

Tomo 92. Núms. 1-4

Año 1996

BOLETÍN
DE LA
REAL SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE
HISTORIA NATURAL

FUNDADA EN 15 DE MARZO DE 1871

SECCIÓN BIOLÓGICA

FACULTADES DE BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA
Ciudad Universitaria
28040 MADRID
1996

ISSN 0366-3272

BOLETÍN DE LA REAL SOCIEDAD ESPAÑOLA DE HISTORIA NATURAL

Revista publicada por la Real Sociedad Española de Historia Natural, dedicada al fomento y difusión de las Ciencias Naturales en España. Se edita en dos secciones (Sección Biológica y Sección Geológica), publicándose dos tomos al año (uno de cada sección) y un fascículo de Actas.

DIRECTOR

Antonio Perejón Rincón

SECRETARIOS DE REDACCIÓN

Sección Biológica

Raimundo Outereño Domínguez

Sección Geológica

Antonio Perejón Rincón

MESA EDITORIAL

Celia Machín Santamaría
Raimundo Outereño Domínguez
María Eugenia Ron Álvarez

José María Fuster Casas
Carlos Martín Escorza
Antonio Perejón Rincón

CONSEJO DE REDACCIÓN

Francisco Bernis Madrazo
María A. Carrasco de Salazar
Santiago Castroviejo Bolívar
Antonio Cobos Sánchez
Francisco Díaz Pineda
Dimas Fernández-Galiano Fernández
Benjamín Fernández Ruiz
Antonio M. García Carrascosa
Enrique Martínez Ansemil
Salvador Rivas Martínez

Emiliano Aguirre Enríquez
Ramón Capote del Villar
Jorge Civis Llovera
M^a José Comás Rengifo
Juan Manuel García Ruiz
Mateo Gutiérrez Elorza
Alberto Marcos Vallaure
Mercedes Peinado Moreno
Pascual Rivas Carrera
Rafael Rodríguez Clemente
Lorenzo Vilas Minondo
Joan Rosell Sanuy

CORRESPONDENCIA:

Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural.
Facultades de Biología y Geología.
28040 MADRID - Teléfono-Fax: 91-3945000

© Real Sociedad Española de Historia Natural

ISSN 0366-3272

Depósito Legal: S. 581-1988

Fecha de publicación: 30 de agosto de 1996

Los artículos aparecidos en el *Boletín* están recogidos en las siguientes Bases de Datos, BIOSIS, CAS, FAO, GEO ABSTRACTS, GEOBASE, GEOLINE, GEOREF, ICYT, PASCAL, RZ.

COMPOSICIÓN E IMPRESIÓN: GRÁFICAS VARONA - POLÍGONO «EL MONTALVO», PARCELA 49 - 37008 SALAMANCA

BOLETÍN

DE LA

REAL SOCIEDAD ESPAÑOLA DE HISTORIA NATURAL

BOLETÍN
DE LA
REAL SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE
HISTORIA NATURAL

FUNDADA EN 15 DE MARZO DE 1871

SECCIÓN BIOLÓGICA

FACULTADES DE BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA
Ciudad Universitaria
28040 MADRID
1996

BOLETÍN DE LA REAL SOCIEDAD ESPAÑOLA DE HISTORIA NATURAL

Director: D. ANTONIO PEREJÓN RINCÓN

Secretarios de redacción:

Sección Biológica: D. RAIMUNDO OUTERELO DOMÍNGUEZ.

Sección Geológica: D. ANTONIO PEREJÓN RINCÓN.

Revista publicada por la Real Sociedad Española de Historia Natural, dedicada al fomento y difusión de las Ciencias Naturales en España. Se edita en dos secciones: (Sección Biológica y Sección Geológica), publicándose dos tomos al año (uno de cada Sección) y un fascículo de Actas.

Las referencias bibliográficas de trabajos aparecidos en este BOLETÍN, *Sección Biológica*, deben hacerse con la sigla siguiente:

Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.).

Fecha de publicación: 30 de agosto de 1996

ISSN 0366-3272

Depósito Legal: S. 581-1988

Fijación libre de nitrógeno en un pastizal oligotrófico mediterráneo de España

Free dinitrogen fixation in a Mediterranean oligotrophic pasture, Spain

Luis E. Oliver y Francisco Bermúdez de Castro

Departamento de Ecología, Facultad de Biología, Universidad Complutense 28040 Madrid

PALABRAS CLAVE: Nitrógeno, Pastizal, Microorganismos, Fijación libre, ARA, España.

KEY WORDS: Dinitrogen, Pasture, Microorganisms, Free dinitrogen fixation, ARA, Spain.

RESUMEN

Se estudia la fluctuación anual de la densidad y actividad de los microorganismos libres fijadores de nitrógeno atmosférico y su actividad nitrogenásica (ARA) en un pastizal oligotrófico, semiárido, mediterráneo cerca de Madrid. El pastizal se dividió en tres zonas, baja, media y alta, donde se efectuaron muestreos al azar, cada dos meses, durante un año. La densidad de microorganismos y el ARA mayores se observaron en la zona alta y los menores, en la baja. El ARA alcanza un máximo de $0.053 \text{ nM C}_2\text{H}_4\text{g}^{-1}\text{h}^{-1}$ en septiembre y mínimos de 0.006 en enero y se relaciona con la densidad y actividad biológica de los microorganismos aerobios y anaerobios y con el pH, temperatura, carbono orgánico y nitrógeno total del suelo. Aunque el ARA por gramo de suelo es muy baja, el ARA por superficie de suelo indica que, en el pastizal, entran cantidades de nitrógeno importantes a través de la fijación libre.

ABSTRACT

The annual fluctuation of the density and activity of the free microorganisms fixing atmospheric nitrogen and their nitrogenase activity (ARA) were studied in a Mediterranean, semiarid, oligotrophic pasture near Madrid (Central Spain). The pasture was divided into three areas, lower, middle and upper, where random sampling was carried out every two months for a year. The microorganisms density and ARA were maxima in the upper area and minima in the lowest one. The ARA reaches a maximum of $0.053 \text{ nM C}_2\text{H}_4\text{g}^{-1}\text{h}^{-1}$ in September and minima of 0.006 in January. This parameter is associated with the density and biological activity both aerobic and anaerobic microorganisms and with the soil pH, temperature, organic carbon and total nitrogen. Although the ARA per gram of soil is very low, the ARA per area of soil indicates that important nitrogen amounts enter the pasture through free fixation.

1. INTRODUCCIÓN

Algunos modelos de flujo sobre el ciclo del nitrógeno en pastos omiten la fijación biológica (McGILL *et al.*, 1981) por considerarla insignificante en relación con las otras entradas a través de precipitaciones, inmigraciones de animales, viento y aguas superficiales, a lo que añaden los fertilizantes en pastizales explotados por el hombre (CLARK *et al.*, 1980).

La fijación biológica libre constituye una porción muy pequeña del nitrógeno fijado en pastos (REUSS, 1971; VLASAK *et al.*, 1973), pues las cianobacterias no abundan y

solo *Clostridium* y *Azotobacter* alcanzan densidades significativas (CLARK & PAUL, 1970). Sin embargo, en pastizales seminaturales, oligotróficos, mediterráneos, asentados sobre suelos de fertilidad baja, no se puede descartar ninguna entrada de nutrientes por pequeña que sea e interesa evaluarlas todas para conocer la dinámica del sistema de la forma más precisa posible. Por ello, en este trabajo, analizamos la densidad, actividad biológica y actividad reductora de acetileno (ARA), medida indirecta del nitrógeno fijado, de los microorganismos libres fijadores de nitrógeno en un pastizal semiárido situado cerca de Madrid.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Localización y características del pastizal

El pastizal, de 1.2 ha, se encuentra al NE de la villa de Madrid, en el distrito municipal de Hortaleza (Coordenadas UTM 30TVK468793), sobre un inceptisol con textura franco-arenosa con tendencia a arenoso-franca (arena gruesa, 51.3%; arena fina, 26.9%; limo, 11.2%; arcilla, 10.6%), asentado en la facies detrítica Madrid del Mioceno. Tiene una pendiente media del 6.67% orientada SO-NE, que le confiere las características del sistema ladera-vaguada estudiado previamente en pastizales del pedimento arcósico de la Cordillera Central (GONZÁLEZ BERNÁLDEZ *et al.*, 1976; RUIZ *et al.*, 1979).

La parcela estudiada se rotó 3 veces (1970, 1975 y 1980) durante los últimos 20 años para sembrar cebada tremesina, sin fertilización, que ayudara a mantener un rebaño de 500 ovejas. Desde 1981 se dejó a barbecho.

Para los muestreos se dividió en 3 zonas: Baja, en cuyo tercio superior se distribuyen gramíneas, sobre todo *Bromus madri-densis* L. y *B. tectorum* L., sustituidas casi totalmente, en los dos tercios inferiores, por leguminosas herbáceas, compuestas y crucíferas, principalmente. Abundan tréboles como *Trifolium subterraneum* L., *T. glomeratum* L., *T. cherleri* L., *T. arvense* L. y *T. angustifolium* L. que tienen su cobertura máxima en el tercio inferior. Media, caracterizada por la presencia de *B. madri-densis* y *B. tectorum* y de *Lygos sphaerocarpa* (L.) Heyw. con 15.36% de cobertura. Alta, que se distingue por la disminución drástica de leguminosas y por la abundancia de gramíneas, sobre todo de los *Bromus* citados que cubren la mayor parte del suelo.

2.2. Muestreos

Los muestreos se realizaron desde mayo de 1986 a mayo de 1987. Cada dos meses se recogieron al azar muestras de suelo en las tres zonas del pastizal introduciendo en el terreno un prisma de acero de 12x12 cm de base y 5 cm de altura y recogiendo toda la tierra del interior, después de retirar la förna (SCHMITZ *et al.*, 1989). Todos los utensilios utilizados se esterilizaron antes de cada toma flameándolos a la llama de un soplete de bu-

tano. En cada muestreo se recogieron 10 réplicas, cada una formada por la mezcla de tres muestras elementales. Cada réplica se transportó al laboratorio en condiciones asépticas, dentro de una bolsa de plástico. En el laboratorio se extendió el contenido de cada bolsa sobre papel de filtro y se dejó secar. Luego se pasó el suelo por un tamiz de 2 mm de luz previamente esterilizado. Los tamizados se repartieron en tres fracciones: una para análisis microbiológicos, otra para analizar el ARA y el resto se guardó en recipientes de vidrio con cierre hermético que se almacenaron unos días, entre 2 y 4° C, para los análisis físicos y químicos, salvo temperatura y humedad.

2.3. Análisis físicos y químicos del suelo

La temperatura se midió *in situ* con un termómetro cuyo bulbo se introdujo 5 cm en el suelo. Para medir la humedad se tomaron 30 muestras de 25 g cada una y se colocaron en crisoles, previamente tarados, que se introdujeron en estufa a 105 °C durante 24 horas, calculando, luego, la diferencia de pesos. El pH se obtuvo en pasta saturada con agua destilada con un pH-metro Crison Standart 144, provisto de electrodo combinado de vidrio y calomelanos. Para evaluar el nitrógeno total se utilizó el método de Kjeldahl, a partir de 1g de suelo seco. Se empleó un digestor Tecator AB Digestor 20/40 Control Unit y un destilador Kjetec System 1002 Distilling Unit Tecator. La concentración de amonio se obtuvo a partir de una mezcla de suelo y agua 5:50 (p:v) que se destiló en el aparato mencionado. Para el análisis de nitrato se utilizó la técnica de BREMNER (1965) en un aparato micro-Kjeldahl modelo Bremner Dewaras. Se emplearon 10 g de suelo de cada réplica. El contenido de carbono orgánico de obtuvo al analizar 2 g de cada muestra por el método de WALKLEY & BLACK (1934).

2.4. Análisis microbiológicos

El recuento de los microorganismos fijadores aerobios y anaerobios se realizó por el método de inocular un banco de suspensiones-diluciones de suelo, desde 10^{-1} a 10^{-8} , en tubos que contenían medios de cultivo selectivos (POCHON & TARDIEUX, 1962), enriquecidos con 1 ml l^{-1} de oligoelementos según GUTIÉRREZ MAÑERO & BERMÚDEZ DE

CASTRO (1983). El extracto de tierra que se añade a los medios de cultivo se obtuvo de un suelo de jardín con pH 7.1. Los tubos se incubaron en estufa 20 días a 28° C. Se emplearon 3 réplicas por cada dilución. El cálculo de la densidad microbiana, expresada como número más probable de microorganismos por gramo de suelo (NMP) se realizó con las tablas de McCrady (1918). Las curvas de actividad biológica se transformaron en rectas de regresión realizando un cambio previo a unidades Probit (Fisher & Yates, 1963), transformación por el método de los cuadrados mínimos y cálculo del tiempo medio que se tarda en alcanzar 5 unidades Probit, t_{50} . Este parámetro expresa la actividad biológica de un grupo funcional de microorganismos y presenta una dinámica inversa a la del NMP, debido a que, a mayor actividad, será menor el

2.5. Análisis del ARA

Se siguió el método de Hardy *et al.* (1973). Para ello se incubaron 50 g de suelo tamizado durante 24 h a 20° C. El suelo se introdujo en un erlenmeyer de 1000 ml cerrado con un tapón de goma estanco a los gases. Se reemplazó parte del aire por acetileno obtenido por hidrólisis de CaC_2 hasta conseguir una atmósfera con 10% de acetileno. El etileno formado se determinó por cromatografía gaseosa inyectando 1 ml de la atmósfera de cada matraz en un cromatógrafo Konik Cromatix KNK-2000-C-Series con detector de ionización de llama y columna de Porapak R (80/100), de 186 cm de longitud y 0.3 cm de sección. Para cada medida se realizaron 10 réplicas y en cada caso se establecieron controles sin acetileno para comprobar si

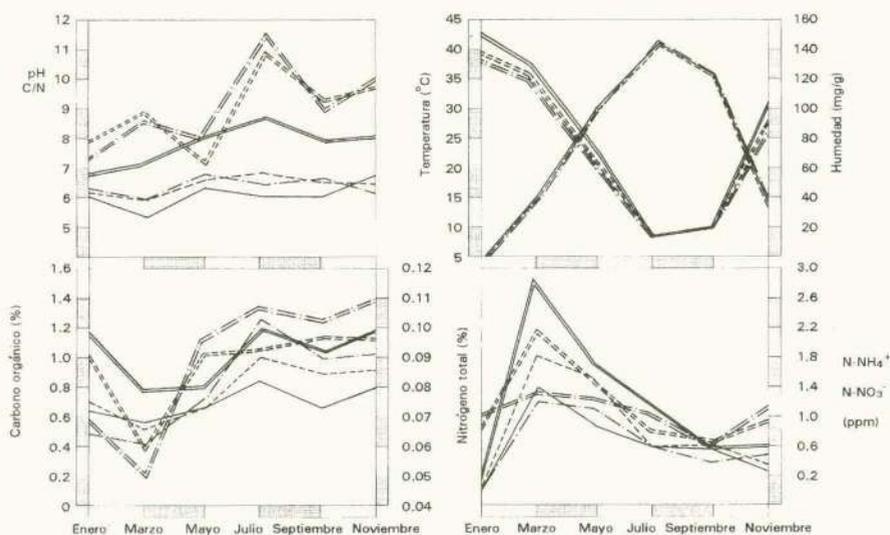


Fig. 1.—Fluctuación anual de las variables físicas y químicas de los suelos de un pastizal oligotrófico mediterráneo, cerca de Madrid. Línea continua: Zona baja. Línea discontinua: Zona media. Línea a puntos y rayas: Zona alta. Trazo sencillo: pH, C-orgánico, temperatura y N-NO_3^- . Trazo doble: C/N, N-total, humedad y N-NH_4^+ . —Annual fluctuation of physical and chemical soil variables in a Mediterranean oligotrophic pasture near Madrid. Continuous line: Low zone. Dashed line: Middle zone. Dashed and dotted line: Upper zone. Single line: pH, organic carbon, temperature and N-NO_3^- . Double line: C/N, total-N, moisture and N-NH_4^+ .

tiempo que tarde en alcanzar la mitad del índice de dilución medio límite, que indica la actividad de dicho grupo.

parte del etileno producido procedía de un proceso biológico ajeno a la fijación de nitrógeno.

3. RESULTADOS

3.1. Suelo

La fluctuación anual de las variables estudiadas aparecen en la Fig. 1. Todas las muestras del suelo son ácidas ($\text{pH} = 5.6-6.9$) y los análisis estadísticos anova y LSD indican diferencias significativas ($P < 0.01$, $F = 26.54$) entre las zonas, salvo la alta y la media, y entre enero y marzo con los demás meses.

El contenido en agua es muy bajo; oscila entre 1.5% en julio y 14.5% en enero. La humedad edáfica refleja el proceso vectorial impuesto por la pendiente, de tal manera que la zona más húmeda es la baja. Se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre las zonas ($P < 0.01$, $F = 95.96$) y entre los meses ($P < 0.01$, $F = 581.09$).

La temperatura varía ampliamente a lo largo del tiempo y oscila entre 2.1° C en enero y 41.8° C en julio. No aparecen diferencias entre las zonas, mientras que las variaciones temporales son significativas ($P < 0.01$, $F = 5601.18$).

Se observa también una fluctuación clara en el contenido de carbono orgánico a lo largo del año en las tres zonas con máximos en julio y mínimos en marzo, que resulta significativa ($P < 0.01$, $F = 85.06$). Sin embargo, las diferencias entre las zonas son menores, aunque significativas ($P < 0.01$, $F = 16.44$) y no aparecen entre las partes alta y media.

El nitrógeno total oscila entre 0.05% y 0.11% y solo se distinguen diferencias significativas entre las concentraciones de nitrógeno en enero y marzo con respecto a los otros meses ($P < 0.01$, $F = 36.39$). La relación C/N se mantiene entre 6.80 y 11.93 y es menor en la parte baja. En conjunto aparecen diferencias entre las tres zonas ($P < 0.01$, $F = 11.16$) y entre los meses ($P < 0.01$, $F = 19.30$), pero el análisis LSD indica la similitud de las zonas alta y media y que las diferencias mensuales se deben al máximo de julio, pues entre los otros meses o no existen o son al nivel $P < 0.05$.

Las concentraciones de N-NH_4^+ y N-NO_3^- , en el transcurso del año, siguen una evolución parecida, con máximos en marzo, aunque las concentraciones de NH_4^+ mayores aparecen en la parte baja y las de NO_3^- en la intermedia. Las diferencias mensuales, en ambos casos, se dan al nivel $P < 0.01$, con $F = 127.76$ y $F = 394.00$, respectivamente. Las variaciones entre zonas mantienen la misma probabilidad y los valores de F son 13.22 y

30.32. El LSD no distingue entre las zonas baja y media con respecto al NH_4^+ ni entre las baja y alta con respecto al NO_3^- . Tampoco son significativas las diferencias de NH_4^+ entre enero-septiembre y julio-noviembre. Las tres zonas son deficitarias en ambos nutrientes.

Conviene destacar que la varianza debida a las diferencias entre zonas con relación a cada una de las variables estudiadas es siempre menor que la aportada por los meses del año, salvo en el caso del pH. Con respecto a la temperatura y al nitrógeno total, el pasto mantiene un comportamiento homogéneo, mientras que, frente al pH, carbono orgánico y relación C/N, existen diferencias entre las tres zonas, siendo la baja más diferente que las otras dos que manifiestan cierta

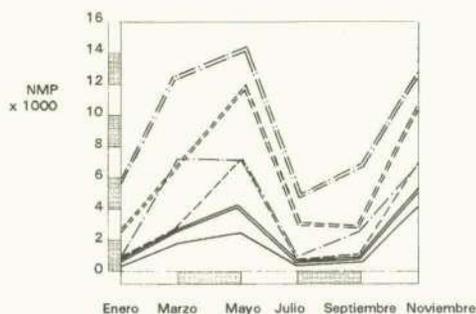


Fig. 2.—Fluctuación anual de la densidad de los microorganismos libres fijadores de nitrógeno atmosférico, expresada como número más probable de microorganismos por gramo de suelo (NMP), en un pastizal oligotrófico mediterráneo, cerca de Madrid. Línea continua: Zona baja. Línea discontinua: Zona media. Línea a puntos y rayas: Zona alta. Trazo sencillo: Microorganismos aerobios. Trazo doble: Microorganismos anaerobios.

—Annual fluctuation of the free atmospheric nitrogen fixing microorganisms density, expressed as the most probable number of microorganisms per gram of soil (NMP), in a Mediterranean oligotrophic pasture near Madrid. Continuous line: Low zone. Dashed line: Middle zone. Dashed and dotted line: Upper zone. Single line: Aerobic microorganisms. Double line: Anaerobic microorganisms.

homogeneidad. Al estudiar la concentración de los iones NH_4^+ y NO_3^- se observa que la zona alta determina la variación espacial por la cantidad de NH_4^+ menor, mientras que la intermedia es la responsable de la variación del NO_3^- por su concentración mayor.

3.2. Microorganismos fijadores de nitrógeno

La densidad de los microorganismos fijadores de nitrógeno aerobios varía de manera significativa durante los meses del año (Ta-

ro con F menor. En la zona alta hay más microorganismos y le siguen la media y la baja. Los microorganismos anaerobios presentan una fluctuación anual similar y, como en el caso anterior, las diferencias espaciales son sig-

Tabla I.—Densidad de los microorganismos libres fijadores de nitrógeno atmosférico aerobios y anaerobios, expresada como número más probable de microorganismos por gramo de suelo (NMP), en un pastizal oligotrófico, mediterráneo, cerca de Madrid. Se indican la media de 4 réplicas y su error estándar.

—Density of free aerobic and anaerobic atmospheric nitrogen fixing microorganisms, expressed as the most probable number of microorganisms per gram of soil (NMP), in a Mediterranean oligotrophic pasture near Madrid. The average of 4 replicas and their standard error is shown.

	Aerobios x 10 ²			Anaerobios x 10 ²		
	Zona baja	Zona media	Zona alta	Zona baja	Zona media	Zona alta
Enero	1.75±0.21	11.10±1.25	12.50±1.25	12.50±1.00	29.50±3.00	1.25±5.25
Marzo	21.75±7.81	29.50±0.0	77.50±0.0	29.50±2.50	77.50±3.50	125.00±22.50
Mayo	29.50±8.65	77.50±4.25	77.50±1.25	45.00±0.0	125.00±12.50	140.00±0.0
Julio	1.73±0.40	2.50±0.0	3.50±0.50	11.00±2.00	28.00±3.75	45.00±3.25
Septiembre	7.75±0.61	12.50±1.25	29.50±0.0	12.50±2.50	29.50±5.25	77.50±3.00
Noviembre	45.00±0.0	77.50±14.25	77.50±8.75	55.00±2.50	110.00±11.00	125.00±15.00

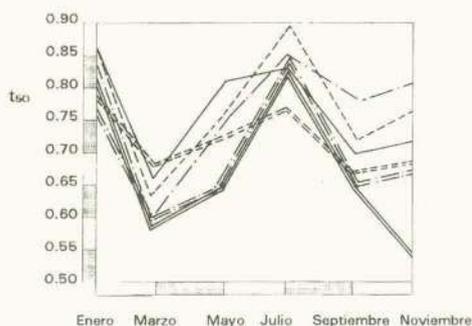


Fig. 3.—Fluctuación anual de la actividad biológica de los microorganismos libres fijadores de nitrógeno atmosférico, expresada como t_{50} , en los suelos de un pastizal oligotrófico, mediterráneo, cerca de Madrid. Línea continua: Zona baja. Línea discontinua: Zona media. Línea a puntos y rayas: Zona alta. Trazo sencillo: Microorganismos aerobios. Trazo doble: Microorganismos anaerobios. —Annual fluctuation of the biological activity of free atmospheric nitrogen fixing microorganisms, expressed as t_{50} , in the soil of a Mediterranean oligotrophic pasture near Madrid. Continuous line: Lowe zone. Dashed line: Middle zone. Dashed and dotted line: Upper zone. Single line: Aerobic microorganisms. Double line: Anaerobic microorganisms.

bla III), con máximos en mayo y noviembre y mínimos en julio (Fig. 2). La diferencia entre las tres zonas se mantiene al mismo nivel, pe-

nificativas (Tabla III). Del mismo modo, la zona alta tiene más microorganismos por gramo de suelo que la media y la baja. En todos los casos la densidad es relativamente baja y abundan más los aerobios (Tabla I, Fig. 2).

La actividad biológica, expresada como t_{50} , oscila a lo largo del año y se advierte cómo los máximos y los mínimos van desfásados con respecto a las curvas de densidad y se alcanzan antes (Fig. 3). El anova indica diferencias temporales claras para aerobios y anaerobios. Sin embargo, en ambos casos, las zonas no difieren a un nivel aceptable de significación (Tabla III).

3.3. Actividad reductora de acetileno

El ARA es muy reducida (Tabla II). Oscila entre los máximos de septiembre y los mínimos de enero (Fig. 4). La actividad mayor aparece a lo largo de todos los meses en la zona alta y la menor, en la baja. Las variaciones entre las zonas y entre los meses son significativas (Tabla III). Al comparar las zonas entre sí, se observa como difieren también de forma significativa y lo mismo ocurre en los meses, salvo entre aquellos en los que se obtienen los valores mínimos de ARA, enero y julio.

Como en la oscilación anual de la actividad biológica, en la fluctuación del ARA se

advierte un desfase para alcanzar los máximos, con respecto a las densidades microbianas.

A partir de los datos del ARA obtenidos por masa de suelo y teniendo en cuenta el

densidad y actividad de los microorganismos diazotróficos aerobios y anaerobios, a un nivel de significación menor con el pH, temperatura, carbono orgánico y nitrógeno total del

Tabla II.—Actividad reductora de acetileno (ARA) de los suelos analizados en un pastizal oligotrófico, mediterráneo, cerca de Madrid. *Se indica la media de 10 réplicas y su error estándar. **Resultados de extrapolar los valores expresados por gramo de suelo a metro cuadrado de suelo.

—Acetylene reducing activity (ARA) of the analysed soil from a Mediterranean oligotrophic pasture near Madrid. *The average of 10 replicas and their standard error is shown. **Results of extrapolating the values expressed per gram to one square metre of soil.

	nMC ₂ H ₄ h ⁻¹ g ⁻¹ x 10 ⁻²			nMC ₂ H ₄ h ⁻¹ m ⁻²		
	Zona baja	Zona media	Zona alta	Zona baja	Zona media	Zona alta
Enero	0.6±0.1	0.7±0.1	0.7±0.1	255.7	262.0	266.0
Marzo	2.4±0.6	3.1±0.3	3.0±0.6	986.6	1230.6	1202.8
Mayo	1.8±0.5	2.2±0.2	3.3±0.5	716.5	881.3	1306.1
Julio	0.8±0.0	0.9±0.2	1.1±0.2	321.6	357.3	416.8
Septiembre	4.1±0.6	4.7±0.4	5.3±0.7	1615.7	1865.8	2111.9
Noviembre	3.1±0.5	4.1±0.3	5.2±0.4	1218.7	1627.6	2056.3

Tabla III.—Análisis de la varianza de la densidad (NMP), actividad biológica (t₅₀) y actividad reductora de acetileno (ARA) de los microorganismos libres fijadores de nitrógeno atmosférico, encontrados en los suelos de un pastizal oligotrófico, mediterráneo, cerca de Madrid, en función del espacio y del tiempo. ***P<0.001, **P<0.05, *P<0.001, NS=No significativo.

—Analysis of the variance of density (NMP), biological activity (t₅₀) and acetylene reducing activity (ARA) of the free atmospheric nitrogen fixing microorganisms found in the soil from a Mediterranean oligotrophic pasture near Madrid, in terms of space and time. ***P<0.001, **P<0.05, *P<0.1, NS=Not significant.

ZONAS	F	NMP	NMP	t ₅₀	t ₅₀	ARA
		aerobios	anaerobios	aerobios	aerobios	
		10.7	66.2	0.1	1.5	24.9
	Significación	***	***	NS	NS	***
	Varianza absorbida (%)	13.1	41.7	0.0	1.9	7.5
MESES	F	20.1	31.5	10.3	12.1	147.5
	Significación	***	***	***	***	***
	Varianza absorbida (%)	51.4	39.0	97.6	92.3	92.3
INTERACCION	F	1.4	2.0	0.7	0.7	2.7
	Significación	NS	*	NS	NS	NS
	Varianza absorbida (%)	3.3	4.0	0.0	0.0	0.03

suelo contenido en la unidad de muestreo, se calculó el ARA por unidad de superficie (Tabla II). Este ARA, que oscila entre 255.7 nM C₂H₄h⁻¹m⁻² en enero y en la parte baja y 2111.9 durante septiembre en la parte alta, significa una entrada de nitrógeno importante en el pastizal.

Para comprobar qué factores edáficos y biológicos influyen en el ARA, se realizó un análisis de correlación. Como se comprueba en la Tabla IV, el ARA se relaciona con la

suelo y no está relacionada con las demás variables edáficas estudiadas.

4. DISCUSIÓN

Para analizar la fijación de nitrógeno libre se emplearon recuentos de grupos funcionales en un banco de diluciones-suspensiones de suelo y se evaluó el ARA. Ambas técnicas están suficientemente contrastadas y

se emplean de rutina en este tipo de trabajos (HARDY *et al.*, 1973; RAO & VENKATESWARLU, 1985; MÜLLER & BERMÚDEZ DE CASTRO,

de encinares y quejigares. Estos procesos de vectorialidad se manifiestan aquí a nivel de plantas, microorganismos y actividades mi-

Tabla IV.—Ecuaciones y coeficientes de las regresiones lineales entre el ARA y las variables físicas, químicas y microbiológicas del suelo analizado en un pastizal oligotrófico mediterráneo, cerca de Madrid. ***P<0.001, **P<0.05, *P<0.1, NS=No significativo.

—Equations and coefficients of the lineal regression between the ARA and the physical, chemical and microbiological variables of the analysed soil from a Mediterranean oligotrophic pasture near Madrid. ***P<0.001, **P<0.05, *P<0.1, NS=Not significant.

pH	Humedad	Temperatura
$y=6.13+10.28x$	$y=39.62-827.42x$	$y=15.15+290.82x$
$r=0.54$	$r=-0.36$	$r=0.42$
**	NS	*

C orgánico	N total	C/N
$y=0.65+5.90x$	$y=0.08+0.55x$	$y=8.38+15.82x$
$r=0.45$	$r=0.52$	$r=0.22$
**	**	NS

Amonio	Nitrato	Densidad aerobios
$y=1.08+1.13x$	$y=0.80-1.34x$	$y=6.31+49.10x$
$r=0.10$	$r=-0.11$	$r=0.62$
NS	NS	***

Densidad anaerobios	t ₅₀ aerobios	t ₅₀ aerobios
$y=8.19+16.48x$	$y=0.86-3.32x$	$y=0.81-4.33x$
$r=0.67$	$r=-0.66$	$r=-0.85$
***	***	***

1987; BISHOP *et al.*, 1988; PÉREZ HERNÁNDEZ *et al.*, 1989; SCHMITZ *et al.*, 1989).

