- DEWHURST, C. F. 1979-1980. Notes on some dung beetles collected in Marocco. (*Col. Scarabaeidae*). *Bull. de l'Institut Scientifique. Rabat* 4: 53-68.
- FABRE, J. H. 1920-24: *Souvenirs entomologiques*. I-X. Delagrave. París.
- GALANTE, E. 1979: Los *Scarabaeoidea* de las heces de vacuno de la provincia de Salamanca (*Col.*) II. Familia *Scarabaeidae*. *Boletín Asoc. esp. Entom.* 3: 129-152.
- 1980: Los *Scarabaeoidea (Col.)* de las heces de vacuno de la provincia de Salamanca. IV. Familia *Geotrupidae*. *Boletín Asoc. esp. Entom.* 4: 173-177.
- 1982: Los *Scarabaeoidea (Col.)* de las heces de vacuno de la provincia de Salamanca. III. Familia *Aphodiidae*. *Boletín Asoc. esp. Entom.* 6(2): 179-200.
- HOWARDS, L. O. 1900: A contribution to the study of the insects fauna of human excrement. *Proc. Wash. Acad. Sci.* 2: 541-604.
- LA GRECA, M. 1964: Le categorie corologiche degli elementi faunistici italiani. *Mem. Soc. Ent. It.* 43: 147-165.
- LANDIN, B. O. 1961: Ecological studies on dung beetles. *Opus. Entomol. suppl.* 19: 1-227.
- LOBO, J. M. 1982: *Los Scarabaeoidea (Col.) coprófagos del Alto Valle del Alberche*. Memoria de Licenciatura. Universidad Autónoma de Madrid. 208 págs.
- LUMARET, J. P. 1978. *Biogéographie et écologie des Scarabéides coprophages du Sud de la France*. Tesis Doctoral. Universidad de Montpellier USTL. 254 págs.
- MARTÍN PIERA, F. 1984: Los *Onthophagini Ibero-Baleares (Col. Scarabaeoidea)*. Claves de identificación. *EOS* 59: 104-125.
- 1984: Los *Onthophagini Ibero-Baleares (Col. Scarabaeoidea)*. II. Corología y Autoecología. *EOS* 60: 101-173.
- MARTÍN PIERA, F., VEIGA, C. M. & LOBO, J. M. 1986: Contribución al conocimiento de los *Scarabaeoidea (Col.)* coprófagos del macizo central de Guadarrama. *EOS* 62: 103-123.
- MOHR, C. O. 1943: Cattle dropping as ecological unit. *Ecol. Monogr.* 13: 257-309.
- PALESTRINI, C. 1981: *Onthophagus fracticornis (Preysl.)* e *O. similis*: status tassonomico e considerazioni zoogeografiche. *Bull. Mus. Zool. Univ. Torino* 2: 13-24.
- PAULIAN, R. & BARAUD, J. 1982: *Faune des Coléoptères de France II. Lucanoidea et Scarabaeoidea*. Encyclopedi Entomologique XLIII. Ed. Lechevalier. 477 págs.
- PRATT, F. C. 1912. Insects bred from cow manure. *Canad. Entom.* 44.
- SALGADO, J. M. 1983: Ciclo anual de los escarabeidos coprófagos de ganado ovino en el área de Villafila (Zamora). *G. it. Ent.* 1: 225-238.
- SALGADO, J. M. & DELGADO, A. 1979: Contribución al conocimiento de los *Aphodiini* leoneses. *Publ. Inst. Zool. «Dr. Augusto Nobre» Porto* 149: 1-48.
- 1982: Contribución al conocimiento de los *Scarabaeoidea (Col.)* coprófagos de la provincia de León. *Boletín Asoc. esp. Entom.* 6(1): 17-27.
- VEIGA, C. M. 1982. *Los Scarabaeoidea (Col.) coprófagos de Colmenar Viejo (Madrid)*. Memoria de Licenciatura. Universidad Complutense de Madrid. 195 págs.
- ZUNINO, M. 1982: Contributo alla conoscenza del popolamenti di scarabeidi coprofagi (*Col. Scarabaeoidea*) delle Alte Langhe piemontesi. *Bull. Mus. Zool. Univ. Torino* 2: 5-28.