

**«FENOLOGIA DE LAS ESPECIES DE CARABIDOS  
(Col. CARABIDAE) MAS ABUNDANTES  
EN LA CUENCA DEL BEMBEZAR  
(NW. DE LA PROVINCIA DE CORDOBA)».<sup>1</sup>**

por

Ana M.<sup>a</sup> Cárdenas Talaverón<sup>2</sup> y Carmen Bach Piella<sup>2</sup>

RESUMEN

En este artículo se estudia la fenología de las especies de Carábidos más abundantes en la cuenca del Bembézar (NW de la provincia de Córdoba).

Los resultados muestran la formación de tres grupos de especies según su distribución temporal, el de las especies *primaverales*, el de las *estivales* y el de las *permanentes* o *estables* en la zona.

También se analiza el ciclo biológico de cada especie identificándolo con alguno de los cinco tipos que distingue THIELE (1977) para las zonas templadas.

SUMMARY

The phenology of the most abundant Carabids Beetles in the Bembezar's river basin (NW Córdoba, Spain) has been studied.

The results show that three groups of species are made *Springs Aestivals* and *Permanents*.

The species's biological cycle has been analysed too, and we try to identify it with some of the five types that THIELE (1977) distinguish in the temperate zones.

---

(1) Trabajo financiado por el Proyecto n.º 237/81 de la C.A.I.C.Y.T.

(2) Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias, Universidad de Córdoba.

## INTRODUCCION

La mayoría de los seres vivos, además de presentar una discontinuidad en su distribución espacial sobre un área concreta, presentan también una discontinuidad en la distribución temporal que, en el caso de los carábidos, es particularmente manifiesta, puesto que exhiben una elevada ritmicidad en forma de máximos de actividad durante períodos regulares, separados entre sí por períodos de inactividad, de manera que se puede considerar como característica estructural de una determinada comunidad de carábidos las fluctuaciones que, a lo largo del año, se producen en las especies que lo componen o lo que es igual, en la utilización del tiempo que cada una de ellas realiza.

Fundamentándonos en estos hechos se analiza, en el presente trabajo, la fenología de las especies más abundantes que integran la comunidad de carábidos de la cuenca del Bembézar, a fin de establecer en primer lugar, los grupos de especies que permanecen juntos en la zona durante el mismo período de tiempo; GRUPOS FENOLOGICOS y, en segundo lugar, el ciclo biológico de las especies.

### AREA

El material se ha recolectado en la cuenca hidrográfica del río Bembézar, en su tramo medio, en las proximidades de la localidad de Hornachuelos, quedando comprendida entre las coordenadas  $37^{\circ} 40' - 38^{\circ} 00' N$  y  $5^{\circ} 11' - 5^{\circ} 20' W$ , cuya morfología representa los restos de una antigua cordillera hercínica, erosionada hasta el estado de penillanura.

La naturaleza litológica del sustrato geológico determina que los suelos sean ácidos en su mayoría, variables en cuanto al grado de desarrollo y al régimen hídrico y de cierta homogeneidad granulométrica, estructural y química, predominando los de estructura grumosa, friable y algo porosa y los de textura francoarcillosa y elevados contenidos en materia orgánica y carbono.

El clima de la zona es mediterráneo subtropical, con régimen térmico subtropical cálido y de humedad relativa mediterráneo subseco. La vegetación típica asociada pertenece a la formación duriilignosa, representada por la clase QUERCETEA ILICIS, donde destacan las diferentes especies de *Quercus* en el estrato arbustivo, y las de *Erica* y *Cistus* en el matorral.

### METODOLOGIA

La zona fue muestreada semanalmente desde enero de 1983 hasta diciembre del mismo año. Previamente se había efectuado un muestreo en 1982 y asimismo se prolongaron las prospecciones durante algunos meses de 1984.

Se capturaron un total de 123 especies pero, dado que, para la mayoría de ellas el número de ejemplares fue escaso, no se consideró suficiente para establecer criterios de fenología. De ahí, que sólo se han tenido en cuenta para este estudio aquellas de las que se posee un número superior a 20 capturas.

Para determinar la homogeneidad o heterogeneidad fenológica de las especies, según su distribución a lo largo del año, tratando asimismo de evidenciar posibles diferencias entre sexos, se sometieron las matrices de datos cuantitativos mensuales correspondientes a  $\sigma\sigma$ ,  $\varnothing\varnothing$  y al total de individuos, a un análisis de asociación «Cluster» basado en el cálculo de los coeficientes de

correlación y matrices de semejanzas (DAGNIELIE, 1982), efectuado en el ordenador I.B.M. 5110 del Centro de Cálculo de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Córdoba.

El ciclo biológico de cada especie se determinó en función de la curva fenológica anual de cada una de ellas comparándola con el esquema que establece THIELE (1977) en el que se definen cinco tipos de ritmos anuales en los carábidos, según se expondrá más adelante.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Fenología.

Los resultados obtenidos a partir del análisis de asociación de las especies en función de sus datos cuantitativos de captura se exponen en los dendrogramas de las figuras 1, 2 y 3, correspondientes a ♂♂, ♀♀ y al total de individuos respectivamente, y manifiestan una tendencia de agrupación específica a lo largo del año. No se aprecian diferencias ostensibles entre ♂♂ y ♀♀ y es el dendrograma correspondiente al total de datos (Fig. 3) el que más información proporciona al respecto.