La geomorfología del pastizal determina la aparición de bandas perpendiculares al eje de máxima pendiente, con propiedades edáficas propias que afectan a la distribución de las plantas (GONZÁLEZ BERNÁLDEZ *et al.*, 1976; RUIZ *et al.*, 1979) y de los microorganismos edáficos (SCHMITZ *et al.*, 1989), como resultado de un modelo vectorial de transferencia de materiales en el que las zonas bajas explotan la productividad de las altas. Así, la parte más baja es la más húmeda y tiene mayor concentración de N-NH₄⁺. Sin embargo, es más pobre en N-NO₃⁻, pues la desnitrificación se potencia en microambientes anaerobios y se intensifica el lavado de nutrientes hacia horizontes profundos. Un caso similar indica ARANDA (1989) al comparar suelos de choperas ribereñas con suelos

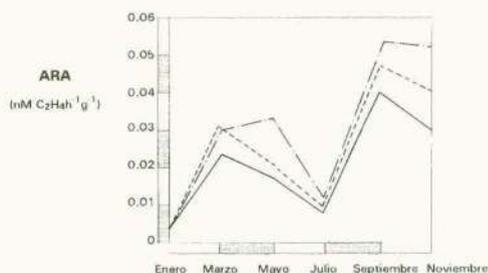


Fig. 4.—Fluctuación anual de la actividad reductora de acetileno (ARA) del suelo de un pastizal oligotrófico, mediterráneo, cerca de Madrid. Línea continua: Zona baja. Línea discontinua: Zona media. Línea a puntos y rayas: Zona alta.

—Annual acetylene reducing activity (ARA) fluctuation in the soil from a Mediterranean oligotrophic pasture near Madrid. Continuous line: Low zone. Dashed line: Middle zone. Dashed and dotted line: Upper zone.

crobianas. Así, en la zona baja hay menos fijadores aerobios y anaerobios y menos ARA, pero existe mayor biomasa de tréboles, lo que supone mayor protagonismo de la fijación simbiótica en las entradas de nitrógeno. Por otra parte, la edad de abandono desde la última roturación confiere al pasto las características de etapas serales intermedias en la sucesión secundaria, donde los microorganismos diazotróficos anaerobios serían indicadores por su abundancia (SCHMITZ *et al.*, 1989).

Puede resultar paradójico que haya más microorganismos fijadores de nitrógeno en la parte alta, donde la sequedad los afecta negativamente (TCHAN & BEADLE, 1955) y no en la baja donde actúan como grupos funcionales característicos (SCHMITZ *et al.*, 1989). Hay que tener en cuenta las densidades muy bajas encontradas aquí que difieren notablemente de los 250-45000 microorganismos por gramo de suelo que citan SCHMITZ y colaboradores o de los 4000-23000 observados por POCHON & BACVAROV (1973) en sabanas, y que los recuentos microbianos en el suelo son difícilmente comparables a causa de los factores que alteran las condiciones de crecimiento en el suelo. Así, mientras que POCHON *et al.* (1957) sugieren la ausencia de fijadores libres en suelos del desierto del Sahara, HETHENER (1967) encuentra *Azotobacter* y *Clostridium* y FARNSWORTH *et al.* (1978) y RYCHERT *et al.* (1978) los citan en varios desiertos de América del Norte. BERMÚDEZ DE CASTRO & GUTIÉRREZ MAÑERO (1987) hallan entre 35 y 500 microorganismos por gramo de suelo en una zona húmeda de un pastizal de Mondego (La Coruña) durante el invierno, mientras que aparecen 130-800 en la parte más seca (GUTIÉRREZ MAÑERO, 1987) y en un mismo lugar, *Clostridium* varía entre 20×10^3 y 660×10^3 en función de la altitud, como observan MISHUSTIN & YEMTSEV (1975) en suelos de la antigua URSS.

La relación C/N de las tres zonas se encuentra dentro del intervalo que permite el desarrollo de la microflora edáfica y mantiene el equilibrio entre sus poblaciones (ALEXANDER, 1980). Otro tanto ocurre con el pH que facilita el crecimiento de *Azotobacter* (GRANHALL, 1981) y favorece la fijación libre (EVANS *et al.*, 1980; FRANCIS, 1982). Además los mecanismos de *Azotobacter* frente a la sequía (LIN & SADOFF, 1969), las cepas de *Bacillus* fijadoras facultativas (LINE

& LOUITT, 1971) y de *Pseudomonas*, *Lignobacter* y *Azotobacter*, que fijan nitrógeno en ambientes microaerobios descomponiendo compuestos fenólicos sencillos procedentes de la degradación de la hojarasca (HARDISSON *et al.*, 1969; CHAN, 1986), aseguran la fijación de nitrógeno en zonas áridas y semiáridas como la que estudiamos aquí.

La actividad biológica de los microorganismos diazotróficos aerobios y anaerobios, fluctuando a lo largo del año, así como el NMP, que presenta máximos de densidad poblacional en épocas de mayor humedad y temperaturas suaves y mínimos en épocas de fuertes estreses hídrico y térmico ha sido comprobada antes (MISHUSTIN & YEMSEV, 1975; GUTIÉRREZ MAÑERO, 1987) y pone de manifiesto la influencia de los factores físicos y químicos del medio (MIKOLA, 1958), singularmente la humedad y la temperatura (TCHAN & BEADLE, 1955), ya que los nutrientes de la hojarasca y las excretas de las plantas suelen cubrir las necesidades energéticas de los microorganismos edáficos heterótrofos (PUGH, 1974).

El desfase observado entre la fluctuación del ARA y la de la densidad microbiana indica una respuesta del ARA más rápida a las condiciones favorables del entorno y que unos pocos microorganismos proporcionan más nitrógeno al medio que el conjunto de ellos. También se puede interpretar como un estado de competencia interespecífica entre las poblaciones microbianas que forman el grupo funcional, de tal manera que, a densidades altas, los microorganismos de las distintas especies compiten por los nutrientes que se van haciendo escasos y todos reducen su actividad fijadora o solo algunos logran los recursos necesarios para fijar nitrógeno.

El ARA baja es común en los suelos de pastizal (STEIN & DELWICHE, 1970; REUSS, 1971; VLASAK *et al.*, 1973; BERMÚDEZ DE CASTRO, 1980; CLARK *et al.*, 1980), sobre todo en zonas áridas, ya que los microorganismos heterótrofos van a depender del carbono que les suministran las plantas y por ello los fijadores de nitrógeno se concentran en la rizosfera y en la necromasa. Otra causa que incide negativamente en el ARA es la relación C/N alta (BRILL, 1988), que, unida a la abundancia de tréboles favorece el descenso del ARA en la zona inferior del pastizal.

No se puede comparar el ARA obtenida por diversos autores ya que las condiciones

en las que se realizan las experiencias y las técnicas empleadas difieren. Además, incluso en un mismo suelo, según sean las condiciones ambientales de las épocas en las que se mida, aparecen variaciones notables. Así, JENKINSON (1971) encuentra 13-49 kg de nitrógeno fijado por hectárea en un año y FROGATT *et al.* (1973) solamente 2-3 kg en otro año, en un campo de la Rothamsted Experimental Station (Inglaterra).

Como se ha dicho antes, al calcular el ARA por unidad de superficie se alcanzan valores relativamente altos y de ningún modo despreciables en un pasto semiárido, con pocas leguminosas y sin fertilización, lo que cuestiona los modelos del ciclo del nitrógeno, como el de MCGILL *et al.* (1981), que no contemplan la fijación biológica.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la ayuda desinteresada de las personas que colaboraron con nosotros en los muestreos y muy especialmente la de C. Sáez Torres y de H. Pozo Reimúndez, sin las cuales no hubiera sido posible realizar este trabajo.

Recibido el 15 de enero de 1992 (3 de mayo de 1995)

Aceptado el 10 de julio de 1995

BIBLIOGRAFÍA

- ALEXANDER, M. 1980. *Introducción a la Microbiología del Suelo*. AGT Ed. S.A. México.
- ARANDA, Y. 1989. *Entradas de carbono y nitrógeno por degradación de la hojarasca en zonas arboladas de Guadalajara*. Memoria de Licenciatura. Facultad Biología. Universidad Complutense. Madrid. (Inédita).
- BERMÚDEZ DE CASTRO, F. 1980. Diazotrofia como técnica en agronomía y silvicultura. In: *Productividad Vegetal*. C. VICENTE, Ed. 191-225. Universidad Complutense. Madrid.
- BERMÚDEZ DE CASTRO, F. & GUTIÉRREZ MAÑERO, F. J. 1987. Introducción de *Myrica gale* en un pastizal. Respuesta de los grupos funcionales del ciclo del nitrógeno. *Studia Oecologica*. **6**: 149-156.
- BISHOP, P. E., PREMAKUMAR, R., JOERGER, R. A., JACOBSON, M. R., DALTON, D. A., CHISNELL, J. R. & WOLFINGER, E. D. 1988. Alternative nitrogen fixation systems in *Azotobacter vinelandii*. In: *Nitrogen Fixation: Hundred Years After*. H. BOTHE, F. J. DE BRUIJN & W. E. NEWTON, Eds. págs. 71-79. G. Fischer, Stuttgart.
- BREMNER, J. M. 1965. Total nitrogen. In: *Methods of Soil Analysis*. C. A. BLACK, Ed. págs. 1148-1149. Amer. Soc. Agronomy, Madison.
- BRILL, W. J. 1978. Genetics and regulation on nitrogen fixation. In: *Limitations and Potentials for Biological Fixation in the Tropics*. J. DÖBEREINER, R. H. BURRIS & A. HOLLAEENDER, Eds. págs. 237-245. Plenum Press. New York.
- CHAN, Y. K. 1986. Utilization of simple phenolics for dinitrogen fixation by soil diazotrophic bacteria. *Plant & Soil*. **90**: 141-150.
- CLARK, F. E. & PAUL, E. A. 1970. The microflora of grassland. *Adv. Agronomy*. **22**: 375-435.
- CLARK, F. E., COLE, C. V. & BOWMAN, R. A. 1980. Nutrient cycling. II. Systems synthesis. In: *Grassland, Systems, Analysis and Man*. A. Breymeyer & G. M. van Dyne, Eds. págs. 659-712. Cambridge Univ. Press. Cambridge.
- EVANS, L. S., LEWIN, K. F. & VELLA, F. A. 1980. Effect of nutrient medium pH on symbiotic nitrogen fixation by *Rhizobium leguminosarum* and *Pisum sativum*. *Plant & Soil*. **56**: 71-80.
- FARNSWORTH, R. B., ROMNEY, E. M. & WALACE, A. 1978. Nitrogen fixation by microflora higher plant associations in arid to semiarid environments. In: *Nitrogen in Desert Ecosystems*. N. E. WEST & J. J. SKUIJNS, Eds. págs. 17-19. Dowden, Hutchinson & Ross Inc. Stroudsburg.
- FISHER, R. A. & YATES, F. 1963. *Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research*. Clover & Boyd Ed. Edinburgh.
- FRANCIS, A. J. 1982. Effects of acidic precipitation and acidity on soil microbial processes. *Water Air Pollut.* **18**: 375-394.
- FROGATT, P. J., KEAY, P. J., WITTY, J. F., DART, P. J. & DAY, J. M. 1973. Algal nitrogen fixation in Rothamsted field. *Rep. Roth. Exp. Stat.* **1972**: 87.
- GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, F., PINEDA, F. D., NICOLÁS, J. P., HAEGER, J. F. & POU, A. 1976. Estudio ecológico preliminar del área del "Castillo de Viñuelas". Informe para el ICONA. MOPU. Madrid.
- GRANHALL, U. 1981. Biological nitrogen fixation in relation to environmental factors and functioning of natural ecosystems. *Ecol. Bull. (Stockholm)*. **33**: 131-145.
- GUTIÉRREZ MAÑERO, F. J. 1987. *Estudios sobre la influencia de Myrica gale en la Microflora edáfica del Ciclo del Nitrógeno*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense. Madrid. (Inédita).
- GUTIÉRREZ MAÑERO, F. J. & BERMÚDEZ DE CASTRO, F. 1983. Modificaciones de la microflora edáfica del ciclo del nitrógeno bajo *Myrica gale*. *L. An. Edafol. Agrobiol.* **42**: 1233-1244.
- HARDISSON, C., SALA-TREPAT, J. M. & STANIER, R. Y. 1969. Pathways for the oxidation of aromatic compounds by *Azotobacter*. *J. Gen. Microbiol.* **59**: 1-11.
- HARDY, R. W. F., BURNS, C. R. & HOLSTEN, R. D. 1973. Applications of the acetylene-ethylene assay for measurements of nitrogen fixation. *Soil Biol. Biochem.* **5**: 47-81.
- HETHENER, P. 1967. Activité microbiologique des sols á *Cupressus dupreziana* A. Camus au Tassili N' Ajjer (Sahara Central). *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord (Algeria)*. **58**: 39-100.
- JENKINSON, D. S. 1971. The accumulation of organic matter in soil left incubated. *Rep. Roth. Exp. Stat.* **1970**: 113-137.
- LIN, L. P. & SADOFF, H. L. 1969. Chemical composition of *Azotobacter vinelandii* cysts. *J. Bacteriol.* **100**: 480-486.

- LINE, M. A. & LOUITT, M. W. 1971. Non-symbiotic fixing organisms from some New Zealand tussock-grassland soils. *J. Gen. Microbiol.* **66**: 309-318.
- McCRADY, M. H. 1918. Tables for rapid interpretation of fermentation tube results. *Can. J. Pub. Health.* **9**: 20.
- McGILL, W. B., HUNT, H. W., WOODMANSEE, R. G. & REUSS, J. O. 1981. Phoenix, a model of the dynamics of carbon and nitrogen in grassland soils. *Ecol. Bull. (Stockholm)*, **33**: 49-115.
- MIKOLA, P. 1958. Studies on the decomposition of forest litter by basidiomycetes. *Comm. Inst. Forest Fenniae.* **48**: 1-22.
- MISHUSTIN, E. N. & YEMTSEV, V. T. 1975. Anaerobic nitrogen-fixing bacteria of different soil types. In: *Nitrogen Fixation by Free-living Microorganisms*. W. D. P. STEWART, Ed. págs. 29-38. Cambridge Univ. Press. Cambridge.
- MÜLLER, A. & BERMÚDEZ DE CASTRO, F. 1987. Evaluación de la actividad reductora de acetileno (ARA) por cromatografía de gases. *Técnicas de Laboratorio.* **135**: 107-112.
- PÉREZ HERNÁNDEZ, M. C., MÜLLER, A. & BERMÚDEZ DE CASTRO, F. 1989. Regulación de microorganismos del ciclo del nitrógeno por *Alnus glutinosa*. *Studia Oecologica.* **6**: 245-263.
- POCHON, J. & BACVAROV, I. 1973. Données préliminaires sur l'activité microbiologique des sols de la savane de Lamto (Côte d'Ivoire). *Rev. Ecol. Biol. Sol.* **10**: 35-45.
- POCHON, J. & TARDIEUX, P. 1962. *Techniques d'Analyse en Microbiologie du Sol*. Ed. de la Tourelle. St. Mandé.
- POCHON, J., BARIAC, D. & LAJUDIE, J. 1957. Recherches sur la microflora des sols sahariens. *Ann. Inst. Pasteur (Paris)*. **92**: 833-836.
- PUGH, G. J. F. 1974. Terrestrial fungi. In: *Biology of Plant Litter Decomposition*. C. H. DICKINSON & G. J. F. PUGH, Eds. págs. 303-336. Academic Press. New York.
- RAO, A. V. & VENKATESWARLU, B. 1985. Most probable numbers of *Azospirillum* associated with the roots of inoculated pearl millet. *Plant & Soil.* **88**: 153-158.
- REUSS, J. O. 1971. Soils of grassland biome sites. In: *Preliminary Analysis of Structure and Function in Grasslands*. N. R. FRENCH, Ed. págs. 35-39. Range Sci. Dep. Sci. Colorado St. Univ. Colorado.
- RUIZ, M., NICOLÁS, J. P., GALIANO, E. F., PINEDA, F. D. & BERNÁLDEZ, F. G. 1979. Estructura y variabilidad de pastizales en áreas graníticas. *Pastos.* **9**: 41-57.
- RYCHERT, R. C., SKUJINS, J. J., SORESENSEN, D. & PORCELLA, D. 1978. Nitrogen fixation by lichens and free-living microorganisms in deserts. In: *Nitrogen in Desert Ecosystems*. N. E. WEST & J. J. SKUJINS, Eds. págs. 20-30. Dowdean, Hutchinson and Ross Inc. Stroudsburg.
- SCHMITZ, M. F., YUSTE, P., BERMÚDEZ DE CASTRO, F. & PINEDA, F. D. 1989. Microorganisms of carbon and nitrogen cycles: Variations during succession in a mediterranean pasture. *Rev. Ecol. Biol. Sol.* **26** (4): 1-19.
- STEIN, P. L. & DELWICHE, C. C. 1970. Nitrogen fixation by non-symbiotic microorganisms in some California soils. *Eviron. Sci. Technol.* **4**: 1122-1128.
- TCHAN, Y. T. & BEADLE, N. C. W. 1955. Nitrogen economy in semi-arid plant communities. II. The non-symbiotic nitrogen-fixing organisms. *Proc. Linn. Soc.* **80**: 97-104.
- VLASAK, K., PAUL, E. A. & HARRIS, R. 1973. Assessment of biological fixation in grassland and associated sites. *Plant & Soil.* **38**: 637-649.
- WALKLEY, A. & BLACK, I. A. 1934. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil Sci.* **37**: 29-38.

Los Heteronychiina de la Península Ibérica: El género *Heteronychia*. Clave de subgéneros y el subgénero *Asceloctis* (Diptera, Sarcophagidae)

The Heteronychiina of the Iberian Peninsula: The genus *Heteronychia*. Key of the subgenera and the subgenus *Asceloctis* (Diptera, Sarcophagidae)

Salvador V. Peris¹, Dolores González Mora¹ y Elvira Mingo²

1. Departamento de Biología Animal I (Zoología-Entomología) Facultad de Biología, Universidad Complutense, 28040 Madrid.

2. Museo Nacional de Ciencias Naturales (Entomología), c/ José Gutiérrez Abascal, 2, 28006 Madrid.

PALABRAS CLAVE: *Heteronychia*, *Asceloctis*, Sistemática, Distribución, Península Ibérica.

KEY WORDS: *Heteronychia*, *Asceloctis*, Systematics, Distribution, Iberian Peninsula.

RESUMEN

Se estudia el género *Heteronychia* en la Península Ibérica. Se aporta una clave de los subgéneros presentes y se revisa el subgénero *Asceloctis*. Como sinonimias de este grupo se consideran *Hartigia*, sensu Enderlein, 1928 (no Robineau-Desvoidy, 1863) y *Salemea* Rohdendorf, 1965 (n. sin.). Las especies de *Asceloctis* presentes en España son las siguientes: *Heteronychia (Asceloctis) balanina* (Pandellé, 1896); *Heteronychia (Asceloctis) ferox* (Villeneuve in Becker, 1908) y *Heteronychia (Asceloctis) perplexa* n. sp. de la provincia de Alicante. *Sarcophaga bolivari* Gil Collado, 1932 es considerada como una sinonimia junior de *Heteronychia (Asceloctis) ferox*, (n. sin). Se aportan también datos de distribución.

ABSTRACT

The genus *Heteronychia* in the Iberian Peninsula is studied. A key to subgenera is given, revising the subgenus *Asceloctis*. As synonymies of this group are: *Hartigia*, sensu Enderlein, 1928 (no Robineau-Desvoidy, 1863) and *Salemea* Rohdendorf, 1965 (n. sin.). The species so far found are: *Heteronychia (Asceloctis) balanina* (Pandellé, 1896); *Heteronychia (Asceloctis) ferox* (Villeneuve in Becker, 1908) and *Heteronychia (Asceloctis) perplexa* n. sp. from Alicante Province. *Sarcophaga bolivari* Gil Collado, 1932 is considered a junior synonym of *Heteronychia (Asceloctis) ferox*, (n. sin). Distributional records are given.

1. INTRODUCCIÓN

El género *Heteronychia*, ya caracterizado en un trabajo anterior (PERIS y col., en prensa), aparece como uno de los más complejos. En este trabajo se proporcionan unas claves para la separación de sus subgéneros y se estudia uno de ellos.

Heteronychia Brauer et Bergenstamm, 1889

(Veánse referencias y sinonimias bajo cada subgénero).

2. CLAVE DE SUBGÉNEROS

- 1 (2) Parte apical del falo (juxta) larga, claramente más larga que la parte basal del mismo y curvada, con una parte central esclerotizada y terminando en una punta más o menos aguda, sus bordes forman unas láminas acompañantes, translúcidas, que van desapareciendo, de manera uniforme, al estrecharse hacia el ápice. Salientes laterales del falo alargados. Vena r1 setulosa dorsalmente. (Figs. 1-15)
.....*Asceloctis* Enderlein, 1928

- 2 (1) Parte apical del falo (juxta) no tan larga siempre más corta que la parte basal del mismo, a lo más subigual (*Pandelleola*). Salientes laterales de la juxta, en general, presentes en forma de salientes lobuliformes, más o menos diferenciados o como denticulaciones o verrugas.
- 3 (4) Parte basal del falo con unas anchas y romas expansiones laterales de igual consistencia y esclerotización que la parte dorsal, y por ello, como una continuidad del mismo. Salientes laterales de la juxta bien diferenciados, en su extremo, con la forma excavada de un cucharón y más o menos translúcidos, cada uno de ellos de una longitud semejante al cuerpo central. Setas apicales del escudete reducidas o nulas. Vena *r1* dorsalmente setulosa.
.....*Boettcherella* Enderlein, 1928. No hallado en la Península. Un ejemplar visto de Turquía.
- 4 (3) Parte basal del falo con unos salientes laterales bastante menos diferenciados en forma y aspecto; en general, el falo con otra configuración de la descrita arriba, más complejo y, en perfil, no tan compacto y mostrando más salientes en su parte apical.
- 5 (6) Salientes laterales de la juxta no distinguibles. El conjunto del falo, en perfil, con su mayor grosor próximo a la parte media del mismo. Parafaciales, usualmente, algo anchas en relación al tercer artejo antenal. El borde bucal algo saliente. Setas apicales del escudete, usualmente, presentes. *r1* dorsalmente desnuda.
.....*Pandelleola* Rohdendorf, 1937
- 6 (5) Salientes laterales de la juxta bien desarrollados, por lo general, conspicuos. A menudo, la estructura del falo distinta a la descrita.
- 7 (8) Parte apical del falo (juxta) presentando unas apófisis laterales en forma de amplios lóbulos membranosos y translúcidos que, a menudo, aparecen abarquilladas de tal modo que el final la juxta termina, vista desde atrás, en tres conspicuos salientes. Apice de la juxta, central entre las aludidas apófisis translúcidas, entero o bífido por una escotadura más o menos profunda. Vena *r1* setulosa o desnuda.
.....*Ctenodasyphygia* Enderlein, 1928

- 8 (7) Parte apical del falo (juxta) no mostrando las apófisis laterales como las arriba descritas, estas apófisis de la juxta no tan grandes y de forma y desarrollo variable, no translúcidas y, a lo más, en forma de espátula o lengüeta. Salientes laterales de la parte basal del falo (harpes) siempre dirigidos hacia arriba y delante. Vena *r1* setulosa o desnuda.*Heteronychia* Brauer & Bergenstamm, s. str.

Subgénero *Asceloctis* Enderlein, 1928
(Figs. 1-15)

- Asceloctis* Enderlein, 1928, *Arch. Klassif. Phyl. Entomol.*, 1:51 (Especie tipo: *Sarcophaga balanina* Pandellé 1896; por designación original).
- Hartigia* (Robineau-Desvoidy) Enderlein, 1928, l.c.: 46; Rohdendorf, 1937, *Fauna USSR, Sarc.*: 317. (Especie-tipo: *Hartigia concolor* Robineau-Desvoidy, 1863, sensu Enderlein, 1928; Rohdendorf, 1937) = *Sarcophaga strenua* Robineau-Desvoidy, 1863, sensu Enderlein, 1928; Rohdendorf, 1937, por inválida designación de Enderlein, 1928.
- Salemea* Rohdendorf, 1965, *Entomol. Obozr.* 44:683 (Especie-tipo: *Hartigia strenua* Robineau-Desvoidy, 1863, sensu Enderlein, 1928, por designación original).

La sinonimia arriba indicada, está basada en las siguientes consideraciones:

A) Tanto *Hartigia* sensu Enderlein, 1928 como *Salemea* Rohdendorf, 1965, están basadas sobre *Hartigia strenua*, sensu Enderlein, 1928, no Robineau-Desvoidy, 1863.

B) La identidad de *Sarcophaga strenua* Enderlein, 1928 no está suficientemente aclarada, puesto que la sinonimia de *Sarcophaga strenua* Robineau-Desvoidy, 1863 = *Sarcophaga concolor* Robineau-Desvoidy, 1863, propuesta por ENDERLEIN (1928), no es válida. Actualmente, se considera que *Hartigia concolor* (Especie-tipo de *Hartigia* Robineau-Desvoidy, 1863 (p. 153) = *Sarcophaga dissimilis* Meigen, 1826, que se incluye en *Heteronychia* s. str. (VERVES, 1986:153).

Por tanto, *Hartigia* no es disponible como nombre genérico válido. Por eso, ROHDENDORF (1965:683) propuso, para él, el nombre de *Salemea*.

Las características de *Salemea* descansen, pues, sobre la identidad de "*Hartigia strenua*" sensu Enderlein, 1928. Este autor proporcionó un dibujo de su genitalia (p. 47), por cierto que, los pies de las figuras entre los nombres *strenua* y *haemorrhoea* están cambiados, error que ROHDENDORF (1937:

338, fig. 455) rectifica, si bien, también cambia el nombre de *strenua* por *esternua*.

Para aclarar, de manera definitiva, la cuestión se trató de estudiar el material original de ENDERLEIN, conservado, según ZUMPT (1953:15), en el Museo de Berlín. Desgraciadamente, según nos comunicó amablemente el Dr. SCHUMANN (Carta de 30-II-92) en dicho Museo, "...Leider besitzen wir keine Tiere der Art *Salemea strenua*. Así pues, la identidad de dicha especie, sensu Enderlein, permanece sin dilucidar y, con ello, también la situación definitiva de *Salemea*.

Afortunadamente, todos los autores mencionados incluyen en el género *Salemea* a *Sarcophaga ferox* Villeneuve, 1908, ampliamente repartida en el área mediterránea y que permite claramente caracterizar el grupo. El que *Sarcophaga bolivari* Gil Collado, 1932, incluida por VERVES (1986: 159) en *Salemea*, pase a sinonimia de *ferox*, según se concluye al observar el tipo, también ayuda a esta interpretación. Quedarían por aclarar sólo dos especies no examinadas: *Hartigia anastrenua* Baranov, 1942 y *Sarcophaga desertorum* Salem, 1935, ambas, por sus caracteres descriptivos, parecen incluirse en *Salemea*.

Salemea, por otro lado y desde un punto de vista estricto, está basado en una especie de interpretación dudosa, como anteriormente se ha comentado. Podría aceptarse el criterio propuesto por SOUZA-LOPES (1953) respecto a su uso en nomenclatura. Ahora bien, *Sarcophaga ferox* y las demás especies de *Salemea* Rohdendorf, 1965 poseen una estructura genital muy similar a la de *Sarcophaga balanina* Pandellé, 1896 (especie tipo de *Asceloctis*). VERVES (1989:94,95) incluye, recientemente, a *Salemea* como un subgénero más de *Heteronychia* s. l., lo que indica la proximidad de relaciones entre todos estos grupos. Nosotros aquí, por todo lo antes mencionado, fusionamos ambos grupos, *Asceloctis* y *Salemea*, bajo el nombre de *Asceloctis*. Esto, creemos, nos proporciona una nomenclatura más coherente de afinidades. Verdaderamente la construcción de la genitalia en ambos grupos es similar, sólo difieren, básicamente, en la longitud de la juxta y el desarrollo del lóbulo submembranal, el cual muestra, en las especies aquí incluidas, un desarrollo variable. Además, la nueva especie aquí descrita corrobora con sus caracteres la proximidad entre *S. balanina* y *S. ferox*.

Esta solución tiene también la ventaja de reducir el número de nombres genéricos válidos, lo que interpretamos como un progreso.

3. CLAVES DE IDENTIFICACIÓN Y RELACIÓN DE ESPECIES

- 1 (2) En el lugar de las usuales setas apicales escutelares, tan sólo, un par de sétulas que no destacan por su longitud y robustez del resto de las sétulas normales del dorso del escudete. Terguito abdominal III sin un par de robustas setas marginales medianas, sólo las usuales decumbentes no especialmente destacables. Cercos, vistos de perfil, con su margen posterior, hasta el dentículo subapical, prácticamente recto. Edeago con la membrana de aspecto arrugado y sin saliente submembranal. Salientes laterales del falo (harpes) largos, formados por un cuerpo basal ancho, subrectangular, con una digitación, más bien larga que lo prolonga. (Figs. 1-5)
.....*balanina* (Pandellé, 1896)
- 2 (1) Setas apicales escutelares presentes más o menos robustas, pero siempre bien diferenciables de las usuales sétulas del dorso escutelar. Terguito abdominal III con robustas setas marginales medianas. Cercos vistos de perfil, con su margen posterior, hasta el dentículo subapical, cóncavo. Edeago con la membrana turgente, no arrugada y con el saliente submembranal de desarrollo variable. Salientes laterales del falo (harpes) de forma semejante a la arriba descrita.
- 3 (4) Saliente submembranal del edeago largo, de longitud que rebasa la de toda la membrana y colgante, visto de perfil, formando como un largo cuarto saliente del conjunto del edeago. Salientes laterales del falo semejantes a los arriba descritos. Antenas con el tercer artejo subigual a los dos basales juntos. Figs (6-10)
.....*ferox* Villeneuve, 1908
- 4(3) Edeago con un saliente submembranal corto de perfil subtriangular y bajo éste otro saliente aún más corto que requiere rigurosa observación. Salientes laterales del falo con la parte basal más

ancha que en las especies anteriores. En general, el edeago más robusto que en las otras especies. Antenas con el III artejo antenal algo más corto que los dos basales juntos. (Figs. 11-15)
.....*perplexa* n. sp.

