

## ECOLOGÍA Y BIOLOGÍA DE ALGUNAS ESPECIES DE CARABIDAE (COLEOPTERA) DEL MACIZO DEL SUEVE (ASTURIAS, ESPAÑA): ESTUDIOS FENOLÓGICO Y DE FLUCTUACIÓN ANUAL

María del Camino Peláez<sup>1</sup> & José M<sup>a</sup> Salgado<sup>2</sup>

<sup>1</sup> C/ Catedrático Francisco Beceña, 10, 3º F. 33006 Oviedo (España). – caminop@telecable.es

<sup>2</sup> Dpto. de Biología Animal. Universidad de León. 24071 León (España). – dbajsc@unileon.es

**Resumen:** El objeto de este trabajo es contribuir al conocimiento de los ciclos biológicos de los Carabidae (Coleoptera) mediante el análisis de la distribución temporal de 53 especies que viven en el macizo del Suevo (Asturias), así como aportar algunos datos sobre su ecología. Para cada una de las especies se ha realizado un estudio de fluctuación anual y de 43 de ellas también un estudio fenológico. Pueden destacarse los reproductores de primavera *Trechus suturalis*, *Bembidion cruciatum*, *Pterostichus dux*, *Anisodactylus binotatus*, *Chlaenius vestitus* y *Brachinus sclopeta* y los reproductores de otoño *Trechus barnevillei* y *Synuchus vivalis*, de cuyos ciclos biológicos se tenían hasta ahora muy pocos datos. La información obtenida sobre la actividad y los períodos de reproducción de las especies estudiadas se ha comparado con aportaciones de otros autores. Finalmente se hacen una serie de observaciones sobre la distribución anual de las especies y su ecología.

**Palabras clave:** Coleoptera, Carabidae, fenología, fluctuación anual, Macizo del Suevo, Asturias, España.

### Ecology and biology of some species of Carabidae (Coleoptera) from the Suevo Massif (Asturias, Spain): phenology and annual fluctuation

**Abstract:** An analysis is made of the temporal distribution of 53 species from the Suevo massif (Asturias, Spain), with information about their ecology. An annual fluctuation study has been conducted for each species, and for 43 of them also a phenology study. Worthy of note are the spring breeding species *Trechus suturalis*, *Bembidion cruciatum*, *Pterostichus dux*, *Anisodactylus binotatus*, *Chlaenius vestitus* and *Brachinus sclopeta* and the autumn breeding species *Trechus barnevillei* and *Synuchus vivalis*, whose biological cycles were little known until now. The information obtained about the activity and the reproduction periods of the studied species has been compared with the contributions of other authors. Finally, some remarks on the annual distribution of the species and their ecology are made.

**Key words:** Coleoptera, Carabidae, phenology, annual fluctuation, Suevo Massif, Asturias, Spain.

### Introducción

Una muestra de la gran capacidad de adaptación de los Carabidae a las condiciones ambientales es su período reproductivo, que puede tener lugar en diferentes épocas del año, básicamente en primavera o en otoño, junto con la posibilidad de invernar ya como larvas o ya como adultos; ello constituye una estrategia que les permite un mejor aprovechamiento de los recursos alimenticios disponibles en los ecosistemas que ocupan. Por ello es de gran importancia conocer los ciclos biológicos de estos insectos, de los cuales no existen muchos estudios, ya que requieren un número mínimo de ejemplares capturados, y en el caso de los estudios fenológicos, se precisan además capturas sistemáticas a lo largo de todo el año.

En el Macizo del Suevo se recogieron 196 especies de carábidos entre los años 1993 y 2002 (Peláez & Salgado, 2002, 2006a, 2006b). En este trabajo se analizan las 53 más numerosas, de las que fueron capturados como mínimo unos 50 ejemplares mediante muestreos sistemáticos o no, por lo que, según los casos, se realizan estudios fenológicos y/o de fluctuación anual. En cada una de las 53 especies estudiadas, los datos aportados sobre su ciclo biológico o su actividad a lo largo del año, se completan con un breve comentario sobre algunos aspectos de su ecología y se comparan con estudios realizados previamente.

### Área de estudio

La zona de estudio (Fig. 1) se localiza en el área nororiental de Asturias y comprende el Macizo del Suevo y sus inmediaciones; limita al Norte con la costa, al Oeste con las cuencas de los ríos Libardón y Borines y al Sur y Este con los ríos Piloña y Sella.

El clima se caracteriza por las suaves temperaturas invernales, las cuales son consecuencia de la acción de los frentes templados de origen oceánico que, a su vez, determinan unas precipitaciones muy elevadas. Por ello, la vegetación propia de esta zona está constituida por un conjunto de plantas no adaptadas a los climas con inviernos rigurosos. En cotas altas la vegetación es poco abundante; la zona media es de pastizal, con numerosas plantas herbáceas, y de matorral, principalmente tojo (*Ulex europaeus* L.), helecho (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn) y brezos (*Erica* sp.) y en la zona baja predominan el bosque y la pradería. Los bosques se encuentran muy degradados debido a la deforestación y el pastoreo; algunas especies autóctonas como el haya (*Fagus sylvatica* L.) o el roble (*Quercus robur* L.) se encuentran muy dispersas; el acebo (*Ilex aquifolium* L.) constituye formaciones de cierta importancia, asociado generalmente al tejo (*Taxus baccata* L.) y a los espinos (*Crataegus* sp.); amplias extensiones de la base del Suevo y de la zona litoral están ocupadas por plantaciones de eucalipto (*Eucalyptus globulus* Labill.) y pinos (*Pinus* sp.), mien-

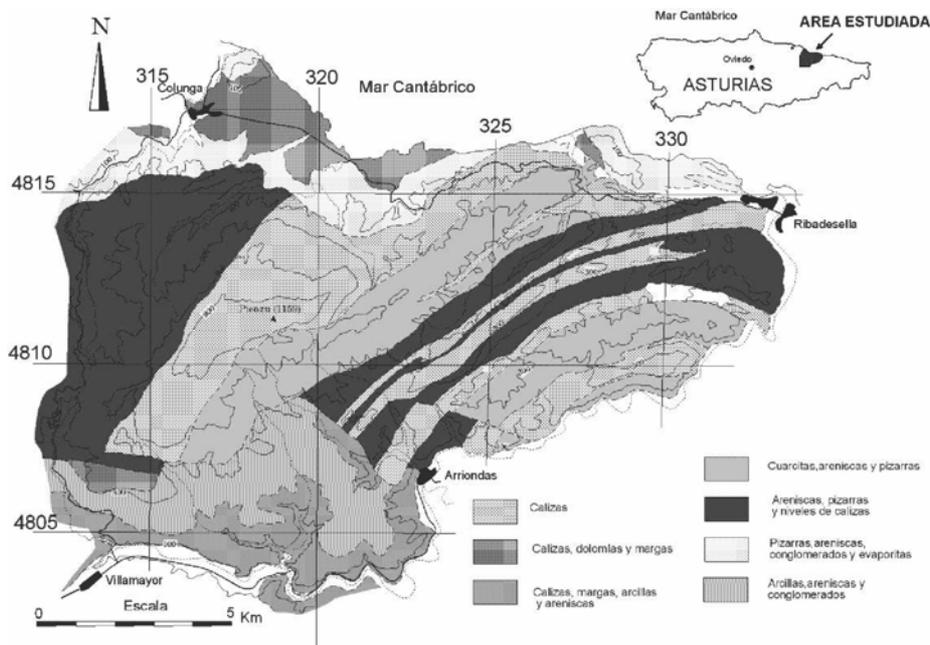


Fig 1. Mapa litológico de la zona de estudio.

tras que a orillas de los ríos la vegetación arbórea es, sobre todo, de aliso (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertner), fresno (*Fraxinus excelsior* L.), abedules (*Betula* sp.), sauces (*Salix* sp.) chopos (*Populus* sp.), avellano (*Corylus avellana* L.) y laurel (*Laurus nobilis* L.).

La estructura geológica y la resistencia a la erosión de las diferentes litologías han condicionado el modelado del relieve de la zona de estudio dando lugar a su acusada orografía, donde el mar y la montaña coexisten en un reducido espacio geográfico; así la cumbre más elevada, el Pico Pienzu con 1159 m, está separada del mar por algo más de 5 km. El núcleo del Macizo del Sueve (Fig. 1) lo constituyen rocas calizas; está limitado al Este por materiales principalmente cuarcíticos, entre los que se intercalan pizarras, areniscas y algunas capas calcáreas; al Oeste presenta, esencialmente, pizarras con areniscas y niveles de calizas. La zona Norte está ocupada por rocas carbonatadas, niveles pizarrosos con rocas detríticas y evaporitas, mientras que en la parte Sur predominan las areniscas y las arcillas. En las cuencas de los ríos, casi siempre encajados en pizarras y areniscas por ser materiales más fácilmente erosionables, hay depósitos fluviales cuaternarios y en las costas no acantiladas sedimentos arenosos recientes.

El Macizo del Sueve es, por tanto, una zona muy variada y con una gran diversidad de ecosistemas que, por su gran riqueza natural, ha sido declarada Paisaje Protegido en el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Principado de Asturias (RD 38/1994 de 19 de mayo, BOPA de 02 de julio).

## Material y métodos

Para realizar este estudio se ha llevado a cabo un amplio muestreo mediante dos procedimientos, uno indirecto o trampeo y otro directo o rastreo, cuya combinación permite un conocimiento más completo de la carabidofauna presente en la zona.

Para el muestreo indirecto se han utilizado trampas de caída, que constituyen una de las técnicas más usadas en las

últimas décadas para el estudio de poblaciones de carábidos (Greenlade, 1964; Skuhavy, 1970; den Boer, 1979; Baars, 1979; Vázquez, 1990; Salgado *et al.*, 1998). Este tipo de muestreo, además de ofrecer la posibilidad de capturar insectos en hábitat de difícil muestreo directo como bosques o cultivos, proporciona datos que permiten describir patrones de actividad anual y otros aspectos ecológicos de las comunidades edáficas. Las trampas empleadas consisten en recipientes de vidrio de 11 cm de alto y 7,5 cm de diámetro que son enterrados a ras de suelo colocando en su interior cerveza como atrayente y unas gotas de formaldehído como conservante; se tapan convenientemente con piedras y hojarasca para evitar la inundación y la caída de pequeños vertebrados y se recogen después de un período de 15 días. Se colocaron trampas de caída todos los meses durante dos años consecutivos en 76 puntos de muestreo y con ellos se han tratado de abarcar todos los niveles altitudinales y orientaciones geográficas, así como los diferentes tipos de vegetación y litología.

El muestreo directo o rastreo, por búsqueda activa de ejemplares, se ha realizado de manera esporádica durante ocho años, principalmente en el suelo, debajo de piedras, troncos, musgo, detritos vegetales o cualquier otro objeto, pero también sobre la vegetación, en los taludes de los caminos o bajo las cortezas de árboles.

Para las 53 especies con un mínimo de unos 50 ejemplares capturados se ha analizado su distribución temporal mediante los estudios fenológico y de fluctuación anual, elaborando para cada una de ellas dos gráficas:

- Gráfica fenológica: se refiere a los ejemplares capturados mediante muestreo indirecto.

- Gráfica de fluctuación anual: incluye el número total de capturas.

Si se tienen muy pocos datos de muestreo directo únicamente se muestra la gráfica fenológica; si no existen datos de muestreo indirecto o son muy escasos sólo se presenta la gráfica de fluctuación anual.

En cada gráfica se representan en abscisas los meses del año y en ordenadas el número de individuos capturados

cada mes indicando mediante barras, con diferentes tramas, el número de individuos de cada sexo y mediante una línea el total de individuos.

Para el estudio de la distribución temporal de los Carabidae se ha tomado como base la obra de Thiele (1977), así como estudios fenológicos y/o de fluctuación anual realizados por autores como Greenslade (1965), Benest & Cancela da Fonseca (1980), Zaballos (1984, 1986), Vázquez (1990), Ortuño & Marcos (2003) y otros que son citados oportunamente en el texto.

## Relación de especies

### *Omopron (Omopron) limbatum* (Fabricius, 1776)

No se conocen estudios anteriores sobre la distribución temporal de esta especie. La gráfica fenológica (Fig. 2.A) presenta un máximo de actividad en primavera y otro menor en otoño, por lo que podría tratarse de un reproductor de primavera; la gráfica de fluctuación anual (Fig. 2.B) muestra un gran pico en agosto, el cual no debe ser tenido muy en cuenta para el estudio del ritmo anual de la especie, ya que la captura mediante rastreo en dicho mes, de un grupo de individuos que salían de la arena al subir la marea, se considera casual.

Es una especie ripícola (Serrano, 1983) que vive entre la arena húmeda, frecuentemente a baja altitud (Jeanne, 1966). Se ha recogido en riberas arenosas, casi siempre en zonas de playa. Según Balazuc & Roux (1980a) podría estar en vías de desaparición en numerosos lugares próximos a zonas de baño, donde la arena es pisoteada continuamente.

### *Carabus (Archicarabus) nemoralis* Müller, 1764

La curva fenológica obtenida (Fig. 3) muestra un máximo de actividad en abril y otro en agosto, mientras que en otoño sólo se capturaron dos ejemplares; esto hace pensar que en la zona de estudio el período reproductivo de esta especie comienza en primavera y puede prolongarse durante el verano. El ciclo biológico de *Carabus (Archicarabus) nemoralis* ha sido estudiado por varios autores con diferentes resultados: Benest & Cancela da Fonseca (1980) y Vázquez (1990) consideran que se trata de un reproductor de otoño; Kálás (1985) encuentra, al igual que Thiele (1977) que es un reproductor de primavera con adulto invernante, mientras que Casale *et al.* (1982) se refieren a una puesta primaveral y otra otoñal, por lo que puede concluirse que diferentes poblaciones de esta especie pueden reproducirse en primavera o en otoño, dependiendo de las condiciones ambientales. El hecho de que los datos obtenidos no coincidan con lo observado en zonas próximas (Vázquez, 1990; Argibay & Salgado, 1992) puede deberse a que en el Macizo del Sueve las primaveras son más cálidas y los veranos más húmedos que en otras regiones situadas más al sur.

Es una especie principalmente forestal, aunque también puede encontrarse fuera de este medio (Amiet, 1961-62; Salgado, 1978). La mitad de los ejemplares se han recogido en diferentes tipos de formaciones arboladas, sobre todo bosques mixtos y pinares, pero además frecuenta zonas de matorral e incluso puede aparecer en cultivos y prados. Vive tanto en sustrato calcáreo como silíceo y se ha capturado preferentemente en clases altitudinales bajas, lo que concuerda con las observaciones de Argibay & Salgado (1991).

### *Carabus (Chrysocarabus) lineatus* Dejean, 1826

Del estudio de las curvas fenológica y de fluctuación anual (Fig. 4) puede deducirse que se trata de un reproductor de primavera que es activo desde la primavera hasta el otoño e inverte como adulto. La población máxima se observa en abril, presentándose otro pico menor a finales del verano. Correspondería al primero de los tipos de ritmos de actividad anual que Thiele (1977) señala para los carábidos: reproductores de primavera con letargo en los adultos regido principalmente por el fotoperíodo. Según Forel &

Leplat (1998) la puesta se produce de finales de abril a finales de mayo, las larvas aparecen 20 días después y los adultos pasan el letargo invernal en taludes, bajo el musgo o entre rocas.