A partir de un nivel medio de semejanza (50%) se separan 3 grupos de especies de diferente fenología:

1. Grupo fenológico primaveral constituido por *Stenolophus teutonius*, *Abacetus salzmanni*, *Phyla tethys*, *Tachyura lucasi*, *Lonchosternus hispanicus*, *Chlaenicus velutinus*, *Penetretus rufipennis*, *Brachynus bellicosus*, *Anchus ruficornis*, *Principidium laetum*, *Trechus obtusus*, *Ocydromus decorus* y *Tachyura inaequalis*. Son éstas especies ripícolas en su mayoría que se capturan en los bordes de los cursos de agua, en zonas encharcadas o en habitats de cierta humedad ambiental, fundamentalmente en primavera o hasta comienzos del verano; pero que desaparecen posteriormente como consecuencia del carácter estacional de los arroyos y medios húmedos de la zona.

2. Grupo de fenología estival, formado por especies representantes de la tribu LEBIINI: *Microlestes luctuosus*, *M. abeillei*, *M. ibericus*, y *Syntomus foveatus*.

Los LEBIINI son un grupo muy antiguo de amplia dispersión que ha colonizado especialmente las regiones áridas del globo, estando bien representadas en el Norte de Africa. Por el carácter termófilo de estas especies no es de extrañar que las mayores capturas se produzcan a finales de primavera y sobre todo, durante el verano, aunque también pueden encontrarse en otras épocas del año.

3. El tercer grupo lo integran las especies *Steropus globosus*, *Hadrocarabus lusitanicus*, *Calathus granatensis*, *C. ambiguus*, y *C. baeticus*, constituyendo el grupo de las especies permanentes, o sea, presentes en la zona durante todo el año, siendo particularmente abundantes en otoño y primavera.

En resumen, las especies más características por su abundancia en la zona de estudio, presentan una repartición temporal, en tres grupos de diferente fenología: el de las especies Primaverales, el de las Estivales, y el de aquellas presentes en la zona durante todo el año y que hemos denominado Permanentes.

### **Ritmo anual de las especies en función de su fenología.**

De acuerdo con THIELE (1971), al menos en las zonas templadas, los carábidos son aparentemente univoltinos es decir, presentan una serie generacional cada año.

Desde 1939, en que LARSSON estableció la primera hipótesis acerca de la época del año en que puede tener lugar la reproducción en los carábidos son muchos los investigadores que han continuado sobre esta línea de trabajo hallándose entre los más importantes GEILER (1956/57), (1967), SHERNEY (1955), SKURAVY (1959), LAUTEBACH (1964) y LOSER (1970), por citar algunos.

A partir de todas las investigaciones realizadas al respecto THIELE (1977) resume en 5 los tipos de ritmos anuales en los carábidos:

—Reproductores primaverales con larva estival y que hibernan como adultos.

—Reproductores estivales y otoñales, que pasan el invierno en estadio larvario, sin presentar dormancia como adultos.

—Especies con larva invernal, cuyos adultos emergen en primavera y experimentan dormancia estival previa a la reproducción.

—Especies con período reproductor flexible, pudiéndose reproducir en primavera y en otoño, sin presentar dormancia como adultos.

—Especies que requieren más de un año para su desarrollo.

En este trabajo se han elaborado los perfiles fenológicos de las especies en base a sus correspondientes datos fenológicos cuantitativos men-

suales, tratando de establecer el ciclo de actividad, relacionándolo con alguno de los cinco tipos mencionados.

En las gráficas de las figuras 4 y 5, se distingue, en primer lugar, un conjunto de especies que comienzan a hallarse en la zona a principios de la primavera, aumentando sucesivamente su presencia desde los primeros meses del año hasta el verano, alcanzándose el máximo entre junio y julio, descendiendo bruscamente en otoño y en invierno su abundancia, pero sin que lleguen a desaparecer del todo. Este ritmo anual se aproxima al primer tipo de los que define THIELE aunque, probablemente, en nuestras latitudes no se produce hibernación, pero sí una reducción de actividad. A este grupo pertenecen *M. luctuosus*, *M. ibericus*, *M. abeillei*, *S. foveatus* y *Chl. velutinus* (Figs. 4, A, B y C y 5A y B respectivamente).

Cuando se compara el perfil de la curva fenológica de *Chlaenius velutinus* con la obtenida por PEREZ ZABALLOS (1984) en el Sistema Central (Fig. 5B), se observan discrepancias en el sentido de que el máximo reproductor se obtiene antes en nuestra zona, en tanto que en el Sistema Central se alcanza en el mes de agosto, produciéndose allí un ciclo de hibernación a partir de octubre.

Un segundo grupo de especies está constituido por *H. lusitanicus*, *B. bellicosus*, *P. laetum*, *T. inaequalis* y *P. rufipennis* (Figs. 6A, B, C, D y E respectivamente). Son especies cuya reproducción tiene lugar en los meses siguientes a la dormancia estival como adultos. Las larvas se desarrollan durante los meses de invierno. En primavera al emerger los adultos, se experimenta el máximo poblacional, para decrecer nuevamente hasta desaparecer en verano. El presentar este ciclo anual ha de estar relacionado con el hecho de que se trata de especies cuya biología está ligada a la presencia de agua, o al menos de humedad, lo que implica un período de dormancia estival debida a los rigores del verano.

PEREZ ZABALLOS (1984) incluye la especie *H. lusitanicus* en el primero de los grupos que diferencia THIELE, refiriéndose al Sistema Central y probablemente debido a diferencias climáticas. Las larvas de desarrollan durante el verano y eclosionan en otoño siendo totalmente activos en esta época junto con los adultos que sobrevivieron después de la reproducción y durante el verano.