No se han incluido en la clave, por no haber sido vistas, las siguientes especies:

Sarcophaga desertorum Salem, 1935, *Egypt. Univ., Fac. Med., Publ.* 5: 31. (Egipto).

Hartigia anastrenua Baranov, 1942, *Vet. Arh.*, 12 (12):621. (Croacia: Zagreb).

Hartigia strenua Robineau-Desvoidy, 1863, *Hist. Nat. Dipt. env. Paris* 2:521. (Francia: env. de Paris).

= *Pierretia (Hartigia) sternua* Rohden-dorf, 1937, *Fauna USSR, Dipt.*, 19:319, error por *strenua*.

Heteronychia (Asceloctis) balanina
(Pandellé, 1896)

Figs. 1-5

Sarcophaga balanina Pandellé, 1896, *Rev. Entomol.*, 15:180.

Heteronychia saleriensis Lehrer, 1978, *Eos.*, 52:145.

Distribución geográfica: España, Francia, Yugoslavia.

Ejemplares estudiados: Barcelona: Casa Antúnez, 24-X-1915, 1 ♂ (Arias); La Murtra, 19-IX-1957, 1 ♂ (E. Ortiz). Cádiz: Puerto de Santa María, 1 ♂ (Dusmet). Murcia: Cabo de Palos, 25-31-VIII-1953, 2 ♂ (J. Templado). Valencia: Dehesa de la Albufera, 31-III-1942, 3 ♂, 31-III-1972, 1 ♂ (S. V. Peris); El Perelló, Dehesa de la Albufera, 19-IV-1956 (J. Alvarez). Se han visto también ejemplares de Marruecos: Desembocadura Lucus, VI-1923, 1 ♂ (J. Gil).

Heteronychia (Asceloctis) ferox
(Villeneuve, 1908)

Figs. 6-10

Sarcophaga ferox Villeneuve in Becker, 1908, *Mitt. Zool. Mus. Berlin.* 4:123.

Sarcophaga mauritana Salem, 1935, *Egypt. Univ., Fac. Med. Publ.* 5:26.

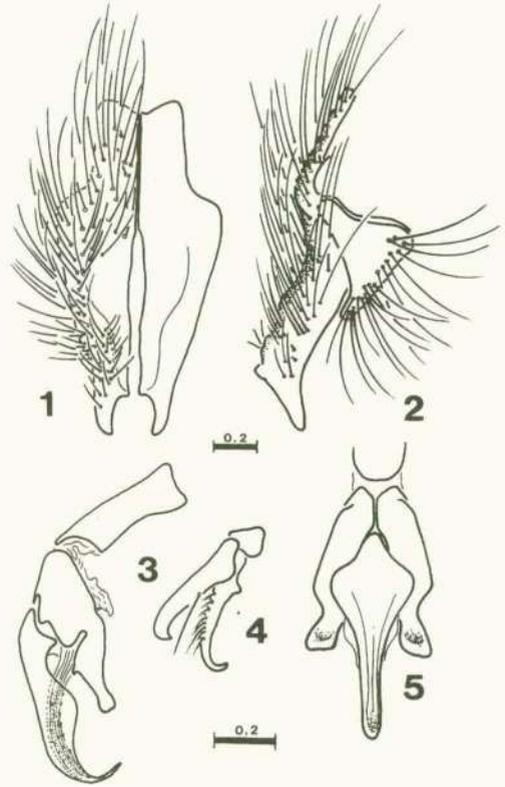
Sarcophaga bolivari Gil Collado, 1932, *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* 32:281. (n. sin.).

Distribución geográfica: Península Ibérica. Baleares. Canarias. Francia. Italia (Sicilia). Túnez. Egipto.

Ejemplares estudiados: Valencia: Bétera, 29-III-1942, 1 ♂, 4-IV-1945, 1 ♂ (S. V. Peris); Rocafort, 31-VIII-1958, 1 ♂, 12-IX-1959, 1 ♂ (S. V. Peris).

Zaragoza: Zaragoza, 2-XI-1950, 1 ♂, 23-V-1951, 2 ♂ (S. V. Peris).

Baleares: Ibiza, 20-IX-1931, 1 ♂ (J. Giner) (Tipo de *S. bolivari* Gil Collado).



Figs. 1-5.—*Asceloctis balanina* (Pandellé, 1896). ♂. Cabo de Palos (Murcia). 1) Cercos y paralóbulos, en visión posterior. 2) Cercos y paralóbulos, en visión lateral. 3) Edeago, en visión lateral. 4) Parámeros. 5) Falo, en visión posterior. Escala en milímetros.

—♂. Cabo de Palos (Murcia). 1) Cerci and paralobi, posterior view. 2) Cerci and paralobi, lateral view. 3) Edeago, lateral view. 4) Parameres. 5) Phallus, posterior view. Scale in millimetres.

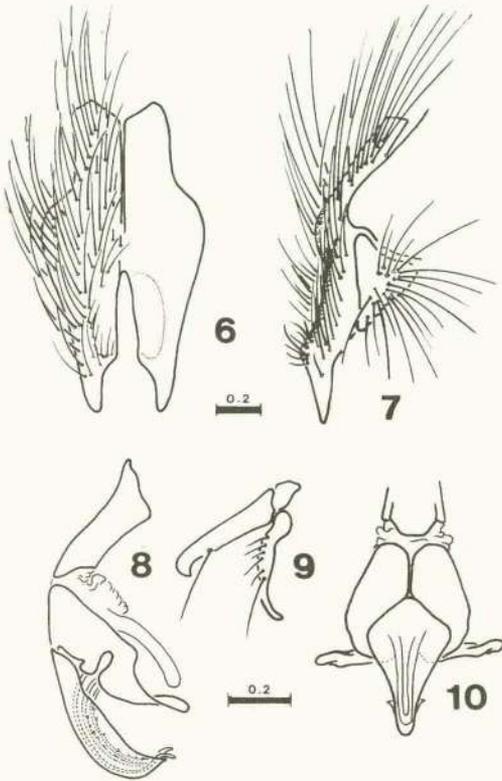
Mallorca, Palma, 10-V-1960, 1 ♂ (S. V. Peris).

Canarias: Fuerteventura, 8-III-1935, 1 ♂. Tenerife, 1 ♂ (A. Cabrera); Santa Cruz, 26-IX-1946, 1 ♂, 7-XI-1952, 1 ♂, 28-III-1954, 1 ♂ (J. M. Fernández); Valle Jiménez, 1-XI-1952, 1 ♂ (J. M. Fernández).

Se ha estudiado el tipo de *Sarcophaga bolivari* que se encuentra en el Museo de Madrid. Se trata de esta misma especie, *A. ferox*. Las únicas diferencias detectadas son: el

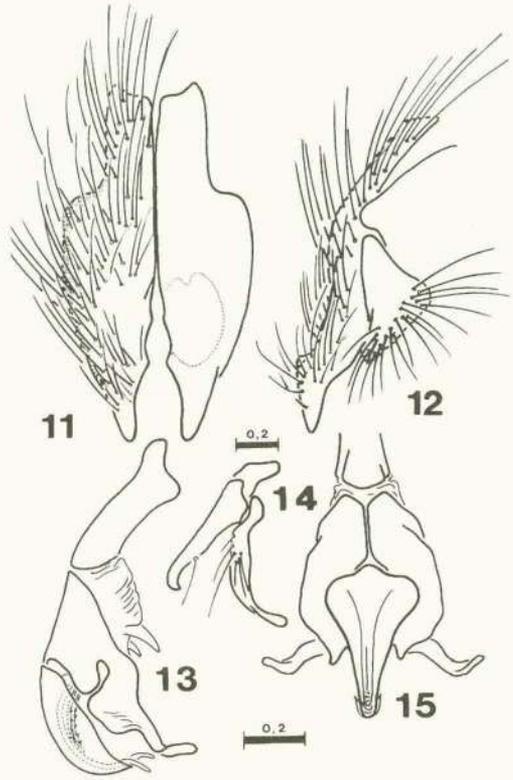
Heteronychia (Asceloctis) perplexa n. sp.
Figs. 11-15

Muy próxima a *ferox* con quien comparte la mayoría de los caracteres externos, si



Figs. 6-10.—*Asceloctis ferox* (Villeneuve, 1908). ♂. Bétera (Valencia). 6) Cercos y paralóbulos, en visión posterior. 7) Cercos y paralóbulos, en visión lateral. 8) Edeago, en visión lateral. 9) Parámetros. 10) Falo, en visión posterior. Escala en milímetros.

—♂. Bétera (Valencia). 6) Cerci and paralobi, posterior view. 7) Cerci and paralobi, lateral view. 8) Edeago, lateral view. 9) Parameres. 10) Phallus, posterior view. Scale in millimetres.



Figs. 11-15.—*Asceloctis perplexa* n. sp. ♂. Pego (Alicante). 11) Cercos y paralóbulos, en visión posterior. 12) Cercos y paralóbulos, en visión lateral. 13) Edeago, en visión lateral. 14) Parámetros. 15) Falo, en visión posterior. Escala en milímetros.

—♂. Pego (Alicante). 11) Cerci and paralobi, posterior view. 12) Cerci and paralobi, lateral view. 13) Edeago, lateral view. 14) Parameres. 15) Phallus, posterior view. Scale in millimetres.

más débil desarrollo de las dos setas marginales medianas sobre el terguito abdominal III; y las setas apicales escutelares, algo dirigidas hacia arriba. Pero, estas características también se encuentran en ejemplares de *A. ferox* de otras procedencias.

bien, su aspecto general es más robusto y presenta los siguientes caracteres que la separan de las restantes del grupo:

Antenas con el tercer artejo algo más largo que los dos basales juntos.

Escudete con setas apicales presentes y siempre distinguibles de las setas usuales del dorso del escudete.

Alas con la tégula negra y la basicosta amarillo pálido.

Vena *r*1 setulosa dorsalmente e, igualmente, el trayecto desde *r*S a la transversa *r-m*; ventralmente, sólo algunas sétulas en el nudo *r*S.

Escuámulas blancas.

Abdomen con el III terguito sin robustas setas marginales medianas, sólo con las usuales decumbentes. Los terguitos IV y V sin fuertes setas marginales en serie completa.

Terguito preanal pardo oscuro. Dorsalmente, con una pincelada de pruinosidad blancuzca en su parte media longitudinal y con cuatro robustas setas medianas posteriores. El terguito anal rojo.

Genitalia masculina: Cercos, vistos de perfil, con su margen posterior, hasta el dentículo subapical, cóncavo. La membrana del edeago turgente, no arrugada y con un saliente superior corto de perfil subtriangular, por delante del mismo, otro saliente más pequeño y corto situado casi al mismo nivel del comienzo de los salientes laterales del falo (harpes). Estos salientes más bien largos, en relación a los otros salientes del edeago, su parte basal es ancha y se prolongan en una digitación más bien larga.

Discusión: Aunque muy próxima a *H. (A.) ferox*, la configuración de su corto saliente submembranal la separa de todas las restantes especies ibéricas conocidas hasta ahora.

Este último carácter la aproximaría a *S. desertorum*, no examinada, y conocida únicamente por los datos que proporciona ROHDENDORF (1937, fig. 431); sin embargo, se separaría de esta especie, de corto saliente submembranal, por los salientes laterales del falo en forma de pequeñas digitaciones, y por sus parámetros finos y muy alargados. Esto según se desprende de las figuras. Si bien, la experiencia obtenida con los dibujos de *S. bolivari* nos ha dejado bastante exceptivos respecto al método.

Otra posibilidad considerada es la de que pudiera referirse a *S. strenua* que, citada de Francia e Italia, no sería extraño que se hallase también en la Península Ibérica, pero las únicas figuras publicadas de la genitalia

de esta especie, ya citadas anteriormente, hacen bastante difícil la adscripción de nuestros ejemplares a ella. RICHET (comunicación personal) nos informa no conocerla y no haberla capturado nunca en Francia.

Por todo ello, hemos decidido considerar a nuestros ejemplares como una nueva especie.

Ejemplares estudiados: Alicante: Pego, 7-VIII-1941, 2♂ (S. V. Peris) (Tipo y paratipo).

AGRADECIMIENTOS

Se agradecen los datos, desgraciadamente negativos, que sobre *Hartigia strenua* R.D. nos han proporcionado el Dr. H. Schumann, Mus. Zool. de Berlin, referentes al material de Enderlein y M. R. Richet, sobre esta especie en Francia, también, a Isabel Izquierdo y Carolina Martín por el préstamo de *S. bolivari*.

Recibido el 29 de enero de 1993

Aceptado el 23 de mayo de 1994

BIBLIOGRAFÍA

- ENDERLEIN, G. 1928. Sarcophagiden-Studien I (Klassifikation der Sarcophaginen). *Arch. Klassif. Phylogen. Entomol.* 1(1): 1-56.
- ROBINEAU-DESVOIDY, J. B. 1863. *Histoire naturelle des Diptères des environs de Paris.* 2: 1-920. Paris, Leipzig, London.
- ROHDENDORF, B. B. 1937. Sarcophagidae. I. Sarcophaginae. In: *Fauna USSR, Dipt.*, Moscú, Zool. Inst. Akad. Nauk. 19: 1-501.
- 1965. Composition of the tribe Sarcophagini (Diptera, Sarcophagidae) of Eurasia. *Entomol. Obozr.* 44: 676-645 (en ruso).
- SALEM, H. H. 1936. A summary of the Egyptian species of the genus *Sarcophaga* with description of *S. rohdendorfi* nov. sp. *Bull. Soc. Entomol. Egypte*, 1936: 229-247.
- SOUZA-LOPES, H. S. 1953. Considerações sobre os generos de Sarcophagidae (Diptera) propostos por Robineau-Desvoidy em 1830 e 1862. *Arch. Mus. Nac Rio J.* 42: 265-272.
- VERVES, Y. G. 1986. Sarcophagidae. In: *Catalogue Palearctic Diptera.* A. Soós & L. Papp, Eds. 12: 58-193. Elsevier Public Amsterdam.
- 1989. Review of subtribes Harpagophallina and Heteronychiina (Diptera, Sarcophagidae). *Zool. Zh.* 68: 89-96.

Los Heteronychiina de la Península Ibérica: Género *Heteronychia*, subgéneros *Pandelleola* y *Ctenodasypygia*, con notas sobre dos especies de las Islas Canarias

The Heteronychiina of the Iberian Peninsula: Genus *Heteronychia*, subgenera *Pandelleola* and *Ctenodasypygia*, with notes on two species of Canary Islands

Salvador V. Peris¹, Dolores González Mora¹, Elvira Mingo² y Rene Richet³

1. Departamento de Biología Animal I (Zoología-Entomología) Facultad de Biología, Universidad Complutense, 28040 Madrid.
2. Museo Nacional de Ciencias Naturales (Entomología), c/ José Gutiérrez Abascal, 2. 28006 Madrid. 3. 79 Rue de la Résistance, 62200 Boulogne, France

PALABRAS CLAVE: *Heteronychia*, *Pandelleola*, *Ctenodasypygia*, Sistemática, Distribución.

KEY WORDS: *Heteronychia*, *Pandelleola*, *Ctenodasypygia*, Systematics, Distribution.

RESUMEN

Este trabajo sigue la misma pauta que los anteriores, en uno de ellos (PERIS *et al.*, 1994) ya fue expresado nuestro concepto de los subgéneros.

Pandelleola está representada en la Península Ibérica por una sólo especie *P. filia* = *Heteronychia* (*Pandelleola*) *lyneborgi* Rohdendorf (n. sinon.).

Ctenodasypygia parece estar representada en la Península e Islas Canarias por siete especies: *penicillata*, *ardua* n. nom., *santospintosi*, *uncicurva*, *tricolor*, *graeca* y *fertoni*.

Se designa un lectotipo para *Heteronychia* (*Ctenodasypygia*) *penicillata* con algunas consideraciones acerca de su nombre.

Heteronychia (*Ctenodasypygia*) *ardua* se considera como un n. nom. para *Pierretia* (*Bercaea*) *penicillata*, según Rohdendorf (1937).

Heteronychia (*Ctenodasypygia*) *santospintosi* es probablemente una buena especie, pero no se han visto ejemplares.

Heteronychia (*Ctenodasypygia*) *uncicurva* es una buena especie de la que se designa lectotipo.

Heteronychia (*Ctenodasypygia*) *tricolor*, considerada como *Pandelleola*, es aquí transferida a *Ctenodasypygia*. *Leclerqiomyia gomezbustilloi* se considera sinónima de *H. (Ct.) tricolor* (n. sinon.).

ABSTRACT

The paper follows the same pattern of anterior ones. In one of them (PERIS *et al.*, 1994) was expressed our concepts of the subgenera. *Pandelleola* is represented in the Iberian Peninsula by only one species: *P. filia* = *Heteronychia* (*Pandelleola*) *lyneborgi* Rohdendorf (n. sinon.) *Ctenodasypygia* seems to be represented in the Peninsula and Canary Island by seven species: *penicillata*, *ardua* n. nom., *santospintosi*, *uncicurva*, *tricolor*, *graeca* and *fertoni*.

A lectotype is designated for *Heteronychia* (*Ctenodasypygia*) *penicillata* with some considerations about its name.

Heteronychia (*Ctenodasypygia*) *ardua* is considered a n. nom. for *Pierretia* (*Bercaea*) *penicillata*, sensu Rohdendorf (1937).

Heteronychia (*Ctenodasypygia*) *santospintosi* is probably a good species, but no specimens seem.

Heteronychia (*Ctenodasypygia*) *uncicurva* is a good species of which a lectotype is designated.

Heteronychia (*Ctenodasypygia*) *tricolor*, considered as *Pandelleola*, is here transferred to *Ctenodasypygia*.

Leclerqiomyia gomezbustilloi is considered synonymous of *H. (Ct.) tricolor* (n. sinon.).

1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo sigue la misma pauta que otros publicados sobre Sarcophagidae.

Nuestro concepto de los subgéneros mencionados y una clave para los mismos se proporcionan en un trabajo anterior (PERIS *et al.*, 1994).

Durante la elaboración de este estudio y con el fin de precisar mejor las relaciones de las especies españolas y sus sinonimias, se han estudiado, también, algunas de las Islas Canarias, cuyos resultados se mencionan en el lugar correspondiente. Lamentamos no haber examinado los tipos que, según nos comunica BÁEZ (comun. pers., 1992), no se hallan en la Universidad de La Laguna.

2. RELACIÓN DE ESPECIES ESTUDIADAS Y CLAVES DE IDENTIFICACIÓN

Subgénero *Pandelleola* Rohdendorf, 1937

Pierretia subgen. *Pandelleola* Rohdendorf, 1937. *Fauna USSR*, Dipt., 19(1): 328. (Especie-tipo: *Sarcophaga filia* Rondani, 1860, por designación original).

Heteronychia (Pandelleola) filia (Rondani, 1860)

Figs. 1-5

Sarcophaga filia Rondani, 1860. *Atti Soc. Ital. Sci. Nat.* 3:365.

Sarcophaga juvenis Rondani, 1860, *Lc.*:338.

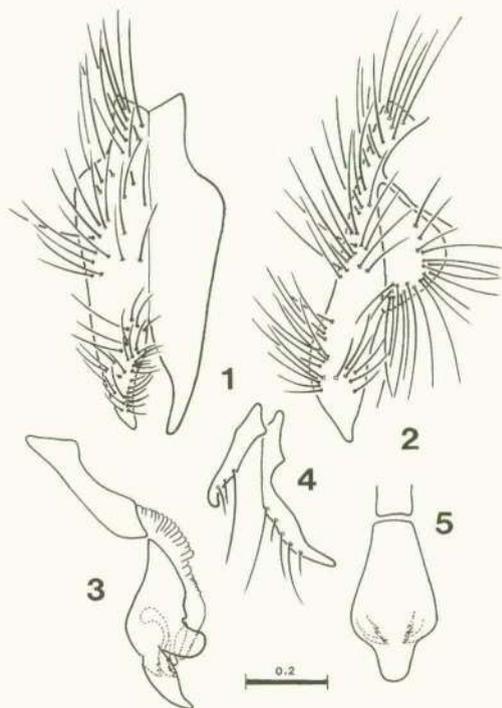
Heteronychia (Pandelleola) lyneborghi Rohdendorf, 1975, *Stenstrupia* 3: 199. (n. sin.)

ROHDENDORF (1937) describió la especie *H. (P.) lyneborghi* del Sur de España (Granada: Torrenueva, E. de Motril) sobre 3 ♂ y 2 ♀. Su distinción de *H. (P.) filia*, y restantes especies del subgénero, está basada en el adelgazamiento de las porciones apicales de los cercos; y comparada con *H. (P.) turana* de la que se dice próxima, se diferencia por el postabdomen negro y por la porción apical del falo algo más larga.

Entre nuestro material hay algunos individuos (Tarragona: La Cava; Menorca, Valencia: Benisano), que, ciertamente, presentan los cercos con su ápice algo más alargado. Pero, esta variación parece mostrarse variable y transicional en otros ejemplares. Las dudas en la identificación de nuestros ejemplares, quedaron despejadas al recibir, gracias a la amabilidad del Dr. Petersen, un ejemplar macho, paratipo de la especie de ROHDENDORF. Este ejemplar se ajusta, totalmente, a los caracteres predominantes en nuestros ejemplares. Nuestro concepto de *S. filia* coincide con el que indica PAPE (1988: 8) para el tipo de RONDANI.

A los caracteres subgenéricos se pueden añadir, para esta especie, los siguientes:

Vena *r1*, dorsalmente, desnuda. Cercos, más bien, robustos y en su mitad apical, a partir de su bifurcación, curvados hacia delante. Terguitos anal y genital pardo rojizo oscuro. III terguito abdominal con setas marginales medianas bien desarrolladas. La pilosidad de los cercos distribuida, más bien, en



Figs. 1-5.—*Pandelleola filia* (Rondani, 1860), ♂, Jaca (Huesca). 1: Cercos y paralóbulos en visión posterior. 2: Cercos y paralóbulos en visión lateral. 3: Edeago en visión lateral. 4: Parámetros. 5: Falo en visión posterior. Escala en milímetros.

—♂, Jaca (Huesca). 1: Cerci and paralobi, posterior view. 2: Cerci and paralobi, lateral view. 3: Aedeagus, lateral view. 4: Parameres. 5: Phallus, posterior view. Escala in millimetres.

dos grupos, uno basal y otro más apical. Abdomen teselado. Escudete con setas apicales presentes. Membrana del edeago formando una panza muy saliente y curvada hacia la juxta. Su aspecto como el de una salchicha; el extremo generalmente oculto por unos cortos salientes laterales (en seco, estos salientes tienden a tocarse y proporcionan al edeago un aspecto compacto).

Distribución geográfica: Gran Bretaña, Francia, España, Italia, Suiza, Alemania, Polonia, Austria, Hungría, Rumanía, Yugoslavia, Albania, Bulgaria, CET: Voronyezh, Moldavia, Ucrania, Rusia europea.

Ejemplares estudiados: Asturias: Gijón, 1 ♂ (J. Dusmet). Barcelona: Barcelona, 4 ♂ (Arias). Cantabria: Suances, 15-VIII-59, 2 ♂ (F. Salom). Granada: Torrenueva, E. de Motril, 17-IV-66, 1 ♂, Paratipo de *lyneborgi*, (Mus. Zool. Copenhagen) (Lineborg, Martín, Lacgl?). Huesca: Jaca, 30-VII-51, 1 ♂, 5-VIII-51, 1 ♂ (M. Iturrioz). Tarragona: La Cava, VIII-26, 1 ♂ (J. Gil). Valencia: Benisanó, 26-VII-41, 1 ♂; Bétera, 10, 18-VI-45, 2 ♂, 17-IX-59, 1 ♂; Dehesa de la Albufera, 31-III-72, 1 ♂; Liria, 26-VII-41, 1 ♂; Paterna, 4-VIII-64, 1 ♂; Rocafort, 4-VIII-52, 1 ♂, 16-VIII-58, 1 ♂, 4-IX-58, 1 ♂, 22-IX-59, 1 ♂, 20-VII-60, 1 ♂; P. Vallbona, 26-VII-41, 1 ♂, 3-VIII-41, 1 ♂. (S. V. Peris). Zaragoza: Peñafior, 8-IV-52, 1 ♂, 4-VI-52, 1 ♂, 1-VII-52, 2 ♂; Zaragoza, 23-V-52, 1 ♂, 24, 25, 28-VI-52, 5 ♂. (S. V. Peris).

Citas anteriores: Citada de la Provincia de Granada bajo el nombre *lyneborgi*

Subgénero *Ctenodasyphygia* Enderlein, 1928

Ctenodasyphygia Enderlein, 1928. *Klass. Sarc. Klassif. phylogen. Entomol.*, 1(1): 40.

Bercaea Enderlein, 1928. *Klass. Sarc. Arch. klassif. phylogen. Entomol.*, 1(1): 40, identificación errónea, no ROBINEAU-DESVOIDY, 1830. (Especie-tipo: *Sarcophaga penicillata* Villeneuve, 1907, por monotipia).

Mediterranica Rohdendorf, 1965. *Entomol. Obozr.* 44: 684. *Sarcophaga penicillata* Villeneuve, 1907, por designación original).

Leclercqiomia Lehrer, 1976. *Bull. Annl. Soc. r. belge Entomol.* 112: 197. (Especie-tipo *Leclercqiomia thirionae* Lehrer, 1976, por designación original).

Leclercqiomia sbgen. *Benedenia* Lehrer, 1976. l.c.:200. (Especie-tipo: *Leclercqiomia (Benedenia) mousseti* Lehrer 1976, por designación original).

Dado el ya excesivo número de nombres genéricos y subgenéricos propuestos en los Sarcophagidae, consideramos que el género *Leclercqiomia* (con subgen. *Benedenia*) puede ser incluido bajo el nombre, anterior, de *Ctenodasyphygia*, aunque los caracteres son válidos, quizás no tengan el suficiente peso para considerarlos como genéricos. Además, el corto número de especies involucradas tampoco hace indispensable su subdivisión.

Las especies ibéricas, entre las que se incluyen dos descritas de las Islas Canarias, pueden diferenciarse por la siguiente clave:

- 1(8) Juxta más o menos hendida. Cercos de aspecto robusto, fuertemente excavados en su mitad posterior y terminados ventralmente en un diente aguzado y curvado hacia la parte anterior. Estiletos cortos, no llegando nunca al ápice de la juxta.
- 2(5) *r1* setulosa. Apice de la juxta más o menos esbelto, en visión lateral, no mostrando apófisis ventrales.
- 3(4) Salientes laterales del falo (harpes) formando un codo redondeado, muy pronunciado, situado netamente por debajo del nivel en que se inicia la juxta, el pronunciado codo marca una escotadura tras de la cual, los salientes laterales del falo terminan en una pequeña uña, recurvada, de difícil observación. Perfil posterior de la juxta formando una línea regularmente curvada hacia la parte ventral del falo. (Fig. 8)*penicillata* (Villeneuve)(Böttcher, 1912)
- 4(3) Salientes laterales del falo (harpes) aguzándose progresivamente tras de un codo que se sitúa, aproximadamente, al mismo nivel en que se inicia la juxta. Perfil posterior de la juxta con una escotadura, aproximadamente en su mitad, que marca dos porciones, la primera apenas curvada con respecto al eje longitudinal del falo, mientras que la segunda aparece fuertemente recurvada hacia la parte ventral del falo. (Fig. 13)*ardua* n. nom.
- 5(2) *r1* desnuda.
- 6(7) Juxta de aspecto grácil, sin apófisis ventrales destacadas, y con una profunda escotadura, según LEHRER (1986: fig. 1), que afecta a la mitad inferior de la misma*santospintosi* Lehrer & Baez, 1986
- 7(6) Juxta de aspecto más pícnico, con apófisis ventrales de longitud subigual al ápice de la juxta, medido a partir del lugar donde se sitúan dichas apófisis. Escotadura de la juxta no tan profunda, como mucho, afectando al 1/5 inferior de la misma. (Fig. 18)*uncicurva* (Pandellé, 1896)
- 8(1) Juxta entera. Cercos con otra configuración. Estiletos largos, claramente

visibles y con su ápice alcanzando el extremo de la juxta. Vena *r*1 desnuda. (Figs. 23 y 28).

- 9(10) Pruinosidad abdominal formando bandas transversas posteriores en cada terguito, no formando un damero variable según la incidencia de la luz*tricolor* (Villeneuve, 1908)
- 10(9) Pruinosidad abdominal formando un damero según la incidencia de la luz, como es usual en el grupo.
- 11(12) Cercos relativamente esbeltos y rectilíneos, sólo su contorno superior ligeramente curvado y presentando en su ápice una leve torsión helicoidal. (Fig. 27)*graeca* (Rohdendorf, 1937)
- 12(11) Cercos no tan esbeltos y de contorno no rectilíneo, con una ligera curvatura hacia su cuarto apical y su ápice sin tal torcedura helicoidal. (Según ROHDENDORF, 1937, fig. 440)*feroni* (Villeneuve, 1911)

Heteronychia (*Ctenodasygia*) *penicillata*
(Villeneuve, 1907) (Böttcher, 1912)

Figs. 6-10

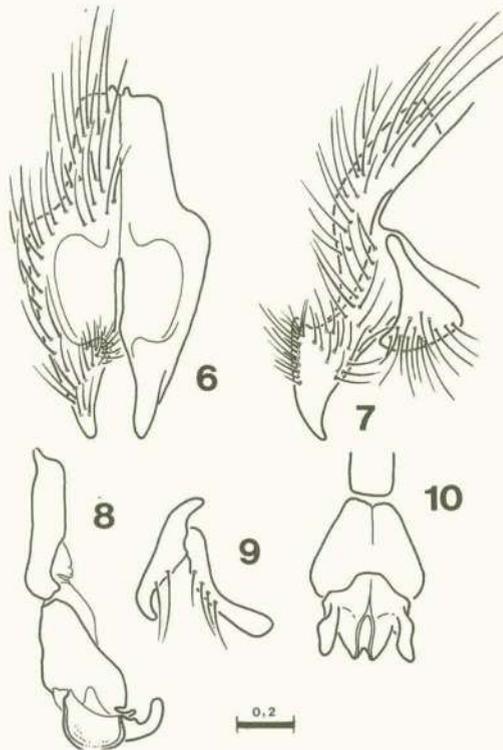
- Sarcophaga uncurva* var. *penicillata* Villeneuve, 1907, *Ann. Soc. entomol. Fr.* 76: 395. (Nomen nudum in litt.)
- Sarcophaga uncurva* var. *penicillata* Villeneuve; Böttcher, 1912, *Deutsch. Entomol. Zts.*: 342. (Revalidación de nombre).
- Sarcophaga uncurva* var. *penicillata* Villeneuve; Böttcher, 1913, *Deutsch. Entomol. Zts.*: 127, 372. (Caracteres).
- Sarcophaga uncurva* var. *penicillata* Villeneuve, 1929, *Bull. Soc. entomol. Belg.* 69: 182. (Caracteres que la separan de *uncurva*).
- Bercaea penicillata* Villeneuve, 1911; Enderlein, 1928, *Klass. Sarc. Arch. klassif. phylogen. Entomol.*, 1 (1): 40, 51. (Referencia errónea de la fecha?)
- Asceloctis villeneuveana* Enderlein, 1928, *Klass. Sarc. Arch. klassif. phylogen. Entomol.*, 1 (1): 51. (Somera descripción, sinonimia generalmente reconocida).
- Sarcophaga penicillata* Villeneuve, 1907; Seguy, 1941, *Mouches Paras.* 2: 130. (Caracteres del "metatype" ♂).