Es una especie ubiquista (Peláez & Salgado, 2006b) que se ha encontrado en medios forestales: bosques de roble y castaño, con abedul, avellano y a veces eucalipto, hayedos, bosques de acebos, pinares, eucaliptales y bosques de ribera; también aparece en praderías, zonas ruderales, cultivos hortícolas o de frutales, entrada de cuevas y matorrales. Ha sido citada de las orillas de arroyos y torrentes de montaña (Salgado, 1978), del interior de cuevas (Salgado & Vázquez, 1993) y de hayedos (Taboada *et al.*, 2003). No muestra preferencia por el sustrato, ya que aparece tanto en terrenos calizos como silíceos, ni por la orientación geográfica y es más frecuente por debajo de 300 m.

### *Carabus (Megodontus) violaceus* Linnaeus, 1758

Según muestra la gráfica fenológica (Fig. 5), los imagos emergen en mayo y la densidad de población va en aumento a lo largo del verano para decaer bruscamente a finales de otoño, después de la reproducción; la población máxima corresponde a septiembre, y su ausencia es total de noviembre a abril; sólo se observan más machos que hembras en agosto, posiblemente debido a la proximidad del período reproductor. Se trata de un reproductor de otoño (Thiele, 1977) que inverna en estado de larva o pupa (Benest & Cancela da Fonseca, 1980).

Esta especie es conocida de regiones boscosas (Jeanne, 1969a), lugares húmedos u orillas de las aguas (Español, 1960); en el área estudiada se ha encontrado principalmente en zonas de matorral; también aparece en prados, a veces con clara influencia antrópica, pinares, eucaliptales, riberas de río, bosques de roble y castaño, hayas o acebos, pomaradas y entrada de cuevas. Muestra preferencia por los terrenos silíceos y se ha recogido desde el nivel del mar hasta los 920 m de altitud.

### *Carabus (Mesocarabus) macrocephalus* Dejean, 1826

La gráfica fenológica (Fig. 6) indica que se trata de un reproductor de otoño con larva invernante; los imagos emergen al comienzo de la primavera y la densidad de población va en aumento hasta la llegada del verano, decae bruscamente en julio-agosto para volver a aumentar en otoño; la población máxima corresponde a octubre. A diferencia de lo observado en el Macizo del Sueve, Argibay & Salgado (1992) en el estudio realizado en la provincia fitogeográfica Orocantábrica encuentran que esta especie carece de período de descenso estival.

Prefiere los lugares oscuros y con alto grado de humedad (Argibay, 1989). Se ha encontrado en bosques, zonas de matorral y áreas próximas; la captura de 2 ejemplares en la zona de playa puede considerarse accidental. Prefiere los sustratos silíceos y vive sobre todo en zonas orientadas al noroeste o al norte, que pueden mantener el alto grado de humedad que este insecto necesita. Esta especie, predominantemente orófila, (Argibay & Salgado, 1991) se ha recogido desde el nivel del mar hasta los 960 m de altitud; su aparición en zonas muy bajas puede deberse a lo abrupto del terreno; el hecho de que sea escasa en las zonas más altas puede tener su origen en la escasez de sus hábitat predilectos, el bosque y el matorral, en las cimas del Sueve.

### *Carabus (Oreocarabus) amplipennis* Lapouge, 1925

El estudio fenológico realizado (Fig. 7) permite señalar que se trata de un reproductor de primavera; cabe destacar su total ausencia en los meses de septiembre y octubre mientras que se capturaron ejemplares durante el resto del año. La máxima actividad de esta especie corresponde al mes de mayo, lo que está de acuerdo con los datos de Ortuño & Marcos (2003) para el País Vasco, pero se opone a lo observado por Argibay & Salgado (1992) en la provincia fitogeográfica Orocantábrica, donde obtienen el máximo de ejemplares en el mes de septiembre e indican que se trata de un reproductor de primavera cuyo máximo en dicho período va seguido de otro de baja actividad para volver a incrementarse duran-

te el otoño; con ello se abre la posibilidad de que sea una especie bivoltina.

Es un insecto forestal (Forel & Leplat, 1998) que se ha encontrado principalmente en zonas de repoblación como pinares y eucaliptales con mucho brezo, lo que viene a estar de acuerdo con los datos de Fernández & Salgado (2002) que citan a esta especie como colonizadora de pinares quemados; también aparece en bosques, en zonas de matorral, entrada de cuevas y prados, casi siempre próximos a brezales, pues no es propia de los espacios abiertos. Muestra una clara preferencia por los terrenos silíceos, así como por las zonas más cálidas, orientadas al sudeste o al sur y se ha capturado a partir de 140 m.

#### ***Carabus (Tachypus) cancellatus Illiger, 1798***

La gráfica fenológica (Fig. 8) muestra que este insecto aparece en febrero-marzo, la densidad de población va en aumento a lo largo del verano, alcanzando el máximo en agosto y decae después bruscamente. Se trata, por tanto, de un reproductor de primavera (Thiele, 1977) que se mantiene activo durante el verano (Ortuño & Marcos, 2003), aunque Dufrière & Baguette (1988) señalan que en algunas regiones también puede reproducirse en otoño.

Se conoce de zonas de monte (Tiberghien, 1983), linderos de bosques (Salgado, 1978) o cuevas (Salgado & Vázquez, 1993), pero en la zona de estudio muestra una clara preferencia por los hábitat abiertos y con vegetación herbácea; prefiere las clases altitudinales bajas, tal como indican Argibay & Salgado (1991) y el sustrato de naturaleza pizarrosa.

#### ***Eurynebria complanata (Linnaeus, 1767)***

No ha sido posible realizar un estudio fenológico ya que la mayoría de los ejemplares se recogieron mediante rastreo y no corresponden, por tanto, a muestreos mensuales sistemáticos. En el estudio de fluctuación anual (Fig. 9), primero que se realiza para esta especie, se observa que la mayoría de los ejemplares fueron capturados en otoño, lo que hace pensar que se reproduce en esta época del año.

Es un insecto halófilo que se ha capturado bajo piedras, maderas y residuos de plástico, siempre en la zona arenosa de las playas (Peláez & Salgado, 2006a, 2006b); está muy especializado y adaptado para la vida en las dunas litorales, pero en la actualidad se encuentra en vías de desaparición en muchas playas, pisoteadas y demasiado frecuentadas por los veraneantes (Lhost, 1984).

#### ***Leistus (Leistus) barnevillei Chaudoir, 1867***

Las curvas fenológica y de fluctuación anual (Fig. 10) muestran dos picos de actividad, uno a finales de la primavera y otro a finales del otoño; ello indica que puede tratarse de un reproductor de otoño con larva invernante; los adultos surgirían en primavera, tal como confirma la captura de algunos ejemplares con el tegumento poco endurecido en dicha época del año y sufrirían letargo estival, lo que no coincide con lo observado por Vázquez (1990) para esta especie en la provincia de León.

Es una especie altícola (Jeanne, 1966) que aparece principalmente en pinares, aunque también frecuente otras formaciones forestales como bosques mixtos, bosques de acebos, eucaliptales o bosques de ribera y otros hábitat como brezales o tojales. Ocupa un intervalo altitudinal entre 400 y 700 m, cotas que en la zona de estudio, muy abrupta, pueden ser ocupadas por especies orófilas; su ausencia a mayor altura puede deberse a la falta de hábitat adecuados. Muestra predilección por los terrenos silíceos y las zonas frescas y húmedas orientadas al norte o al noroeste.

#### ***Nebria (Nebria) brevicollis (Fabricius, 1792)***

Tanto la curva fenológica como la de fluctuación anual de esta especie (Fig. 11) presentan dos máximos de actividad, uno en primavera y otro en otoño; estos datos indican que se trata de un reproductor de otoño con larva invernante, lo que es ratificado por el hecho de que algunos de los ejemplares capturados durante los meses de primavera presentan el tegumento poco esclerotizado; se

trata por tanto de adultos recién emergidos, circunstancia que también señalan Ortuño & Marcos (2003). También puede observarse que, aunque la población desciende durante la época estival, la especie es activa durante todo el año; lo que es posible ya que en la zona de estudio ni los inviernos son muy fríos ni los veranos muy calurosos. Los datos obtenidos están de acuerdo con lo observado por Thiele (1977), Jones (1979), Kálás (1985), Zaballos (1986) y Vázquez (1990), entre otros, que han estudiado la fenología de esta especie.

Es un carábido de gran amplitud ecológica (Amiet, 1961-62) que no está ligado estrictamente a un hábitat concreto (Commandini & Vigna Taglianti, 1990). En la zona de estudio es una de las especies más abundante y ampliamente distribuida (Peláez & Salgado, 2006b); se ha capturado en diversos tipos de bosque, sobre todo próximos a ríos y arroyos, en pastizales y prados, en zonas ruderales de diversa naturaleza, playas, cultivos, zonas de matorral y entrada de cuevas. Ocupa todos los niveles altitudinales, aunque se hace menos abundante al aumentar la altura, aparece sobre todo como lapidícola y muestra preferencia por los terrenos calizos y por los suelos arenosos próximos a cursos de agua o al mar, principalmente en áreas orientadas hacia el noroeste.

#### ***Nebria (Nebria) salina Fairmaire & Laboulbène, 1856***

Las curvas fenológica y de fluctuación anual (Fig. 12) presentan un máximo en primavera y otro en otoño, mientras que en los meses de junio a septiembre, ambos inclusive, sólo se capturaron dos ejemplares mediante rastreo. Aunque los datos obtenidos mediante muestreo indirecto son escasos, la captura de algún insecto con el tegumento poco endurecido en el mes de febrero permite señalar que el período reproductor de esta especie comenzaría en octubre y los nuevos imagos empezaría a aparecer a finales del invierno, por lo que, de acuerdo con Thiele (1977), se trata de un reproductor de otoño con larva invernante y letargo estival en el adulto que, tal como indican Ortuño & Marcos (2003) presenta una distribución temporal muy similar a la de *N. brevicollis*.

En la zona de estudio es mucho menos frecuente que la especie precedente con la que convive en algunas localidades, situación que también ha sido encontrada por otros autores como Jeanne (1966), Zaballos (1984), Vázquez & Salgado (1986) y Vázquez (1990). Se ha capturado principalmente en playas, lo que confirma su tendencia halófila (Jeannel, 1941); también vive en zonas ruderales, brezales, tojales, prados, pastizales, bosques de ribera, pinares y cultivos hortícolas (Peláez & Salgado, 2006a). Prefiere las zonas llanas y arenosas próximas al mar o a los cursos de agua y está ausente en las zonas más altas del Macizo del Suevo.

#### ***Notiophilus biguttatus (Fabricius, 1779)***

Las gráficas fenológica y de fluctuación anual obtenidas (Fig. 13) muestran que esta especie, activa durante todo el año, es especialmente abundante entre marzo y julio; se trata de un reproductor de primavera que inverna en estado adulto, tal como indican Ortuño & Marcos (2003); según Greenslade (1965) la larva aparece en los meses de verano y los nuevos adultos emergen en otoño.

Es una especie higrófila (Novoa, 1980), euritópica y eurisilvícola (Casale & Brandmayr, 1985) con preferencia por las formaciones forestales (Cárdenas & Bach, 1988; Valcárcel *et al.*, 1997; Vigna Taglianti *et al.*, 1998), lo que está de acuerdo con los datos obtenidos en la zona de estudio, donde se ha encontrado principalmente en pinares, bosques mixtos, hayedos, bosques de ribera, eucaliptales, bosques de castaños y bosques de acebos, y ocasionalmente en zonas herbáceas o de matorral, a veces próximas a zonas arboladas. No muestra preferencia por el sustrato ni por la orientación geográfica y se ha capturado entre 20 y 680 m; su ausencia por encima de esta cota puede explicarse por la falta de zonas boscosas.

#### ***Loricera pilicornis (Fabricius, 1775)***

Los ejemplares capturados mediante muestreos mensuales sistemáticos fueron muy escasos, por lo que no se pudo hacer un estu-

dio fenológico; en el estudio de fluctuación anual (Fig. 14) se muestra que esta especie es activa principalmente durante el verano. Es un reproductor de primavera (Thiele, 1977) que inverna como adulto (Dunn, 1983); según Greenslade (1965) los nuevos imagos muestran su actividad en otoño y se reproducen en la siguiente primavera, pero, tal como señalan Ortuño & Marcos (2003) y coincidiendo con lo observado en la zona de estudio, durante el verano pueden observarse ejemplares en lugares que se mantienen húmedos permanentemente.

Es una especie euritópica y eurihídrica (Thiele, 1977), que en la zona de estudio muestra preferencia por los medios forestales, ya que se ha recogido, sobre todo, en pinares, bosques mixtos, de acebos, castaños, hayas y eucálpitos; también aparece, aunque con menos frecuencia, en pastizales y prados. Ocupa casi siempre terrenos calizos, a altitudes medias o bajas y no muestra predilección por ninguna orientación geográfica.

#### ***Trechus (Trechus) barnevillei* Pandellé, 1867**

Los estudios fenológico y de fluctuación anual (Fig. 15), primeros para esta especie, muestran que es activa durante todo el año pero especialmente abundante en otoño, por lo que puede tratarse de un reproductor de otoño con larva de invierno y sin letargo en los adultos.

Es una especie frecuente en las zonas de entrada de cuevas (Jeanne, 1967a; Salgado & Vázquez, 1993) que se ha recogido principalmente en formaciones forestales como bosques mixtos, de ribera, de acebos, de hayas, de eucálpitos y de pinos. Vive por debajo de los 700 m de altitud, preferentemente sobre calizas y gusta de las zonas cálidas que miran al sur, este o sudeste.

#### ***Trechus (Trechus) obtusus* Erichson, 1837**

En la curva fenológica (Fig. 16 A) se observan tres máximos de actividad que corresponden a febrero, octubre y diciembre, mientras que en la gráfica de fluctuación anual (Fig. 16 B) aparece un cuarto pico en mayo. Estos datos indican que *T. obtusus* puede pertenecer, tal como señala Zaballo (1984), al grupo de especies con períodos reproductivos flexibles que son capaces de reproducirse en diferentes épocas del año dependiendo del clima y cuyas larvas pueden desarrollarse en verano y en invierno (Thiele, 1977). Por su parte Vázquez (1990) encuentra que es más abundante en otoño y apunta que puede tratarse de un insecto con larva de invierno y reproducción de verano a otoño, lo que coincide con Ortuño & Marcos (2003) que señalan la aparición de una nueva generación en primavera al encontrar imagos inmaduros entre abril y junio.

El carácter ubiquista de esta especie (Jeanne, 1967a; Novoa, 1975; Ortuño & Toribio, 1996) se confirma con los datos obtenidos en la zona de estudio, tanto por los distintos tipos de vegetación como por las variadas litologías y orientaciones geográficas en que se ha encontrado. Vive en zonas abiertas y soleadas, así como en zonas húmedas y sombrías, pero muestra preferencia por los cultivos hortícolas o de manzanos y por zonas forestales como bosques de ribera, bosques mixtos, pinares y eucaliptales. Se ha recogido sobre sustrato silíceo, calcáreo, arenas o depósitos fluviales, siempre por debajo de 570 m, siendo menos abundante al aumentar la altitud.

#### ***Trechus (Trechus) suturalis* Putzeys, 1870**

Es la primera vez que se estudia la fenología de esta especie, activa desde octubre hasta julio; la gráfica fenológica (Fig. 17) presenta un máximo a finales de la primavera y comienzos del verano y otro en invierno, por lo que podría tratarse de un reproductor de primavera.

Es una especie forestal y de zonas de entrada de cuevas (Jeanne, 1941; Jeanne, 1967a; Zaballo & Jeanne, 1994; Serrano, 2003) que en el área de estudio vive en zonas con plantas leñosas que le proporcionan una cobertura vegetal más o menos densa; así se ha recogido en terrenos de brezo y tojo y en zonas arboladas como bosques de castaño y roble, pinares, hayedos y bosques de

ribera. Parece tener preferencia por las formaciones cuarcíticas y por las zonas frescas orientadas hacia el noroeste y se ha capturado entre 50 y 620 m, pero sobre todo en cotas próximas a los 600 m, que en las laderas del Suevo están pobladas por brezales y tojales.