El resto de las especies consideradas en este estudio están presentes en la zona durante todo el año, manifestando algunas diferencias en sus perfiles de distribución anual que se comentan a continuación:

El comportamiento fenológico de *Trechus obtusus* (Fig. 7A) en Sierra Morena Central es semejante al que presenta en el Sistema Central, perteneciendo a lo que THIELE (1977) define como especie con período reproductor flexible en la que la reproducción puede tener lugar en primavera o en otoño, pudiéndose dar ambos casos en la misma población. La larva puede desarrollarse igualmente en condiciones de invierno y de verano. La reproducción puede tener lugar en muy diferentes épocas del año, de acuerdo con las condiciones climáticas y de humedad.

Un comportamiento parecido presentan *Calathus ambiguus*, *C. granatensis*, *C. baeticus*, *Stenolophus teutonius*, *Lonchosternus hispanicus* y *Ocydromus decorus* (Figs. 7B,C y D, y Figs. 8A,B y D respectivamente).

Las gráficas obtenidas para *Abacetus salzmanni* (Fig. 9A) son muy semejantes en los dos sistemas que se están comparando, observándose un máximo de actividad en los meses de primavera y de verano probablemente debido a que en esta época se realiza la reproducción; en los meses de invierno tiene lugar el desarrollo larvario, para comenzar nuevamente la actividad en el mes de febrero. El descenso que se observa en mayo y junio, que PEREZ ZABALLOS justifica por haber realizado los muestreos correspondientes a estos meses en zonas de mayor altitud de la que suele encontrarse esta especie, y que en nuestro caso se registra también, pensamos que se debe en realidad a un período de menor actividad comportamental y que se produce entre los máximos correspondientes a la emergencia de los adultos y al máximo postreproductor.

*Steropus globosus*, que en nuestra zona se comporta como un reproductor primaveral con larvas de verano y actividad como adultos en otoño y en invierno, en el Sistema Central, aunque el ciclo biológico es semejante, los máximos, sobre todo el primaveral, son mucho menos acusados que en el perfil obtenido para la Sierra de Hornachuelos. (Fig. 9B).

*Anchus ruficornis*, (Fig. 9C) que PEREZ ZABALLOS (1984) de acuerdo con KURKA (1976) considera como un típico reproductor de primavera en nuestra zona presenta un comportamiento semejante, si bien, la reproducción es aquí algo más temprana, alcanzándose el máximo entre febrero y marzo, disminuyendo posteriormente la población de modo paulatino hasta el mes de septiembre. A partir de este mes se produce un nuevo aumento debido a la aparición de los primeros adultos de la siguiente generación.

Por último, dos especies: *Tachyura lucasi* y *Phyla tethys*, registran los máximos en julio y noviembre. Probablemente, estas especies se reproducen en otoño, desarrollando larva invernal, los adultos emergen en primavera y experimentan a continuación dormancia estival hasta la reproducción (Fig. 9 C y D).

#### AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro agradecimiento al Prof. Dr. Alfonso Porras Castillo, del Departamento de Genética de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Córdoba, por proporcionarnos el programa para el análisis de los datos y al Centro de Cálculo de la Facultad de Veterinaria de la misma Universidad por cedernos el ordenador IBM, 5110, para efectuar dicho análisis.

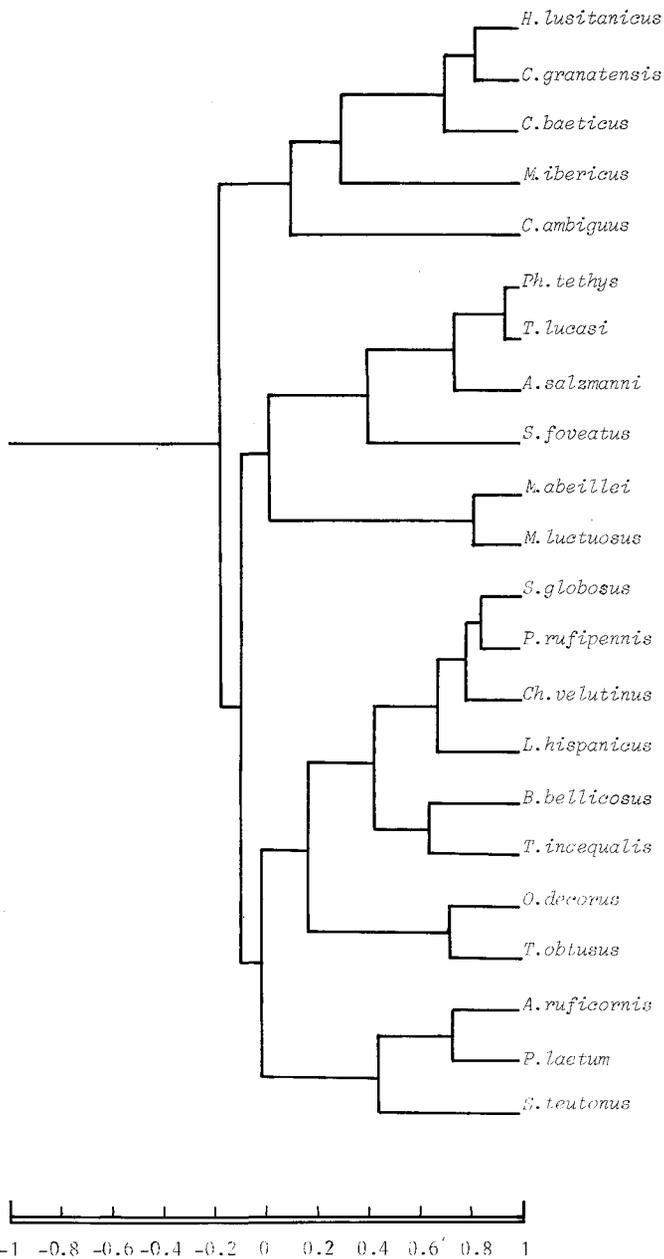


Fig. 1.—Dendrograma fenológico correspondiente a los ejemplares ♂♂ de las especies más abundantes.