Las vicisitudes del nombre "penicillata" están indicadas, entre paréntesis, en la anterior relación.

El nombre fue publicado como sinonimia, sin descripción alguna, y por tanto podría ser rechazado como inválido. Ahora bien; BÖTTCHER (1912) utiliza y revalida el nombre adjudicándolo a Villeneuve. Más tarde, VILLENEUVE (1929) reitera las diferencias con *uncurva* considerándola como una variedad

de ésta. Los autores y catálogos posteriores siguen a Böttcher en su referencia de 1907, pero a nosotros nos parece más correcto utilizar el nombre como aquí se ha escrito inicialmente.

Designación de lectotipo: En el material fotográfico obtenido y visto de la colección Pandellé en el Museo de París, figura bajo



Figs. 6-10.—*Heteronychia* (*Ctenodasygia*) *penicillata* (Villeneuve, 1907) (Böttcher, 1912). ♂, Meco (Madrid). 6: Cercos y paralóbulos en visión posterior. 7: Cercos y paralóbulos en visión lateral. 8: Edeago en visión lateral. 9: Parámetros. 10: Fallo en visión posterior. Escala en milímetros.

—♂ Meco (Madrid). 6: Cerci and paralobi, posterior view. 7: Cerci and paralobi, lateral view. 8: Aedeagus, lateral view. 9: Parameres. 10: Phallus, posterior view. Escala in millimetres.

"uncurva" un segundo ejemplar. Éste lleva la etiqueta "Palavas, 4-VII-04 (Villeneuve) y es el ejemplar que SEGUY (1941: 130) menciona bajo el nombre de "metatype" de "penicillata" Villeneuve.

Este segundo ejemplar es pues el que Villeneuve hizo "variedad" de *uncicurva* y aquí se considera como LECTOTIPO de *penicillata*, y así se rotula

Distribución geográfica: Por las mismas razones que se indican para *uncicurva* sólo pueden considerarse como auténticas las siguientes citas: Francia (Herault, Palavas), España, ejemplares aquí mencionados y quizás Argelia (según SEGUY, 1941: 134). Las referencias dadas por autores tanto pueden referirse a la auténtica *penicillata* como a *ardua*.

Ejemplares estudiados.: Guadalajara: Montecalderón, V-78, 1 ♂ (R. Avila). Madrid: Meco, 30-31-VIII-60, 1 ♂ (J. Álvarez). Navarra: Badostain, 13-VIII-56, 6 ♂, 30-VIII-56, 2 ♂. (S. V. Peris).

Heteronychia (Ctenodasyptigia) ardua

n. nom.
Figs. 11-15

Pierretia (Bercaea) penicillata Villeneuve, 1907, Rohdendorf, 1937, *Fauna USSR, Dipt.*, 19(1): 322 p.p.(identificación errónea).

Nuestros ejemplares se adaptan perfectamente a la descripción que ROHDENDORF (1937) da bajo el nombre de *penicillata*, nombre con el cual fueron identificados por nosotros. Las consideraciones indicadas bajo *uncicurva* y *penicillata* nos llevan a proponer un nuevo nombre y considerarla como una nueva especie.

La nueva especie es sumamente próxima a *penicillata* de la que se separa por los detalles de la genitalia masculina indicados en la clave.

Distribución geográfica: España, Francia. Véanse también notas bajo *penicillata*.

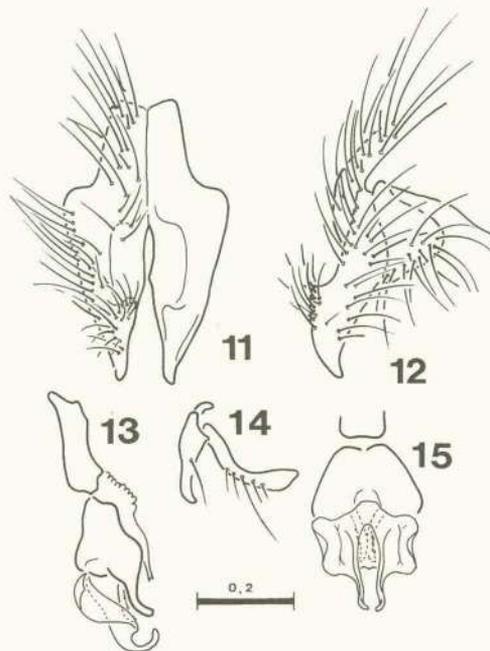
Material estudiado: Alicante: Benitachell (río Gorgos), 23-VIII-83, 1 ♂ (S. V. Peris). Cádiz: 8, 10-IX-62, 2 ♂ (V. Llorente). Huelva: Coto Doñana, 11, 16-VI-69, 2 ♂ (B. Malkin). Madrid: Meco, 3-IX-57, 1 ♂ (J. Álvarez) sobre *Helicella* sp.; Vaciamadrid, 14-V-29, 1 ♂ (Dusmet). Salamanca: Salamanca, 19-IX-62, (V. Llorente). Tarragona: La Cava, VII-26, 2 ♂ (J. Gil). Valencia: Alberique, 15-VI-43, 1 ♂; Bétera, 1-VII-41, 1 ♂, 16-VI-43, 1 ♂ (S. V. Peris); Dehesa de la Albufera, 31-III-72, 1 ♂. (S. V. Peris); Liria, 26-VII-41, 1 ♂ (S. V. Peris); El Saler, 16-VI-41, 1 ♂ (S. V. Peris); El Perelló, 13-VI-56, 1 ♂ (J. Álvarez), 19-VI-56, 2 ♂ (J. Álvarez).

También se han visto ejemplares de:

Mallorca: Coll den Rebassa; 28-X-62, 1 ♂ (A. Compte); Palma de Mallorca, 18-VIII-59, 2 ♂ (A. Compte).

Ibiza: San Antonio, 5-VII-65, 1 ♂ (A. Compte).

Francia: 34 Frontignan, 8-V-91 1 ♂ (R. Richet)



Figs. 11-15.—*Heteronychia (Ctenodasyptigia) ardua* n.sp. ♂, Salamanca. 11: Cercos y paralóbulos en visión posterior. 12: Cercos y paralóbulos en visión lateral. 13: Aedeago en visión lateral. 14: Parámetros. 15: Fallo en visión posterior. Escala en milímetros.

—♂, Salamanca. 11: Cerci and paralobi, posterior view. 12: Cerci and paralobi, lateral view. 13: Aedeagus, lateral view. 14: Parameres. 15: Phallus, posterior view. Escala in millimetres.

Heteronychia (Ctenodasyptigia) santospintosi
(Lehrer & Báez, 1986)

Mediterranisca santospintosi Lehrer & Báez, 1986. *Bull. Ann. Soc. roy. Belg. Entomol.*, 122: 233.

Heteronychia (Ctenodasyptigia) santosdiasii Verves, 1989. *Zool. Zh.* 68: 95, error (*santospinosi*: 95, en resumen error).

Distribución geográfica: Canarias: Fuerteventura y Lanzarote.

Es la única especie española de la que no hemos dispuesto de ejemplares. Los tipos

no se encuentran en la Universidad de Tenerife.

VERVES (1989: 95) la considera sinónima de *uncicurva* la otra especie que, con la juxta hendida, posee *rl* desnuda. Pero ambas especies pueden separarse por los caracteres indicados en la clave.

Heteronychia (Ctenodasyphygia) unciurva
(Pandellé, 1896)
Figs. 16-20

Sarcophaga unciurva Pandellé, 1896, *Rev. Entomol.* 15: 183. Type loc: Var, Hyères (E. Abeille de Perrin), type in coll. Pandellé, según SEGUY (1941: 164).

Sarcophaga unciurva Pandellé (Böttcher, 1912. *Deutsch. Entomol. Zts.* 1912: 348.). (Diferencias entre *unciurva* Pandellé y *penicillata* Villeneuve).

Sarcophaga unciurva Pandellé (Böttcher, 1913. *Deutsch. Entomol. Zts.* 1913: 126).

Pierretia (Bercaea) unciurva Pandellé (Rohdendorf, 1937. *Fauna USSR, Dipt.*, 19(1): 323).

Ctenodasyphygia unciurva Pandellé (Enderlein, 1928. *Klass. Sarc. Arch. klassif. phylogen. Entomol.*, 1(1): 40).

Sarcophaga unciurva Pandellé (Seguy, 1941, *Mouches Paras. Encycl. ent.* (A), 21: 183).

Designación de lectotipo: Gracias a la amabilidad del Prof. Matile hemos visto el tipo de Pandellé, conservado en el Museo de París, junto a fotografías realizadas por uno de los coautores. SEGUY (1941: 163) ya indica sus caracteres, si bien los que menciona y su dibujo de la genitalia masculina no precisan demasiado. Creemos conveniente la designación de un lectotipo para aclarar su identidad. (Véase bajo *penicillata*).

Se designa pues como LECTOTIPO al ejemplar de la colección Pandellé del Museo de París, un macho portador de la etiqueta "♂ 5497" y rotulado como tal.

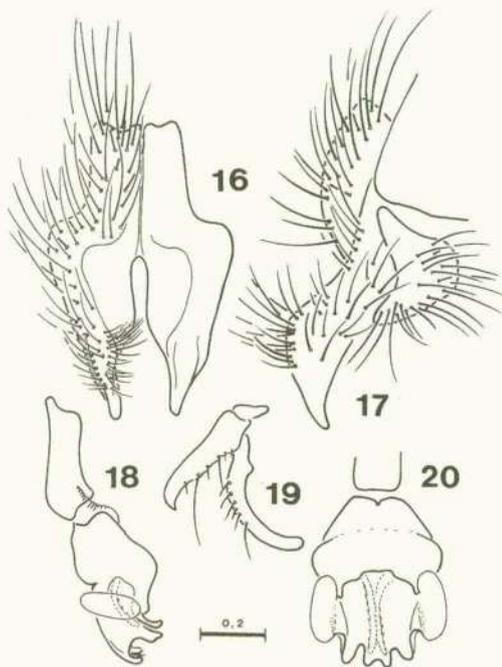
Distribución geográfica: Dados los nuevos criterios de identidad de la especie sólo pueden considerarse como auténticas las referencias siguientes:

Francia: Var, Fontainebleau y España.

Ejemplares⁷ estudiados: Valencia: Paterna, 26-VIII-63, 1 ♂ (S. V. Peris); Bétera, 16-VI-43, 1 ♂ (S. V. Peris). Zaragoza: Fuentes, 9-V-52, 1 ♂; Ricla, 6-V-52, 1 ♂. (S. V. Peris).

También se han estudiado ejemplares de: Mallorca: Palma de Mallorca, 6-7-X-62, 2 ♂ (S. V. Peris), 10-V-66, 1 ♂; Coll den Rebassa, 28-X-62, 1 ♂ (A. Compte). Menorca: Sa Vall, 1 ♂, VIII-62 (V. Monserat). Ibiza: Ibiza, 9-VII-65, 1 ♂ (A. Compte).

Melilla: Restinga, VI-1909, 2 ♂ (Arias). Así mismo el lectotipo arriba indicado.



Figs. 16-20.—*Heteronychia (Ctenodasyphygia) unciurva* (Pandellé, 1896), ♂, Fuentes (Zaragoza). 16: Cercos y paralóbulos en visión posterior. 17: Cercos y paralóbulos en visión lateral. 18: Edeago en visión lateral. 19: Parámetros. 20: Falo en visión posterior. Escala en milímetros. —♂, Fuentes (Zaragoza). 16: Cerci and paracymbia, posterior view. 17: Cerci and paracymbia, lateral view. 18: Aedeagus, lateral view. 19: Parameres. 20: Phallus, posterior view. Escala in millimetres.

Heteronychia (Ctenodasyphygia) tricolor
(Villeneuve, 1908) n. comb.
Fig. 21-25

Sarcophaga tricolor Villeneuve, 1908. In Becker, *Mitt. Zool. Mus. Berlin* 4: 114.

Leclercqiomia gomezustilloi Lehrer & Báez, 1986. *Bull. Anns. Soc. r. belge Entomol.* 122:236. (n. sinon.).

Leclercqiomia gomezustilloi ha sido sinonimizada por VERVES (1989:95) con *Heteronychia (Ctenodasyphygia) siciliensis*, basándose en las figuras de sus autores. Un análisis más detallado de esta especie y su

comparación con ejemplares canarios, nos lleva a su sinonimia con *Sarcophaga tricolor* Villeneuve, especie que también se segrega aquí del subgénero *Pandelleola*, en el que estaba situada (ROHDENDORF, 1937:329; VERVES, 1986:155). Por la configuración de su genitalia, ambas especies son idénticas.

Distribución geográfica: La especie parece ser endémica de las Islas Canarias, con amplia distribución en ellas (Tenerife, Gran Canaria, Gomera).

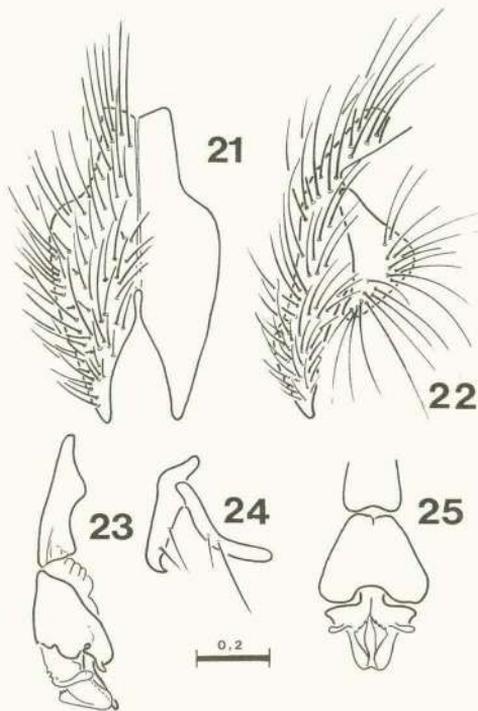
6-VII-52, 3 ♂; Mte. Las Mercedes, 23-VI-52, 1 ♂, 3-V-56, 2 ♂; Valleseco, 26-VIII-45, 1 ♂. (J. M. Fernández).

Heteronychia (Ctenodasyphygia) graeca (Rohdendorf, 1937)

Fig. 26-30

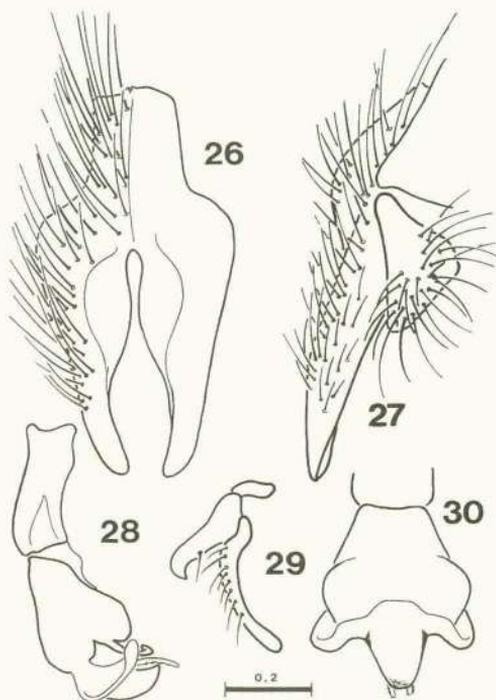
Pierretia (Bercaea) graeca Rohdendorf, 1937. *Fauna USSR, Dipt.*, 19(1): 327.

Leclercqomyia mousetti Lehrer, 1976. *Bull. Anns. Soc. r. belge Entomol.* 112:200.



Figs. 21-25.—*Heteronychia (Ctenodasyphygia) tricolor* (Villeneuve, 1908), ♂, Bco. de Tahodio (Tenerife). 21: Cercos y paralóbulos en visión posterior. 22: Cercos y paralóbulos en visión lateral. 23: Edeago en visión lateral. 24: Parámetros. 25: Falo en visión posterior. Escala en milímetros. —♂, Bco. de Tahodio (Tenerife). 21: Cerci and paralobi, posterior view. 22: Cerci and paralobi, lateral view. 23: Aedeagus, lateral view. 24: Parameres. 25: Phallus, posterior view. Escala in millimetres.

Ejemplares estudiados: Tenerife: Barranco de la Leña, 18-V-52, 1 ♂; Barranco de Tahodio, 25-VII-52, 1 ♂; Mte. La Esperanza,



Figs. 26-30.—*Heteronychia (Ctenodasyphygia) graeca* (Rohdendorf, 1937), ♂, Bétera (Valencia). 26: Cercos y paralóbulos en visión posterior. 27: Cercos y paralóbulos en visión lateral. 28: Edeago en visión lateral. 29: Parámetros. 30: Falo en visión posterior. Escala en milímetros. —♂, Bétera (Valencia). 26: Cerci and paralobi, posterior view. 27: Cerci and paralobi, lateral view. 28: Aedeagus, lateral view. 29: Parameres. 30: Phallus, posterior view. Escala in millimetres.

Distribución geográfica: España, Hungría, Grecia, Turquía, Israel.

Material estudiado. Córdoba: Sierra de Cabra, 24-III-68, 1 ♂ (S. V. Peris).

Guadalajara: Maranchón, 21-VII-55, 2 ♂ (S. V. Peris). Madrid: Madrid (Casa de Campo), 10-IV-57, 1 ♂ (S. V. Peris). Navarra: Badostain, 30-VIII-56, 1 ♂ (S. V. Peris); Mte. Ezcaba, 13-VIII-56, 1 ♂ (S. V. Peris). Valencia: Bétera, 10-VI-45, 2 ♂ (S. V. Peris); Paterna, 26-VIII-63, 1 ♂ (S. V. Peris); Rocafort, 5-IX-58, 1 ♂, 10-IX-59, 1 ♂, 23-VII-60, 2 ♂, 5-VIII-60, 1 ♂, 17-VIII-60, 1 ♂, (S. V. Peris). Zaragoza: Fuentes, 9-V-52, 1 ♂ (S. V. Peris). Pina de Ebro, 28-VI-90, 1 ♂, 16-IX-90, 2 ♂ (J. B. Zumeta).

También se han visto ejemplares de las Islas Baleares.

Ibiza: Ibiza, 2-V-32, 1 ♂ (Giner), 2-VII-65, 1 ♂ (A. Compte); Sta Eulalia, VII-65, 1 ♂ (A. Compte); San Antonio, 1 ♂ (J. Álvarez).

Formentera: IV-74, 1 ♂ (E. Fernández Galiano).

Citada anteriormente de Granada (ROHDENDORF, 1975:199).

Heteronychia (Ctenodasypygia) fertoni
(Villeneuve, 1911)

Sarcophaga fertoni Villeneuve, 1911. *Deutsch. Entomol. Ztschr.* 1911: 127.

Distribución geográfica: España, Francia, Italia, Hungría, Grecia, Israel, Argelia, Túnez y Egipto.

Citas ibéricas: de España, sin más, por ROHDENDORF (1937:328).

Los datos de la clave están tomados de ROHDENDORF (1937), nosotros sospechamos que *H.(C). graeca* sea una sinonimia de esta especie, si bien carecemos de datos evidentes para comprobarlo.

Según PAPE (1988:10) *fertoni* sensu ROHDENDORF (1937) es igual a *S. minima* Rondani, 1862. BÖTTCHER (1913) indica que en *minima* (pág. 364) ambos segmentos genitales son negros, siendo en *fertoni* (pág. 128) bicolors.

AGRADECIMIENTOS

Al Prof. Matile (Museo de París) por su amabilidad al remitirnos el tipo de *uncicurva*

Al Dr. M. Báez (Univ. de la Laguna, Tenerife) por la información sobre los tipos de *Mediterranisca santospintosi* y *Leclerqiomia gomezustilloi*.

Al Dr. B. Petersen (Museo Zoológico de Copenhague) por el préstamo de un paratipo de *Heteronychia (Pandelleola) lyneborgi*.

Recibido el 29 de enero de 1993

Aceptado el 23 de mayo de 1994

BIBLIOGRAFÍA

- BÖTTCHER, C. 1913. *Deutsch. Entomol. Zts.* **1913**: 127-130; 351-377.
- LEHRER, A. Z. & BÁEZ, M. 1986. Sarcophagines nouvelles des Iles Canaries (Diptera, Sarcophagidae). *Bull. Anns Soc. R. belge Entomol.* **122**: 233-241.
- PERIS, S. V., GONZÁLEZ-MORA, D. & MINGO, E. 1994. Los *Heteronychiina* de la Península Ibérica: Introducción. Los géneros *Notoecus* Stein, 1924 y *Discachaeta* Enderlein, 1928. (Diptera, Sarcophagidae). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* **91** (1-4): 155-160.
- PAPE, Th. 1988. A Revision of the Palaearctic Sarcophagidae (Diptera) described by C. Rondani. *Stutt. Beitr. Naturk.* (Ser. A). **146**: 22 S.
- RICHET, R. 1991. Les Sarcophagides. Presentation et repartition en France. (Diptera, Sarcophagidae). *Imago* **43**(2): 3-14.
- ROHDENDORF, B. B. 1937. Fam. Sarcophagidae. I. Sarcophaginae. In *Fauna USSR, Dipt.*, **19**(1) 1-501.
- 1975. Some Sarcophagidae from Southern Spain. *Steenstrupia* **3** (19): 197-204.
- VERVES, Y. G. 1986. Sarcophagidae. In: *Catalogue Palaearctic Diptera*. A. SOÓS & L. PAPP, Eds. **12**: 58-193. Elsevier Public, Amsterdam.
- 1989. Review of subtribes Harpagophallina and *Heteronychiina* (Diptera, Sarcophagidae). *Zool. Zh.* **68**: 89-96.

Degradación antropogénica de la vegetación en el Puerto de la Morcuera (Sierra de Guadarrama, España) durante los últimos 2.000 años, en base al análisis polínico

Anthropogenic degradation of vegetation in the Puerto de la Morcuera (Sierra de Guadarrama, Spain) during the last 2.000 years, based on pollen analysis

M.^a José Gil García¹, Rafael Tomás Las Heras² y Blanca Ruiz Zapata¹

1. Departamento de Geología, Facultad de Ciencias, Universidad de Alcalá, 28871 Alcalá de Henares, Madrid. 2. Departamento de Agricultura y Alimentación. Área de Biología Vegetal, Universidad de La Rioja, Luis de Ulloa, 20. 26004 Logroño

PALABRAS CLAVE: Polen, Turbera, Acción antrópica, Sierra de Guadarrama, España.

KEY WORDS: Pollen, Peat bog, Human influence, Sierra de Guadarrama, Spain.

RESUMEN

El análisis polínico realizado en la turbera PM VIII, situada en el Puerto de la Morcuera (Sierra de Guadarrama-Madrid) ha permitido conocer la evolución de la vegetación en el sector oriental del Sistema Central a partir de los últimos 2000 años.

Así, con anterioridad a 1710 ± 90 BP, se desarrolló un bosque más o menos denso compuesto por *Pinus*, *Quercus* tipo caducifolio y *Betula*. A partir de la época romana se produjo una paulatina degradación de este bosque debido a una marcada acción humana, fundamentalmente a través del pastoreo.

Posteriormente, hacia el siglo XIX, se observa una lenta recuperación del bosque debido a las campañas de repoblación llevadas a cabo.

ABSTRACT

The vegetation evolution in the eastern sector during the last 2000 years has been known by the pollen analysis in the Puerto de la Morcuera (Sierra de Guadarrama-Madrid).

Thus, a forest more or less dense composed by *Pinus*, *Quercus* type deciduous and *Betula* was developed before 1710 ± 90 BP. The mentioned forest was degrading, since the Romans, due to the anthropic action, mainly by pasture. Since the XIX century, we observe a slow recovery of the forest as a consequence of afforestation.

1. INTRODUCCIÓN

El estudio del polen fósil aporta una información primordial para conocer la evolución de la vegetación y para determinar las especies dominantes en un determinado período geológico, así como la de los ecosistemas que se hallaban en vecindad con los depósitos estudiados. El conocimiento de estos ecosistemas y su comparación con el medio ambiente en que se desenvuelven actualmente, permiten deducir con claridad el tipo de clima que existió en la zona de estudio.

Los primeros estudios de carácter palinológico realizados en el Sistema Central datan de 1957 (ALIA MEDINA *et al.*); posteriormente se han realizado trabajos de carácter puntual (HERNÁNDEZ VERA & RUIZ ZAPATA, 1984; LÓPEZ GARCÍA, 1978, 1986; RUIZ ZAPATA & ACASO DELTELL, 1981, 1984; RUIZ ZAPATA *et al.*, 1988). Sin embargo, gran parte de estos trabajos adolecen de las necesarias dataciones absolutas por C¹⁴, si bien, por el desarrollo de la vegetación y sus correlaciones con otros depósitos próximos, han podido situarse en el tiempo, y prácticamente todas ellas en el Holoceno reciente (períodos

Preboreal, Boreal, Atlántico, Subboreal, Subatlántico), y fundamentalmente en Subboreal y Subatlántico.

Estos períodos evidentemente, se corresponden con una estabilización de las condiciones climáticas, de las masas de vegetación y demás factores relacionados. Sin embargo, y pese a que de momento no hay evidencias de grandes acontecimientos climáticos durante el Cuaternario reciente, esta estabilización climática del Holoceno, no implica el que no haya habido, y siga habiendo, variaciones climáticas que, aún siendo mucho menores en amplitud y duración que las correspondientes a las sucesiones de edades glaciares, han sido notables, y han tenido influencia en la vegetación (FONT TULLOT, 1988).

De entre estas variaciones climáticas, destaca la correspondiente a la llamada "Pequeña Edad Glacial" que afectó a la Península Ibérica entre los siglos XVI y XVII, donde los fríos intensos fueron la tónica general. Los extremismos de este episodio se manifestaron, particularmente acentuados, en la Meseta, en la cual la alteración que experimentó el paisaje ha sido la más dramática en los últimos milenios (FONT TULLOT, 1988).

Además de los parámetros climáticos, durante el Holoceno y sobre todo desde los 5000 BP, van a cobrar gran importancia las actividades humanas, siendo éstas, las que más han condicionado el desarrollo y/o desaparición de determinados tipos de vegetación.

Con el estudio del depósito PM VIII, situado en el Puerto de la Morcuera se pretende definir los taxones más relevantes que han configurado la vegetación de la zona y establecer la dinámica de la vegetación en dicho sector durante el Holoceno reciente. En base a esta dinámica, se ha podido relacionar los cambios que se han sucedido en el tiempo como consecuencia de factores tanto climáticos como antrópicos.

2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

El depósito analizado se encuentra situado en la ladera Norte del Puerto de la Morcuera (término municipal de Miraflores de la Sierra -Madrid-), a 1.740 m de altitud, se trata, por tanto del sector más oriental del Sistema Central (Fig. 1).

Este sondeo, corresponde a un depósito de "tipo nava", es decir, que se trata de depresiones locales de ladera de escasa extensión, las cuales son relativamente frecuentes

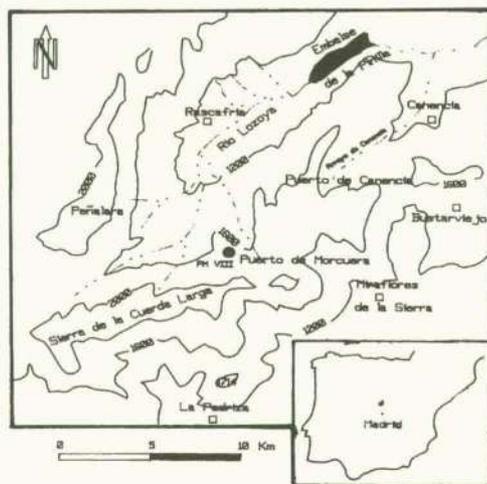


Fig. 1.—Situación geográfica de la turbera PM VIII (Modificado por GIL GARCÍA, M. J. 1993).
—Location of peat bog PM VIII.

en la Sierra de Guadarrama. Son el resultado del antiguo vaciado de materiales alterados del sustrato, en zonas intensamente fracturadas. Durante el Cuaternario reciente, dichas depresiones han actuado como pequeñas cubetas de sedimentación, donde se concentra el material mixto aluvial-coluvial. Por tanto, son zonas de material fino, con procesos de encharcamiento, dando suelos y comunidades vegetales hidromorfas y, en algunos casos pseudogleyzaciones y/o evolución o convergencia con las turberas.

La vegetación natural, potencial de la zona, que corresponde al piso bioclimático oromediterráneo, es de matorrales densos, con o sin dosel de pino albar y formadores de humus tangel (*Pino-Juniperetea*). La vegetación del piso en este sector está constituida por pinares albares, piornales y enebrales rastreros (*Junipero nanae-Cytisetum oromediterranei*) (RIVAS-MARTÍNEZ, 1987).

En cotas inferiores, dentro del piso supramediterráneo, en territorio de la serie *Luzulo forsteri-Querceto pyrenaicae Sigmētum*, aparece el melojo, *Quercus pyrenaica*

Willd, que requiere condiciones climáticas más suaves. El fondo de valle, por debajo de los 1200 m, pertenece al dominio de las series edafófilas silicícolas de las riberas de los ríos. También a estas cotas, pero muy alejados de la zona, se extienden las comunidades de la serie silicícola *Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae Sigmetum*, pero el encinar potencial de la serie se encuentra muy degradado.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

La toma de muestras se realizó mediante el empleo de una sonda manual, tipo Hiller modificada, alcanzándose una profundidad de 195 cm. La litología del perfil es variada con intercalaciones de turba fibrosa, arcilla gris y arena fina.

Las muestras fueron sometidas a los tratamientos físico-químico clásicos (COUTEAUX, 1977; MOORE & WEBB, 1978) para la elimi-

croscopio óptico.