#### ***Tachys (Paratachys) bistratus* (Duftschmid, 1812)**

En la gráfica de fluctuación anual de esta especie (Fig. 18) se observa un máximo en primavera y otro mayor en septiembre, que se debe principalmente a una captura puntual, estando totalmente ausente desde octubre hasta febrero; su presencia otoñal sólo en el mes de septiembre hace pensar que probablemente se trata de un reproductor de primavera, lo que viene a coincidir con la opinión de Ortuño & Marcos (2003) que señalan la aparición de los nuevos imagos en otoño.

Es una especie ripícola y paludícola (Argibay & Salgado, 1993) y troglóxena ocasional (Salgado & Vázquez, 1993) que se ha capturado en bosques mixtos, entrada de cuevas, riberas arenosas o pedregosas, zonas ruderales, prados y pomaradas (Peláez & Salgado, 2006a); prefiere las zonas bajas, los sustratos calcáreos y los terrenos orientados hacia el sur.

#### ***Bembidion (Bembidionetolitzkya) atrocaeruleum* Stephens, 1828**

No se ha realizado un estudio fenológico de esta especie, ya que no se capturó ningún ejemplar mediante muestreo indirecto. En la gráfica de fluctuación anual (Fig. 19) se observa que es activa desde febrero hasta octubre; la presencia de algunos ejemplares con el tegumento poco endurecido en el mes de julio hace pensar que se trata de un reproductor de primavera, lo que coincide con la opinión de Ortuño & Marcos (2003) que también han observado imagos inmaduros durante el verano.

Es un carábido higrófilo (Amiet, 1961-62) y ripícola (Alonso *et al.*, 1988; Ortuño & Toribio, 1996; Peláez & Salgado, 2002; Ortuño & Toribio, 2005); en la zona de estudio siempre se ha encontrado en bosques de ribera (Peláez & Salgado, 2006b), en las orillas pedregosas o arenosas de los grandes ríos, a altitudes inferiores a 120 m y asentados sobre depósitos aluviales, siendo indiferente a la orientación geográfica.

#### ***Bembidion (Bembidionetolitzkya) tibiale* (Duftschmid, 1812)**

No se ha podido realizar un estudio fenológico de esta especie, ya que ningún ejemplar fue atraído por las trampas. En la gráfica de fluctuación anual (Fig. 20) se puede observar que es una especie mucho más abundante en primavera que en otoño, lo que unido a la observación de ejemplares con el tegumento poco endurecido en los meses de julio y agosto, hace pensar que se trata de un reproductor de primavera. En la zona de estudio se ha encontrado desde marzo hasta octubre; sin embargo Ortuño & Marcos (2003) indican que se observan imagos en cualquier estación del año.

Es una especie ripícola (Novoa, 1980) que se ha capturado por debajo de 450 m, principalmente en bosques de ribera, bosques mixtos, eucaliptales y proximidades de la entrada de cuevas; muestra preferencia por los sustratos de pizarras con areniscas o de calizas, las zonas llanas y los valles de los ríos, independientemente de su orientación geográfica.

#### ***Bembidion (Metallina) lampros* (Herbst, 1784)**

Las curvas fenológica y de fluctuación anual (Fig. 21) muestran que es una especie activa desde febrero hasta octubre, por lo que se trataría de un reproductor de primavera que mantiene su actividad durante el verano; la presencia de individuos con el tegumento poco esclerotizado en julio y agosto indica que el período de aparición de nuevos adultos no corresponde exactamente al otoño sino que se adelanta, lo que es posible ya que en la zona de estudio los veranos son bastante húmedos. Los datos obtenidos están de acuerdo con Thiele (1977), Jones (1979) y Ortuño & Marcos (2003), que señalan a este insecto como reproductor de primavera.

Es una especie higrófila (Casale *et al.*, 1993) y de comportamiento heliófilo (Ortuño & Toribio, 2005), con tendencia a

manifestarse como ripícola y paludícola. En la zona de estudio presenta una amplia dispersión; se ha localizado principalmente en prados y pastizales, pero también en zonas ruderales y en diversos tipos de bosque y matorral (Peláez & Salgado, 2002); se extiende desde el nivel del mar hasta los 1000 m de altitud, mostrándose especialmente abundante entre 600 y 700 m y prefiere los sustratos silíceos, aunque también puede vivir sobre calizas.

#### ***Bembidion (Ocydromus) decorum* (Panzer, 1799)**

No se ha podido realizar un estudio fenológico, ya que no se ha capturado ningún ejemplar mediante muestreo indirecto. La gráfica de fluctuación anual (Fig. 22) muestra que esta especie comienza a estar activa en febrero, su número va en aumento hasta mayo, desaparece en junio y aparece de nuevo en julio para mantener su actividad hasta octubre; la aparición de ejemplares con el tegumento poco endurecido en julio y agosto permite indicar que se reproduciría en primavera y la aparición de los nuevos imagos se adelantaría del otoño al verano debido a la suavidad del clima. Estos datos vienen a estar de acuerdo con Ortuño & Marcos (2003) que señalan a este insecto como un reproductor de primavera frecuente durante casi todo el año.

Es una especie ripícola (Novoa, 1979) que también forma parte de la fauna palustre (Ortuño & Toribio, 2005); en la zona de estudio aparece a baja altitud (Peláez & Salgado, 2002), casi siempre en zonas llanas, arenosas o pedregosas, a orillas de los cursos de agua, bien sea en bosques de ribera, en prados, en zonas de playa o en entrada de cuevas.

#### ***Bembidion (Peryphanes) deletum* Audinet-Serville, 1821**

La gráfica de fluctuación anual (Fig. 23 B) muestra que es una especie activa desde febrero hasta diciembre. El escaso número de ejemplares logrados mediante trampas no permite realizar un estudio fenológico detallado (Fig. 23 A), pero su captura entre los meses de marzo y mayo, así como la presencia de individuos poco esclerotizados, que corresponderían a adultos recién emergidos, en los meses de julio a septiembre, indican que podría tratarse de un reproductor de primavera, característica que también señalan Ortuño & Marcos (2003).

Es un insecto de notable plasticidad ecológica (Vigna Taglianti *et al.*, 1998) que vive en suelos húmedos de muy diversa naturaleza (Ortuño & Toribio, 2005). En la zona de estudio es una de las especies con más amplia distribución (Peláez & Salgado, 2002); puede considerarse como típicamente forestal, ya que la mayoría de los ejemplares se recogieron en zonas arboladas como bosques mixtos, hayedos, bosques de acebos, bosques de ribera, plantaciones de eucalipto y pinares, pero también aparece en zonas ruderales, entrada de cuevas, prados, pastizales y brezales-tojales. Muestra preferencia por los sustratos de pizarras y areniscas y por las zonas frescas y húmedas orientadas al oeste o al noroeste y ocupa un amplio intervalo altitudinal.

#### ***Bembidion (Peryphus) cruciatum* Dejean, 1831**

Los estudios fenológico y de fluctuación anual, primeros para esta especie, muestran que se trata de un reproductor de primavera. En la gráfica fenológica (Fig. 24 A) se aprecia su abundancia durante dicha estación mientras que está prácticamente ausente en el otoño. En la gráfica de fluctuación anual (Fig. 24 B) se observa que esta especie permanece activa prácticamente durante todo el año; la presencia, desde julio hasta octubre, de ejemplares con el tegumento poco endurecido, indica que los adultos emergen en dichos meses; algunos pueden permanecer activos durante el invierno debido a la suavidad del clima.

Se trata de una especie ripícola típica de zonas bajas; vive principalmente sobre sustratos de arena o grava en bosques de ribera y playas próximos a los cursos bajos de los ríos (Peláez & Salgado, 2002); también se ha encontrado en las proximidades de la entrada de cuevas y en zonas ruderales cercanas a bordes fluviales.

#### ***Bembidion (Philochtus) guttula* (Fabricius, 1792)**

No se ha podido realizar un estudio fenológico ya que sólo 5 ejemplares se recogieron mediante trapeo, pero la gráfica de fluctuación anual (Fig. 25) indica que es una especie activa desde abril hasta octubre; el máximo número de ejemplares corresponde a septiembre, lo que hace pensar que podría tratarse de un reproductor de otoño. Estos datos no coinciden con los de Ortuño & Marcos (2003) que encuentran una mayor actividad a finales de la primavera.

Es una especie ripícola y paludícola (Ortuño & Toribio, 1996) que vive en lugares frescos y húmedos, sobre todo en zonas de montaña (Jeanne, 1967b). En el área de estudio se ha encontrado principalmente en zonas próximas a la entrada de cuevas, donde ya había sido citada por Salgado & Vázquez (1993); también se ha colectado en praderías, bosques de ribera o mixtos, zonas de brezo y tojo o de zarzas y terrenos arenosos sin vegetación, cerca de la desembocadura de los ríos. Tiene preferencia por los sustratos calizos, las zonas soleadas orientadas hacia el sur o sudeste y las cotas altas, aunque se ha recogido en todos los intervalos altitudinales (Peláez & Salgado, 2002).

#### ***Bembidion (Sinechostictus) elongatum* Dejean, 1831**

El estudio fenológico (Fig. 26 A) muestra que este insecto aparece de noviembre a junio, por lo que podría tratarse de un reproductor de primavera cuyos adultos pueden permanecer activos durante el invierno. La gráfica de fluctuación anual (Fig. 26 B) indica que es activo prácticamente durante todo el año, pero es mucho más abundante en primavera que en otoño; también se aprecia que el número de hembras supera al de machos excepto en los meses de verano, circunstancia que podría estar en relación con el final del período reproductor. Los datos obtenidos no coinciden con los de Ortuño & Marcos (2003) que observan una mayor presencia de imagos en otoño.

Es una especie ripícola con preferencia por las altitudes bajas (Peláez & Salgado, 2002). Vive en bosques de ribera y esporádicamente en bosques mixtos, eucaliptales, entrada de cuevas y playas, pero siempre en zonas próximas a ríos o arroyos. La higrofilia de este insecto determina su localización en el área de estudio, perdiendo importancia la naturaleza del sustrato y la orientación geográfica.

#### ***Ocys (Ocys) harpaloides* (Audinet-Serville, 1821)**

Los estudios fenológico y de fluctuación anual (Fig. 27) muestran que la actividad de esta especie es máxima durante el período invernal, mientras que es muy escasa durante el verano. Ello hace pensar que podría tratarse de un reproductor de otoño con un período reproductor amplio, cuya fase de puesta se alargaría y se extendería durante el invierno, que al ser cálido y húmedo permite el mantenimiento de la actividad de estos insectos. Por su parte Ortuño & Marcos (2003) constatan la presencia de imagos durante todo el año y de individuos inmaduros en primavera.

Es un insecto euritópico y mesotermo (Ortuño & Toribio, 2005), de amplia dispersión en la zona de estudio; se ha capturado en hábitat muy variados, siempre higrofilos, principalmente en zonas ruderales, bosques de ribera, mixtos o eucaliptales; también en otras formaciones boscosas, áreas próximas a playas, entrada de cuevas, pastizales y prados. Se muestra como una especie de baja altitud con preferencia por los sustratos de calizas y dolomías.

#### ***Penetretus rufipennis* (Dejean, 1828)**

La curva fenológica (Fig. 28 A) muestra un mayor número de ejemplares de octubre a diciembre, por lo que podría reproducirse a finales del otoño o principios del invierno; los nuevos adultos emergerían en primavera e incluso a comienzos del verano, explicándose así la aparición de dos ejemplares con el tegumento poco esclerotizado en el mes de julio. El estudio de fluctuación anual (Fig. 28 B) completa el fenológico e indica que es un insecto activo durante todo el año en zonas sin grandes cambios térmicos, apreciándose una mayor abundancia en otoño que en primavera,

en contra de lo observado por Ortuño & Marcos (2003) para el País Vasco, donde el número de individuos se dispara en mayo y junio.

Especie ripícola y paludícola que suele encontrarse entre piedras o debajo de ellas en lugares húmedos (Mateu & Colas, 1954) y al borde de torrentes o arroyos (Jeanne, 1968a). En la zona de estudio vive principalmente en bosques de ribera y en otras formaciones forestales como bosques mixtos, hayedos, pinares y eucaliptales; también es frecuente en áreas desprovistas de vegetación como son algunas zonas ruderales y playas, en entrada de cuevas y en zonas de matorral, pero siempre en terrenos muy húmedos. Prefiere los sustratos calcáreos y las zonas sombrías y frías orientadas hacia el noroeste y aparece por debajo de la cota de 600 m, haciéndose menos frecuente a medida que aumenta la altitud.

#### ***Abax (Abax) parallelepipedus* (Piller & Mitterpacher, 1783)**

Los estudios fenológico y de fluctuación anual (Fig. 29) indican que en el macizo del Suevo este insecto se muestra como un reproductor de primavera, lo que está de acuerdo con los datos obtenidos por Benest & Cancela da Fonseca (1980). Por su parte Thiele (1977) considera que esta especie presenta un tipo de ritmo anual sumamente flexible, no condicionado por el fotoperíodo, ya que es capaz de reproducirse tanto en primavera como en otoño, pudiendo invernar como adulto o como larva; esta facultad le permite aprovechar las condiciones favorables de cada uno de los medios que ocupa (Borcard, 1981). Según los estudios fenológicos realizados por Borcard (1982), en los bosques con fuerte cobertura vegetal, mantillo denso y numerosos refugios se reproduce principalmente a finales del verano e inverna en estado larvario, mientras que en los bosques más secos y de cobertura vegetal débil la máxima actividad tiene lugar en junio y la mayor parte de la población inverna como adulto, datos que no coinciden con los obtenidos en la zona de estudio, donde la mayoría de los ejemplares se han recogido en bosques frondosos con un alto grado de humedad.

Es una especie forestal euritópica, euritérmica, higrófila y de hábitos nocturnos (Thiele, 1977), que ha sido citada del interior de cuevas por Salgado & Vázquez (1993). En el Macizo del Suevo se ha recogido principalmente en hayedos, bosques mixtos, bosques de acebos y brezales y esporádicamente en prados, pastizales, zonas ruderales, entrada de cuevas y pomaradas; esto confirma que es un insecto forestal, aunque no exclusivo de dicho medio. Ocupa un intervalo altitudinal entre 100 y 620 m, siendo más abundante entre 500 y 600 m; vive sobre sustratos variados, sobre todo calizos, pero también de cuarcitas y pizarras con areniscas y prefiere los terrenos orientados hacia el noroeste.

#### ***Cryobius cantabricus* (Schaufuss, 1862)**

Las gráficas fenológica y de fluctuación anual (Fig. 30) muestran un máximo durante los meses de verano y un mayor número de ejemplares en otoño que en primavera; ello parece indicar que en la zona de estudio este carábido es un reproductor de verano-otoño, debido probablemente a las temperaturas cálidas y el elevado grado de humedad que suele darse en la época estival; desde noviembre hasta mayo el número de ejemplares es muy reducido, pero la especie se mantiene activa durante todo el año. Por su parte Vázquez (1990) encuentra que, en la provincia de León, este insecto es un reproductor de primavera.

Es una especie forestal (Jeanne, 1965 y 1969b) indicadora de hayedo (Taboada *et al.*, 2003). En la zona de estudio muestra una acusada preferencia por los bosques de hayas pero no es exclusiva de ellos, ya que también aparece en bosques de acebos, bosques mixtos, eucaliptales, brezales y brezales-tojales. Se ha encontrado entre los 90 y los 620 m de altitud, preferentemente sobre sustrato calizo.