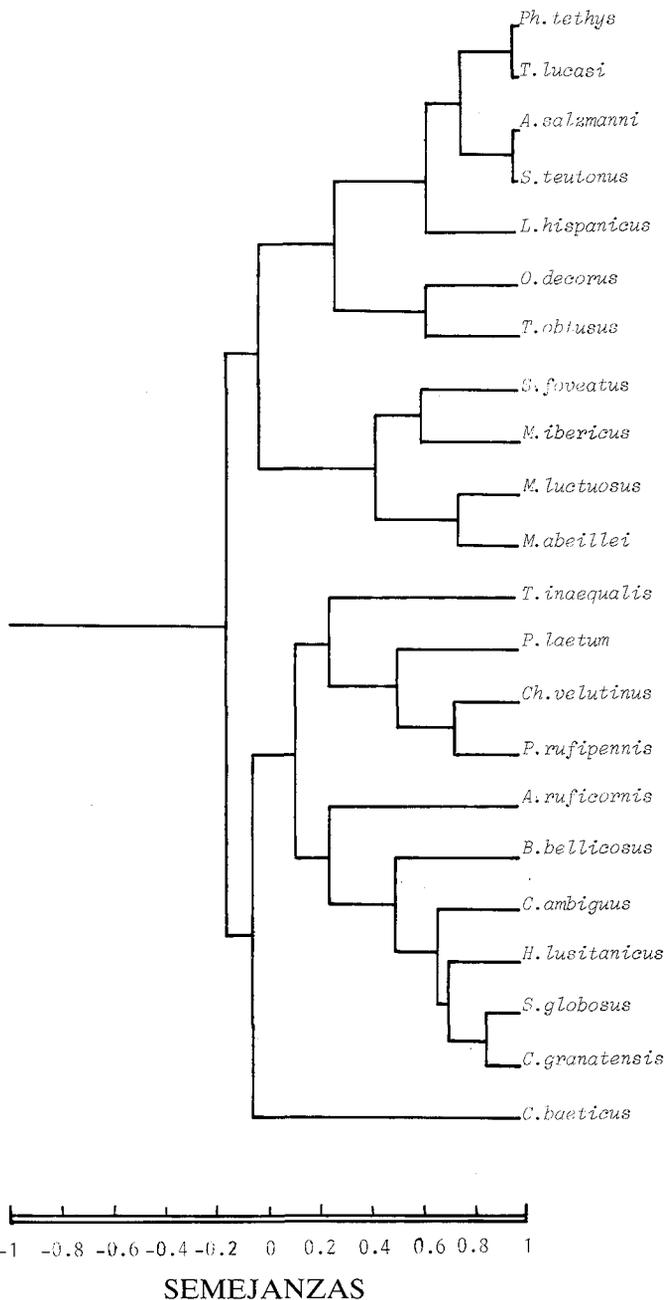
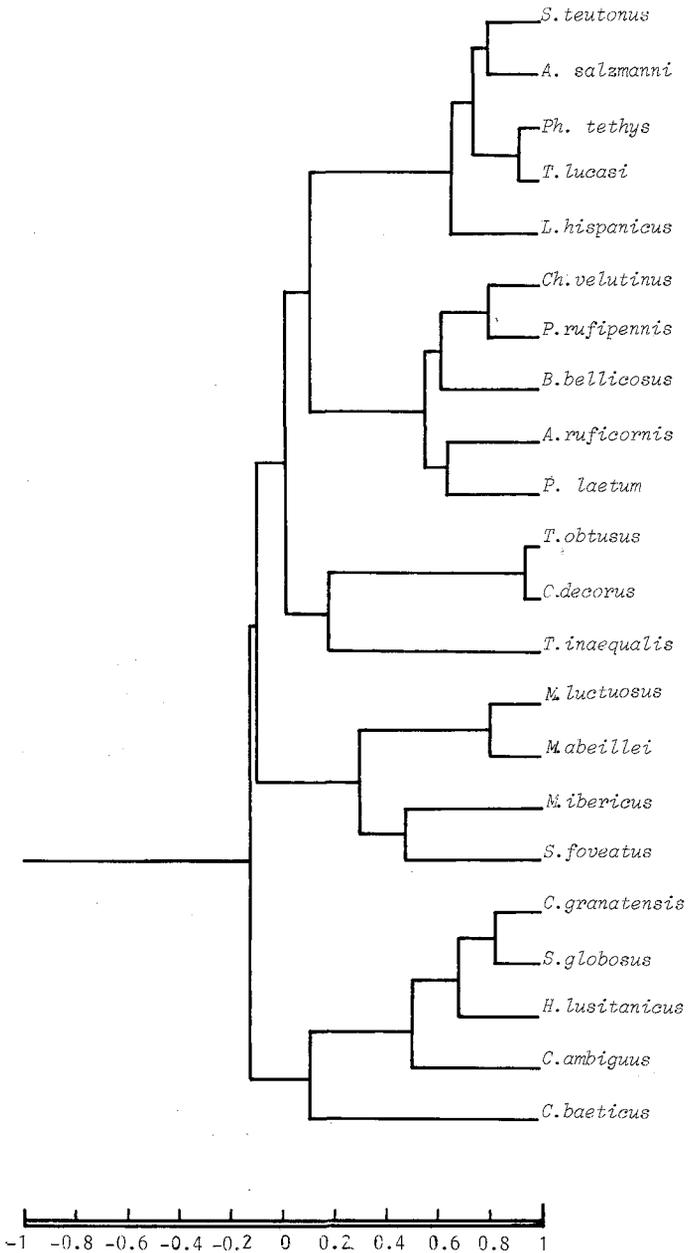


Fig. 2.—Dendrograma fenológico correspondiente a los ejemplares ♀♀ de las especies más abundantes.