Los datos de este análisis polínico se procesaron mediante el programa GIPAL (GOEURY, 1987) que permite obtener representaciones gráficas de las frecuencias polínicas relativas en los denominados diagramas polínicos. Las figuras 2 y 3 recogen respectivamente, los diagramas detallado y sintético de la turbera PM VIII. En el diagrama detallado, los porcentajes inferiores al 1 % se representan por puntos. También queda recogida la diversidad taxonómica polínica de cada nivel y la zonación del perfil.

4. RESULTADOS

En el diagrama polínico realizado (Fig. 2 y 3) para la turbera PM VIII, puede observarse como la riqueza esporopolínica tiene una gran amplitud, variando desde tan solo 100 granos/g de sedimento a los 185 cm (espectro 33) hasta 6.286 granos/g a los 70 cm

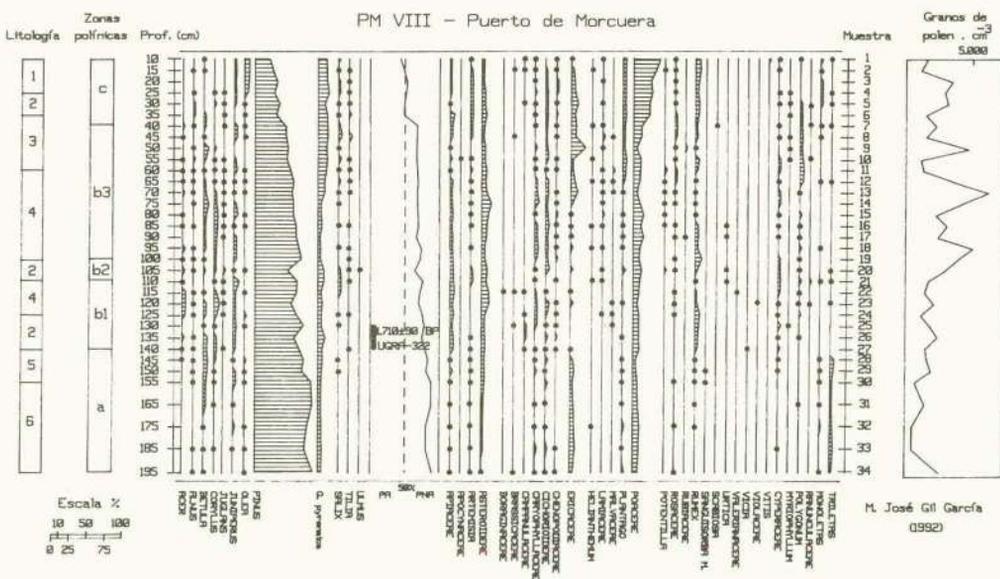


Fig. 2.—Diagrama polínico detallado del depósito PM VIII. Litología: (1) Turba fibrosa con raíces en superficie, (2) Turba argílica, (3) Turba fibrosa, (4) Arena fina arcillosa, (5) Arcilla arenosa, (6) Arcilla gris arenosa. —Detailed pollen diagram of peat bog PM VIII. Lithology: (1) Fibrous peat with surface roots, (2) Argillaceous peat, (3) Fibrous peat, (4) Clayey fine sand, (5) Sandy clay, (6) Sandy grey clay.

nación de todo el material no esporopolínico, y el residuo obtenido se incluyó en glicerina para su conservación y observación al mi-

(espectro 13). La diversidad taxonómica también fluctúa bastante, desde 14 taxones en el espectro 21 (110 cm) hasta los 26 taxo-

nes en el espectro 16 (85 cm), siendo la media de 20 taxones por espectro. El número total de granos de polen contabilizados fue de 15.520 y el número de taxa de 46. A continuación, vamos a realizar una descripción detallada de todo el perfil tomando como base las tres zonas polínicas establecidas.

Zona a, abarca los espectros 28 a 34 comprendidos entre 140 a 195 cm. En esta

forma dispersa se encuentran Caryophyllaceae, *Rumex* y *Artemisia*.

Zona b, en ella se incluyen los espectros 8 a 27 correspondientes al intervalo entre 40 a 140 cm. Se ha subdividido en tres subzonas en base a su composición florística. Las subzonas b_1 y b_3 son muy similares en cuanto a su contenido florístico, si bien en la b_3 se observa un claro retroceso de *Pinus* coincidente con un mayor desarrollo de *Quercus* c. En ambas, *Pinus* es el taxón mejor representado seguido de *Quercus* c., además se encuentran presentes de forma más esporádica y con menores frecuencias *Betula*, *Acer*, *Corylus*, *Juniperus* y *Salix*. Dentro del componente herbáceo, los taxones mejor representados son Poaceae, Asteroideae y Apiaceae, mientras que Ericaceae, Caryophyllaceae, Cichorioideae y *Polygonum* se encuentran mejor representados en la subzona b_3 .

La subzona b_2 , está caracterizada por un brusco descenso y posterior aumento del componente arbóreo, propiciado por *Pinus* mientras que *Quercus* c. sufre un ligero aumento. El resto de los taxones arbóreos tan solo se encuentran puntualmente. En el estrato no arbóreo Poaceae, Asteroideae y Apiaceae se encuentran bien representadas, además se observa un incremento de *Artemisia*, *Plantago* y *Rumex*.

Zona c, constituida por los espectros 1 a 7 situados entre 0 y 40 cm, se diferencia por una clara tendencia al retroceso por parte del componente arbóreo, descenso que es más brusco en el inicio de la zona. Este componente estaría representado por *Pinus* y *Quercus* c. principalmente. En los niveles inferiores se encuentran *Alnus* y *Corylus*, mientras que *Juniperus* y *Salix* lo están en los superiores. En cuanto a los taxones herbáceos se observa un rápido incremento de las frecuencias de Poaceae hacia los espectros superiores y ligeros aumento de Apiaceae, Asteroideae y *Rumex*, al tiempo que *Artemisia*, Cichorioideae y Ericaceae disminuyen hasta desaparecer.

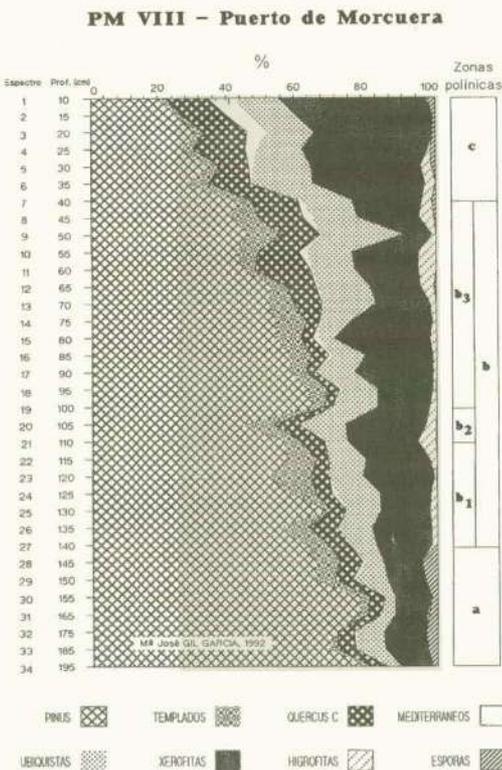


Fig. 3.—Diagrama polínico sintético del depósito PM VIII.

—Synthetical pollinic diagram of peat bog PM VIII.

zona se aprecia un claro predominio del componente arbóreo, siendo *Pinus* el taxón dominante llegando a alcanzar el 81,4%. De forma continua, pero con valores inferiores, se encuentran *Quercus* tipo caducifolio (en adelante *Quercus* c.) y *Betula*, mientras que *Corylus* y *Juniperus* están presentes más esporádicamente. El componente herbáceo se encuentra representado fundamentalmente por Poaceae, Ericaceae y Asteroideae, y de

5. DISCUSIÓN

Analizando los diagramas polínicos, detallado y sintético, pueden observarse más fácilmente las variaciones de grupos de taxones, establecidos previamente, y por tanto la homogeneidad y/o fluctuaciones de los mismos.

El estudio polínico de esta turbera, situada en ladera Norte nos ha permitido tener una visión de la dinámica de la vegetación en la zona con anterioridad a 1710±90 BP. La secuencia polínica comenzaría, en la zona a, con una tasa de polen arbóreo superior al 80%, que indica la existencia de un medio forestal próximo a la turbera, tal y como se desprende de los estudios de lluvia polínica actual realizados en la zona (GIL GARCÍA, 1992).

El bosque local estaría formado por un pinar denso. Los porcentajes que se obtienen, tanto de *Quercus* c. (7%) como de *Betula* (5%), indicarían la presencia de estos árboles en bosques vecinales no muy alejados de la turbera. A la vista de los estudios realizados por TRIAT-LAVAL (1978), estos dos taxones poseen similar capacidad dispersora, por lo que cabría pensar en la mayor proximidad de *Quercus* c., mientras que *Betula* se encontraría a una altitud algo menor. Esto estaría de acuerdo con los datos que se tienen del tramo centro-oriental de la Sierra de Guadarrama (VÁZQUEZ GÓMEZ, 1992).

La existencia de una débil curva de JUNIPERUS reflejaría la presencia local de comunidades integradas por este taxón, ya que, en los análisis de lluvia polínica actual se ha comprobado la escasa capacidad productora y dispersora del mismo. *Corylus* presenta una curva muy esporádica, que reflejaría la existencia de formaciones riparias en el valle. De estas comunidades también formaría parte ALNUS, del que se reciben tan solo aportes dispersos. La presencia de *Olea* en esta zona, podría ser indicativo de una probable existencia de cultivos de olivo a altitudes inferiores, en zonas soleadas y protegidas (LÓPEZ GARCÍA, 1982).

Las frecuencias alcanzadas por *Poaceae* (las menores de todo el perfil), presentes de modo continuo, podrían ser debidas a poaceas integrantes de comunidades higroturbosas, si bien no se puede hacer un seguimiento de las mismas al ser indistinguibles polínicamente del resto de las *Poaceae*. No hay evidencias de actividad humana ya que sólo aparece una curva continua de *Asteroidae*. La débil representación de estépicas podría ser debido a la existencia de un clima relativamente húmedo. Por otra parte, en el sotobosque del pinar se encontraría *Ericaceae* ya que se recibe de un modo reiterado.

Con posterioridad en la subzona b₁, ya durante la época romana, datada en 1710±90

BP (UGRA-322), se observa el comienzo del retroceso del pinar, con valores que oscilan entre el 50 y 60%, lo que nos indicaría la existencia de un pinar menos denso o más alejado de la cota a la que se encuentra la turbera.

Este retroceso también afecta a *Betula*, y es coincidente con el aumento de taxones ruderales como *Apiaceae*, *Asteroidae*, *Poaceae* y *Rumex*, lo que indicaría un aumento de la actividad antrópica que va en detrimento del bosque. Probablemente esta actividad estaría encaminada al uso de la zona para el pastoreo, ya que tras la tala y/o quema del estrato forestal se promueve la aparición de buenos pastos.

Si analizamos el tramo superior de esta subzona b₁ observamos que coincide con la subzona a₁ del sondeo PM III (GIL GARCÍA & RUIZ ZAPATA, 1991), el cual se encuentra datado en 1440±110 BP (UGRA-321). En este período, en los inicios de la Edad Media, se observa una paulatina regresión del pinar, que se aleja progresivamente de la turbera (GIL GARCÍA & RUIZ ZAPATA, 1991). La causa podría estar en una continuidad de la actividad ganadera, quizás con mayor intensidad, en estas cotas. Esta degradación no es tan drástica como la observada en el tramo centro-oriental de la Sierra de Guadarrama (VÁZQUEZ GÓMEZ, 1992). A pesar de la explotación ganadera, que se lleva a cabo en la zona, los porcentajes alcanzados por *Betula* son superiores a los que alcanza este taxón en las muestras de lluvia actual. Por lo que durante la misma los abedulares habrían gozado de un mayor desarrollo que en la actualidad.

Simultáneamente al retroceso del bosque se detectan aumentos de los taxones ruderales, como *Apiaceae*, *Asteroidae*, *Cichorioideae*, *Rumex* y *Poaceae*, lo que testimonia un incremento en la utilización de la zona para fines ganaderos.

Hacia 1170 BP, en el denominado período frío altomedieval (siglos VIII al IX) (FONT TULLOT, 1988), tramo inferior de la subzona b₃, se observa una deforestación acusada en el Puerto de Morcuera, con un progresivo retroceso del abedular y robledal. La presencia de taxones ruderales como *Apiaceae*, *Asteroidae*, *Caryophyllaceae* y *Rumex*, testifican una mayor actividad antropogénica, fundamentalmente pastoreo, que afectaría a los pisos donde se establecen el robledal y el abedular, y en menor medida, al pinar. La acción antrópica sería debida a la

explotación ganadera y no a la agrícola, ya que no aparece curva de cereales, a lo que hay que añadir que, a estas altitudes no se dan las condiciones climáticas apropiadas que favorezcan un rendimiento agrícola aceptable. Aunque no se puede descartar que las guerras de La Reconquista, iniciadas en el Siglo VIII, tuvieran alguna repercusión, ya que fueron muy generalizados los métodos de quema y tala de bosques para evitar emboscadas (FONT TULLOT, 1988).

El retroceso del abedular hacia cotas más bajas, podría ser debido a un cambio en las condiciones climáticas. También es observable en nuestros diagramas PLb I y PLb II del Pico del Lobo (GIL GARCÍA, 1992), así como en la hoya de Pepe Hernando y en la de Peñalara (RUIZ ZAPATA *et al.*, 1988; VÁZQUEZ GÓMEZ, 1992). Aunque no tan marcada, también se puede observar en los estudios polínicos de Galve de Sorbe (HERNÁNDEZ VERA & RUIZ ZAPATA, 1984).

Durante este período frío altomedieval, se reciben aportes de *CORYLUS* y *ALNUS* tanto en los diagramas del Puerto de Canencia (GIL GARCÍA, 1992), como en los del Puerto de Morcuera.

Con anterioridad a los 640 BP, se observa una recuperación del bosque, tramo medio de la subzona **b₃**. Esta recuperación afecta tanto a *Pinus*, *Quercus* c. y *Betula*, de tal manera que el paisaje vegetal estaría formado por un pinar en las proximidades de la turbera, mientras que a menor altitud se encontrarían *Betula* y *Quercus* c. y en los valles se encontraría presente *QUERCUS* tipo *perennifolia* (en adelante *Quercus* p.). Este mayor desarrollo del bosque, es coincidente con un leve descenso de taxones ruderales, que indicaría una disminución de la actividad ganadera. También podría haber sido favorecido por una mejora en las condiciones climáticas, que se corresponderían con el episodio cálido bajomedieval, episodio tan prolongado, que fue favorable para la regeneración del bosque (FONT TULLOT, 1988).

Es al final de este período, hacia 640±50 BP (UGRA-362) (siglo XIV) (zona **a** de PM VII (GIL GARCÍA, 1992)), cuando se aprecia de un modo patente la recuperación del bosque. No muy alejados de la turbera se encontrarían poblaciones de *Betula*, mientras que *PINUS* se encontraría a mayor altitud. En las inmediaciones de esta turbera (PM VII) situada en cotas inferiores (1190 m), existiría

un bosque local de *QUERCUS* c. Este robleal gozaría de un mayor desarrollo que en la actualidad, dado que los porcentajes alcanzados, por este taxón son superiores a los obtenidos para las muestras de lluvia polínica actual. Asimismo, se reciben aportes regionales de *FAGUS*, con porcentajes igualmente superiores a los encontrados en muestras de lluvia polínica actual en la zona.

Seguidamente se aprecia un retroceso del bosque, tramo superior de la subzona **b₃**, generalizado en todas las turberas de la zona (GIL GARCÍA, 1992) que afectaría fundamentalmente al robleal y en menor medida al pinar. Este retroceso coincide con un incremento de la curva de *Betula*, y con una litología con caracteres más detríticos, por lo que podría pensarse que nos encontraríamos al final de la "Pequeña Edad Glacial".

Este episodio se caracterizó por fríos intensos y grandes heladas, así como por una disminución de las precipitaciones, aunque existieron lluvias torrenciales e inundaciones aisladas y veranos calurosos. Se produciría en los veranos un deshielo de la nieve acumulada en las proximidades de las turberas, lo que provocaría gran cantidad de agua de escorrentía que arrastraría gravas hacia los depósitos. Este incremento de *Betula* también se detecta de un modo similar en el resto de depósitos de la Sierra de Guadarrama (VÁZQUEZ GÓMEZ, 1992).

Con posterioridad, tramo inferior de la zona **c**, el aumento de taxones ruderales como *Poaceae*, *Cichorioideae*, *Asteroidae*, *Lamiaceae* y *Chenopodiaceae*, ponen de manifiesto un nuevo incremento de la actividad ganadera en la zona en detrimento del pinar, abedular y en menor medida del robleal. Es a partir de este momento cuando los porcentajes alcanzados por *Betula* son semejantes a los obtenidos en el análisis polínicos de muestras de superficie, lo que indicaría que el abedular no tendría mayor extensión que la que presenta actualmente. La regresión del abedular estaría de acuerdo con la mejora climática ocurrida en el siglo XVIII, durante el cual de dieron veranos calurosos y frecuentes sequías (FONT TULLOT, 1988), condiciones ambas desfavorables para el desarrollo de dicho taxón.

Por último, los espectros más superficiales muestran una imagen muy similar a la actual, con un incremento de *Pinus*, debido a las repoblaciones, que desde el siglo XIX, se

inician en la Sierra de Guadarrama (Ley de Repoblación de 1877) (BAUER, 1980), que van a continuar durante el siglo XX. Esto queda reflejado en todos los depósitos del Sistema Central (JIMÉNEZ BALLESTA *et al.*, 1985; RUIZ ZAPATA *et al.*, 1988; VÁZQUEZ GÓMEZ, 1992; ANDRADE OLALLA *et al.*, 1990; DORADO VALIÑO *et al.*, 1990; RUIZ ZAPATA & ACASO DELTELL, 1981, 1984; VAN DER BRINK & JANSSEN, 1985).

Se observa que, junto a este aumento del pinar, que en forma de pequeñas agrupaciones alcanzaría zonas cercanas a la turbera, un mayor desarrollo de *JUNIPERUS*, debido a la disminución de la presión antrópica, ocurrida a finales del siglo XIX y que ha hecho posible la proliferación de dicho matorral en el piso oromediterráneo en el Puerto de Morcuera. Solo cuando se frena la actividad ganadera pueden instalarse los matorrales de *Juniperus*, el establecimiento de este tipo de comunidad de matorral está estrechamente relacionado con condiciones climáticas continentales existentes en estas cotas y una degradación no muy acusada del suelo.

Por esta razón se observa de una forma más clara en las turberas situadas a mayor altitud. Llama la atención, no obstante, el mayor y temprano desarrollo que gozaría dentro de las cotas del actual piso oromediterráneo en el sector más oriental de la Sierra de Guadarrama (GIL GARCÍA, 1992). Así, su presencia se detecta en el Puerto de la Morcuera aproximadamente hacia finales de la época romana, apareciendo tras procesos de deforestación. Como es sabido *Juniperus* favorece la retención y evolución del suelo tras la deforestación, existente en épocas pasadas, y lo prepara para soportar el establecimiento del estrato arbóreo. La extensión de *Juniperus*, hacia finales del siglo XIX, coincide con el observado en el tramo suroccidental de la Sierra de Guadarrama, mientras que es algo posterior a la ocurrida en el tramo centro-oriental, si bien la importancia de este taxón va siendo menor en dirección Este (VÁZQUEZ GÓMEZ, 1992).

6. CONCLUSIONES

El estudio polínico de la turbera PM VIII, localizada en el Puerto de Morcuera (Madrid), muestra que durante la época romana, *Pinus* habría gozado de un buen desarrollo junto con *Quercus* de hoja caduca y *Betula*.

Durante todo el período romano se aprecia un retroceso del bosque que afecta fundamentalmente al pinar y al abedul. También se produce un incremento de taxones antrópicos como Cichorioideae, Asteroideae, *Rumex*, etc.

Durante la primera mitad de la Edad Media (1170 BP), en el episodio frío bajomedieval se observa una deforestación antrópica, debido fundamentalmente al pastoreo, como lo testimonian la presencia de taxones integrantes de pastizales. No se puede descartar, sin embargo, una acción devastadora sobre los bosques como consecuencia de las guerras de La Reconquista.

Al final de esta primera mitad de la Edad Media, se produce un retroceso del abedul, de un modo reiterativo en la mayoría de depósitos de la región centro, tal vez debido a una disminución de las precipitaciones.

Esta deforestación parece ser debida al aumento del pastoreo y quizás incrementada por la existencia de cañadas reales en la zona. Tan sólo en el Puerto de Morcuera se observa una recuperación de bosque, siendo de señalar el mayor desarrollo de *Quercus* de hoja caduca que, durante este período, pudo gozar de una mayor extensión que en la actualidad.

El deterioro climático de la "Pequeña Edad Glacial" (siglo XV a comienzos del XVIII), tuvo repercusión en el paisaje del sector más oriental del Sistema Central; favoreciendo el desarrollo de las poblaciones de *Betula*, que llegaron a alcanzar mayor desarrollo que en la actualidad y produciendo el retroceso de los bosques de *Quercus*.

Probablemente durante el siglo XVIII, y pese a las medidas proteccionistas que fomentan el desarrollo del bosque, se observa un nuevo incremento de la actividad ganadera. Ello repercute fundamentalmente en el desarrollo del abedul, el cual retrocede, hasta alcanzar una expansión similar a la que presenta hoy en día.

Una expansión del pinar, más o menos generalizada, podría ser el reflejo de las campañas de repoblación llevadas a cabo en la zona a partir del siglo XIX.

Otro rasgo característico, a partir del siglo XIX es el aumento de los cultivos de *Olea* en los valles y de las poblaciones de *Salix* en medios riparios.

Finalmente, en todo el área de estudio, se observa la recuperación de los bosques de *Quercus*, durante el siglo XX, debido funda-

mentalmente a la disminución de las actividades agropecuarias tradicionales y a las medidas adoptadas para la protección de las zonas boscosas.

Recibido el 1 de febrero de 1993

Aceptado el 19 de enero de 1994

BIBLIOGRAFÍA

- ALIA MEDINA, M., MENÉNDEZ AMOR, J. & VIDAL BOX, C. 1957. Livret-guide de l'excursion C₃ y C₄ Guadarrama-Massif de Peñalara et variation El Escorial-Manzanares el Real. V *Congrès International I.N.Q.U.A.* págs. 5-41. Madrid-Barcelona.
- ANDRADE OLALLA, A., MARTÍN ARROYO, T. & RUIZ ZAPATA, B. 1990. Análisis palinológico de la cuenca alta del río Alberche (Ávila). *Actas de Gredos. IV Jornadas de la Sierra de Gredos. Boletín Universitario* 10: 15-18.
- BAUER, E. 1980. *Los montes de España en la Historia*. Servicio de Publicaciones Agrarias. Madrid.
- COUTEAUX, M. 1977. A propos de l'interprétation des analyses polliniques de sédiments minéraux, principalement archéologiques. In *Le Milieu Végétal, les Faunes et l'Homme. Supplément Bulletin A.F.E.Q.* 47: 259-276.
- DORADO VALIÑO, M., MARTÍN ARROYO, T., GIL GARCÍA, M. J. & RUIZ ZAPATA, B. 1990. Estudio comparativo de los datos polínicos procedentes de dos depósitos de distinta naturaleza litológica (turba y Material detrítico) localizados en el Valle de Amblés, Ávila. *Actas de Gredos, Boletín Universitario*, 10: 25-33.
- FONT TULLOT, I. 1988. *Historia del clima de España*. Cambios climáticos y sus causas. Instituto Nacional de Meteorología. Madrid.
- GIL GARCÍA, M. J. 1992. *Dinámica de la paleovegetación en el sector oriental del Sistema Central español durante el Holoceno, en base al análisis polínico. Implicaciones climáticas*. Tesis Doctoral. Universidad de Alcalá. (Inédita).
- GIL GARCÍA, M. J. & RUIZ ZAPATA, M. B. 1990. Vegetación y clima Holocenos en el Puerto de la Morcuera en base a datos polínicos. *Geogaceta* 9: 105-107.
- GOEURY, C. 1987. Acquisition, gestion et representation des données de l'analyse pollinique sur micro-ordinateur. *Inst. Fr. Pondichéry. Trav. Sec. Sci. Tech.* 16: 405-416.
- HERNÁNDEZ VERA, T. & RUIZ ZAPATA, B. 1984. Datos preliminares de los análisis polínicos de las tollas ubicadas en Galve de Sorbe (Guadalajara). *Anal. As. Pal. Leng. Esp.* 1: 71-76.
- JIMÉNEZ BALLESTA, A.; LÓPEZ MARTINEZ, J.; LÓPEZ GARCÍA, P. & IBAÑEZ, J. J. 1985. Contribución al conocimiento de las formaciones superficiales turbosas en las Sierras de Guadarrama y Ayllón. *Análisis polínicos. Actas I Reunión del Cuaternario Ibérico* 1: 213-224. Lisboa.
- LÓPEZ GARCÍA, P. 1982. Estudio palinológico del yacimiento de Lavapés. *Museo de Pontevedra*: 3-7.
- 1978. Resultados polínicos del Holoceno de la Península Ibérica. *Trabajos de Prehistoria* 35: 29-38.
- 1986. Estudio palinológico del Holoceno español a través del análisis de yacimientos arqueológicos. *Trabajos de Prehistoria* 43: 143-158.
- MOORE, P. D. & WEBB, J. A. 1978. *And Illustrated Guide to Pollen Analysis*. Hooper & Stoughton Ed. Londres.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1987. Memoria del Mapa de las Series de Vegetación de España (1:400.000). Publicaciones del ICONA. Madrid.
- RUIZ ZAPATA, B. & ACASO DELTELL, E. 1981. Contribución al estudio del cuadro vegetal y climático durante el Cuaternario reciente en el Macizo Central de Gredos (Ávila). *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Geol.)* 79: 299-307.
- 1984. Clima y vegetación durante el Cuaternario reciente en el Macizo Central de Gredos (Ávila). *I Congreso Español de Geología* 1: 723-740.
- RUIZ ZAPATA, B., GARCÍA ANTÓN, M., VÁZQUEZ GÓMEZ, R., GIL GARCÍA, M. J. & ANDRADE OLALLA, A. 1988. Análisis polínico de dos turberas localizadas en el Macizo de Peñalara (Sierra de Guadarrama, Madrid). *II Congreso Geológico de España*. Comunicaciones, Granada, 1: 329-332.
- TRIAT-LAVAL, H. 1978. *Contribution pollenanalytique à l'histoire tardiglaciaire et postglaciaire de la végétation de la basse vallée du Rhône*. Thèse Sciences. Université d'Aix-Marseille III.
- VAN DEN BRINK, L. M. & JANSSEN, C.R. 1985. The effect of human activities during phases on the development of montane vegetation in the Serra da Estrela, Portugal. *Rev. Palaeobot. Palynol.* 44: 193-215.
- VÁZQUEZ GÓMEZ, R. 1992. *Evolución del paisaje vegetal durante el Cuaternario reciente en la zona central y oriental de la Sierra de Guadarrama a partir del análisis polínico*. Tesis Doctoral. Universidad de Alcalá. (Inédita).

Contribución al conocimiento de la familia Cerambycidae Latreille, 1804 (Insecta, Coleoptera) de la provincia de Granada (Sur de la Península Ibérica)

Contribution to the knowledge of the family Cerambycidae Latreille, 1804 (Insecta, Coleoptera) in the province of Grenada (Southern Iberian Peninsula)

J. Aurelio Hernández Ruiz¹ y F. Javier Pérez López²

1. c/ Pedro Antonio de Alarcón, 73 - 4.ª B, 18003 Granada. 2. c/ Gran Vía de Colón, 21 - 8.ª P, 18001 Granada

PALABRAS CLAVE: Coleoptera, Cerambycidae, Distribución, Granada, Sur de la Península Ibérica.

KEY WORDS: Coleoptera, Cerambycidae, Distribution, Grenada, Southern Iberian Peninsula.

RESUMEN

En este trabajo se ofrece una lista faunística de las especies de la familia Cerambycidae de la provincia de Granada. Se consideran un total de 61 especies recientemente capturadas o citadas con anterioridad en el área de estudio: 25 de ellas son nuevas citas para la provincia de Granada.

ABSTRACT

A check-list of the species of Cerambycidae in the province of Grenada (Southern Iberian Peninsula) is given in this work. A total of 61 species captured in the study area or previously cited in the bibliography are considered: 25 species are first recorded in the province of Grenada.

1. INTRODUCCIÓN

La fauna de cerambycoides peninsulares aún no está bien conocida. A excepción del trabajo de VIVES (1984); punto de referencia de los cerambycoides ibéricos, sólo se conocen los trabajos de unas pocas provincias o regiones aisladas, como el Valle de Arán (ESPAÑOL, 1935), Galicia (IGLESIAS, 1948), Baleares (COMPTE, 1963), Madrid (PLAZA, 1985; 1988; 1990), León (VEIGA & SALGADO, 1985; 1986), Navarra (PÉREZ & HERRERA, 1986; 1987) Vizcaya (BAHILLO & ITURRONDOBEITIA, 1990) y últimamente de la limítrofe provincia de Almería (NAVARRO & AGUIRRE, 1990). También debemos añadir los trabajos sobre algunos géneros en concreto; como ESPAÑOL (1953), LAGAR (1968), VILLIERS (1974), PÉREZ ÍÑIGO (1979), VIVES (1984) y BAHILLO (1991, 1992).

Presentamos ahora una aproximación a la cerambycoidofauna de Granada, provincia de un gran interés biogeográfico y que sólo había sido tratada para citar algunas capturas de diversos especialistas (Escalera, Bolívar, Cobos, Español, etc.), principalmente de Sierra Nevada, aunque ignorando muchos otros enclaves de la variada orografía granadina.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Se reseña a continuación el material estudiado por nosotros, principalmente de nuestras propias colecciones, así como de la revisión de las colecciones particulares cedidas por varios colegas. También recogemos las referencias bibliográficas para las especies ya citadas con anterioridad de la provincia de Granada.

De cada especie se reseñan los recolectores y la colección donde se encuentran depositados los diferentes ejemplares, excepto en el caso de los autores, que para una mayor brevedad, se sustituyen por HR para J. Hernández Ruiz *leg. & coll.* y PL para J. Pérez López *leg. & coll.*

Hemos seguido la ordenación sistemática de VILLIERS (1978); a excepción de las tribus Dorcadionini Thomson, 1860 y Hesperophanini Mulsant, 1839 para las que hemos utilizado la propuesta por VIVES (1983).