#### ***Poecilus (Poecilus) cupreus* (Linnaeus, 1758)**

Las gráficas fenológica y de fluctuación anual (Fig. 31) muestran un máximo en primavera y otro en verano confirmando que se trata de un reproductor de primavera; dadas las características

climáticas de la zona de estudio, este insecto puede mantener su actividad durante el verano; la aparición de los nuevos imagos se adelantaría a los meses de julio-agosto y la hibernación comenzaría en otoño. La fenología de esta especie ha sido estudiada por numerosos autores como Greenslade (1965), Thiele (1977), Ericson (1978) y Vázquez (1990); todos ellos señalan que se trata de un reproductor de primavera con larvas de verano y adultos invernantes.

Esta especie, típica de campos de cultivo según Thiele (1977), Ericson (1977), Herrera & Arricibita (1990) y Casale *et al.* (1993); ha sido señalada de fresnedales, robledales y castañares (Novoa, 1975, 1979), de pastos y claros de bosques (Zaballos, 1984) y de zonas húmedas al borde de cursos de agua (Vázquez & Salgado, 1986). En el área de estudio muestra preferencia por los lugares abiertos y despejados, especialmente por los cultivos y las zonas de vegetación herbácea; aparece sobre todos los tipos de litología, pero prefiere el sustrato arcilloso y se presenta en mayor abundancia a bajas altitudes, siempre por debajo de los 450 m.

#### ***Poecilus (Poecilus) versicolor* (Sturm, 1824)**

Según muestran las gráficas fenológica y de fluctuación anual (Fig. 32) es un insecto activo, sobre todo, desde finales de la primavera hasta comienzos del otoño; se trataría, por tanto, de un reproductor de finales de primavera y principios del verano que se mantiene activo durante la estación cálida y comienza a invernar en otoño. Los estudios realizados por Greenslade (1965), Thiele (1977), Kálás (1985) y Vázquez (1990) indican que se trata de un reproductor de primavera con larvas de verano y adultos invernantes.

Es una especie euritópica e higrófila (Ducommun, 1990), frecuente en regiones montañosas frescas (Jeannel, 1942) donde ocupa lugares descubiertos (Jeanne, 1965). Balazuc & Roux (1980b) apuntan que vive en los mismos lugares que la especie precedente, con la que convive; en la zona de estudio, sin embargo, no ocupa hábitat tan variados, encontrándose preferentemente en zonas herbáceas, bien sean prados, pastizales o zonas ruderales, y ambas especies conviven sólo en cuatro puntos de muestreo. *P. versicolor* se ha encontrado desde los 20 m hasta la cota más alta, el Pico Pienzu con 1159 m, por lo que, si bien es más altícola que *P. cupreus*, también se encuentra a baja altitud; muestra preferencia por los sustratos silíceos y los terrenos soleados y cálidos orientados hacia el sudeste.

#### ***Pterostichus (Argutor) vernalis* (Panzer, 1796)**

El escaso número de ejemplares capturados mediante muestreo indirecto (Fig. 33 A) no ha permitido un estudio detallado de la fenología de esta especie, si bien podría tratarse de un reproductor de primavera, ya que dichas capturas abarcan los meses de primavera y verano; el estudio de fluctuación anual (Fig. 33 B) muestra que este insecto también es activo durante gran parte del otoño; cabe destacar que el mayor número de ejemplares corresponde a los meses de julio y agosto, lo que podría indicar que en dicha época del año pueden convivir los adultos recién emergidos con los que se han reproducido en primavera, que pueden sobrevivir ya que los veranos en la zona son bastante suaves. Según indica Greenslade (1965) y confirman Vázquez (1990) y Ortuño & Marcos (1997) es un reproductor de primavera con adulto invernante, lo que coincide con lo observado en la zona de estudio.

Es un insecto euritópico (Desender *et al.*, 1984), ripícola y paludícola (Zaballos, 1984). En el área de estudio vive principalmente en bosques mixtos, bosques de ribera, entrada de cuevas y zonas herbáceas, sobre sustrato calcáreo y en terrenos con cierta inclinación orientados hacia el noroeste, siempre por debajo de 700 m de altitud.

#### ***Pterostichus (Oreophilus) cantaber* (Chaudoir, 1868)**

Los estudios fenológico y de fluctuación anual realizados (Fig. 34) muestran que el período de máxima actividad de esta especie corresponde a los meses de julio y agosto y parecen indicar que se trata de un reproductor de verano-otoño con larva invernante; los

nuevos imagos comenzarían a aparecer en primavera y se mantendrían activos hasta el período reproductor. Estos datos no coinciden con lo observado por Vázquez (1990) que cita a este insecto como un reproductor de primavera.

Se ha capturado principalmente en pinares y en otros tipos de formaciones boscosas, tales como bosques mixtos, de hayas, de acebos, de eucaliptos o bosques de ribera, lo que confirma el carácter forestal de esta especie (Jeanne, 1965; Vázquez, 1990; Peláez & Salgado, 2006b); esporádicamente se ha recogido en brezales, brezales-tojales, zonas herbáceas y entrada de cuevas. Muestra preferencia por los sustratos silíceos y los terrenos poco soleados orientados hacia el norte o noroeste. Es un insecto orófilo, como todas las especies del subgénero *Oreophilus* (Jeannel, 1942); su presencia en zonas no muy elevadas como ocurre en el Macizo del Suevo, donde se ha encontrado entre 70 y 800 m siendo más abundante en altitudes medias que en zonas bajas, puede deberse a los grandes desniveles del terreno en un área relativamente reducida y próxima a Picos de Europa.

#### ***Pterostichus (Phonias) strenuus (Panzer, 1796)***

El estudio fenológico (Fig. 35 A) muestra que este insecto aparece, sobre todo, durante la primavera y el verano mientras que falta casi por completo en otoño; sin embargo el mayor número de capturas mediante rastreo corresponde a los meses de septiembre y octubre, por lo que en la gráfica de fluctuación anual (Fig. 35 B) se observa que es una especie activa durante casi todo el año; ello puede estar en relación con las condiciones climáticas. La gráfica fenológica y la captura de ejemplares con el tegumento poco endurecido en el mes de septiembre confirman que se trata de un reproductor de primavera que, según Greenslade (1965) y Desender & Pollet (1987) inverna como adulto, mientras que Vázquez (1990) observa que carece de letargo invernal, ya que mantiene su actividad durante todo el año.

En la zona de estudio vive preferentemente como lapidícola, sobre todo en las proximidades de cuevas (Salgado & Vázquez, 1993); también aparece en bosques, ya sean de ribera, de acebos o mixtos, zonas de playa próximas a cursos de agua, zonas ruderales, brezales, a veces con tojos, helechales y pastizales de montaña, siempre en suelos más o menos encharcados o en las proximidades de los ríos, lo que indica que, además de paludícola (Jeanne, 1965), también es una especie ripícola. Se localiza desde el nivel del mar hasta los 1000 m de altitud, principalmente sobre terrenos calcáreos y orientados hacia el sur.

#### ***Pterostichus (Pseudomaseus) nigrita (Paykull, 1790)***

Es un reproductor de primavera, tal como indican las capturas mediante muestreo indirecto (Fig. 36 A), realizadas principalmente durante dicha estación del año. El estudio de fluctuación anual (Fig. 36 B) muestra que durante el verano la población decrece, aunque algunos insectos se mantienen activos, lo que es posible en esta especie higrófila ya que la época estival es relativamente húmeda; en otoño tiene lugar un nuevo aumento poblacional, que correspondería a la aparición de los nuevos imagos. Estos datos están de acuerdo con Thiele (1977), Zaballos (1984), Kálás (1985) y Vázquez (1990) que consideran a este insecto como un reproductor de primavera con adulto invernante, si bien en la zona de estudio, a finales del otoño y durante el invierno algunos imagos pueden encontrarse activos en lugares resguardados, lo que también es señalado por Zaballos (1986).

Es un insecto paludícola y ripícola (Novoa, 1975) que se ha capturado preferentemente en zonas próximas a la entrada de cuevas, de cuyo interior ha sido citado por Salgado & Vázquez (1993); también aparece en áreas arboladas y en zonas herbáceas y vive sobre todo en terreno calizo y en zonas orientadas hacia el sur. Esta especie, que en el macizo del Suevo se localiza entre los 20 y los 900 m de altitud, ha sido considerada como orófila por Jeanne (1965) mientras que para Vives & Vives (1978) no es exclusiva de montaña sino que aparece también en zonas palustres del litoral.

#### ***Pterostichus (Pterostichus) cristatus (Dufour, 1820)***

Los estudios fenológico y de fluctuación anual (Fig. 37) muestran que se trata de un reproductor de otoño cuyos adultos mueren después de este período, tal como señalan Thiele (1977) y Vázquez (1990); los nuevos imagos comenzarían a aparecer en abril y su número iría en aumento hasta el período reproductor.

Es una especie epígea, frecuente a la entrada de cuevas (Español, 1951) y en el interior de las mismas (Salgado & Vázquez, 1993); también se considera silvícola, citada de robledales, castañares y hayedos por Novoa (1979), de hayedos por Casale & Brandmayr (1985) y de saucedas y gujarrales de orilla de río por Vázquez (1990); todo ello es confirmado por los datos obtenidos en la zona de estudio, ya que la mayoría de los ejemplares se recogieron en lugares oscuros, tales como bosques sombríos, principalmente mixtos, pero también de hayas, de acebos, bosques de ribera y plantaciones de eucaliptos y pinos y en las proximidades de cavidades. Se localiza desde el nivel del mar hasta los 620 m de altitud siendo especialmente abundante entre 200 y 300 m, tanto sobre sustrato calizo como silíceo y ocupa orientaciones geográficas variadas.

#### ***Pterostichus (Pterostichus) dux Schaufuss, 1862***

El estudio fenológico (Fig. 38), primero para esta especie, indica que se trata de un reproductor de primavera que se mantiene activo durante el verano.

Solamente se ha capturado en el único hayedo existente en la zona de estudio (Peláez & Salgado, 2006b); dicho bosque de hayas ocupa el fondo de un valle y una ladera orientada hacia el sudeste, sobre sustrato de rocas calizas y se extiende desde los 180 hasta los 580 m, altitud en la que se han recogido la mayoría de los ejemplares.

#### ***Steropus (Steropidius) gallega (Fairmaire, 1859)***

Los estudios fenológico y de fluctuación anual (Fig. 39) muestran que se trata de un reproductor de otoño, con invernación en estado larval y sin letargo en el adulto; se observan dos máximos de actividad, uno en julio y otro en septiembre-octubre; este último correspondería al período reproductor, en el que se aprecia que el número de machos es notablemente superior al de hembras; ello indica una mayor actividad de éstos, probablemente en busca de pareja; tras la reproducción numerosos adultos permanecen activos; la aparición de nuevos imagos se produciría, sobre todo, a finales de la primavera y comienzos del verano, experimentando un ligero descenso de la actividad durante el mes más caluroso. Estos datos coinciden con lo señalado por Vázquez (1990).

Se trata del carábido más abundante en el área de estudio (Peláez & Salgado, 2006a), donde aparece principalmente como forestal aunque se localiza en todos los tipos de hábitat, por lo que puede considerarse como ubiquista y muy adaptado a las condiciones climáticas y ecológicas del Macizo del Suevo (Peláez & Salgado, 2006b). Es indiferente al sustrato y a la orientación geográfica y ocupa el intervalo altitudinal comprendido entre 0 y 1000 m, siendo menos abundante al aumentar la altitud.

#### ***Amara (Amara) aenea (De Geer, 1774)***

Este insecto es un reproductor de primavera que inverna en estado adulto, tal como muestra el estudio fenológico realizado (Fig. 40 A); en el estudio de fluctuación anual (Fig. 40 B) se observa que se mantiene activo desde marzo hasta octubre, lo cual indica que durante el verano, al menos en zonas donde el período estival es bastante húmedo y fresco, muchos adultos mantienen su actividad mientras se desarrollan las larvas. Estos datos confirman los aportados por Zaballos (1986) y Vázquez (1990) que también señalan a este carábido como un reproductor de primavera.

Es una especie euritópica (Contarini & Garagnani, 1980) que en la zona de estudio se ha recogido principalmente en pastizales y en áreas litorales, tanto arenosas como herbáceas; también aparece en zonas ruderales, formaciones boscosas, cultivos hortícolas, pomaradas, brezales, tojales y helechales; esto indica que,

aunque vive en hábitat variados, tiene preferencia por las zonas abiertas y tolera cierto grado de salinidad, tal como señalan Serrano *et al.* (1990). Se ha localizado sobre sustratos variados y en todos los niveles altitudinales, desde la orilla del mar hasta el Pico Pienzu, cota más elevada del Macizo del Sueve.

#### ***Agonum (Agonum) muelleri* (Herbst, 1784)**

Los estudios fenológico y de fluctuación anual (Fig. 41) indican que esta especie se reproduce en primavera, si bien algunos ejemplares se mantienen activos durante casi todo el año, pues únicamente no se realizaron capturas en diciembre, lo que viene a estar de acuerdo con Greenslade (1965), el cual señala que es un reproductor de primavera cuyos adultos invernan bajo cortezas o en otros refugios de los bosques.

Es una especie higrófila (Jeanne, 1968b) que se ha recogido principalmente en medios forestales como pinares, bosques de ribera, bosques mixtos y eucaliptales; también aparece en zonas ruderales, cultivos, tanto hortícolas como de manzanos, prados, pastizales, entrada de cuevas, playas y zonas de matorral; estos datos confirman su carácter ubiquista. Muestra preferencia por los sustratos silíceos, tanto de pizarras y areniscas, como de cuarcitas y de arcillas y se extiende desde el nivel del mar hasta los 1000 m de altitud, siendo más abundante en cotas bajas.

#### ***Anchomenus (Anchomenus) dorsalis* (Pontoppidan, 1763)**

Los estudios fenológico y de fluctuación anual (Fig. 42) indican que se trata de un reproductor de primavera con larva en verano y adulto invernante, confirmando los datos de Zaballos (1984, 1985) y Vázquez (1990). La época de máxima actividad en los adultos, que en la zona de estudio corresponde al mes de junio, varía probablemente en función de la climatología de la zona estudiada (Zaballos, 1984); así este autor la encuentra en los meses de invierno, Pietraszko & de Clercq (1983) en la segunda mitad de mayo y Vázquez (1990) en los meses primavera.

Es una especie eurihídrica y con cierta tendencia halófila que se ha recogido en zonas ruderales, bosques, prados, pastizales, cultivos, zonas de playa y zonas próximas a la entrada de cuevas (Peláez & Salgado, 2006a). Vive en zonas bajas, principalmente orientadas hacia el oeste o noroeste y es indiferente al sustrato. En ocasiones se ha encontrado conviviendo con especies del género *Brachinus* Weber, 1801, como *Brachinus (Brachinus) elegans* Chaudoir, 1842, *Brachinus (Brachynidius) explodens* Duftschmid, 1812 o *Brachinus (Brachynidius) scolopeta* (Fabricius, 1792), comportamiento que también ha sido señalado, entre otros, por Zaballos (1983, 1984), Vázquez & Salgado (1986), Serrano (1988) y Ortuño & Toribio (1996).

#### ***Paranchus albipes* (Fabricius, 1792)**

Según los estudios fenológico y de fluctuación anual realizados, este insecto es un reproductor de primavera. En la gráfica fenológica (Fig. 43 A) se observa que es activo desde enero hasta agosto, presentando un aumento poblacional durante la primavera que coincide con el período reproductor; en la gráfica de fluctuación anual (Fig. 43 B) se aprecia cierta actividad a comienzos del otoño y un máximo en el mes de julio, que correspondería a la nueva generación de adultos que comienza a aparecer durante el verano, como lo viene a confirmar la captura de ejemplares con el tegumento poco endurecido en los meses de julio y agosto. Estos datos están de acuerdo con lo observado por Zaballos (1984, 1986) y Vázquez (1990), que también señalan a este insecto como un típico reproductor de primavera; sin embargo Zaballos (1986) observa un descenso estival de la población que no se aprecia en la zona de estudio, cuyos veranos húmedos permiten la actividad de esta especie higrófila y propician que la aparición de los nuevos imagos se adelante a los últimos meses del verano.