SEMEJANZAS

Fig. 3.—Dendrograma fenológico correspondiente al total del individuos de las especies más abundantes.

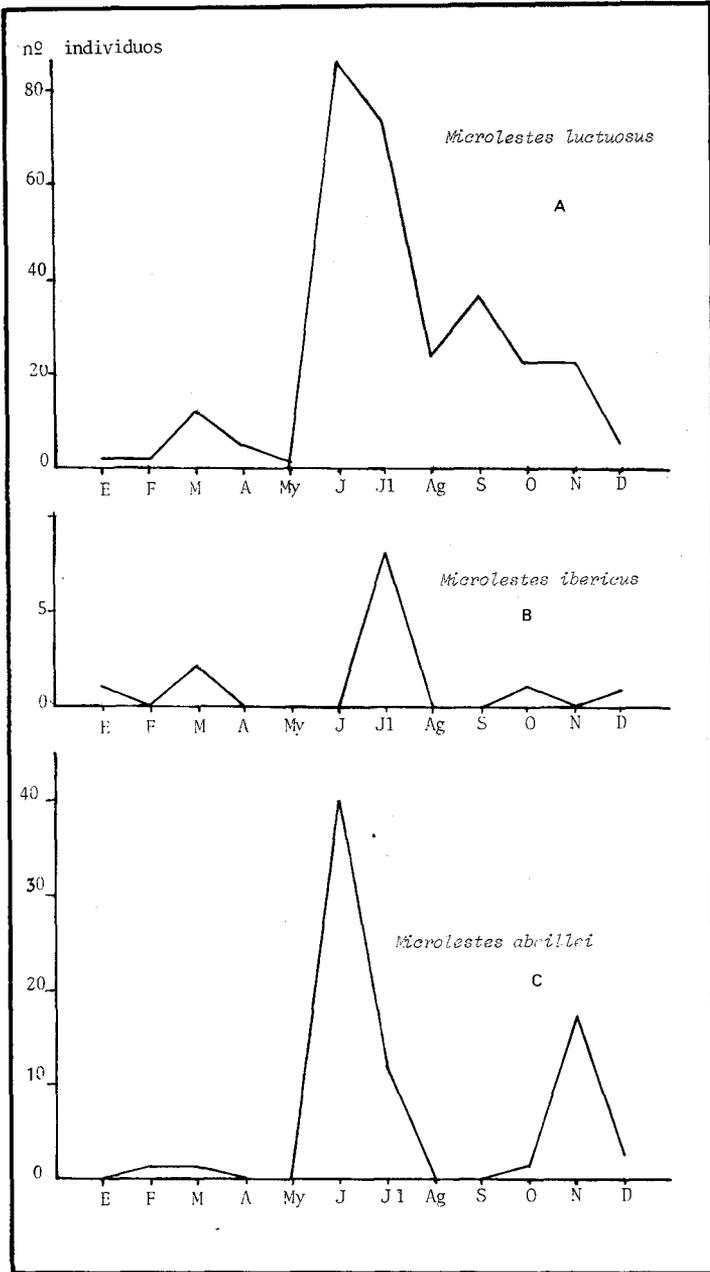


Fig. 4.—Perfiles fenológicos. A: *Microlestes luctuosus*; B: *M. ibericus*, C: *M. abillei*.