3. RESULTADOS

Subfamilia Prioninae Latreille, 1804

Ergates faber (Linnaeus, 1767)

Especie euromediterránea citada de gran parte del norte y este peninsular (VIVES, 1984). Nueva cita para la provincia de Granada.

Material estudiado: Alfacar: 1.500 m, VG5323, 23-VII-87, 1♂ (PL). Huéscar: 1.500 m, WH3605, 30-IX-92, 1♀ (HR). Huétor-Santillán: 1.400 m, VG5324, 22-VII-92, 2♀♀ (HR); 1.300 m, VG5727, 26-VIII-92, 4♀♀ (PL). Todos los individuos se recolectaron en tocones de *Pinus pinaster* Aiton y *P. sylvestris* L.

Subfamilia Spondylinae Serville, 1832

Spondylis buprestoides (Linnaeus, 1758)

Especie paleártica, ampliamente citada de la geografía peninsular (VIVES, 1984).

Citas en bibliografía: VIVES (1984).

Material estudiado: Puebla de Don Fadrique: 1.700 m, WH4610, 30-IX-92, 1♂ (HR). El ejemplar capturado se encontró muerto dentro de un tocón de *Pinus sylvestris* L.

Subfamilia Aseminae Thomson, 1864

Arhopalus ferus (Mulsant, 1839)

Al examinarse el tipo de *Callidium tristis* Fabricius, 1787 se ha resuelto de forma definitiva y ha resultado sinonimia de *Cerambyx rusticus* Linnaeus, 1758. Por lo que *Crioccephalus ferus* Mulsant, 1839 debe ser considerada como buena especie (SAMA, 1991). Así el cuadro taxonómico para las especies ibéricas del género *Arhopalus* Serville, 1834 queda de la siguiente manera:

- *rusticus* (Linnaeus, 1758)
- = *tristis* Fabricius, 1787
- *ferus* (Mulsant, 1839)
- = *tristis* Auctorum, nec Fabricius, 1787
- *syriacus* (Reitter, 1895)

Especie de distribución paleártica. Nueva cita para la provincia de Granada.

Material estudiado: Baza: 1.200 m, WG1347, 25-VI-91, 1♀ (PL). Huétor-Santillán: 1.400 m, VG5324, 15-VIII-79, 1♀ (PL); 1.400 m, VG5727, 26-VIII-92, 2♂♂ 3♀♀ (HR). La Peza: 1.000 m, VG7630, 18-VIII-92, 1♀ (PL).

Subfamilia Cerambycinae Latreille, 1804

Cerambyx welensii Küster, 1846

(= *Cerambyx velutinus* Brullé, 1832 nec Fabricius, 1775, por homonimia primaria) (SAMA, 1991).

Especie típica del mediterráneo occidental. Nueva cita para la provincia de Granada.

Material estudiado: Baza: 1.100 m, WG1347, 30-VI-92, 2♂♂ (PL); 7-VII-92, 8♂♂ 1♀ (J.L. Ruiz *leg. & coll.*); 25-VII-92, 3♂♂ 1♀ (PL). Granada: 700 m, VG4715, V-82, 1♀ (PL). Güéjar-Sierra: 1.600 m, VG6410, 20-VIII-83, 1♀ (HR). Todos los ejemplares capturados se encontraron sobre ramas de *Quercus rotundifolia* Lam.

Cerambyx cerdo Linnaeus, 1758 ssp. *mirbecki* Lucas, 1842

La subespecie citada es propia del Mediterráneo occidental.

Citas en bibliografía: COBOS (1954).

Phoracantha semipunctata (Fabricius, 1735)

Especie de origen australiano, recientemente introducida en la Península. Nueva cita para la provincia de Granada.

Material estudiado: Armilla: 663 m, VG4411, VIII-82, 1♀ (PL). Granada: 700 m, VG4715, V-86, 1♂ (PL); 27-VII-85, 1♀ (PL); 24-VI-91, 1♂ (HR); V-92, 1♀ (PL).

Hesperophanes cinereus (De Villiers, 1789)

Especie propia de Europa meridional. Nueva cita para la provincia de Granada. Se amplía considerablemente su área de distribución en la Península Ibérica, de donde hasta entonces sólo era conocida de su mitad norte (VIVES, 1984).

Material estudiado: Granada: 700 m, VG4715, 28-VI-92, 1 ex. (PL).

Trichoferus fasciculatus (Falderman, 1837)

Especie mediterránea que coloniza la mitad meridional de la Península Ibérica. Nueva cita para la provincia de Granada.

Material estudiado: Albolote: 650 m, VG4121, 18-VIII-92, 1♀ (PL). Granada: 700 m, VG4715, 15-IX-91, 1♀ (HR). Iznalloz: 800 m, VG5540, 15-VIII-92, 1♂ (HR) (en *Ficus carica* L.).

Stromatium unicolor (Olivier, 1795)

(=*Cerambyx fulvum* de Villers, 1789 *nec* Scopoli, 1763 por homonimia primaria) (SAMA, 1991).

Especie cosmopolita, posiblemente de origen mediterráneo.

Citas en bibliografía: VIVES (1984).

Material estudiado: Armilla: 685 m, VG4411, VII-82, 1♂ (PL) (en *Ulmus minor* Miller); 7-VIII-92, 1♂ (PL). Granada: 700 m, VG4715, 27-VI-88, 1♂ (HR); 24-VII-90, 1♀ (PL); Torvizcón: 1.200 m, VF7274, 12-VIII-92, 1♂ (HR).

Purpuricenus budensis (Goetze, 1783)

Especie de distribución mediterránea. Nueva cita para la provincia de Granada.

Material estudiado: Castril: 1.200 m, WG2724, 1-VII-92, 1♀ (HR). Puebla de Don Fadrique: 1.800 m, WH3801, 20-VII-91, 2♂♂ (PL). Todos los ejemplares capturados se encontraban en flores de Carduáceas.

Purpuricenus ferrugineus Fairmaire, 1851

Endemismo ibérico, propio de la parte meridional de la Península. Nueva cita para la provincia de Granada.

Material estudiado: Baza: 1.100 m, WG1347, 30-VI-92, 1♀ (PL); 7-VII-92, 1♂ 1♀ (J. L. Ruiz *leg. & coll.*). Los adultos se capturaron sobre ramas de *Quercus rotundifolia* Lam., con sotobosque de *Cistus* sp., supuesta planta nutricia de las larvas (ECHEVARRÍA & LEÓN, 1985).

Stenopterus ater (Linnaeus, 1767)

Especie mediterránea. Nueva cita para la provincia de Granada.

Material estudiado: Güéjar-Sierra: 1.000 m, VG5913, 1-VII-92, 1♂ 1♀ (HR); 1.500 m, VG6809, 12-VIII-92, 3♂♂ 4♀♀ (PL). Iznalloz: 800 m, VG5540, 10-VII-91, 1♂ (HR). Moraleda: 500 m, VG1618, 10-VI-92, 2♂♂ 3♀♀ (PL).

Cartallum ebulinum (Linnaeus, 1767)

Especie mediterránea. Muy común en la provincia de Granada, donde la totalidad de

los ejemplares estudiados pertenecen a la forma *ruficollis* (Fabricius, 1781).

Citas en bibliografía: VIVES (1984) y COBOS (1954).

Material estudiado: Albolote: 700 m, VG4026, 14-III-83, 1♀ (HR). Alhama de Granada: 1.100 m, VF1923, 17-IV-88, 1♂ (PL). Arenas del Rey: 875 m, VF2090, 26-IV-78, 1♂ (PL). Atarfe: 700 m, VG4812, 2-V-88, 1♂ (HR). Béznar: 500 m, VF5187, 25-III-75, 1♂ (PL). Brácanca: 579 m, VG1619, 2-V-88, 1♀ (PL). Diezma: 1.200 m, VG6530, 20-V-92, 1♂ 2♀♀ (HR). Dílar: 850 m, VG4505, 10-IV-88, 1♂ (PL). Granada: 700 m, VG4715, 1-V-81, 2♂♂ 1♀ (PL); 13-V-78, 1♂ 1♀ (PL); 3-V-90, 1♀ (HR); 28-III-73, 1♂ (PL); 20-V-76, 1♀ (PL); 7-V-80, 2♂♂ (HR); 26-V-78, 2♂♂ (PL). Güéjar-Sierra: 1.200 m, VG6311, 3-V-73, 1♀ (PL). Huétor-Santillán: 1.000 m, VG5520, 20-V-81, 1♂ (PL); 1.100 m, VG5420, 7-V-83, 1♂ 1♀ (HR). Huétor-Vega: 750 m, VG4911, 5-V-74, 1♂ (PL). Iznalloz: 850 m, VG5540, 10-V-92, 1♂ 1♀ (HR). Moraleda: 500 m, VG1618, 23-IV-92, 3♂♂ 6♀♀ (HR). Pórtugos: 1.400 m, VF7289, 16-V-80, 1♀ (PL). Riofrío: 550 m, VG9310, 1-VI-88, 1♂ (PL). Vélez-Benaudalla: 100 m, VF5476, 12-IV-91, 1♂ (PL). Víznar: 1.000 m, VG5121, 20-V-92, 1♂ 2♀♀ (HR). Destacar la captura de un ejemplar macho el 12-XII-92 (PL) sobre una flor de malva (*Malva* sp) en Calahonda (Los Gualchos); lugar costero de clima benigno.

Deilus fugax (Olivier, 1790)

Especie de distribución mediterránea. Nueva cita para la provincia de Granada.

Material estudiado: Moraleda: 500m, VG1618, 23-IV-92, 1 ex. (HR). Torvizcón: 1.200 m, VF7274, 21-V-92, 1 ex. (PL).

Aromia moschata (Linnaeus, 1758)

Especie de distribución paleártica. Los individuos estudiados pertenecen a la subespecie *ambrosiaca* Stevens, 1809; propia de zonas meridionales.

Citas en bibliografía: VIVES (1984).

Material estudiado: Granada: 700 m, VG4715, 10-V-88, 1♂ (HR). Pinos-Puente: 570 m, VG3423, 20-V-88, 1♀ (PL).

Hylotrupes bajulus (Linnaeus, 1758)

Especie cosmopolita de origen europeo. Nueva cita para la provincia de Granada.

Material estudiado: Motril: 50 m, VF5366, 24-V-80, 1♂ (Ortega *leg.*, J. Hernández *coll.*).

Xylotrechus arvicola (Olivier, 1795)

Especie distribuida por Europa media y todo el Mediterráneo.

Citas en bibliografía: VIVES (1984).

Clytus arietis (Linnaeus, 1758)

Común en Europa y Mediterráneo. Nueva cita para la provincia de Granada y se amplía su distribución en la Península, ya que de la mitad meridional sólo se conocía de Molinicos en la provincia de Albacete (VIVES, 1984).

Material estudiado: Güéjar-Sierra: 1.500 m, VG6410, 4-VI-92, 1♂ (HR).

Chlorophorus pilosus (Forster, 1771)

Especie de distribución mediterránea occidental.

Citas en bibliografía: VIVES (1984) y COBOS (1954).

Chlorophorus trifasciatus (Fabricius, 1781)

Propia del Mediterráneo occidental. Muy común en la provincia de Granada.

Citas en bibliografía: VIVES (1984) y COBOS (1954).

Material estudiado: Albolote: 650 m, VG4026, 10-VI-90, 1 ex. (PL). Alfacar: 1.200 m, VG4921, 24-VI-92, 3 ex. (HR). Baza: 1.200 m, VH1923, 25-VIII-92, 3 ex. (PL). Castril: 1.100 m, WG2724, 29-VI-91, 5 ex. (J. L. Ruiz leg. & coll.). Guadix: 950 m, VG8835, 7-VI-92, 1 ex. (PL). Güéjar-Sierra: 1.500 m, VG6909, 12-VIII-92, 6 ex. (HR). Huétor-Santillán: 1.400 m, VG5727, 26-VIII-92, 2 ex. (PL). Monachil: 2.000 m, VG6108, 18-VII-90, 2 ex. (HR); 18-IX-92, 2 ex. (HR). Moraleda: 500 m, VG1618, 10-VI-92, 1 ex. (PL). Trevélez: 1.500 m, VF7695, 13-VII-87, 1 ex. (J. L. Ruiz leg. & coll.).

Chlorophorus ruficornis (Olivier, 1790)

Se extiende por el Mediterráneo occidental europeo. Nueva cita para la provincia de Granada.

Material estudiado: Castril: 1.000 m, WG2794, 18-VI-91, 1 ex. (J. L. Ruiz leg. & coll.). Iznalloz: 800m., VG5540, 21-VI-92, 1 ex. (HR). El primer ejemplar acudió a una trampa de luz, lo que no es habitual para la especie.

Anaglyptus mysticus (Linnaeus, 1758)

De amplia distribución europea, sólo coloniza unas escasas zonas húmedas peninsulares (VIVES, 1984).

Citas en bibliografía: VIVES (1984).

Subfamilia Lepturinae Latreille, 1804

Vesperus xatarti Dufour, 1839

Se trata de la especie de este género con una distribución más amplia en la Península Ibérica. Nueva cita para la provincia de Granada.

Material estudiado: Agrón: 1.000 m, VF2796, 12-XII-91, 1♂ (PL). Granada: 700 m, VG4715, 29-X-90, 1♂ 1♀ (HR). (Todos los ejemplares machos capturados a la luz).

Vesperus fuentei Pic, 1905

Especie propia de la parte oriental de la Península Ibérica.

Citas en bibliografía: VIVES (1984), además de citarla de Granada, recoge la siguiente cita: "Málaga: Sierra de Alfacar (Museo de Dresde)", esta localidad pertenece a la provincia de Granada, concretamente situada a unos 15 km. al noroeste de esta ciudad.

Material estudiado: Illora: 1.400 m, VG1830, 10-IX-92, 10♂♂ 2♀♀ (HR). La Zubia: 950 m, VG4907, 29-VIII-90, 1♂ (PL). Monachil: 800 m, VG5209, 9-IX-91, 3♂♂ 1♀ (HR); 10-IX-92, 6♂♂ (HR). (Todos los individuos machos se capturaron mediante trampa de luz. Las hembras fueron encontradas ahogadas en estanques).

Vesperus conicicollis Fairmaire & Coquerel, 1886

Especie de distribución bético-rifeña.

Citas en bibliografía: VIVES (1984).

Rhagium inquisitor (Linnaeus, 1758)

Especie de distribución prácticamente holártica.

Citas en bibliografía: VIVES (1984).

Material estudiado: Baza: 1.800 m, WG1532, 11-V-1992, 4 ex. (PL). (en *Pinus sylvestris* L.).

Grammoptera ustulata (Schaller, 1783)

Especie de distribución europea, poco común en la Península. Ha sido citada de Teruel, Avila y Cádiz (VIVES, 1984). Nueva cita para la provincia de Granada.

Material estudiado: Güéjar-Sierra: 1.000 m, VG5913, 4-VI-92, 1 ex. (HR). Este ejemplar se capturó sobre una flor de *Rubus* sp.

Pseudovadonia livida (Fabricius, 1776)

Especie europea muy común en la mitad norte de la Península Ibérica. NAVARRO & AGUIRRE (1990) la citan de Almería, ampliando considerablemente su distribución. Confirmamos su presencia en el sur peninsu-

lar con esta nueva cita para la provincia de Granada, donde no es rara.

Material estudiado: Baza: 1.900 m, WG1923, 24-VI-91, 1 ex. (PL); 24-VII-92, 2 ex. (PL); 25-VIII-92, 2 ex. (PL); 1.700 m, WG1527, 18-VIII-92, 2 ex. (PL). Guadix: 950 m, VG8835, 23-V-92, 3 ex. (PL). Huétor-Santillán: 1.200 m, VG6329, 25-VI-92, 1 ex. (HR). Monachil: 1.200 m., VG6108, 1-VII-92, 10 ex. (HR). Los ejemplares fueron capturados sobre compuestas, excepto un ejemplar capturado sobre umbelíferas.

Corymbia fontenayi (Mulsant, 1839)

Especie de distribución mediterráneo occidental, común en la mitad norte; sólo se conocía hasta el momento de Málaga en la mitad sur peninsular (VIVES, 1984). Nueva cita para la provincia de Granada.

Material estudiado: Alfacar: 1.500 m, VG5341, 3-X-90, 1♂ (HR). Torvizcón: 1.200 m, VF7274, 21-V-92, 4♂♂ 1♀ (PL). El ejemplar capturado en Alfacar se encontró muerto en una rama gruesa de *Quercus* sp. El resto se capturaron bajo la corteza de *Quercus suber* L.

Brachyleptura trisignata (Fairmaire, 1852):

Especie conocida de la Península Ibérica y esporádicamente de Francia meridional. Nueva cita para la provincia de Granada, ampliando su distribución en la Península ya que sólo era conocida de su mitad norte (VIVES, 1984).

Material estudiado: Baza: 1.700 m, WG1527, 18-VIII-92, 1♂ (PL).

Brachyleptura stragulata Germar, 1824

Especie casi exclusivamente ibérica, repartida por toda la Península. Nueva cita para la provincia de Granada.

Material estudiado: Baza: 1.900 m, WG1923, 26-VI-91, 1♀ (PL); 15-VII-91, 1♀ (PL); 25-VII-92, 6♂♂ 5♀♀ (PL). Huéscar: 1.300 m, WH3502, 21-VII-92, 1♀ (HR). Huétor-Santillán: 1.200 m, VG6329, 24-VI-92, 1♂ (HR).

Stenurella bifasciata (Müller, 1776)

Especie distribuida por Europa central y mediterránea. Citada del norte peninsular, también se localiza en el sur (Granada y Almería) (COBOS, 1954; NAVARRO & AGUIRRE, 1990).

Citas en bibliografía: COBOS (1954).

Material estudiado: Baza: 1.900 m, WG1923, 25-VII-92, 2♂♂ 3♀♀ (PL).

Huéscar: 1.300 m, WH3502, 21-VII-92, 3♂♂ 4♀♀ (HR).

Nustera distigma (Charpentier, 1825)

Especie betico-rifeña que se extiende hasta el litoral mediterráneo francés (VILLIERS, 1978).

Citas en bibliografía: VIVES (1984).

Material estudiado: Castril: 1.100m., WG2724, 29-VI-91, 1 ex. (J. L. Ruiz leg. & coll.). Huéscar: 1.300 m, WH3502, 8-VII-92, 1 ex. (PL).

Subfamilia *Lamiinae* Latreille, 1825

Iberodorcadion (Baetidorcadion) marmottani (Escalera, 1900)

Especie descrita de La Sagra (Granada), que ocupa las serranías sudorientales de la meseta. Muy variable en cuanto a su morfología.

Citas en bibliografía: VIVES (1983, 1984).

Material estudiado: Castril: 1.100 m, WG2724, 29-VI-91, 1♂ 1♀ (J.L. Ruiz leg. & coll.). Huéscar: 1.700 m, WH3606, 29-IX-92, 15♂♂ 14♀♀ (PL & HR).

Iberodorcadion (Baetidorcadion) grisescens (Escalera, 1900)

Especie propia del sistema penibético. Extremadamente rara, sólo conocida por las capturas de Escalera.

Citas en bibliografía: VIVES (1983, 1984).

Iberodorcadion (Baetidorcadion) lorquini (Fairmaire, 1825)

Especie endémica de Sierra Nevada.

Citas en bibliografía: VIVES (1983, 1984) y COBOS (1954).

Material estudiado: Aldeire: 2.400 m, VG9006, 23-VII-84, 1♀ (PL). Capileira: 2.700 m, VG7296, 22-VII-88, 1♂ (PL); 27-VII-90, 1♀ (HR). Güéjar-Sierra: 2.700 m, VG7408, 8-VII-90, 1♀ (PL); 20-V-92, 2♂♂ 3♀♀ (HR). Monachil: 2.500 m, VG6605, 25-VI-92, 4♂♂ 2♀♀ (J.L. Ruiz leg. & coll.); 1-VII-92, 4♂♂ 3♀♀ (HR).

Iberodorcadion (Baetidorcadion) mucidum (Dalman, 1817)

Especie distribuida por la zona prelitoral del sur de la Península Ibérica, en zonas algo elevadas. Dos subespecies:

* ssp. *mucidum* Dalman, 1817:

Citas en bibliografía: VIVES (1983, 1984).

Material estudiado: Baza: 1.800 m, WG1433, 18-X-91, 1♀ (PL). Güéjar-Sierra: 1.200 m, VG5611, VII-86, 1♂ (PL).

Lanjarón: 1.350 m, VF6369, 17-III-91, 1♀ (PL).

* ssp. *annulicorne* Chevrolat, 1862:

Citas en bibliografía: VIVES (1983, 1984).

Material estudiado: Albuñuelas: 1.300 m, VF3591, 25-V-90, 1♀ (PL). Torvizcón: 1.200 m, VF7274, VII-92 (HR).

Iberodorcadion (Baetidorcadion) ferdinandi (Escalera, 1900)

Especie rara, sólo conocida de Galera y Puebla de Don Fadrique (Granada) y de la provincia de Almería (GFELLER, 1987).

Citas en bibliografía: VIVES (1983, 1984).

Material estudiado: Iznalloz: 800m., VG5540, 28-III-92, 1♂ (HR); 15-V-92, 1♀ (HR).

Iberodorcadion (Hispanodorcadion) fuentei (Pic, 1899)

Especie propia de la meseta sur, así como de zonas montanas más orientales. Único representante del subgénero *Hispanodorcadion* Vives, 1976 en la provincia de Granada.

Citas en bibliografía: VIVES (1983, 1984).

Agapanthia irrorata (Fabricius, 1787)

Especie mediterránea. Nueva cita para la provincia de Granada.

Material estudiado: Baza: 850 m, WG2854, 8-VII-92, 1♀ (J.L. Ruiz leg. & coll.). Diezma: 1.200 m, VG6530, 20-V-92, 4♂♂ 5♀♀ (HR).

Agapanthia cardui (Linnaeus, 1767)

Especie de distribución paleártica. Muy común en la provincia de Granada.

Citas en bibliografía: COBOS (1954).

Material estudiado: Cenes: 750 m, VG5212, 4-V-83, 1♂ (PL); 13-V-83, 2♂♂ (PL). Granada: 700 m, VG4715, 24-III-83, 1♂ 1♀ (PL); 17-IV-86, 1♂ (HR); 12-V-86, 1♂ (PL); 18-V-88, 2♂♂ 1♀ (HR). Güéjar-Sierra: 1.000 m, VG6112, 30-V-91, 1♂ 1♀ (J.L. Ruiz leg. & coll.); 25-V-92, 3♂♂ 2♀♀ (HR). Huéscar: 1.800 m, WH3800, 14-VII-91, 1♀ (PL). Huétor-Santillán: 1.000 m, VG5727, 24-VI-92, 1♂ (PL). Iznalloz: 1.000 m, VG4642, 2♂♂ 1♀ (HR); 10-V-92, 1♂ 2♀♀ (HR). Jesús del Valle: 750 m, VG4914, 4-VI-81, 2♂♂ 1♀ (PL). La Zubia: 950 m, VG4907, 19-V-83, 2♀♀ (PL). Moraleda: 500 m, VG1618, 23-IV-92, 1♀ (HR). Motril: 50 m, VF6061, 12-IV-91, 1♂ (J. L. Ruiz leg. & coll.). Torvizcón: 1.200 m, VF7274, 21-V-92, 2♀♀ 3♂♂ (PL). Víz-nar: 1.000 m, VG5319, 20-V-92, 1♂ 2♀♀ (HR).

Agapanthia dahli (Ritchter, 1821)

Especie distribuida por Europa media y mediterránea.

Citas en bibliografía: VIVES (1984).

Material estudiado: Baza: 1.800 m, WG1532, 26-VII-91, 2♀♀ (PL); 2.000 m, WG1336, 19-VII-92, 2♂♂ 2♀♀ (PL). Güéjar-Sierra: 1.400 m, VG6112, 25-V-92, 1♀ (HR). Huéscar: 1.300 m, WH3502, 21-VII-92, 2♂♂ 1♀ (HR).

Agapanthia villosoviridescens (Degeer, 1775)

Especie común en la zona euroasiática. De la mitad sur de la Península Ibérica sólo era conocida hasta ahora de la Sierra de Cazorla (Jaén) (VIVES, 1984). Nueva cita para la provincia de Granada.

Material estudiado: Castril: 1.100 m, WG2724, 30-VI-91, 1♀ (J. L. Ruiz leg. & coll.). Sillar Baja: 1.200 m, VG6732, 24-VI-92, 1♀ (PL). Los ejemplares fueron capturados sobre *Verbascum* sp.

Agapanthia kirbyi (Gyllenhal, 1817)

Especie poco común, capturándose esporádicamente.

Citas en bibliografía: VIVES (1984).

Material estudiado: Baza: 1.800 m, WG1532, 6-VI-92, 1♂ (PL). Monachil: 2.000 m, VG6008, 4-VI-92, 1♂ 1♀ (HR). Torvizcón: 1.200 m, VF7274, 21-V-92, 1♀ (HR). Todos los individuos capturados se encontraban sobre *Verbascum* sp.

Agapanthia asphodeli (Latreille, 1804)

Especie distribuida por Europa y norte de África.

Citas en bibliografía: Existe una cita de la provincia de Jaén referida a la Sierra de La Sagra (J. Cabré leg.) (VIVES, 1984); pero que debe referirse con toda seguridad a Granada; puesto que esta localidad se sitúa únicamente en el extremo norte de esta última provincia.

Material estudiado: Castril: 1.000 m, WH1572, 12-VII-91, 1♂ (J.L. Ruiz leg. & coll.). Güéjar-Sierra: 1.000 m, VG6112, 26-IV-80, 1♂ (PL). Huétor-Santillán: 1.200 m, VG5727, 24-VI-92, 2♂♂ 2♀♀ (PL). Jayena: 1.050 m, VF3186, 28-V-90, 1♀ (HR). Moraleda: 500 m, VG1618, 23-IV-92, 1♂ (HR).

Agapanthia annularis (Olivier, 1795)

Especie de distribución bético-rifeña. Nueva cita para la provincia de Granada.

Material estudiado: Atarfe: 650 m, VG3925, 7-V-88, 1♂ 1♀ (HR); 4-VI-88, 1♀ (PL). Granada: 700 m, VG4715, 18-IV-80,

2♀♀ (PL); 12-V-80, 1♂ (PL); 7-VI-80, 1♀ (PL); 15-V-88, 1♂ 1♀ (HR), 6-V-91, 1♀ (HR). Güéjar-Sierra: 1.000 m, VG6112, 1-V-83, 1♀ (PL). Huétor-Santillán: 1.200 m, VG6630, 20-V-92, 1♂ (HR). Iznalloz: 1.000 m, VG4642, 10-V-92, 1♂ 1♀ (HR).

Calamobius filum (Rossi, 1790)

Especie muy común en toda la Península.

Citas en bibliografía: COBOS (1954).

Material estudiado: Huéneja: 1.100 m, WG0419, 3-VI-88, 1♂ (Paracuellos *leg.*, J. Hernández *coll.*). Torvizcón: 1.200 m, VF7274, 21-V-92, 5♂♂ 5♀♀ (PL) (en *Avena* sp.).

Parmena pubescens (Dalman, 1817)

Especie distribuida por la zona mediterránea.

Citas en bibliografía: VIVES (1984).

Pogonocherus sturani Sama & Schurman, 1982

Endemismo ibérico hasta el momento sólo conocido de las provincias de Valencia y Granada.

Citas en bibliografía: La Sagra: VIII-1980, 6-IX-1980, 10-IX-1980, 3♂♂ 2♀♀ (SAMA & SCHURMAN, 1982).

Compsidia populnea (Linnaeus, 1758)

Especie de distribución holártica. En la Península se encuentra frecuente en la mitad norte, y sólo ha sido citada de Málaga en su mitad sur (VIVES, 1984). Confirmamos su presencia en el sur con nuestra captura, que supone nueva cita para la provincia de Granada.

Material estudiado: Atarfe: 700 m, VG3127, 20-V-88, 1♂ (HR).

Oberea oculata (Linnaeus, 1758)

Especie mediterránea de amplia dispersión.

Citas en bibliografía: VIVES (1984).

Oberea maculicollis Lucas, 1842

Especie ocasional en la Península. Sólo se conocen hasta el momento dos ejemplares ibéricos, uno de ellos, de Granada (VIVES, 1984).

Citas en bibliografía: VIVES (1984).

Oberea erythrocephala (Schrank, 1776)

Especie común en la Europa media y mediterránea.

Citas en bibliografía: VIVES (1984) y COBOS (1954).

Material estudiado: Granada: 700 m, VG4715, 20-V-80, 1♀ (Díaz *leg.*, J. Hernán-

dez *coll.*). Huéscar: 1.650 m, WH3802, 21-VII-92, 1♂ 1♀ (PL).

Musaria nigripes (Vietz, 1778)

Especie eurosiberiana, bastante esporádica en la Península Ibérica.

Citas en bibliografía: PÉREZ ÍÑIGO (1979).

Phytoecia rufipes (Olivier, 1795)

Especie mediterránea, frecuente en la Península.

Citas en bibliografía: VIVES (1984) y PÉREZ ÍÑIGO (1979).

Material estudiado: Albolote: 650m., VG4026, 11-VI-90, 1♂ (HR). Güéjar-Sierra: 1.000 m, VG5913, 4-VI-92, 1♂ (HR). Iznalloz: 800 m., VG5540, 20-VI-92, 2♂♂ 1♀ (HR).

Phytoecia coerulea (Scopoli, 1772)

Especie distribuida por la Europa mediterránea. La más común de su género.

Citas en bibliografía: VIVES (1984) y PÉREZ ÍÑIGO (1979).

Material estudiado: Brácanca: 579 m, VG1619, 11-IV-88, 1 ex. (HR). Diezma: 1.200 m, VG6530, 20-V-92, 2 ex. (HR). Granada: 700 m, VG4715, 4-V-84, 1 ex. (PL). Loja: 550 m, VG9310, 1-VI-88, 1 ex. (PL). Moraleda: 500 m, VG1618, 23-IV-92, 4 ex. (HR).

Phytoecia pustulata (Schrank, 1776)

Distribuida por la Europa mediterránea. Citas en bibliografía: PÉREZ ÍÑIGO (1979).

Phytoecia virgula (Charpentier, 1825):

Especie eurosiberiana de amplia dispersión.

Citas en bibliografía: VIVES (1984) y PÉREZ ÍÑIGO (1979).

Material estudiado: Sillar Baja: 1.200 m, VG6732, 24-VI-92, 6 ex. (PL).

Opsilia coerulescens (Scopoli, 1763)

Especie distribuida por la Europa media y mediterránea.