Es un carábido higrófilo (Amiet, 1961-62) y ripícola (Vigna Taglianti, 1994), muy abundante en la zona de estudio; aparece principalmente en los pedregales de las orillas de los ríos, casi siempre con la cubierta vegetal que proporcionan los bosques de

ribera; también vive en bosques mixtos, eucaliptales, a veces atravesados por arroyos, playas, entrada o interior de cuevas, zonas ruderales, prados húmedos y tojales-brezales. Se ha encontrado sobre litologías variadas, principalmente depósitos fluviales, sobre todo en terrenos llanos y zonas bajas, ya que casi la mitad de los ejemplares se recogieron por debajo de 100 m.

#### ***Platyderus (Platyderus) quadricollis* Chaudoir, 1866**

El estudio de fluctuación anual (Fig. 44), primero para esta especie, muestra que este insecto es activo principalmente desde abril hasta agosto, lo que parece indicar que se trata de un reproductor de primavera que se mantiene activo durante el verano.

Vive sobre todo en zonas arboladas, principalmente en bosques mixtos y en pinares, pero también en bosques de ribera, de acebos, hayedos y eucaliptales; esporádicamente se ha recogido en brezales, tojales, helechales, zarzales, zonas de vegetación herbácea y entrada de cuevas. Se ha encontrado tanto en sustratos silíceos como calizos y en terrenos con diversas orientaciones geográficas. Según Jeanne (1970) tiene costumbres subnivícolas; sin embargo se ha localizado desde el nivel del mar hasta los 900 m, siendo más frecuente a altitudes medias; la aparición en el Macizo del Sueve de esta especie, propia de zonas más altas, no es extraña, ya que existen grandes desniveles del terreno en un área reducida; su ausencia en las cotas más altas puede deberse a la falta de sus hábitat preferidos a gran altura.

#### ***Calathus (Calathus) fuscipes* (Goeze, 1777)**

Es un reproductor de otoño; los estudios fenológico y de fluctuación anual (Fig. 45) muestran que este insecto se mantiene activo desde mayo hasta diciembre, pero es especialmente abundante en el mes de septiembre, coincidiendo con el período reproductor; inverna como larva y los nuevos imagos surgen en primavera. Según Thiele (1977) es una especie bivoltina, típica reproductora de otoño en la zona templada, aunque en zonas más cálidas la puesta se retrasa hasta noviembre-diciembre; en zonas más frías el período reproductor puede adelantarse a los meses de verano, tal como señalan Greenslade (1965), Kürka (1972), Kálás (1985), Zaballos (1984) y Vázquez (1990); en el área de estudio tendría lugar a finales del verano y comienzos del otoño.

Esta especie se ha capturado casi siempre en zonas herbáceas, principalmente en pastizales de montaña, pero también en prados de siega y en praderas próximas a playas, lo que confirma su preferencia por los espacios abiertos (Vigna Taglianti *et al.*, 1998; Peláez & Salgado, 2006b). Se localiza en todos los niveles altitudinales, pero es mucho más abundante en altitud y prefiere los sustratos calizos y las laderas orientadas hacia el sur.

#### ***Calathus (Neocalathus) melanocephalus* (Linnaeus, 1758)**

Las gráficas fenológica y de fluctuación anual (Fig. 46) indican que este insecto es un reproductor de otoño; las capturas se llevaron a cabo desde finales de la primavera hasta el invierno, pero principalmente en los meses de junio y septiembre, que coincidirían respectivamente con la aparición de los nuevos adultos y con el período reproductor. Estos datos están de acuerdo con los obtenidos por varios autores que han estudiado el ciclo biológico de esta especie, tales como Kürka (1972), Thiele (1977), Zaballos (1984, 1986) y Vázquez (1990); todos ellos consideran que se trata de un reproductor de otoño y señalan que las larvas y parte de los adultos invernan, los nuevos imagos emergen en primavera y en el siguiente otoño se reproducen, junto con los adultos que han invernado.

En la zona de estudio se ha capturado sobre todo en pastizales, a veces próximos a los afloramientos rocosos propios de las altas cumbres del Sueve, lo que confirma su tendencia xerófila (Amiet, 1959); también aparece en prados y en brezales. Ocupa un intervalo altitudinal entre 440 y 1159 m, cota más alta del Macizo del Sueve, por lo que puede catalogarse como una especie de zonas elevadas. Vive sobre sustratos tanto calizos como silíceos y en terrenos orientados principalmente hacia el sur y el oeste.

### ***Calathus (Neocalathus) rotundicollis* Dejean, 1828**

Los estudios fenológico y de fluctuación anual (Fig 47) muestran un máximo de ejemplares en el mes de septiembre e indican, coincidiendo con la opinión de Thiele (1977) y Vázquez (1990) que se trata de un reproductor de otoño que se mantiene activo prácticamente durante todo el año.

Es una especie generalista forestal (Taboada *et al.*, 2003) que en la zona de estudio aparece como silvícola con una clara preferencia por los hayedos; también se ha capturado en bosques de acebos, bosques mixtos, eucaliptales y brezales-tojales. Vive a altitudes comprendidas entre 60 y 700 m, preferentemente sobre sustratos calizos y en terrenos orientados sobre todo al sudeste.

### ***Laemostenus (Antisphodrus) peleus* (Schaufuss, 1861)**

El estudio de fluctuación anual (Fig. 48), primero que se realiza para esta especie, hace pensar que puede tratarse de un reproductor de otoño.

Es una especie frecuente en el interior de las cavidades (Jeanne, 1968b; Vives & Vives, 1982; Salgado, 1985; Salgado & Vázquez, 1993). En el área de estudio la mayoría de las capturas obtenidas corresponden a la zona de entrada de cuevas, si bien algunos ejemplares también fueron recogidos en bosques mixtos y hayedos muy frondosos y sombríos. Se ha encontrado entre 10 y 580 m de altitud y casi siempre sobre sustratos calizos.

### ***Synuchus vivalis* (Illiger, 1798)**

Los estudios fenológico y de fluctuación anual (Fig. 49), de los que no se tienen datos de otros autores, muestran que se trata de un reproductor de otoño, activo principalmente entre julio y octubre. Después de la reproducción invernaría como larva y los nuevos adultos emergerían en la primavera siguiente, como lo demuestra la presencia de ejemplares con el tegumento poco endurecido en los meses de mayo y junio.

Es una especie principalmente forestal (Peláez & Salgado, 2006b) pero no exclusiva de dicho hábitat; así se ha recogido sobre todo en formaciones arboladas como bosques mixtos, hayedos, bosques de ribera, eucaliptales y pinares, pero también en zonas de brezos, tojos y helechos, en prados y en pastizales. Según Jeanne (1968b) es propia de la zona subalpina; en el Macizo del Suevo, donde es frecuente la presencia de especies orófilas debido a lo escarpado del terreno, se ha encontrado entre 60 y 900 m, pero es especialmente abundante entre 100 y 200 m. Ocupa litologías variadas y prefiere los terrenos frescos y sombríos orientados hacia el noroeste.

### ***Anisodactylus (Anisodactylus) binotatus* (Fabricius, 1787)**

Los estudios fenológico y de fluctuación anual (Fig. 50), primeros para esta especie, muestran que se trata de un reproductor de primavera que se mantiene activo durante casi todo el año.

Es una especie euritópica (Contarini & Garagnani, 1980; Casale *et al.*, 1993) que en la zona de estudio se ha recogido en prados y pastizales, en zonas ruderales con zarzas y ortigas, con hierba o desprovistas de vegetación, en cultivos hortícolas o de frutales, en zonas de bosque, principalmente de ribera y pinares, pero también eucaliptales y bosques mixtos y en zonas arenosas de playas. Vive desde el nivel del mar hasta unos 900 m de altitud, pero es más abundante en zonas bajas y se muestra indiferente al sustrato y a la orientación geográfica.

### ***Harpalus (Harpalus) affinis* (Schrank, 1781)**

El estudio de fluctuación anual (Fig. 51) muestra que esta especie tiene su periodo reproductor en primavera y se encuentra activa desde febrero hasta octubre. Thiele (1977) ha comprobado que, aunque es un reproductor de primavera, pueden existir poblaciones que se reproducen en otoño, característica que no se ha observado en el Macizo del Suevo.

Este insecto, considerado como euritópico (Casale *et al.*, 1993), en el área de estudio se ha capturado principalmente en las playas, tanto en la zona arenosa desprovista de vegetación como

en los terrenos herbáceos próximos, lo que indica un cierto carácter halófilo; también se ha colectado en zonas ruderales, prados, pomaradas y pedregales de orilla de río. Se ha recogido desde el nivel del mar hasta los 140 m de altitud, haciéndose más escaso al aumentar la altura (Novoa, 1977).

### ***Pseudoophonus (Pseudoophonus) rufipes* (De Geer, 1774)**

En las gráficas fenológica y de fluctuación anual (Fig. 52) se observa que la actividad de esta especie comienza a finales de la primavera, va en aumento a lo largo del verano y llega al máximo en otoño para cesar a finales del mismo, por lo que, de acuerdo con Thiele (1977) se trata de un reproductor de otoño, carece de letargo estival en el adulto (Vázquez, 1990) e inverna como larva. Ericson (1978) señala que algunos imagos son capaces de sobrevivir durante el invierno, mientras que, según Pietraszko & de Clercq (1983), puede tener lugar un segundo período de puesta en primavera, circunstancias que no se han observado en el área de estudio.

Se ha encontrado principalmente en cultivos hortícolas; también vive en zonas herbáceas, pomaradas, zonas arboladas, zarzales, helechales y zonas sin vegetación; esto indica su preferencia por los lugares abiertos, especialmente por los cultivos, hábitat de donde esta especie también ha sido citada por Ericson (1977), Thiele (1977), Alonso de Medina (1979), Pietraszko & de Clercq (1981), Casale & Brandmayr (1985) y Vázquez (1990). Aparece sobre todo en terrenos arcillosos, aunque también se ha colectado sobre calizas, cuarcitas, pizarras, areniscas y depósitos fluviales; vive desde los 10 hasta los 680 m de altitud, pero predomina en cotas bajas y prefiere los terrenos orientados al sudeste.

### ***Chlaenius (Chlaeniellus) vestitus* (Paykull, 1790)**

Los estudios fenológico y de evolución anual (Fig. 53), que no se conocían para esta especie, muestran que se trata de un reproductor de primavera que se mantiene activo durante el verano, disminuyendo bruscamente el número de ejemplares a finales del mes de septiembre, cuando tiene lugar un acusado descenso de las temperaturas en la zona de estudio; inverna como adulto, aunque algunos individuos pueden mantener su actividad durante el otoño y el invierno.

Es una especie halófila y ripícola (Peláez & Salgado, 2006a) propia de zonas arenosas bajas, que se ha capturado preferentemente en la zona de playa, tanto en áreas cercanas a los ríos como en zonas herbáceas próximas; también aparece en bosques de ribera, bosques mixtos, a veces con eucaliptos, zonas ruderales y prados.

### ***Brachinus (Brachynidius) scolopeta* (Fabricius, 1792)**

Es un reproductor de primavera que se mantiene activo desde febrero hasta junio, tal como indican los estudios fenológico y de fluctuación anual (Fig. 54) de los que hasta ahora no se tenían datos.

Se trata de una especie euritópica que se ha capturado principalmente en zonas con vegetación herbácea, tanto en prados de siega como en pastizales y zonas ruderales; también se ha recogido en cultivos y en helechales, lo que parece indicar que se trata de una especie propia de zonas abiertas con cierta influencia humana (Peláez & Salgado, 2006a). Ocupa un intervalo altitudinal entre 140 y 900 m y vive preferentemente sobre cuarcitas y otros sustratos silíceos en áreas orientadas al oeste y al sur. Frecuentemente convive con otras especies del género (Balazuc & Roux, 1981; Zaballos, 1984) y con *A. (Anchomenus) dorsalis* (Mateu, 1950; Ortuño & Toribio, 1996). En la zona de estudio se ha observado asociada a *B. (Brachinus) elegans* Chaudoir, 1842, *B. (Brachinus) crepitans* (Linnaeus, 1758), *B. (Brachynidius) explodens* Duftschmid, 1812 y *A. (Anchomenus) dorsalis* (Pontoppidan, 1763).

## Consideraciones finales

### Sobre la distribución temporal de las especies:

Los estudios fenológico y de fluctuación anual realizados sobre 43 especies permiten diferenciar los siguientes grupos:

Especies con fenología primaveral:

- Sin descenso estival acusado y con disminución de la actividad a finales del verano: *Carabus (Archicarabus) nemoralis*, *Carabus (Oreocarabus) amplipennis*, *Carabus (Tachypus) cancellatus* y *Pterostichus (Pterostichus) dux*.

- Sin descenso estival acusado y con disminución o gran descenso de la actividad en otoño: *Carabus (Chrysocarabus) lineatus*, *Bembidion (Metallina) lampros*, *Abax (Abax) parallelepipedus*, *Poecilus (Poecilus) cupreus*, *Poecilus (Poecilus) versicolor*, *Amara (Amara) aenea*, *Agonum (Agonum) muelleri*, *Anchomenus (Anchomenus) dorsalis*, *Paranchus albipes* y *Anisodactylus (Anisodactylus) binotatus*.

- Con acusado descenso estival para volver a incrementarse la actividad durante el otoño: *Omophron (Omophron) limbatum*, *Notiophilus biguttatus*, *Pterostichus (Phonias) strenuus*, *Pterostichus (Pseudomaseus) nigrita* y *Chlaenius (Chlaeniellus) vestitus*.

- Con acusado descenso estival y escasa actividad en otoño: *Bembidion (Peryphus) cruciatum* y *Bembidion (Sinechostictus) elongatum*.

Especies con fenología predominante en verano-otoño y máxima actividad en el periodo estival: *Cryobius cantabricus* y *Pterostichus (Oreophilus) cantaber*.

Especies con fenología otoñal

- Sin descenso estival de la actividad poblacional (con un aumento progresivo de la población durante el verano): *Carabus (Megodontus) violaceus*, *Pterostichus (Pterostichus) cristatus*, *Steropus (Steropidius) gallega*, *Calathus (Calathus) fuscipes*, *Calathus (Neocalathus) rotundicollis*, *Synuchus vivalis* y *Pseudoophonus (Pseudoophonus) rufipes*.

- Con descenso estival de la actividad y aumento evidente en otoño: *Carabus (Mesocarabus) macrocephalus*, *Leistus (Leistus) barnevillei*, *Nebria (Nebria) brevicollis*, *Nebria (Nebria) salina*, *Trechus (Trechus) barnevillei* y *Ocys (Ocys) harpaloides*.

### Sobre la ecología de las especies en la zona de estudio cabe señalar que:

Aparecen como especies ubiquistas: *Carabus (Chrysocarabus) lineatus*, *Nebria (Nebria) brevicollis*, *Trechus (Trechus) obtusus*, *Ocys (Ocys) harpaloides*, *Steropus (Steropidius) gallega* y *Agonum (Agonum) muelleri*.

Muestran preferencia por las zonas forestales, aunque no son exclusivas de este hábitat: *Carabus (Archicarabus) nemoralis*, *Carabus (Oreocarabus) amplipennis*, *Leistus (Leistus) barnevillei*, que vive casi siempre en pinares, *Notiophilus biguttatus*, *Loricera pilicornis*, *Bembidion (Peryphanes) deletum*, *Abax (Abax) parallelepipedus*, *Cryobius cantabricus*, *Pterostichus (Oreophilus) cantaber*, *Pterostichus (Pterostichus) cristatus*, *Platyderus (Platyderus) quadricollis*, *Calathus (Neocalathus) rotundicollis* y *Synuchus vivalis*.