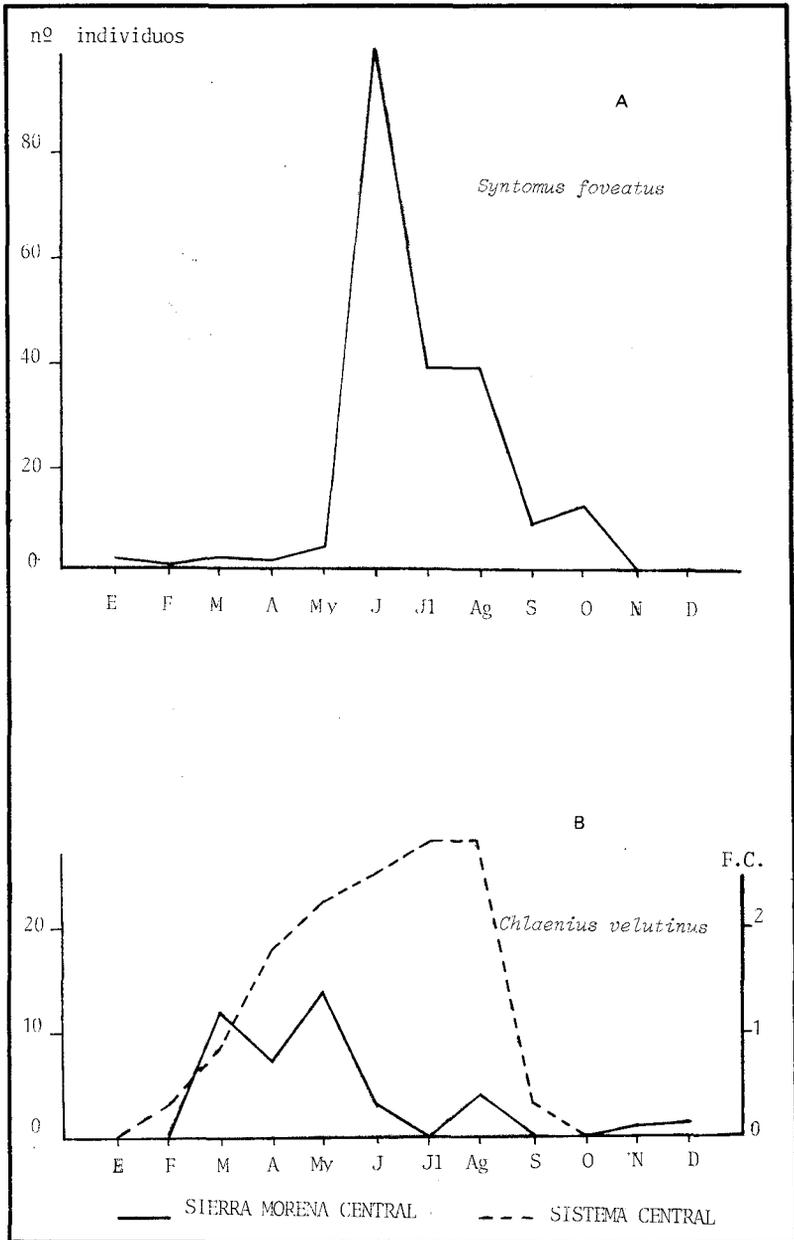


Fig. 5.—Perfiles fenológicos. A: *S. foveatus*, B: *Chlaenius velutinus* (—) en S.M. Central obtenido en este trabajo y (---) en el Sistema Central, obtenido por PEREZ ZABALLOS (1984).

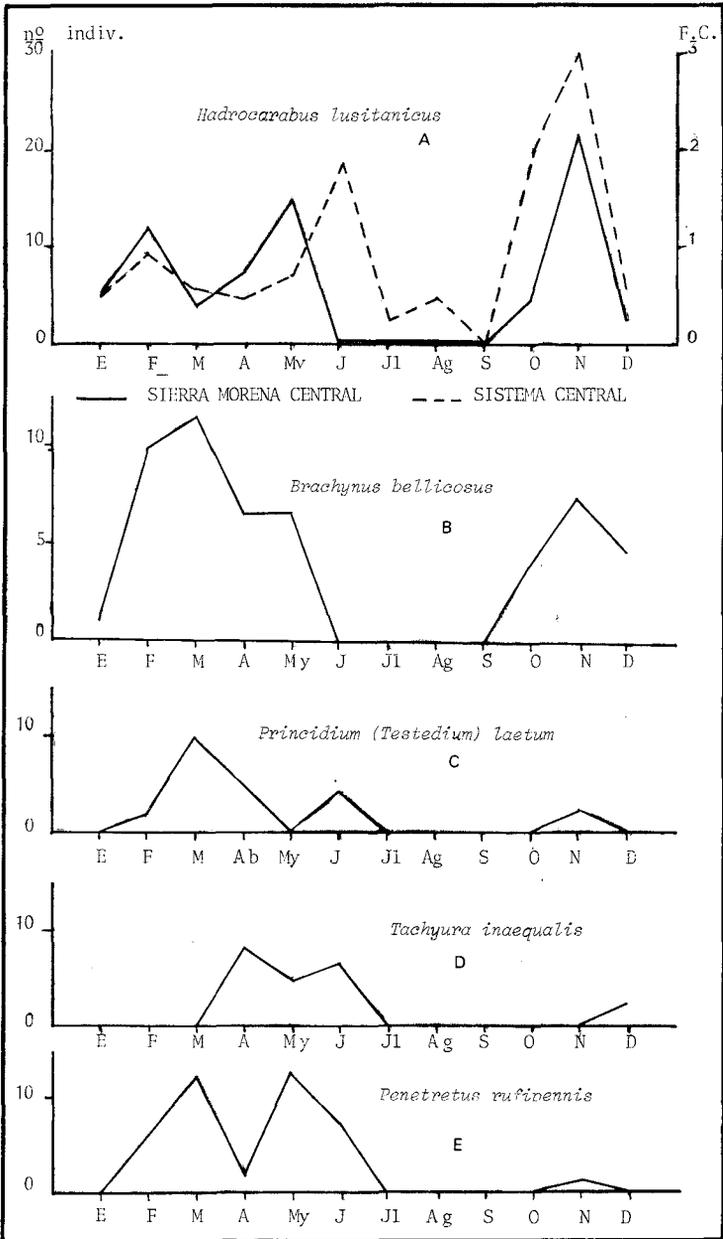


Fig. 6.—Perfiles fenológicos. A: *H. lusitanicus*, B: *R. bellicosus*, C: *P. laetum*, D: *T. inaequalis*, y E: *P. rufipennis*. Líneas continua y discontinua como en figura 5.