Citas en bibliografía: VIVES (1984) y PÉREZ ÍÑIGO (1979).

Opsilia longitarsis Reitter, 1911

Endemismo ibérico. Semejante a la siguiente especie, de la que se diferencia por su genitalia (PÉREZ ÍÑIGO, 1979). Nueva cita para la provincia de Granada.

Material estudiado: Diezma: 1.300 m, VG6530, 10-V-92, 1♂ (PL). Huétor-Santillán: 1.200 m, VG6108, 25-V-81, 1♀ (PL). Moraleda: 500 m., VG1618, 23-IV-92,

1♂ (HR). Víznar: 1.000 m, VG5121, 20-V-92, 1♂ (PL).

Opsilia molybdaena (Dalman, 1817)

Especie distribuida por Europa central y mediterránea. Nueva cita para la provincia de Granada.

Material estudiado: Granada: 700 m, VG4715, 2-V-81, 1♀ (Carrión *leg.*, J. Pérez *coll.*). Iznalloz: 800 m, VG554, 10-V-92, 1♂ (HR). Moraleda: 500 m, VG1618, 23-IV-92, 1♂ (HR).

4. DISCUSIÓN

Aunque no existe un acuerdo unánime entre los autores para establecer unas categorías corológicas determinadas, hemos decidido aceptar de momento las propuestas por VIVES (1991), que diferencia seis grupos de Cerambícidos en la Península Ibérica de acuerdo a su distribución. Basándonos en ello, realizamos un análisis de los Cerambícidos de la provincia de Granada. Hubiese sido de gran interés establecer cuáles son las afinidades faunísticas con el resto de la Península u otras regiones biogeográficas vecinas, pero debido al desconocimiento actual de las faunas locales de este grupo, nuestro estudio comparativo por el momento quedaría sesgado y poco significativo.

Distribución	N.º especies	Porcentaje
1. Boreal Artico	0	0
2. Eurosiberiano	17	27,8
3. Mediterráneo	25	40,9
4. Bético Rifeño	9	14,7
5. Cosmopolita	3	4,9
6. Endemismos peninsulares	7	11,4

A la vista de estos datos, destacamos el elevado porcentaje de elementos mediterráneos (40,9%); bastante lógico si se tiene en cuenta la situación geográfica de la provincia de Granada. El grupo eurosiberiano está muy bien representado con un 27,8%, estas especies se encuentran en los bosques húmedos y en las elevaciones montañosas (Sierra Nevada, La Sagra, Sierra de Baza) que facilitan las condiciones microclimáticas óptimas para el refugio de taxones criófilos escasos y raros en el sur peninsular. Sigue en importancia numérica el grupo bético-rifeño (14,7%), engrosado en gran medida con las cinco especies del subgénero *Baetidorcadion* Vives,

1976 citadas de la provincia de Granada. Menos importantes son las especies endémicas (11,4%) y las cosmopolitas (4,9%).

Por último resaltamos la ausencia de elementos del grupo boreal-ártico, en cierta medida lógico al encontrarse su límite en los Pirineos y Cordillera Cantábrica, con breves penetraciones hacia el interior (VIVES, 1984, 1991).

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer la ayuda prestada en todo momento a nuestro colega José Luis Ruiz García.

Recibido el 3 de febrero de 1993

Aceptado el 16 de noviembre de 1994

BIBLIOGRAFÍA

- BAHILLO, P. & ITURRONDOBETIA, J. C. 1990. Contribución al conocimiento de los *Cerambycidae* (Coleoptera, Polyphaga) de la provincia de Vizcaya. *Cuad. Invest. Biol.*, **16**: 83-99.
- BAHILLO DE LA PUEBLA, P. 1991. La armadura genital masculina en la diagnosis específica de los *Arhopalus* ibéricos (Coleoptera, Cerambycidae). *Est. Mus. Cienc. Nat. Alava.*, **6**: 115-119.
- 1992. El género *Stenopterus* Illiger, 1804 en la Península Ibérica. *Lambillionea*, **92**(2): 128-140.
- COMPTE, A. 1963. Los *Cerambycidae* de las Islas Baleares. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)*, **61**: 175-207.
- COBOS, A.; 1954. Coleópteros de Sierra Nevada: *Cerambycidae*. *Arch. Inst. Aclim. Almería*, **2**: 139-142.
- ECHIVARRÍA, J. M. & LEÓN, P.; 1985. Observaciones sobre la ecología de *Purpuricenus ferrugineus* (Fairmaire, 1851) (Col. Cerambycidae). *Bol. Gr. Ent. Madrid*, **1**: 125-127.
- ESPAÑOL, F.; 1935. Els *Cerambycidae* de la Vall d'Aran. *Bull. Inst. Cat. Hist. Nat.*, **35**: 254-257.
- 1953. Las *Oberea* de Cataluña. *Graellsia*, **11**: 27-32.
- GFELLER, W. 1987. Contribución à la connaissance *Iberodorcadion* Breun. (Coleoptera, Cerambycidae). *Entomol. Gesellschaft Basel.*, **37**(1): 50.
- IGLESIAS, L. 1948. *Cerambycidae* de Galicia. *Publ. Inst. Alonso Herrera Bol. Univ. Santiago*, **51-52**: 159-162.
- LAGAR, A. 1968. El género *Crioccephalus* Mulsant en la Península Ibérica. *Graellsia*, **24**: 95-100.
- NAVARRO, E. & AGUIRRE, A.; 1990. Contribución al conocimiento de los Cerambícidos de Almería, España. (Coleoptera, Cerambycidae). *Boletín Asoc. Esp. Entom.*, **14**: 45-61.
- PÉREZ ÍNIGO, C.; 1979. Contribución al conocimiento de las especies españolas del género *Phytoecia* Mulsant, 1839. *Graellsia*, **33**: 113-142.

- PLAZA LAMA, J.; 1985.- Los *Cerambycidae* Latreille de Madrid (*Col.*) (1.^a nota. Subfamilias: *Prioninae* Latreille, *Lepturinae* Latreille; *Spondyliinae* Serville y *Aseminae* Thomson. *Bol. Gr. Ent. Madrid*, **1**: 33-102.
- 1988. Los *Cerambycidae* Latreille de Madrid (*Col.*) (2.^a nota. Subfamilia: *Cerambycinae* Latreille). *Bol. Gr. Ent. Madrid*, **3**: 85-114.
- 1990. Los *Cerambycidae* Latreille de Madrid (*Col.*) (3.^a nota. Subfamilia: *Cerambycinae* Latreille). *Bol. Gr. Ent. Madrid*, **5**(1989): 35-63.
- PÉREZ MORENO, I. & HERRERA, L.; 1986. Contribución al conocimiento de los Coleópteros Cerambícidos de Navarra (*Coleoptera*, *Cerambycidae*)(I). *Institución Príncipe de Viana. Suplemento de Ciencias*, **6**: 5-39.
- 1987. Contribución al conocimiento de los Coleópteros Cerambícidos de Navarra (*Coleoptera*, *Cerambycidae*)(II). *Institución Príncipe de Viana. Suplemento de Ciencias*, **7**: 45-84.
- SAMA, G. 1991. Note sulla nomenclatura dei *Cerambycidae* della regione mediterranea (*Coleoptera*). *Boll. Soc. Ent. Ital.*, Genova, **123**(2): 121-128.
- SAMA, G. & SCHURMANN, P. 1982. *Pogonocherus sturarii* n. sp. di Spagna. *Boll. Ass. Romana Entomol.*, **35** (1980): 60-70.
- VEIGA, A. & SALGADO, J. M. 1985. Contribución al conocimiento de los *Cerambycidae* (*Col.*) en la provincia de León (I). *Boletín Asoc. Esp. Entom.*, **9**: 239-253.
- 1986. Contribución al conocimiento de los *Cerambycidae* (*Col.*) en la provincia de León (II). *Boletín Asoc. Esp. Entom.*, **10**: 271-292.
- VILLIERS, A. 1974. Notes sur les *Vesperus* d'Espagne (*Col.*, *Cerambycidae*, *Lepturinae*). *Ann. Soc. ent. Fr. (N.S.)*, **10**: 535-552.
- 1978. *Faune des Coléoptères de France. I. Cerambycidae*. Lechevalier edit. Paris.
- VIVES, E. 1983. *Revisión del género Iberodorcadion (Coleópteros, Cerambícidos)*: 171 págs. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Instituto Español de Entomología, Madrid.
- 1984. Cerambícidos (*Coleoptera*) de la Península Ibérica y de las Islas Baleares. *Treballs Museu Zoologia*, **2**: 1-137.
- 1991. The *Cerambycidae* of the Iberian Peninsula (*Coleoptera*). *Elytron suppl.*, **5** (1): 285-287.

Relación entre peso corporal, tamaño del territorio, tamaño de puesta y tiempo de desarrollo en algunas rapaces del Paleártico Occidental

Relationship among body weight, territory size, clutch size and growth rate in some raptors and owls from Western Palearctic

Paul Palmqvist¹, L. Javier Palomo², Juan A. Pérez Claros¹ y J. Mario Vargas²

1. Departamento de Geología y Ecología (Área de Paleontología), Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga. 29071 Málaga.

2. Departamento de Biología Animal, Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga. 29071 Málaga

PALABRAS CLAVE: Rapaces, Peso, Territorio, Tamaño de puesta, Tiempo de incubación y permanencia en el nido, Ley de Kleiber, Regla de Damuth, Paleártico Occidental.

KEY WORDS: Raptors, Owls, Corporal weight, Territory size, Clutch size, Incubation and nesting period, Kleiber's law, Damuth's rule, Western Palearctic.

RESUMEN

El tamaño del territorio y el peso corporal de las rapaces diurnas y nocturnas del Paleártico Occidental están interrelacionados en las especies no insectívoras ni necrófagas. Las dimensiones del territorio se relacionan alométricamente con la masa corporal mediante la potencia 0,75. Esta relación sugiere, de acuerdo con la ley de Kleiber y la regla de Damuth, que el tamaño del territorio delimitado se ajusta únicamente con objeto de proporcionar los requerimientos metabólicos individuales de las aves y que todas las especies de rapaces usan, por término medio, la misma cantidad de energía en la comunidad de aves de alto nivel trófico. La tasa de renovación de las poblaciones, estimada por el tamaño de puesta, se relaciona con el peso corporal mediante la potencia -0,25 y el crecimiento individual, estimado por el período de incubación y permanencia en el nido de los pollos, mediante la potencia 0,25. Estos resultados indican que todas las especies de rapaces producen, aproximadamente, la misma cantidad de biomasa a lo largo del tiempo, independientemente de su tamaño corporal.

ABSTRACT

Territory size and body weight both seem to be connected in non insectivorous neither necrophagous diurnal and nocturnal birds of prey from Western Palearctic. In those, the interspecific scaling of mean territory size and mean adult weight shows that territory size is allometrically related to body mass by the 0,75 power. This relationship suggests, accordingly with Kleiber's law and Damuth's rule, that territory size of any species is adjusted solely for providing individual metabolic requirements of the birds and that all species use, on average, the same amount of energy in the community of bird species of high trophic level. Population turnover, estimated by clutch size, is related to body weight by the -0,25 power and individual growth, estimated by incubation and nesting period of chicken, is related by the 0,25 power. These relationships both indicate that all species produce approximately the same amount of biomass over time, independently of their body size.

1. INTRODUCCIÓN

Los requerimientos metabólicos de los mamíferos euterios y su masa corporal presentan una relación alométrica cuando se comparan entre sí diferentes especies, que cubran un amplio rango de tamaños. Concretamente, la tasa metabólica basal (R) de los

individuos, estimada por su consumo de oxígeno en condiciones de reposo (KLEIBER, 1932; 1961), resulta ser proporcional a la potencia 0,75 de su peso (P): $R \propto P^{0,75}$. Valores muy semejantes han sido encontrados por otros autores al estudiar diferentes grupos animales: 0,76 para mamíferos en general (STAHL, 1967), 0,74 en mamíferos metaterios

(DAWSON & HULBERT, 1970), 0,72 en pequeños paseriformes (PRIZINGER & HANSSLER, 1980), 0,73 en aves no paseriformes (CALDER, 1974) y 0,77 en reptiles mantenidos a 30° C (BENNETT & DAWSON, 1976). Una amplia revisión sobre las relaciones alométricas entre metabolismo y tamaño se puede encontrar en PETERS (1983), PETERS & WASSENBERG (1983), PETERS & RAEISON (1984), CALDER (1984), ROBINSON & REDFORD (1986), NAGY (1987), DAMUTH (1987, 1991). Cuando los datos se refieren a una sola especie, la pendiente tiende entonces a tomar el valor 0,67, lo que indica que la relación entre metabolismo y tamaño es isométrica, pues depende del cociente superficie/volumen; al comparar entre sí diferentes especies intervienen las leyes de la semejanza elástica y la relación pasa a ser alométrica. Explicaciones más detalladas se pueden encontrar en HEUSNER (1982), FELDMAN & McMAHON (1983) y McMAHON & BONNER (1986).

La importancia de la denominada "ley de Kleiber" en ecología deriva del estudio realizado por DAMUTH (1981), quien encontró una relación inversa entre el peso corporal (P) de las especies de consumidores primarios mamíferos y su densidad de población (D). Tal relación resulta ser claramente alométrica, con una pendiente de valor -0,75: $D \propto P^{-0,75}$, y recuerda en gran medida a la ley de Kleiber. Relacionando ambas ecuaciones, la densidad de población (n.º de individuos por unidad de superficie de su hábitat) multiplicada por los requerimientos metabólicos de cada individuo equivaldría a la energía usada localmente por la población de una especie, lo que suministra la siguiente relación frente a la masa corporal: $DR \propto P^{-0,75} P^{0,75}$. Dado que los exponentes de P se anulan entre sí, Damuth concluyó que cada especie dentro de una comunidad usa, por término medio, la misma cantidad de energía, independientemente de su tamaño corporal. No obstante, conviene indicar que, pese al carácter aparentemente universal de estas relaciones alométricas (PETERS, 1983; CALDER, 1984; DAMUTH, 1987), en algunos estudios recientes realizados sobre diversas comunidades (BROWN & MAURER, 1987; DU TOIT & OWEN-SMITH, 1989; PAGEL, HARVEY & GODFRAY, 1991) se ha observado que las especies de menores dimensiones muestran una densidad poblacional significativamente inferior a la que cabría esperar de acuerdo

con su tamaño corporal según la curva de Damuth. Ahora bien, en tales trabajos la densidad de las especies de pequeño tamaño podría estar infravalorada, al distribuirse de forma más heterogénea, distribuyéndose en torno a recursos más concentrados; así pues, las ventajas energéticas relacionadas con el tamaño grande serían, exclusivamente, la de poder acceder a recursos más dispersos y hábitats más variados. Por ello, cuando se utilizan estimaciones de densidad mínima (BROWN & MAURER, 1987) la distribución de tamaños frente a abundancia sí se ajusta ya a las predicciones del modelo de Damuth.

Por otra parte, de acuerdo con la "regla de Damuth", la cantidad de biomasa que una especie mantiene en una determinada comunidad (esto es, su densidad de población multiplicada por el peso corporal medio de cada individuo) estaría relacionada directamente con la masa corporal, mediante: $DP \propto P^{-0,75} P^1$, es decir: $DP \propto P^{0,25}$. Esto sugiere que las especies de mayor tamaño tenderían a mantener una mayor cantidad de biomasa en un determinado momento. Damuth arguye que las especies de menor tamaño serían capaces de producir, a lo largo del tiempo, la misma cantidad de biomasa que las grandes, debido a que las tasas de renovación de sus poblaciones y de crecimiento individual (más altas y rápidas en las especies pequeñas) compensarían el efecto del tamaño sobre la cantidad de biomasa existente en un determinado momento. De esta manera, no habría ninguna ventaja energética derivada del tamaño.

Ahora bien, de ser correcta la inferencia de Damuth, ¿cuánto mayor debería entonces ser la tasa de renovación de las especies pequeñas y cuánto más rápido su crecimiento? Exactamente, la potencia -0,25 del peso corporal para la tasa de renovación y la potencia 0,25 del peso corporal para el crecimiento. Esto es, la cantidad de biomasa que mantiene una especie multiplicada por el número de veces que la renueva a lo largo del tiempo, o dividida por el tiempo que tarda en madurar, sería constante.

En el presente trabajo, se estudia la interrelación existente en las rapaces del Paleártico occidental entre el tamaño de territorio y el peso corporal, descrita ya por algunos autores (NEWTON, 1979), para establecer si puede ser interpretada en los términos expresados por la regla de Damuth. De igual manera, se investiga la relación que guarda el tamaño

corporal con la actividad metabólica de las rapaces (estimada mediante la ingesta diaria de alimento) con las tasas de renovación de sus poblaciones (estimadas por el tamaño de nidada) y con sus tiempos de desarrollo. Conviene aclarar que, hasta ahora, las rapaces constituyen un grupo enigmático en este tipo de estudios, pues los resultados obtenidos al analizar su abundancia (estimada por valores de densidad) en relación al tamaño se apartan significativamente, dada su posición en la pirámide trófica, de la región del diagrama ocupada por las otras especies de vertebrados (JUANES, 1986; DAMUTH, 1987, 1991), incluidas las demás aves.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Los datos referentes al tamaño medio del territorio (en Km²) de las especies diurnas (órdenes Accipitridiformes y Falconiformes) y nocturnas (orden Strigiformes) se obtuvieron promediando las estimaciones recopiladas por CRAMP (1980, 1985). No se utilizaron los valores de densidad de parejas nidificantes, muy abundantes en la bibliografía, debido a que algunas especies de rapaces no muestran un comportamiento defensivo del territorio y éste puede entonces solaparse con los de parejas vecinas, proporcionando en estos casos estimaciones del tamaño del territorio menores que las reales. Por otra parte, los valores de densidad que aparecen en la bibliografía no se suelen referir a densidad ecológica (número de individuos o parejas reproductoras por unidad de superficie en su hábitat característico), sino al total de individuos presentes en una determinada área (densidad regional), lo que sobrestimaría la dimensión del territorio. Por otra parte, un estudio reciente efectuado en Paseriformes de pequeñas dimensiones (CARRASCAL & TELLERÍA, 1991) ha mostrado que los valores de densidad regional se relacionan mal con el tamaño corporal de las aves, mientras que la correlación inversa entre ambas variables mejora significativamente cuando se utiliza como estimador la densidad ecológica o de hábitat (aunque no existen estimaciones de este parámetro para la mayoría de las rapaces).

Para estimar los requerimientos metabólicos globales de las aves de presa se utilizó la ingesta diaria de alimento de animales mantenidos en cautividad. Los datos origina-

les para las rapaces diurnas proceden de KIRKWOOD (1981) y para las nocturnas de KIRKWOOD (1981) y de MIKKOLA (1983).

Las estimaciones sobre las tasas de renovación de las especies se efectuaron a partir de los valores medios del tamaño de puesta. Para las rapaces diurnas se utilizaron los datos de NEWTON (1979); para las nocturnas se calcularon promediando las referencias de MIKKOLA (1983) y CRAMP (1985).

Para estimar la velocidad de crecimiento durante el desarrollo, se utilizó el tiempo de incubación y permanencia en el nido de los jóvenes, tomando en el caso de las rapaces diurnas los valores calculados por NEWTON (1979). En las rapaces nocturnas no se pudo contar con esta información, dado el carácter nidifugo de algunas especies (MIKKOLA, 1983).

Los valores obtenidos para las pendientes en las diferentes ecuaciones se compararon con el valor de referencia (0,75 ó 0,25, según el caso) mediante un test t de Student (BHATTACHARYYA & JOHNSON, 1977).

3. RESULTADOS

Los datos calculados sobre tamaño medio del territorio y peso corporal de los adultos para las especies analizadas se recogen en la Tabla I. En la figura 1a aparecen los logaritmos del tamaño medio del territorio (T, en Km²) enfrentados a los logaritmos del peso medio de los adultos (P, en g) para las especies de aves de presa diurnas (n=19). En ambos casos no se incluyen las especies insectívoras y necrófagas, pues tras realizar un análisis preliminar se observó que ambos grupos de especies se separaban significativamente del resto, al presentar territorios de tamaño comparativamente inferior al que les correspondería de acuerdo con su peso corporal; tampoco se han incluido aquellas otras especies para las que no se dispone de una estimación fiable del tamaño del territorio. La relación entre ambas variables para las restantes rapaces es directa, con un valor estimado para la pendiente de 0,79 ($\pm 0,5$):

$$\ln(T) = -2,59 + 0,79 \ln(P); r = 0,82 (p < 0,001)$$

el cual no resulta significativamente diferente de 0,75 (la pendiente de la ley de Kleiber) según el test-t ($t = 0,08; p > 0,05$). Para las rapaces nocturnas, la relación entre los logaritmos de la superficie del territorio y del pe-

so medio de las aves ($n=10$) (Fig. 1b) muestra un valor para la pendiente de 0,74 ($\pm 0,28$):

$\ln(T) = -3,04 + 0,74 \ln(P)$; $r = 0,93$ ($p < 0,001$) tampoco estadísticamente diferente de 0,75 según el test-t ($t = 0,04$; $p > 0,05$). Los valores estimados para las pendientes de ambas regresiones indican que la relación entre tamaño de territorio y peso corporal en estas aves de presa ($T \propto P^{0,75}$) es paralela a la establecida por diversos autores entre los requerimientos metabólicos y el peso corporal ($R \propto P^{0,75}$) (ver referencias citadas en la Introducción), en una amplia variedad de animales que incluye desde protistas planc-tónicos hasta mamíferos terrestres de gran porte.

Tabla I.—Valores medios del peso corporal de los adultos (P, en g) y del tamaño del territorio (T, en Km²) para las especies de aves de presa analizadas-datos calculados a partir de las referencias originales compiladas por CRAMP (1980, 1985).

—Mean values of adult body weight (P, in g) and territory size (T, in Km²) for the analyzed species of birds of prey-data calculated from original references compiled by CRAMP (1980, 1985).

	P (gr)	T (km ²)
Lechuza común (<i>Tyto alba</i>)	313,0	2,38
Buho real (<i>Bubo bubo</i>)	2290,0	20,35
Buho nival (<i>Nyctea scandiaca</i>)	1818,0	11,53
Mochuelo chico (<i>Glaucidium passerinum</i>)	66,5	1,59
Cárabo (<i>Strix aluco</i>)	438,0	3,67
Cárabo uralense (<i>Strix uralensis</i>)	784,0	9,62
Cárabo lapón (<i>Strix nebulosa</i>)	950,0	4,96
Buho chico (<i>Asio otus</i>)	258,0	3,48
Lechuza campestre (<i>Asio flammeus</i>)	320,0	3,54
Lechuza de Tengmalm (<i>Aegolius funereus</i>)	143,0	1,32
Halcón abejero (<i>Pernis apivorus</i>)	762,5	10,00
Elanio azul (<i>Elanus caeruleus</i>)	232,5	2,60
Pigargo (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	4793,0	38,50
Aguilucho pálido (<i>Circus cyaneus</i>)	440,0	3,25
Azor (<i>Accipiter gentilis</i>)	900,0	35,30
Gavilán (<i>Accipiter nisus</i>)	200,0	7,66
Ratonero (<i>Buteo buteo</i>)	848,3	7,67
Ratonero calzado (<i>Buteo lagopus</i>)	917,0	5,50
Aguila pomenana (<i>Aquila pomarina</i>)	1467,0	13,88
Aguila moteada (<i>Aquila clanga</i>)	1952,0	34,38
Aguila rapaz (<i>Aquila rapax</i>)	2462,0	45,23
Aguila imperial (<i>Aquila adalberti</i>)	2865,0	57,38
Aguila real (<i>Aquila chrysaetos</i>)	4296,0	61,00
Aguila café (<i>Aquila verreauxii</i>)	3990,0	48,41
Quebrantahuesos (<i>Hieraetus fasciatus</i>)	2049,0	57,42
Esmerejón (<i>Falco columbarius</i>)	201,0	8,26
Alcotán (<i>Falco subnatus</i>)	150,0	5,40
Halcón borni (<i>Falco biarmicus</i>)	700,0	28,30
Halcón peregrino (<i>Falco peregrinus</i>)	870,0	23,50

Los resultados obtenidos sobre la ingesta diaria de alimento confirman que las aves

de presa, incluidos ya insectívoros y necrófagos, siguen también la ley de Kleiber. En la rapaces diurnas (NEWTON, 1979) ($n=48$) la relación entre la ingesta (I) y el peso (P) es

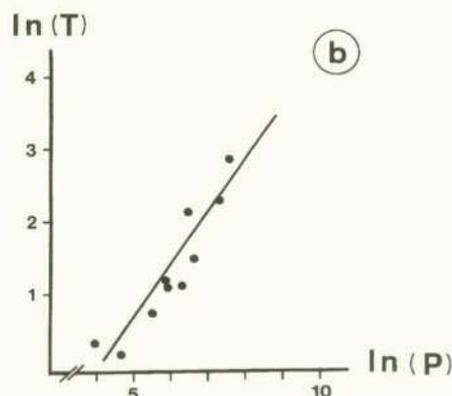
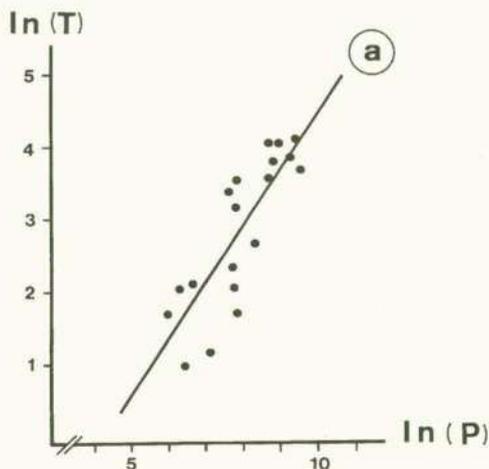


Fig. 1.—Representación mediante logaritmos del tamaño medio del territorio (T) y del peso medio corporal de los adultos (P) para las especies de aves de presa diurnas (a) y nocturnas (b). Las líneas de regresión fueron ajustadas por mínimos cuadrados.

—Plot of logarithms of mean territory size (T) and mean adult corporal weight (P) for diurnal (a) and nocturnal (b) birds of prey species. The regression lines were adjusted by least-squares method.

claramente alométrica, con una pendiente de valor 0,72 ($\pm 0,23$):

$$\ln(I) = -0,36 + 0,72 \ln(P); r = 0,93 (p < 0,001)$$

Para las rapaces nocturnas, utilizando los datos de MIKKOLA (1983) (n=13), la relación es similar, con un valor estimado para la pendiente de 0,73 ($\pm 0,11$):

$$\ln(I) = 0,46 + 0,73 \ln(P); r = 0,98 (p < 0,001)$$

Si se emplean los datos de KIRKWOOD (1981) (n=23) la pendiente obtenida es algo menor (0,52; s.e. = 0,22):

$$\ln(I) = 0,68 + 0,52 \ln(P); r = 0,9 (p < 0,001)$$

Los valores estimados para las pendientes no difieren significativamente, en los tres casos, del valor esperado 0,75 ($t = 0,13$; $t = 0,18$; $t = 1,05$; $p > 0,05$).

La relación entre los logaritmos del tamaño de nidada (N) y el peso (P) en las especies de rapaces diurnas (n=43) es lineal y

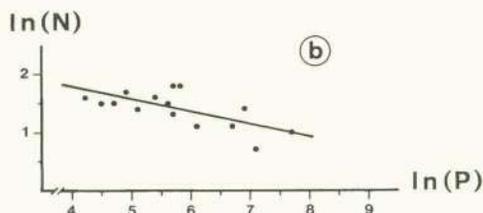
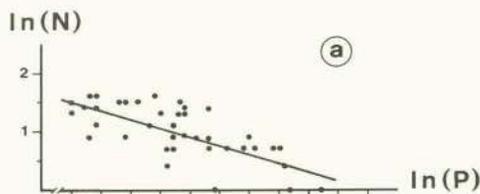


Fig. 2.—Representación mediante logaritmos del tamaño medio de nidada (N) y del peso medio corporal de los adultos (P) para las especies de aves de presa diurnas (a) y nocturnas (b). Las líneas de regresión fueron ajustadas por mínimos cuadrados.

—Plot of logarithms of mean clutch size (N) and mean adult body weight (P) for diurnal (a) and nocturnal (b) birds of prey species. The regression lines were adjusted by least-squares method.

claramente alométrica (Fig. 2a), con una pendiente estimada de valor -0,3 ($\pm 0,21$) que no difiere de manera estadísticamente significativa del valor esperado -0,25 ($t = 0,24$; $p > 0,05$):

$$\ln(N) = 3,03 - 0,3 \ln(P); r = 0,75 (p < 0,001)$$

La gráfica correspondiente a las aves de presa nocturnas (n=16) es también lineal (Fig. 2b) y muestra una pendiente de valor -0,21 ($\pm 0,23$) que tampoco resulta significativamente diferente del valor -0,25 ($t = 0,17$; $p > 0,05$):

$$\ln(N) = 2,64 - 0,21 \ln(P); r = 0,65 (p < 0,005)$$

La relación que muestra el período medio de incubación y permanencia ($T_i + T_p$) en el nido de los pollos de las rapaces diurnas (n=40) con el peso corporal medio de los adultos (P) aparece ilustrada en la figura 3. Al tomar logaritmos, la relación se lineariza y resulta ser netamente alométrica:

$$\ln(T_i + T_p) = 2,56 + 0,27 \ln(P); r = 0,94 (p < 0,001)$$

El valor estimado para la pendiente (0,27 \pm 0,08) resulta bastante próximo al espe-

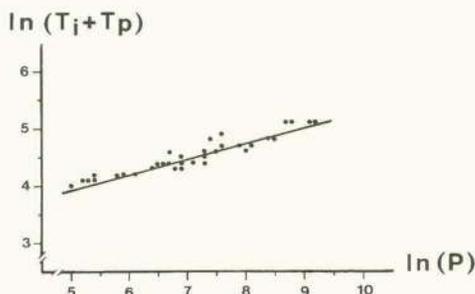


Fig. 3.—Representación mediante logaritmos del período medio de incubación y permanencia en el nido de los pollos ($T_i + T_p$) y del peso medio corporal de los adultos (P) para las especies de aves de presa diurnas. La línea de regresión fue ajustada por mínimos cuadrados.

—Plot of logarithms of mean incubation and nesting period of chicken ($T_i + T_p$) and mean adult body weight (P) for diurnal birds of prey species. The regression line was adjusted by least-squares method.

rado (0,25), aunque es significativamente diferente, de acuerdo con el test-t ($t = 2,5$; $p < 0,05$), en función del reducido error estándar obtenido en el ajuste.