Son típicamente ripícolas: *Bembidion (Bembidionetolitzkya) atrocaeruleum*, *Bembidion (Bembidionetolitzkya) tibiale*, *Bembidion (Ocydromus) decorum*, *Bembidion (Peryphus) cruciatum*, *Bembidion (Synechostictus) elongatum*, *Penetretus rufipennis* y *Paranchus albipes*.

Viven preferentemente en zonas abiertas: *Carabus (Tachypus) cancellatus*, *Bembidion (Metallina) lampros*, *Poecilus (Poecilus) cupreus*, *Poecilus (Poecilus) versicolor*, *Amara (Amara) aenea*, *Calathus (Calathus) fuscipes*, *Calathus (Neocalathus) melanocephalus*, *Anisodactylus (Anisodactylus) binotatus*, *Pseudoophonus (Pseudoophonus) rufipes* y *Brachinus (Brachynidius) sclopeta*.

Aparecen principalmente en la zona litoral: *Eurynebria complanata*, *Nebria (Nebria) salina*, *Amara (Amara) aenea*, *Harpalus (Harpalus) affinis* y *Chlaenius (Chlaeniellus) vestitus*.

Son frecuentes en zonas próximas a la entrada de cuevas: *Trechus (Trechus) barnevillei*, *Tachys (Paratachys) bistratus*, *Bembidion (Philochtus) guttula*, *Pterostichus (Phonias) strenuus*, *Pterostichus (Pseudomaseus) nigrita* y *Laemostenus (Antisphodrus) peleus*.

## Agradecimiento

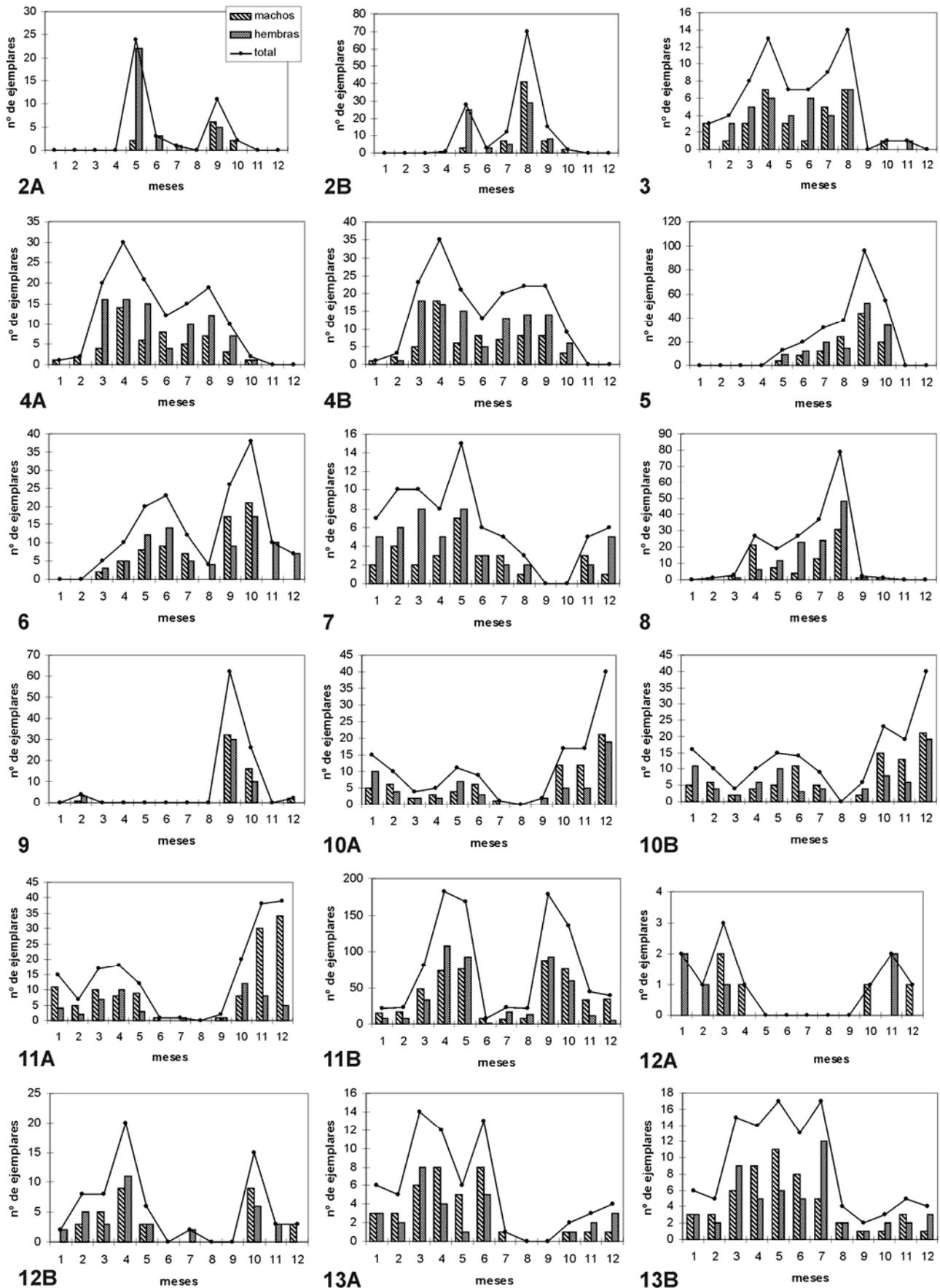
Parte de este trabajo se ha realizado gracias a una Licencia por Estudios de un año de duración (curso 2002/2003), convocada por la Consejería de Educación y Cultura del Principado de Asturias, mediante la Resolución de 16/04/2002 (BOPA 08/05/2002) y concedida a M<sup>a</sup> del Camino Peláez de Lucas según la Resolución de 31/07/2002 (BOPA 22/08/2002).

## Bibliografía

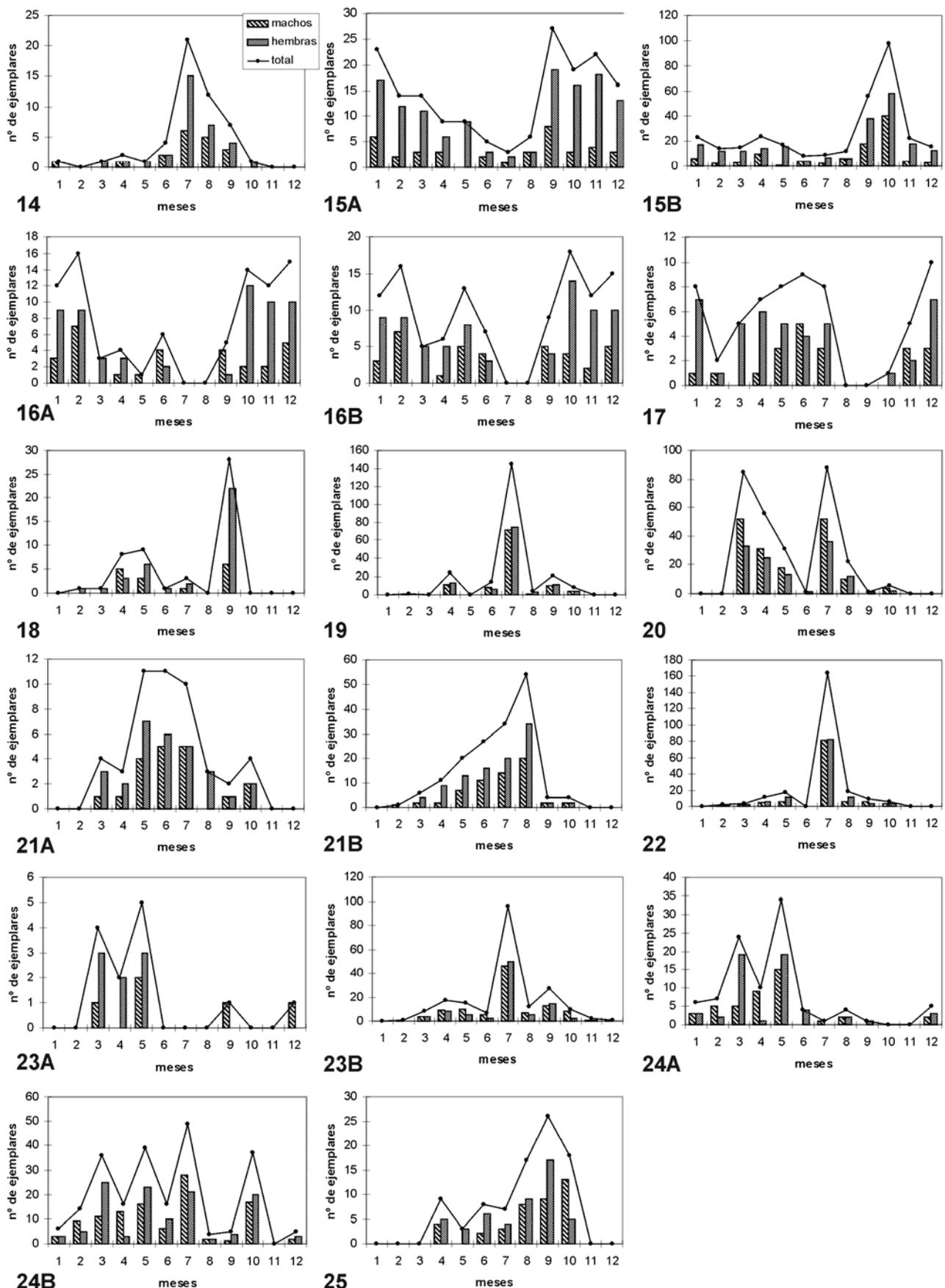
- ALONSO DE MEDINA, E. 1979. Nota sobre la entomofauna de la Sierra de Prades (Tarragona) (Carábidos, I). *P. Dept. Zool.*, **4**: 61-68.
- ALONSO, M., F. NOVOA & E. EIROA 1988. Los Carabidae (Coleoptera) de Sierra Segundera y Peña Trevinca (Noroeste de España). II: Estudio de las taxocenosis de carábidos de los distintos tipos de vegetación. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Biol.)*, **84**(1-2): 5-13.
- AMIET, J.L. 1959. Les Carabiques des prairies pseudoalpines du Montrond (AIN). *Estrait du Bull. mens. Soc. linn. Lyon*, **28**(4): 103-118.
- AMIET, J.L. 1961-1962. Le peuplement carabologique des forêts du Jura salinois. Recherches sur le rôle du climat et du tapis végétal dans la distribution de certains Carabiques. *Mémoires de la société nationale des Sciences Naturelles et Mathématiques de Cherbourg*, **50** (10): 5-56.
- ARGIBAY, M. 1989. *Estudio faunístico, biogeográfico y ecológico de la familia Carabidae (Col) en la provincia fitogeográfica Orocantábrica*. Memoria Grado de Licenciatura. Universidad de León, 194 pp.
- ARGIBAY, M. & J.M. SALGADO 1991. Análisis ecológico de los *Carabus* y *Cychrus* (Col Carabidae) en la provincia fitogeográfica Orocantábrica (España), *Bull. Anns Soc. r. belge Ent.*, **127**: 363-378.
- ARGIBAY, M. & J.M. SALGADO 1992. Análisis de frecuencias, fluctuación numérica y distribución altitudinal de la familia Carabidae (Col.) en la provincia fitogeográfica Orocantábrica (España), *G. it. Ent.*, **6**: 125-134.