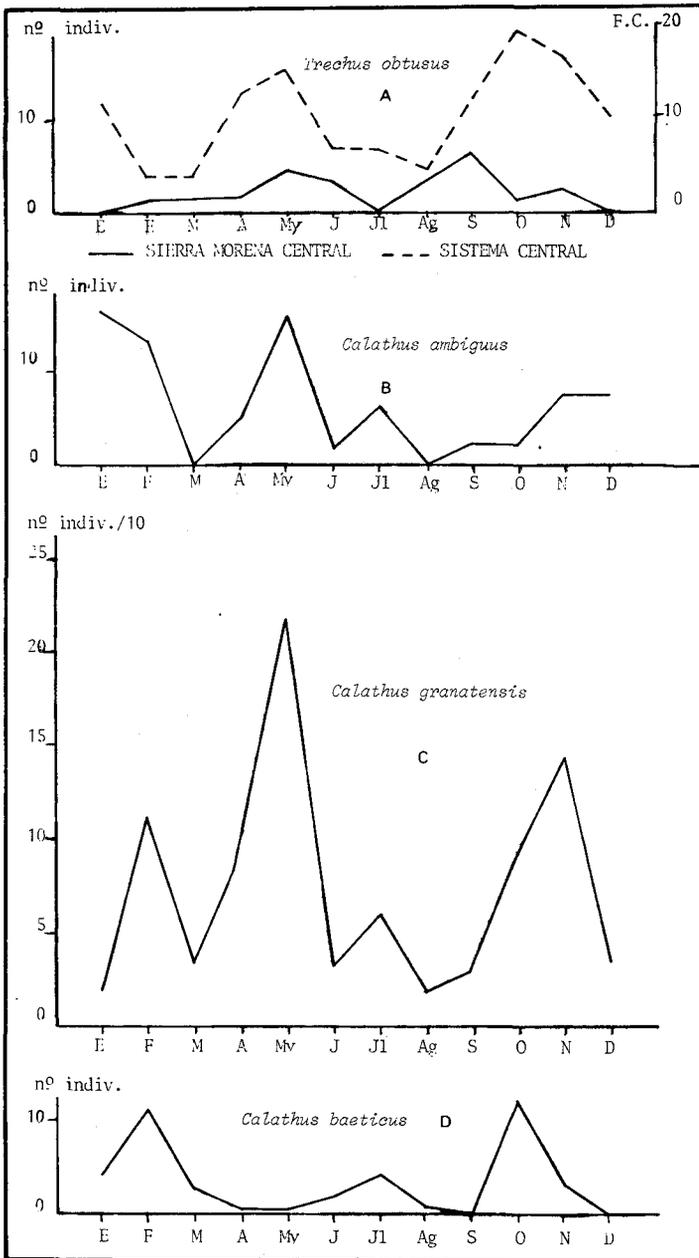


Fig. 7.—Perfiles fenológicos. A: *T. obtusus*, B: *C. ambiguus*, C: *C. granatensis* y D: *C. baeticus*. Líneas continua y discontinua figura 5.

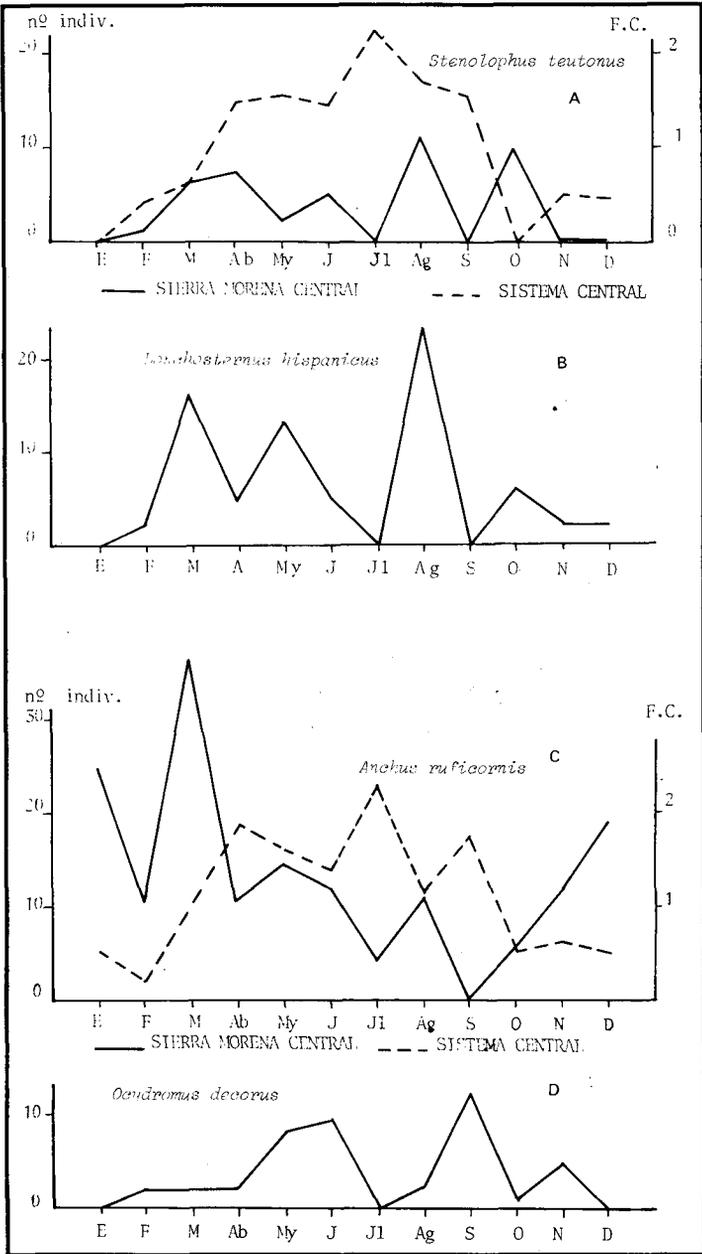


Fig. 8.—Perfiles fenológicos. A: *S. teutonius*, B: *L. hispanicus*, C: *A. ruficornis* y D: *O. decorus*. Líneas continua y discontinua figura 5.