- ARGIBAY, M. & J.M. SALGADO 1993. Contribución al conocimiento de los Carábidos (Coleoptera: Carabidae) de la cuenca del río Omaña (NW España). *Bol. Asoc. esp. Entom.*, **17**(2): 299-308.
- BAARS, M.A. 1979. Catches in pitfall traps in relation to mean densities of carabid beetles. *Oecologia*, **41**: 25-46.
- BALAZUC, J. & PH. ROUX 1980a. Catalogue des Carabidae connus du Parc national de Cévennes (Première partie). *L'Entomologiste*, **36**(3): 101-118.
- BALAZUC, J. & PH. ROUX 1980b. Catalogue des Carabidae connus du Parc national de Cévennes (Deuxième partie). *L'Entomologiste*, **36**(4-5): 161-175.
- BALAZUC, J. & PH. ROUX 1981. Catalogue des Carabidae connus du Parc national de Cévennes (Troisième partie). *L'Entomologiste*, **37**(1): 10-22.
- BENEST, G. & J.P. CANCELA DA FONSECA 1980. Étude d'un peuplement de Carabiques forestiers (Hêtraie de La Tillaie, forêt de Fontainebleau). *Pedobiologia*, **20**: 343-359.
- BOER, P.J. DEN 1979. The significance of dispersal power for the survival of species, with special reference to the carabid beetles in a cultivated countryside. *Fortschr. Zool.*, **25**, 2/3: 79-94.
- BORCARD, D. 1981. Utilisation de pièges Barber dans l'étude des Carabides forestiers sur un transect Grand-Marais - Chasseral. *Est. Bull. Soc. neuch. sc. Nat.*, **104**: 107-118.
- BORCARD, D. 1982. Étude des communautés de Carabidae (Coleoptera) dans quelques associations forestières de la région neuchâteloise: aspects phenologiques. *Bull. Romand Entom.*, **1**: 125-134.
- CÁRDENAS, A.M. & C. BACH 1988. Contribución al conocimiento de los Carábidos (Col. Carabidae) de Sierra Morena Central. 1ª Parte. *Bol. Asoc. esp. Entom.*, **1**: 9-25.
- CASALE, A. & P. BRANDMAYR 1985. Ricerche faunistico-ecologiche sui Coleotteri Carabidi della faggeta di Rezzo (Alpi Liguri Occidentali). *Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino*, **3**(2): 355-368.
- CASALE, A., P.M. GIACHINO, G. ALLEGRO, G. DELLA BEFFA & F. PICCO 1993. Comunità di Carabidae (Coleoptera) in pioppeti del Piemonte meridionale. *Riv. Piem. St. Nat.*, **14**: 149-170.
- CASALE, A., M. STURANI & T.A. VIGNA 1982. *Fauna d'Italia. Coleoptera. Carabidae. I. Introduzione, Paussinae, Carabinae*. Edizioni Calderini, Bologna, 18: 499 pp.
- COMANDINI, F. & A. VIGNA TAGLIANTI 1990. Ground Beetle Communities in a Mediterranean Area (Tofla Mountains, Central Italy): 171-179. En Stork, N. E., ed. *The Role of Ground Beetles in Ecological and Environmental Studies*. Intercept Ltd, Andover.
- CONTARINI, E. & P. GARAGNANI 1980. La Coleotterofauna delle Valli di Comacchio (Ferrara) (1ª Contributo: Carabidae). *Boll. Mus. Civ. St. Nat. Verona*, **7**: 527-546.
- DESENDER, K. & M. POLLET 1987. Life cycle strategies in the most abundant ground beetles from a heavily grazed pasture ecosystem. *Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent.*, **52**(2a): 191-199.
- DESENDER, K., M. POLLET & R. SEGERS 1984. Carabid beetle distribution along humidity-gradients in rivulet-associated grasslands (Coleoptera, Carabidae). *Biol. Jb. Dodonaea*, **52**: 64-75.
- DUCOMMUN, A. 1990. Aperçu de la faune entomologique de la prairie de fauche permanente du Parc Naturel de la "Vieille-Thielle" (Cressier NE), 1<sup>ère</sup> partie: Les Coléoptères. *Bull. Soc. neuch. sc. Nat.*, **113**(4): 289-305.
- DUPRÈNE, M. & M. BAGUETTE 1988. Statut actuel des Coléoptères Carabidae protégés en Wallonie. *Notes fauniques de Gembloux*, **17**: 9-14.
- DUNN, G.A. 1983. Collections of Hibernating Ground Beetles (Coleoptera, Carabidae). *The Great Lakes Entomologist*, **16**(1): 34.
- ERICSON, D. 1977. Estimating population parameters of *Pterostichus cupreus* and *P. melanarius* (Carabidae) in arable fields by means of capture-recapture. *Oikos*, **29**: 407-417.
- ERICSON, D. 1978. Distribution, activity and density of some Carabidae (Coleoptera) in winter wheat fields. *Pedobiologia*, **18**(5): 202-217.
- ESPAÑOL F. 1951. Los Pterostichidae hipógeos del Pirineo español (Coleoptera Adephaga). *C.S.I.C. Primer Congreso Internacional del Pirineo del Instituto de Estudios Pirenaicos*: 1-19.
- ESPAÑOL, F. 1960. Los *Carabus* de la provincia de Tarragona (Col. Carabidae). *Graellsia*, **18**(13): 51-58.
- FERNÁNDEZ, M. & J.M. SALGADO 2002. Recolonization of a Burnt Pine Forest (*Pinus pinaster*) by Edaphic Coleoptera. *Entomol. Gener.*, **26**(1): 17-28.
- FOREL, J. & J. LEPLAT 1998. *Faune des Carabus de la Péninsule Ibérique*. Collection Systématique, 2. Magellanes. Andrésey, 168 pp.
- GREENSLADE, P.J.M. 1964. Pitfall trapping as a method for studying Populations of Carabidae (Coleoptera). *J. anim. ecol.*, **33**: 301-310.
- GREENSLADE, P.J.M. 1965. On the Ecology of some British Carabid Beetles with special reference to Life Histories. *Transactions of the Society for British Entomology*, **16**(6): 149-179.
- HERRERA, L. & F.J. ARRIBITA 1990. *Los Carábidos de Navarra, España. (Coleoptera, Carabidae)*. Entomograph, 12. E.J. Brill / Scandinavian Science Press. Leiden, 241 pp.
- JEANNE, C. 1965. Carabiques de la Péninsule Ibérique (2<sup>e</sup> note). *Actes Soc. linn. Bordeaux*, **102**(10), série A: 1-34.
- JEANNE, C. 1966. Carabiques de la Péninsule Ibérique (3<sup>e</sup> note). *Actes Soc. linn. Bordeaux*, **103**(7), série A: 1-18.
- JEANNE, C. 1967a. Carabiques de la Péninsule Ibérique (5<sup>e</sup> note). *Actes Soc. linn. Bordeaux*, **104**(10), série A: 1-22.
- JEANNE, C. 1967b. Carabiques de la Péninsule Ibérique (6<sup>e</sup> note). *Actes Soc. linn. Bordeaux*, **104**(13), série A: 1-19.
- JEANNE, C. 1968a. Carabiques de la Péninsule Ibérique (7<sup>e</sup> note). *Actes Soc. linn. Bordeaux*, **105**(1), série A: 1-25.
- JEANNE, C. 1968b. Carabiques de la Péninsule Ibérique (8<sup>e</sup> note). *Actes Soc. linn. Bordeaux*, **105**(6), série A: 1-40.
- JEANNE, C. 1969a. Carabiques de la Péninsule Ibérique (1<sup>ère</sup> note). *Arch. Inst. Acclim. Almería*, **14**: 101-124.
- JEANNE, C. 1969b. Les *Haptoderus* lusitaniens. (Coleoptera Pterostichidae). *Misc. Zool.*, **2**(4): 33-38.
- JEANNE, C. 1970. Carabiques nouveaux (1<sup>e</sup> note) (Col. Caraboidea). *Bull. Soc. ent. France*, **75**: 84-90.
- JEANNEL, R. 1941. *Faune de France, Coleopteres Carabiques (Première partie)*. P. Lechevallier. Paris, 39: 1-571.
- JEANNEL, R., 1942. *Faune de France, Coleopteres Carabiques (Deuxième partie)*. P. Lechevallier. Paris, 40: 572-1173.
- JONES, M. G. 1979. The abundance and reproductive activity of common Carabidae in a winter wheat crop. *Ecological Entomology*, **4**: 31-43.
- KÁLÁS, J.A. 1985. Species composition and seasonal activity patterns of Carabidae (Col.) in a small deciduous forest in western Norway. *Fauna norv. Ser. B.*, **32**: 28-32.
- KÜRKA, A. 1972. Bionomy of the checoslovak species of the genus *Calathus* Bon., with noter on their rearing (Col. Carabidae). *Vest. Cs. Spol. Zool.*, **36**(2): 101-114.
- LHOST, G. 1984. Les Coléoptères intéressants de la Camargue. *Bull. Anns. Soc. r. belge Ent.*, **120**: 22-27.
- MATEU, J. 1950. Carábidos nuevos o interesantes de la fauna Ibérica. *Eos*, **26**: 37-53.
- MATEU, J. & G. COLAS 1954. Coleópteros de la Sierra Nevada. Caraboidea. *Arch. Inst. Acclim. Almería*, **2**: 35-72.
- NOVOA, F. 1975. Los Carabidae de la Sierra de Guadarrama I: Inventario de especies y biogeografía. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Biol.)*, **73**: 99-147.

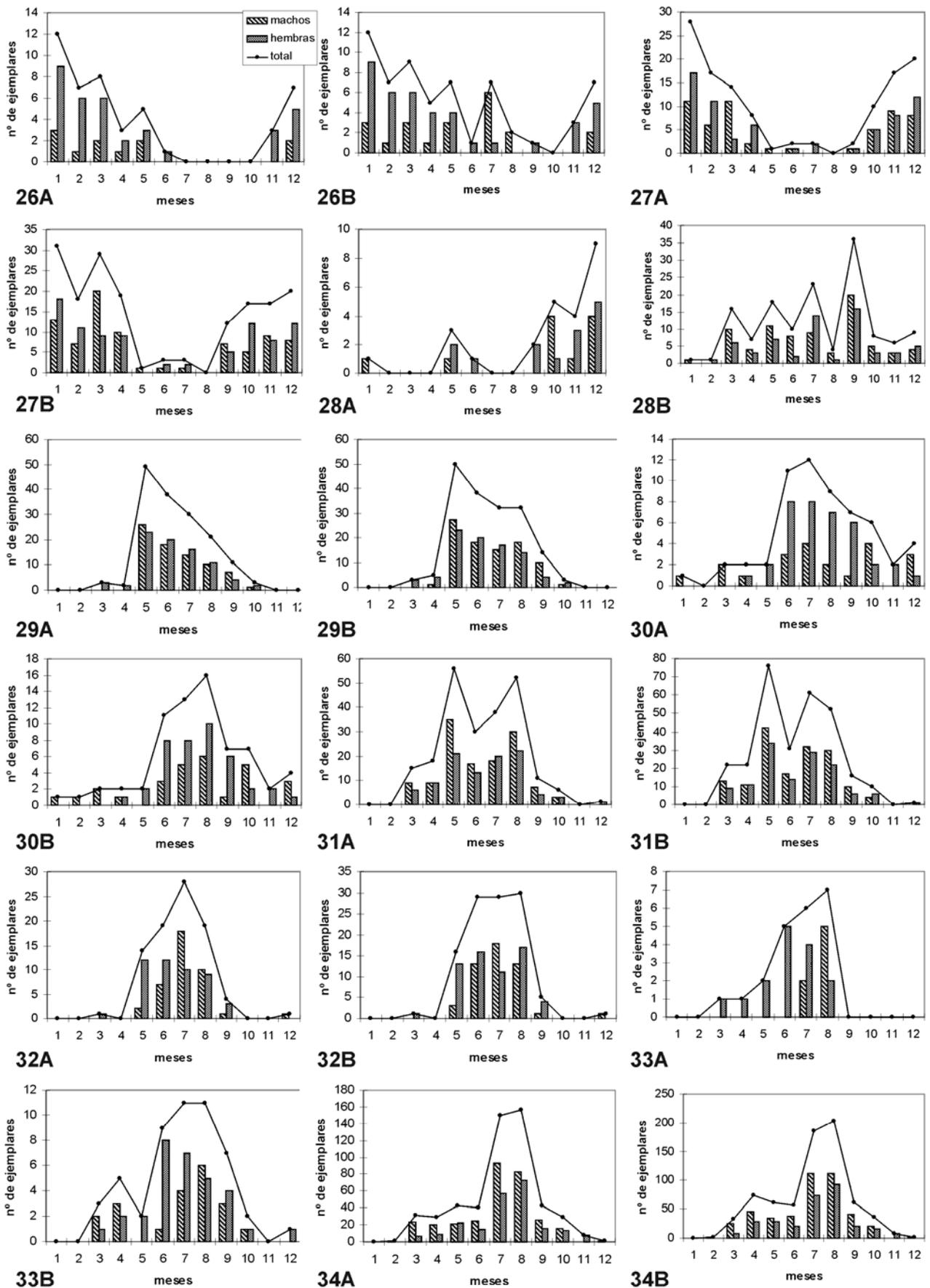
- NOVOA, F. 1977. Los Carabidae de la Sierra de Guadarrama II: Las comunidades en relación con los tipos de vegetación. *Trab. Dep. Zool. Univ. Compl. Madrid*, **14**: 1-53.
- NOVOA, F. 1979. Los Carabidae (O. Coleoptera) de la Sierra Caurel (Lugo). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Biol.)*, **77**: 429-449.
- NOVOA, F. 1980. Los Carábidos ripícolas de la Sierra de Guadarrama. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Biol.)*, **78**: 133-141.
- ORTUÑO, V.M. & J.M. MARCOS 1997. Carabidofauna (Insecta, Coleoptera) del área natural de Salburua (Vitoria, Álava). *Ecología*, **11**: 457-482.
- ORTUÑO, V.M. & J.M. MARCOS 2003. *Los Caraboidea (Insecta, Coleoptera) de la Comunidad Autónoma del País Vasco (I)*. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco, 573 pp.
- ORTUÑO, V.M. & M. TORIBIO 1996. *Los Coleópteros Carábidos. Morfología, biología y sistemática. Fauna de la Comunidad de Madrid*. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid, 269 pp.
- ORTUÑO, V.M. & M. TORIBIO 2005. *Carabidae de la Península Ibérica y Baleares (I: Trechinae, Bembidiini)*. Argania editio. Barcelona, 455 pp.
- PELÁEZ, M.C. & J.M. SALGADO 2002. Los Bembidiini de la Cordillera del Suevo (Asturias) (Coleoptera: Carabidae: Bembidiini). *Bol. Asoc. esp. Entom.*, **26**(1-2): 125-144.
- PELÁEZ, M.C. & J.M. SALGADO 2006a. Los Carabidae (Coleoptera) del Macizo del Suevo (Asturias, España): Estudio faunístico y biogeográfico. *Boln. S.E.A.*, **38**: 121-139.
- PELÁEZ, M.C. & J.M. SALGADO 2006b. Los Carabidae (Coleoptera) del Macizo del Suevo (Asturias): análisis ecológico y biogeográfico en relación con la vegetación. *Boln. Asoc. esp. Entom.*, **30** (3-4): 131-183.
- PIETRASZKO, R. & R. DE CLERCQ 1981. Carabidae of arable land in Belgium. *Parasitica*, **37**(2): 45-58.
- PIETRASZKO, R. & R. DE CLERCQ 1983. Seasonal Activity of the dominant and Subdominant Carabidae of arable land in Belgium. *Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent* **48**(2): 457-464.
- SALGADO, J.M. 1978. Los *Carabus* de la provincia de León (Col. Carabidae). *Boletín de la Estación Central de Ecología. ICONA, Ministerio de Agricultura, Madrid*, **7**(13): 73-86.
- SALGADO, J.M. 1985. Nuevas o interesantes localizaciones de Carábidos y Catópidos cavernícolas de la cornisa cantábrica. *Bol. Cien. Nat. I.D.E.A.*, **36**: 93-108.
- SALGADO, J.M., M.E. RODRÍGUEZ & J.F. GALLARDO 1998. Effect of soil characteristics on the composition of ground beetle communities in some deciduous oak coppices in western Spain (Coleoptera: Carabidae). *G. it. Ent.*, **9**: 143-153.
- SALGADO, J.M. & M.G. VÁZQUEZ 1993. Estudio de los Carábidos y Colévidos (Coleoptera) de Cueva Rosa (Asturias, España). *Bol. Asoc. esp. Entom.*, **17**(1): 131-142.
- SERRANO, A.R.M. 1988. Contribuição para o conhecimento dos coleópteros da Reserva Natural do Sapal de Castro Marim-Vila Real de Santo António. II. Os Carabídeos (Coleoptera, Carabidae). *Colec. Nat. Pais.*, **5**: 1-84.
- SERRANO, J. 1983. Estudio faunístico de los Caraboidea del Alto Tajo (Col. Adephaga). *Graellsia*, **39**: 3-30.
- SERRANO, J. 2003. *Catálogo de los Caraboidea de la Península Ibérica*. Monografías S.E.A., 9. Zaragoza, 130 pp.
- SERRANO, J., A.S. ORTIZ & J. GALIÁN 1990. Los Carabidae de lagunas y ríos de la Submeseta Sur, España (Coleoptera, Adephaga). *Boln. Asoc. esp. Entom.*, **14**: 199-210.
- SKUHRVAVY, V. 1970. Zur Anlockungsfähigkeit von Formalin für Carabiden in Bodenfallen. *Beitr. Entomol.*, **20**: 371-374.
- TABOADA, A., J.M. SALGADO & R. TÁRREGA 2003. Influencia de las características de la vegetación en la distribución de Carábidos (Coleoptera: Carabidae) en hayedos y robledales. *VII Congreso Nacional de la Asociación española de Ecología terrestre*: 74-88.
- THIELE, H.U. 1977. *Carabid Beetles in their environments*. Springer. Verlag. Berlin, 369 pp.
- TIBERGHEN, G. 1983. Clef de détermination simplifiée des Carabes du Massif Armoricaín. *Cahiers de Liaison O.P.I.E. Armorique*, **2**: 14-27.
- VALCÁRCEL, J.P., F. PRIETO, C. MEJUTO & S. DEVESA 1997. Aportaciones al inventario de los Caraboidea de Galicia (NO de la Península Ibérica). Familias Carabidae, Nebriidae, Notiophilidae, Omophronidae, Elaphridae y Loroceridae. *Boln. S.E.A.*, **17**: 15-26.
- VÁZQUEZ, M.G. 1990. *Estudio faunístico, biogeográfico y ecológico de los Caraboidea (Coleoptera) entre las cuencas de los ríos Bernesga, Torio y Porma*. Tesis doctoral. Universidad de León, 455 pp.
- VÁZQUEZ, M.G. & J.M. SALGADO 1986. Nuevos o interesantes datos sobre la carabidofauna de la provincia de León. I. *Act. VIII Jornadas Asociación española de Entomología, Sevilla*: 671-685.
- VIGNA TAGLIANTI, A. 1994. I Coleotteri Carabidi delle Isole Ponziene (Coleoptera, Carabidae). *Fragmenta entomologica, Roma*, **26**(1): 95-131.
- VIGNA TAGLIANTI, A., P.A. AUDISIO & S. DE FELICI 1998. I Coleotteri Carabidi del Parco Nazionale della Val Grande (Verbania, Piemonte). *Riv. Piem. St. Nat.*, **19**: 193-245.
- VIVES, J. & E. VIVES, 1978. Carábidos nuevos o interesantes para la Península Ibérica. *Misc. Zool.*, **4**(2): 165-176.
- VIVES, J. & E. VIVES, 1982. Notas sobre Sphodrini españoles nuevos o poco conocidos. *Nouv. Rev. Ent.*, **12**(1): 29-36.
- ZABALLOS, J.P. 1983. Los Carabidae (Col.) de las dehesas de encina de la provincia de Salamanca. *Boln. Asoc. esp. Entom.*, **6**(2): 295-323.
- ZABALLOS, J.P. 1984. *Los Carabidae y Paussidae (Coleoptera) del oeste del Sistema Central*. Tesis doctoral. Universidad de Salamanca, 423 pp.
- ZABALLOS, J.P. 1985. Paralelismo fenológico en *Brachinus variventris* (Schaufuss, 1862) y *Anchomenus dorsalis* (Pontopidan, 1963) (Coleoptera Carabidae). *Actas II Congreso Ibérico de Entomología*, **1**(3): 85-92.
- ZABALLOS, J.P. 1986. Notas fenológicas sobre los Carabidae (Coleoptera) de la Península Ibérica. *Anales de Biología (Biología Animal)*, **7**(2): 11-15.
- ZABALLOS, J.P. & C. JEANNE 1994. *Nuevo catálogo de los carábidos (Coleoptera) de la Península Ibérica*. Monografías S.E.A., 1. Zaragoza, 159 pp.