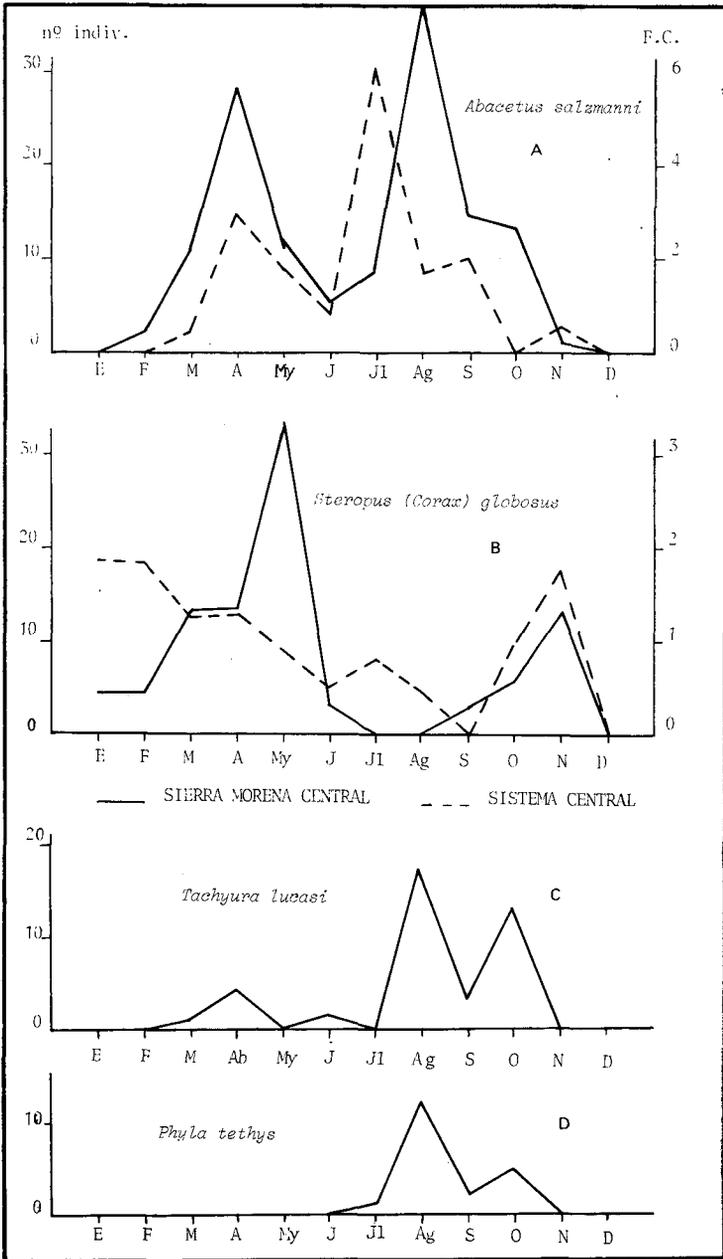


Fig. 9.—Perfiles fenológicos. A: *A. salzmanni*, B: *S. globosus*, C: *T. lucasi* y D: *Ph. tethys*. Líneas continua y discontinua figura 5.

## BIBLIOGRAFIA

- DAGNIELIE, P., (1982). *Analyse statistique a plusieurs variables*. Ed. Les Presses Agronomiques de Gembloux.
- GEILER, H., (1956/57). Zur Ökologie und Phänologie der auf mitteldeutschen Feldern lebenden Carabiden. *Wiss. Z. Karl Marx. Universität Leipzig*, 6: 35-61.
- \_\_\_\_\_ (1967). Die Coleopteren des Luzerne-Epigaions von Nord westsachen. *Faun. Abh.*, 2: 19-36.
- KURKA, A., (1976). The life cycle of *Agonum ruficorne* Goeze, (Col. Carabidae). *Act. Ent. Boemols.*; 73 (5): 318-323.
- LARSSON, S.G., (1939). Entwicklungstypen und Entwicklungszeiten der danischen Carabiden. *Entomol. Meddr.* 20: 277-560.
- LAUTERBACH, A.W., (1964). Vertretung und aktivitätsbestimmende Faktoren bei Carabiden in sauerlandischen Wäldern. *Abhandl. Landesmus. Naturkunde Münster*, 26: 1-100.
- LOSER, S., (1970). Brutfürsorge und Brutpflege bei Laufkäfern der Gattung *Abax*. *Verh. Deut. Zool. Ges. Würzburg*: 322-326.
- PEREZ ZABALLOS, J.M., (1983). Los Carabidae (Col.) de las dehesas de encina de la provincia de Salamanca. *Bol. Asoc. Esp. Ent.*, 6(2): 295-326.
- \_\_\_\_\_ (1984). *Los Carabidae y Paussidae (Col.) del Oeste del Sistema Central*. Tesis Doctoral, Univ. de Salamanca, 423 págs.
- SCHERNEY, F., (1955). Untersuchungen über Vorkommen und wirtschaftliche Bedeutung räuberisch lebender Käfer in Feldkulturen. *Z. Pflanzeben Pflanzenschutz*, 6: 49-73.
- SKURAVY, V., (1959). Die Nahrung der Feldcarabiden. *Acta Soc. Ent. cs.*, 56: 1-18.
- THIELE, H.U., (1971). *Carabid Beetles in their environments*. Springer Verlag Berlin. Heidelberg. New York. 369 págs.