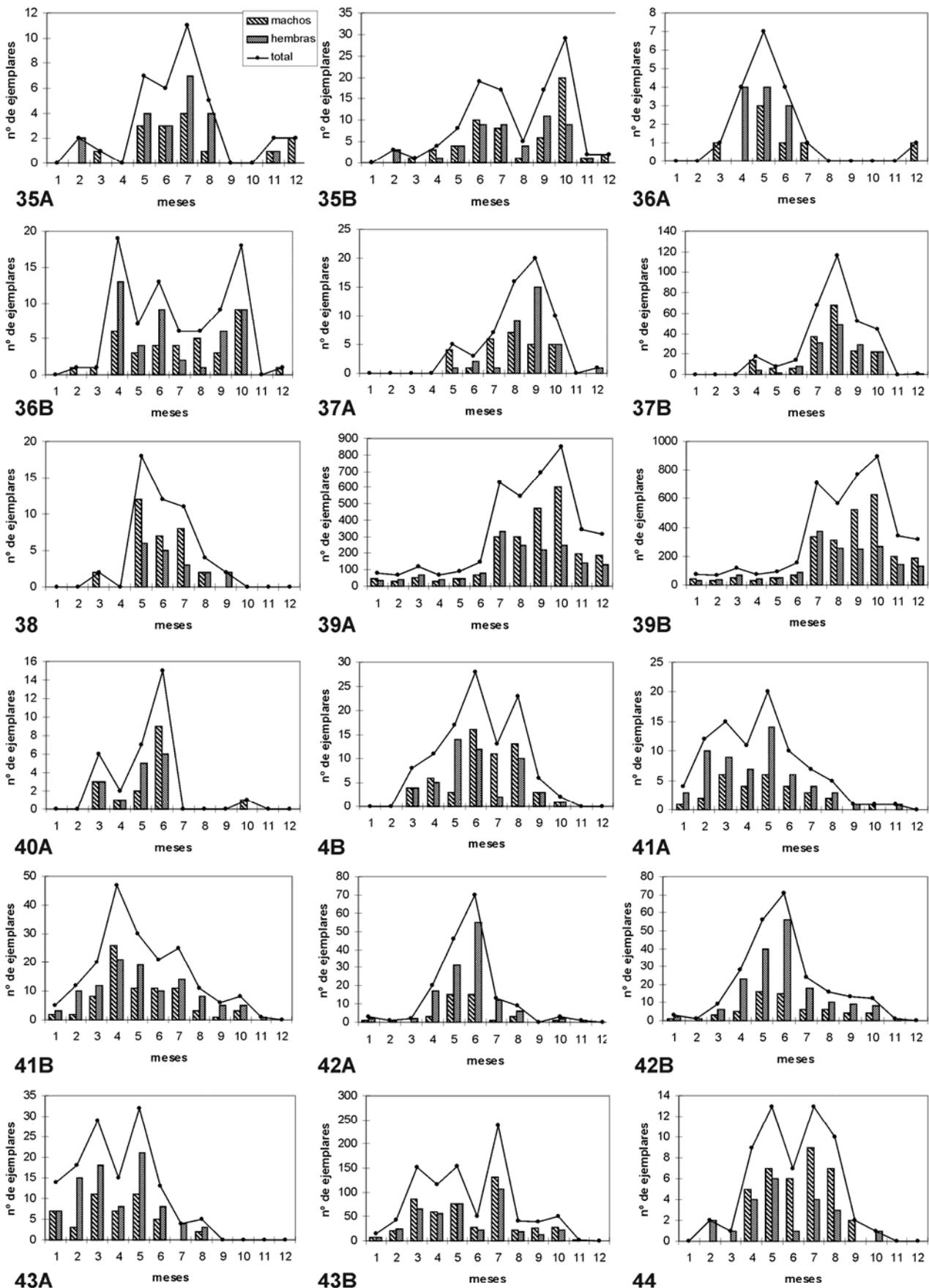
**Fig 2.** *Omophron (Omophron) limbatum*: A: Gráfica fenológica. B: Gráfica de fluctuación anual. **Fig 3.** *Carabus (Archicarabus) nemoralis*: Gráfica fenológica. **Fig 4.** *Carabus (Chrysocarabus) lineatus*: A: Gráfica fenológica. B: Gráfica de fluctuación anual. **Fig 5.** *Carabus (Megodontus) violaceus*: Gráfica fenológica. **Fig 6.** *Carabus (Mesocarabus) macrocephalus*: Gráfica fenológica. **Fig 7.** *Carabus (Oreocarabus) amplipennis*: Gráfica fenológica. **Fig 8.** *Carabus (Tachypus) cancellatus*: Gráfica fenológica. **Fig 9.** *Eurynebria complanata*: Gráfica de fluctuación anual. **Fig 10.** *Leistus (Leistus) barnevillei*: A: Gráfica fenológica. B: Gráfica de fluctuación anual. **Fig 11.** *Nebria (Nebria) brevicollis*: A: Gráfica fenológica. B: Gráfica de fluctuación anual. **Fig 12.** *Nebria (Nebria) salina*: A: Gráfica fenológica. B: Gráfica de fluctuación anual. **Fig 13.** *Notiophilus biguttatus*: A: Gráfica fenológica. B: Gráfica de fluctuación anual. **Fig. 3-13.** Leyenda como en Fig. 2.



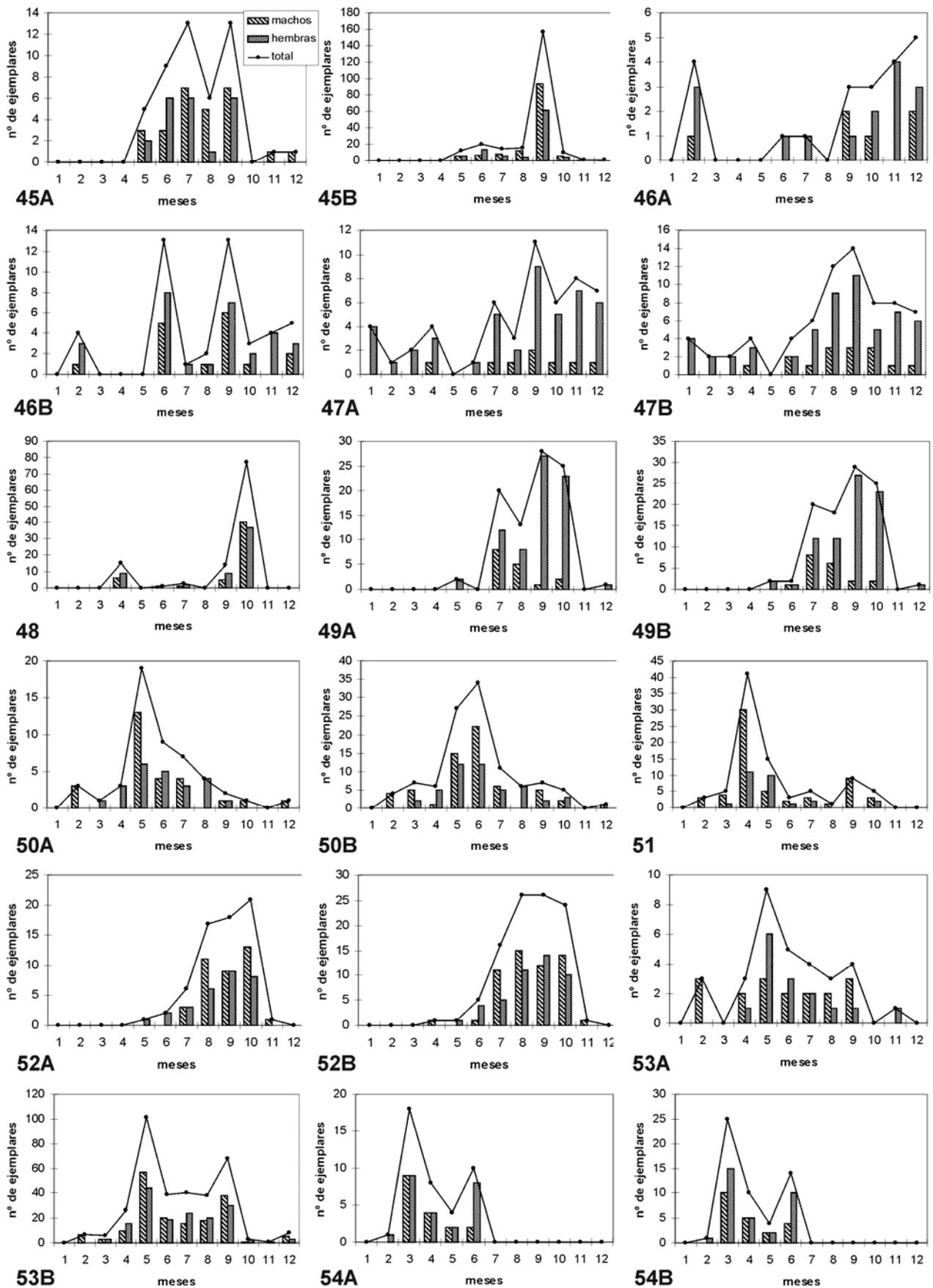
**Fig 14.** *Loricera pilicornis*: Gráfica de fluctuación anual. **Fig 15.** *Trechus (Trechus) barnevillei*: A: Gráfica fenológica. B: Gráfica de fluctuación anual. **Fig 16.** *Trechus (Trechus) obtusus*: A: Gráfica fenológica. B: Gráfica de fluctuación anual. **Fig 17.** *Trechus (Trechus) suturalis*: Gráfica fenológica. **Fig 18.** *Tachys (Paratachys) bistriatus*: Gráfica de fluctuación anual. **Fig 19.** *Bembidion (Bembidionetolitzkya) atrocoeruleum*: Gráfica de fluctuación anual. **Fig 20.** *Bembidion (Bembidionetolitzkya) tibiale*: Gráfica de fluctuación anual. **Fig 21.** *Bembidion (Metallina) lampros*: A: Gráfica fenológica. B: Gráfica de fluctuación anual. **Fig 22.** *Bembidion (Ocydromus) decorum*: Gráfica de fluctuación anual. **Fig 23.** *Bembidion (Peryphanes) deletum*: A: Gráfica fenológica. B: Gráfica de fluctuación anual. **Fig 24.** *Bembidion (Peryphus) cruciatum*: A: Gráfica fenológica. B: Gráfica de fluctuación anual. **Fig 25.** *Bembidion (Philochtus) guttula*: Gráfica de fluctuación anual. **Figs. 15-25:** Leyendas como en Fig 14.



**Fig 26.** *Bembidion (Synechostictus) elongatum*: A: Gráfica fenológica. B: Gráfica de fluctuación anual. **Fig 27.** *Ocys (Ocys) harpaloides*: A: Gráfica fenológica. B: Gráfica de fluctuación anual. **Fig 28.** *Penetretus rufipennis*: A: Gráfica fenológica. B: Gráfica de fluctuación anual. **Fig 29.** *Abax parallelepipedus*: A: Gráfica fenológica. B: Gráfica de fluctuación anual. **Fig 30.** *Cryobius cantabricus*: A: Gráfica fenológica. B: Gráfica de fluctuación anual. **Fig 31.** *Poecilus (Poecilus) cupreus*: A: Gráfica fenológica. B: Gráfica de fluctuación anual. **Fig 32.** *Poecilus (Poecilus) versicolor*: A: Gráfica fenológica. B: Gráfica de fluctuación anual. Leyenda como en Fig 2. **Fig 33.** *Pterostichus (Argutor) vernalis*: A: Gráfica fenológica. B: Gráfica de fluctuación anual. **Fig 34.** *Pterostichus (Oreophilus) cantaber*: A: Gráfica fenológica. B: Gráfica de fluctuación anual. **Figs. 27-34:** Levendas como en Fig 26



**Fig 35.** *Pterostichus (Phonias) strenuus*: A: Gráfica fenológica. B: Gráfica de fluctuación anual. **Fig 36.** *Pterostichus (Pseudomaseus) nigrita*: A: Gráfica fenológica. B: Gráfica de fluctuación anual. **Fig 37.** *Pterostichus (Pterostichus) cristatus*: A: Gráfica fenológica. B: Gráfica de fluctuación anual. **Fig 38.** *Pterostichus (Pterostichus) dux*: Gráfica fenológica. **Fig 39.** *Steropus (Steropidius) gallega*: A: Gráfica fenológica. B: Gráfica de fluctuación anual. **Fig 40.** *Amara (Amara) aenea*: A: Gráfica fenológica. B: Gráfica de fluctuación anual. **Fig 41.** *Agonum (Agonum) muelleri*: A: Gráfica fenológica. B: Gráfica de fluctuación anual. **Fig 42.** *Anchomenus (Anchomenus) dorsalis*: A: Gráfica fenológica. B: Gráfica de fluctuación anual. **Fig 43.** *Paranchus albipes*: A: Gráfica fenológica. B: Gráfica de fluctuación anual. **Fig 44.** *Platyderus (Platyderus) quadricollis*: Gráfica de fluctuación anual. **Fig. 36-44:** Levendas como en Fig 35.



**Fig 45.** *Calathus (Calathus) fuscipes*: A: Gráfica fenológica. B: Gráfica de fluctuación anual. **Fig 46.** *Calathus (Neocalathus) melanocephalus*: A: Gráfica fenológica. B: Gráfica de fluctuación anual. **Fig 47.** *Calathus (Neocalathus) rotundicollis*: A: Gráfica fenológica. B: Gráfica de fluctuación anual. **Fig 48.** *Laemostenus (Antispodrus) peleus*: Gráfica de fluctuación anual. **Fig 49.** *Symachus vivalis*: A: Gráfica fenológica. B: Gráfica de fluctuación anual. **Fig 50.** *Anisodactylus (Anisodactylus) binotatus*: A: Gráfica fenológica. B: Gráfica de fluctuación anual. **Fig 51.** *Harpalus (Harpalus) affinis*: Gráfica de fluctuación anual. **Fig 52.** *Pseudoophonus (Pseudoophonus) rufipes*: A: Gráfica fenológica. B: Gráfica de fluctuación anual. **Fig 53.** *Chlaenius (Chlaeniellus) vestitus*: A: Gráfica fenológica. B: Gráfica de fluctuación anual. **Fig 54.** *Brachinus (Brachynidius) sclopeta*: A: Gráfica fenológica. B: Gráfica de fluctuación anual. **Figs. 46-54:** Levendas como en Fig 45.