4. DISCUSIÓN

El tamaño del territorio y el peso corporal están relacionados en las rapaces diurnas y nocturnas del Paleártico occidental, excluidas las especies insectívoras y necrófagas. La representación interespecífica de la superfi-

cie media del territorio frente al peso medio de los adultos muestra que el tamaño del territorio se relaciona alométricamente con la masa corporal, mediante la potencia 0,75. De manera similar, la cantidad de alimento consumido por las rapaces es proporcional a la potencia 0,75 de su peso. Conviene indicar que, en aves no paseriformes, KENDEIGH (1970) encontró también un exponente de valor 0,75 al relacionar la cantidad de alimento consumida por unidad de tiempo con el peso corporal de las aves. En mamíferos (DAMUTH, 1982; PETERS, 1983; CALDER, 1984; McMAHON & BONNER, 1986) se ha observado repetidamente una relación similar entre los requerimientos metabólicos (estimados por la ingesta de alimento, por el consumo de oxígeno o por la producción de calor) y la masa corporal. De acuerdo con los datos sobre tamaño del huevo en aves recopilados por CALDER (1984), la biomasa del huevo muestra frente a la del adulto una relación alométrica cuya pendiente toma el valor 0,77.

La similitud de comportamiento en rapaces entre el tamaño del territorio y la ingesta de alimentos frente al peso ($T \propto P^{0,75}$; $I \propto P^{0,75}$) sugiere, de acuerdo con la ley de Kleiber, que el tamaño medio del territorio delimitado por cualquier especie se ajustaría únicamente con objeto de proporcionar los requerimientos metabólicos individuales de las aves. Por otra parte, dado que el valor recíproco del territorio medio ($1/T$) para una especie que lo defiende activamente proporciona una estimación de su densidad óptima (parejas/Km²), los resultados obtenidos serían también otra expresión de la regla de Damuth: $1/T \propto P^{-0,75}$, lo que indicaría que las especies de aves de presa usan, por término medio, aproximadamente la misma cantidad de energía:

$$1/T \propto P^{0,75} P^{-0,75}; 1/T = \text{constante}$$

Las especies insectívoras y necrófagas no se ajustan a este modelo, debido a que tienden a mantener territorios de considerable menor extensión que los mostrados por las restantes rapaces estudiadas. Ello se debe a que suelen nidificar colonialmente; además, en el primer caso explotan recursos sobreabundantes, migrando cuando éstos disminuyen, mientras que en el segundo, debido a su género de vida, mantienen pequeños territorios con fines reproductivos y grandes dominios vitales. En el caso de los mamífe-

ros insectívoros, DAMUTH (1987) encontró que tales especies muestran altas densidades de población en relación a su peso cuando se comparan con los carnívoros, por lo que al efectuar regresiones independientes en ambos grupos la ordenada en el origen (cantidad de individuos por peso unidad) es significativamente superior en los primeros. En nuestro caso no hemos efectuado un análisis de regresión para las rapaces insectívoras por separado, debido al estrecho rango de tamaños corporales que ocupan estas especies, pero los valores comparativamente pequeños obtenidos para el territorio sugieren que, al igual que en el caso de los mamíferos, las rapaces insectívoras mantienen poblaciones cuya densidad es muy superior, a igualdad de otros factores, a la de las restantes rapaces que predan sobre vertebrados. A este respecto, conviene señalar que los resultados obtenidos en estudios previos por SCHOENER (1968) y REISS (1988) suministraron pendientes superiores a 0,75 (1,09 y 1,26, respectivamente), pero en ambos casos se incluyeron tanto a las rapaces que predan preferentemente vertebrados como a aquellas que están especializadas en consumir artrópodos.

Las tasas de renovación de las poblaciones de rapaces, estimadas mediante el tamaño de puesta, se relacionan con la masa corporal mediante la potencia -0,25. Las tasas de crecimiento individual, estimadas por el período de incubación y permanencia en el nido de los jóvenes, se relacionan con el peso corporal de las rapaces mediante la potencia 0,25.

De acuerdo con estudios efectuados sobre mamíferos terrestres (véase DAMUTH, 1982; PETERS, 1983; CALDER, 1984) diversos parámetros se relacionan con el peso corporal mediante potencias que resultan también próximas al valor -0,25: así, para la tasa de natalidad el valor estimado es de -0,33; para el valor recíproco de la esperanza de vida al nacer (otra estimación de las tasas de renovación) la pendiente obtenida es -0,3; 0,2 para la duración de la vida; 0,29 para el tiempo transcurrido hasta alcanzar la madurez sexual; los cocientes entre producción y biomasa muestran exponentes comprendidos entre -0,27 y -0,33; para la tasa de crecimiento de las poblaciones la pendiente media vale -0,28; para la tasa de crecimiento postnatal es también de -0,28; finalmente, para la

actividad metabólica por unidad de peso la pendiente estimada es de -0,25 y para el ciclo cardíaco de 0,25. En Paseriformes (CALDER, 1984) se han estimado pendientes alométricas de valor próximo a 0,25 para la duración de la vida (0,26); tasas metabólicas y ciclo respiratorio (0,28); desarrollo sexual (0,22); tiempo de incubación (0,2). Por último, en un trabajo reciente MOLONEY & FIELD (1989) han observado que las tasas de producción, ingestión y respiración en organismos planctónicos autótrofos y heterótrofos resultan próximas al valor -0,25.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo para rapaces ($N \propto P^{-0,25}$; $T_i + T_p \propto P^{0,25}$) confirman la predicción de que éstos parámetros compensan en el tiempo el efecto del tamaño sobre la cantidad de biomasa existente en un determinado instante, de manera que todas las especies de aves de presa tienden a producir, por término medio, la misma cantidad de biomasa a lo largo del tiempo ecológico, independientemente de su tamaño corporal: las rapaces de mayores dimensiones mantienen una mayor cantidad de biomasa en un determinado instante (proporcional a la potencia 0,25 de su peso), pero ésta se renueva menos (según la potencia -0,25 del peso) y madura más lentamente (de acuerdo con la potencia 0,25 del peso) que la de las rapaces de menores dimensiones. De esta manera, la cantidad de biomasa existente en un determinado instante, multiplicada por el tiempo que tardará en ser renovada o dividida por el tiempo que transcurrirá hasta su maduración una vez renovada, es aproximadamente constante para todas las especies de aves de presa, independientemente de su tamaño. Por todo ello, parece lícito suponer que ninguna especie tendría, en principio, ventajas energéticas sobre cualquier otra derivadas únicamente de diferencias en el tamaño.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Dr. M. Delibes (Estación Biológica de Doñana), al Dr. J. L. Tellería (Universidad Complutense) y a tres revisores anónimos sus fructíferos comentarios y sugerencias, que contribuyeron a mejorar diversos aspectos del manuscrito original.

Recibido el 12 de febrero de 1993

Aceptado el 30 de junio de 1994

BIBLIOGRAFÍA

- BENNETT, A. F. & DAWSON, W. R. 1976. Metabolism. In: *Biology of the Reptilia vol 5*. C. GANS & F.H. POUGH, Eds. págs. 127-133. Academic Press. New York.
- BHATTACHARYYA, G. K. & JOHNSON, R. A. 1977. *Statistical Concepts and Methods*. John Wiley & Sons. New York.
- BROWN, J. H. & MAURER, B. A. 1986. Body size, ecological dominance and Cope's rule. *Nat.*, **324**: 248-250.
- 1987. Evolution of species assemblages: effects of energetic constraints and species dynamics on the diversification of the North American avifauna. *Am. Nat.*, **130**: 1-17.
- CALDER, W. A. 1974. The consequences of body size for avian energetics. In: *Avian Energetics*. R. A. PAINTER, Ed. págs. 86-157. Nuttall Ornithol. Club, publ. 15. Cambridge (Massachusetts).
- 1984. *Size, Function, and Life history*. Harvard University Press, Cambridge (Massachusetts).
- CARRASCAL, L. M. & TELLERÍA, J. L. 1991. Bird size and density: a regional approach. *Am. Nat.*, **138**: 777-784.
- CRAMP, S. (Ed.) 1985. *The birds of the Western Palearctic, Vol. IV*. Oxford University Press, Oxford.
- CRAMP, S. & SIMMONS, K. E. L. (Eds.) 1980. *The birds of the Western Palearctic, Vol. II*. Oxford University Press, Oxford.
- DAMUTH, J. 1981. Population density and body size in mammals. *Nat.*, **290**: 699-700.
- 1982. Analysis of the preservation of community structure in assemblages of fossil mammals. *Paleobiol.*, **8**: 434-446.
- 1987. Interspecific allometry of population density in mammals and other animals: the independence of body mass and population energy-use. *Biol. J. Linn. Soc.*, **31**: 193-246.
- 1991. Of size and abundance. *Nat.*, **351**: 268-269.
- DAWSON, T. J. & HULBERT, A. J. 1970. Standard metabolism, body temperature, and surface areas of Australian marsupials. *Am. J. Physiol.*, **218**: 1233-1238.
- DU TOIT, J. T. & OWEN-SMITH, N. 1989. Body size, population metabolism, and habitat specialization among large african herbivores. *Am. Nat.*, **133**: 736-740.
- FELDMAN, H. A. & McMAHON, T. A. 1983. The 3/4 mass exponent for energy metabolism is not a statistical artifact. *Respir. Physiol.*, **52**: 149-163.
- HEUSNER, A. A. 1982. Energy metabolism and body size, I. Is the 0,75 mass exponent of Kleiber's equation a statistical artifact? *Respir. Physiol.*, **48**: 1-12.
- JUANES, F. 1986. Population density and body size in birds. *Am. Nat.*, **128**: 921-929.
- KENDEIGH, S. C. 1970. Energy requirements for existence in relation to size of bird. *Condor*, **72**: 60-65.
- KIRKWOOD, J. K. 1981. Maintenance energy requirements and rate of weight loss during starvation in birds of prey. *Recent advances in the study of raptor diseases*, J. E. COOPER & A. G. GREENWOOD, Eds. págs. 153-157. Chiron Publications, Keighley.
- KLEIBER, M. 1932. Body size and metabolism. *Hilgardia*, **6**: 315-353.
- 1961. *The fire of life*. John Wiley & Sons, New York.

- McMAHON, T. A. & BONNER, J. T. 1986. *Tamaño y vida*. Prensa Científica, Labor, Barcelona.
- MIKKOLA, H. 1983. *Owls of Europe*. T & A D Poyser, Calton.
- MOLONEY, C. & FIELD, J. 1989. General allometric equations for rates of nutrient uptake, ingestion and respiration in plankton organism. *Limnol. Oceanogr.*, **34**: 1290-1299.
- NEWTON, I. 1979. *Population Ecology of Raptors*. T & A D Poyser, Hertfordshire.
- NAGY, K. E. 1987. Field metabolic rate and food requirement scaling in mammals and birds. *Ecol. Monogr.*, **57**: 111-128.
- PAGEL, M. D., HARVEY, P. H. & GODFRAY, H.C.J. 1991. Species-abundance, biomass, and resource-use distributions. *Am. Nat.*, **138**: 836-850.
- PETERS, R.H. 1983. *The ecological implications of body size*. Cambridge University Press, Cambridge (U.K.)
- PETERS, R. H. & RAELSON, J. V. 1984. Relation between individual size and mammalian population density. *Am. Nat.*, **124**: 498-517.
- PETERS, R. H. & WASENBERG, K. 1983. The effect of body size on animal abundance. *Oecol.*, **60**: 89-96.
- PRIZINGER, R & HANSSLER, I. 1980. Metabolism-weight relationship in some small nonpasserine birds. *Exp.*, **36**: 1299-1300.
- REISS, M. 1988. Scaling of home range size: Body size, metabolic needs and ecology. *Trends Ecol. Evol.*, **3**: 85-86.
- ROBINSON, J. G. & REDFORD, K. H. 1986. Body size, diet, and population density of Neotropical forest mammals. *Am. Nat.*, **128**: 665-680.
- SCHOENER, T. W. 1968. Sizes of feeding territories among birds. *Ecol.*, **49**: 123-141.
- STAHL, W. R. 1967. Scaling of respiratory variables in mammals. *J. Appl. Physiol.*, **22**: 453-460.

Aspectos sistemáticos y ecológicos de la Subfamilia Syllinae (Polychaeta, Syllidae) en la Ría de Ferrol (Galicia, NO España)*

Systematic and ecological aspects of the Subfamily Syllinae (Polychaeta, Syllidae) in the Ría de Ferrol (Galicia, NW Spain)

Julio Parapar¹, Guillermo San Martín², Victoriano Urgorri³ y Celia Besteiro⁴

1. Departamento Biología Animal, Biología Vegetal e Ecología. Facultad de Ciencias. Universidade da Coruña. 15071 A Coruña.
2. Departamento Biología. Facultad Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid, Canto Blanco, 28049 Madrid. 3. Departamento Biología Animal. Facultade Biología. Universidade Santiago. 15706 Santiago de Compostela. 4. Departamento Biología Animal. Facultade Veterinaria. Universidade Santiago. Campus de Lugo. 27002 Lugo

PALABRAS CLAVE: Poliquetos, Syllinae, Ría de Ferrol, Galicia, España.

KEY WORDS: Polychaeta, Syllinae, Ría de Ferrol, Galicia, Spain.

RESUMEN

Durante los años 1987-1988, se realizó un estudio en la Ría de Ferrol (Galicia, NO España), con el fin de contribuir a un mejor conocimiento de la faunística y sistemática de los anélidos poliquetos. Para cada una de las 19 especies recogidas correspondientes a la Subfamilia Syllinae, presentamos el número de ejemplares examinados, preferencias ecológicas en el área estudiada así como diversos comentarios sobre diferentes aspectos de su taxonomía. Se describen y discuten *Syllis kabilica* y *S. schulzi*, nuevas citas para el Océano Atlántico y se comenta la pertenencia del paratipo de *Syllis columbretensis* al taxon *S. corallicola*, lo cual constituye segunda cita en el Océano Atlántico Oriental y confirma su condición anfiatlántica.

ABSTRACT

During 1987-1988, faunistic studies have been performed at the Ría de Ferrol (Galicia, NW Spain), to contribute to the systematic and faunistic knowledge of the polychaetous annelids. For each one of the 19 species recorded belonging to the Subfamilie Syllinae, we present the number of specimens collected, the ecological preferences in the studied area and some remarks about their taxonomy. *Syllis kabilica* and *S. schulzi* are recorded for the first time in the Atlantic Ocean. The identification of the paratype of *Syllis columbretensis* to the taxon *S. corallicola*, which represents the second record in the East Atlantic coast and confirms its anfiatlantic condition, is discussed.

1. INTRODUCCIÓN

La subfamilia Syllinae, creada por RIOJA (1925), agrupa a un conjunto de géneros reunidos por presentar los palpos separados, con sus bases alejadas o no, cirros de los parápodos mayoritariamente articulados y reproducción mediante estolones (SAN MARTÍN, 1984).

En general, incluye a las especies de mayor tamaño de la Familia Syllidae, pre-

sentando también un buen número de taxones muy abundantes (*Syllis gracilis* y *S. columbretensis*) o específicos de ciertos biotopos en la Ría de Ferrol (*S. amica*).

La nomenclatura específica utilizada en este trabajo, así como la ordenación sistemática son las empleadas por SAN MARTÍN (1984; 1992).

En este trabajo, que se incluye dentro de un estudio faunístico general de la Clase Polychaeta en la Ría de Ferrol, tanto en la zo-

(*) Este trabajo es una contribución al proyecto n.º XUGA80310988 de la CICETGA.

na infralitoral como en la banda intermareal, se presentan los datos relativos al número de ejemplares obtenidos de cada especie, su ecología en la ría y diferentes aportaciones a su taxonomía.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudiaron un total de 78 muestras infralitorales regularmente distribuidas por toda la ría y 42 intermareales tomadas en 6 localidades visitadas estacionalmente. Se recogieron un total de 2.803 individuos correspondientes a 19 especies pertenecientes a la Subfamilia Syllinae.

La zona estudiada, así como la metodología de muestreo utilizada, se detallan en PARAPAR (1991) y PARAPAR, BESTEIRO & URGORRI (1992).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Subfamilia Syllinae Rioja, 1925

Género *Eurysyllis* Ehlers, 1864

Eurysyllis tuberculata Ehlers, 1864

FAUVEL, 1923: 271, fig. 101 i-o; LAUBIERT, 1968: 93, fig. 7, 8 y 10c; HARTMANN-SCHRÖDER, 1971: 164; CAMPOY, 1982: 300; SAN MARTÍN, 1984: 264-266; lám. 60.

Material: 66 ejemplares. Especie escasa en la zona intermareal, recogándose únicamente dos ejemplares en los niveles de *Himanthalia elongata-Codium* sp. y *Corallina elongata*.

En el dominio infralitoral se encuentra limitada a las arenas gruesas, muy gruesas, gravas y gravas fangosas del canal de la ría entre 7 y 25 metros de profundidad. Generalmente se sitúa en localidades con bajo contenido en materia orgánica (0,27% a 0,42%).

Género *Trypanosyllis* Claparède, 1864

Trypanosyllis coeliaca Claparède, 1868

FAUVEL, 1923: 270, fig. 101 f-h; LAUBIER, 1968: fig. 10b; PERKINS, 1981: 1155, fig. 33-34; CAMPOY, 1982: 354; SAN MARTÍN, 1984: 274-277; lám. 63.

Material: 110 ejemplares. Especie escasa en la banda intermareal, localizada en ocasiones en extraplomos y en niveles medios y bajos como es el caso de *Laurencia pinnatifida*, *H. elongata-Codium* sp., *C. elongata* y *Laminaria ochroleuca*.

En el dominio infralitoral es propia de fondos de arena fangosa y especialmente are-

na gruesa, grava y grava fangosa, entre 5 y 25 metros de profundidad, con niveles bajos de materia orgánica (0,20% a 0,42%).

Trypanosyllis zebra Grube, 1860

FAUVEL, 1923: 269, fig. 101 a-e; DAY, 1967: 256, fig. 12.6 a-b; SAN MARTÍN, 1984: 277-281; láms. 64 y 65.

Material: 83 ejemplares. Abundante en las estaciones intermareales de la región externa de la ría, sobre todo entre los rizoides de *L. ochroleuca*, así como en los extraplomos y en los niveles de *C. elongata*, *Fucus vesiculosus* y *Pterosiphonia complanata*. En el dominio infralitoral se localizó en arena fangosa, arena gruesa, muy gruesa, grava y grava fangosa del canal, entre 7 y 25 metros de profundidad y con contenidos en materia orgánica entre 0,28% y 5,31%.

Género *Haplosyllis* Langerhans, 1879

Haplosyllis spongicola (Grube, 1855)

Fig. 1

IMAJIMA, 1966a: 220, fig. 38 a-h; DAY, 1967: 240, fig. 12.1 e-i; WESTHEIDE, 1974: 35, fig. 14; CAMPOY, 1982: 363-368, lám. XXXI m-q; SAN MARTÍN, 1984: 318-322; lám. 77.

Syllis (*Haplosyllis*) *spongicola* FAUVEL, 1923: 257, fig. 95 a-d.

Material: 49 ejemplares. En extraplomos, *C. elongata* y rizoides de *L. ochroleuca*. En la franja infralitoral se encuentra en fondos de grava, arena muy gruesa, arena fangosa y grava fangosa, entre 8 y 21 metros de profundidad y con bajos contenidos en materia orgánica (0,27% a 0,33%).

Discusión: La forma del tramo inicial de la faringe es coincidente con lo descrito por SAN MARTÍN (1984) y parece no depender del tamaño del animal, pues su morfología presenta una elevada variabilidad intraespecífica (Fig. 1a-d), la cual según CAMPOY (1982), se debe a la posible existencia en una región de diferentes poblaciones adaptadas a distintas presas.

Los ejemplares revisados por nosotros muestran un borde faríngeo marcadamente festoneado, sin llegar a ser un verdadero trépano. Por el contrario, el diente central es evidente en todos los ejemplares encontrándose, aparte del tipo general, otros morfotipos que van desde el formado por pequeños dientecillos en los ejemplares mayores (Fig. 1c, d) hasta bordes que recuerdan a trépanos de *Autolytus* (Fig. 1a).

Género *Syllis* Savigny, 1818
Syllis amica Quatrefages, 1865

FAUVEL, 1923: 258, fig. 95 e-m; IMAJIMA, 1966a: 239, fig. 48a-o; DAY, 1967: 243, fig. 12.2 a-c; CAMPOY, 1982: 371, lám. XXXII; SAN MARTÍN, 1984: 344-349; láms. 84 y 85.

Material: 88 ejemplares. Especie típicamente intermareal, estrechamente ligada a los niveles más altos, en especial *Mytilus edulis*, *Fucus spiralis*, *F. vesiculosus* y *Laurencia pinnatifida*-*Chondrus crispus*.

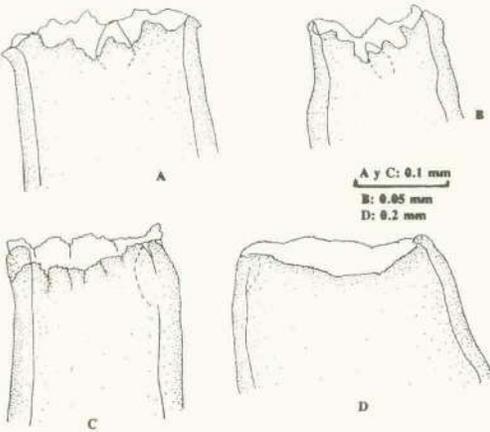


Fig. 1.—*Haplosyllis spongicola*. A-D: Diferentes morfologías del extremo de la faringe.

—A-D: Different morphologies of the distal end of the pharynx.

Syllis armillaris Müller, 1771

FAUVEL, 1923: 264, fig. 99 a-f; DAY, 1967: 249, fig. 12 a-d; SAN MARTÍN, 1984: 381-387; láms. 99 y 100. *Typosyllis armillaris*. CAMPOY, 1982: 436, lám. LV-LVII.

Material: 81 ejemplares. Especie preferentemente infralitoral; se encuentra limitada a los sedimentos de arena fangosa, arena muy gruesa, grava y grava fangosa, entre 10 y 21 metros de profundidad y con contenidos en materia orgánica entre 0,27% y 3,57%. En la banda intermareal demuestra una clara tendencia hacia los medios esciáfilos (extraplomos) y en menor medida en *C. elongata* y *H. elongata*-*Codium* sp.

Syllis columbretensis (Campoy, 1982)

Figs. 2a y 3a-d

Typosyllis columbretensis Campoy, 1982: 413-418, láms. 46 y 47 (en parte).

Material: 103 ejemplares. Especie fundamentalmente intermareal pero presente también en el dominio infralitoral en fondos de naturaleza conchífera del canal de la ría (arena fangosa, arena muy gruesa y grava) con bajos niveles de materia orgánica entre 0,28% y 0,71% y de modo localizado en zosterales fangosos y fango arenosos del interior de la ría.

Se localiza asimismo en toda la banda intermareal de la mitad externa de la ría, encontrándose preferentemente en *H. elongata*, *L. ochroleuca*, extraplomos, *C. elongata* y en menor medida en los niveles medios que quedan al descubierto durante la bajamar (*M.*

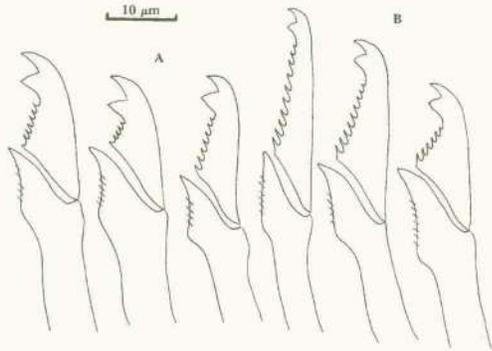


Fig. 2.—*Syllis columbretensis*. A: Sedas compuestas posteriores. *S. corallicola*. B: Sedas compuestas posteriores.

—A: Posterior compound setae. *S. corallicola*. B: Posterior compound setae.

stellatus, *B. bifurcata*, *P. complanata* y *L. pinnatifida*).

Distribución geográfica: *Syllis columbretensis*, a pesar de su reciente descripción, ha sido citada frecuentemente en la literatura. Así, frente a las escasas referencias atlánticas españolas, una en la costa vasca (IBÁÑEZ *et al.*, 1984) y dos en la gallega (ACUÑA *et al.*, 1984, como *Typosyllis* cf. *columbretensis*; PLANAS, 1986); el resto de las citas son Mediterráneas: Islas Columbretes (CAMPOY, 1982), costa catalana (Cabo de Creus) (ALOS, 1988, como *Typosyllis columbretensis*), Gibraltar (SARDA, 1987a como *Typosyllis columbretensis*; 1987b), Cádiz y Málaga (ACERO & SAN MARTÍN, 1986) y Almería (BARATECH & SAN MARTÍN, 1987).

Syllis corallicola Verrill, 1900

Figs. 2b y 3e-h

SAN MARTÍN, 1992: 185-186. fig. 1a-d.

Syllis (Typosyllis) corallicola Verrill, 1900: 603.*Typosyllis columbretensis*. CAMPOY, 1982: 413-418, láms. 46 y 47 (en parte).*Syllis columbretensis*. SAN MARTÍN, 1984: 399-403; láms. 106 y 107.

Material: 144 ejemplares. Especie intermareal; se localiza preferentemente en extraplomos, niveles altos (*M. edulis*), medios que

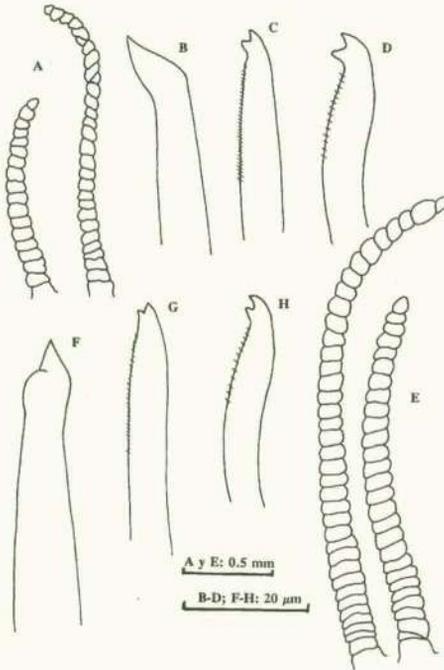


Fig. 3.—*Syllis columbretensis*. A: Cirros dorsales medios. B: Acícula posterior. C: Seda simple dorsal posterior. D: Seda simple ventral posterior. *S. corallicola*. E: Cirros dorsales medios. F: Acícula posterior. G: Seda simple dorsal posterior. H: Seda simple ventral posterior.

—A: Medium dorsal cirri. B: Posterior acicula. C: Dorsal posterior simple seta. D: Ventral posterior simple setae. *S. corallicola*. E: Medium dorsal cirri. F: Posterior acicula. G: Posterior dorsal simple setae. H: Posterior ventral simple setae.

quedan al descubierto durante la bajamar (*M. stellatus*, *B. bifurcata*, *P. complanata* y *L. pinnatifida*) y bajos (*L. ochroleuca*, *Himanthalia/Codium* y *Cystoseira*).

Discusión: *S. corallicola* se revela como una especie muy semejante a *S. columbre-*

tensis, tanto en términos morfológicos como autoecológicos. Las diferencias entre ambas se localizan preferentemente en lo relativo al tamaño y coloración de los cirros dorsales, forma de las acículas y de las sedas compuestas de los segmentos finales del cuerpo. Examinada la serie tipo de *S. columbretensis* depositada en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Navarra, hemos podido constatar la pertenencia del paratipo al taxón *S. corallicola*. CAMPOY (1982) en la descripción de *S. columbretensis* ya reconoce diferencias morfológicas importantes entre holotipo y paratipo: *Las sedas son básicamente iguales, pero varía la morfología de las acículas, la acícula posterior es acuminada con la punta oblicua, pero más gruesa que en el holotipo...* Esta diferencia se refiere, en nuestra opinión, al engrosamiento subdistal que se cita para las acículas en SAN MARTÍN (1984). Otro de los caracteres definitorios importantes es el aspecto general del cuerpo, determinado en gran medida por el tamaño de los cirros dorsales (Fig. 3a, e). *S. corallicola* presenta unos cirros dorsales mucho más desarrollados que *S. columbretensis*, tanto en longitud y anchura como en el número de artejos, presentando ambas especies la típica alternancia de tamaños, propia del género. Asimismo, ambas presentan los artejos con inclusiones espiraladas, aunque en *S. corallicola* muestran una coloración mucho más patente, lo que proporciona a esta especie un aspecto más robusto, en donde los cirros destacan de un modo importante.

Otro carácter relevante es el desarrollo del diente secundario con respecto al primario en los artejos más ventrales de las sedas compuestas en los parápodos finales del cuerpo. Así, si bien en ambas especies este diente tienen un gran tamaño, es en *S. columbretensis* donde más destaca (Fig. 2a). Igualmente existen diferencias en cuanto a su gradación dorsoventral, especialmente en los setíferos posteriores, mucho más evidente en *S. corallicola* que en *S. columbretensis*. No ocurre lo mismo en cuanto a la anteroposterior, la cual, aún existiendo en ambas, no presenta diferencias importantes.

Finalmente, la forma de las acículas en los segmentos posteriores constituye el carácter definitivo a la hora de identificar ambas especies. *S. corallicola* presenta el extremo apuntado, oblicuo y engrosado subdistalmente (Fig. 3f), mientras que en *S. co-*

lumbretensis es también apuntada, oblicua, pero con un borde cóncavo y otro convexo y sin el mencionado engrosamiento subdistal (Fig. 3b), el cual hace que ambas especies sean perfectamente identificables aún en ejemplares del mismo tamaño y de la misma muestra. Las sedas simples dorsal (Fig. 3c y g) y ventral (Fig. 3d y h) de ambas especies no presentan diferencias destacables.

Distribución geográfica: Bermuda, Islas Antillas, Cuba y Mediterráneo (Islas Baleares) (SAN MARTÍN, 1992). Referencias en la Península Ibérica que podríamos adscribir, según descripciones y dibujos, a *S. corallicola* son las siguientes: Gibraltar (SARDA, 1984), Cabo de Creus (ALOS, 1988) e Islas Columbretes (CAMPOY, 1982). ALOS (1988), a pesar de no figurar ningún ejemplar, hace referencia a la *acícula característica gruesa acabada en punta oblicua con un engrosamiento subdistal*. SARDA (*op. cit.*) no permite una adjudicación tan clara de su material a una u otra especie, pues no ilustra las acúculas finales y las sedas no están bien definidas. Sin embargo, el aspecto general del animal en cuanto a la forma de sus cirros dorsales, recuerda a *S. corallicola*. De todas maneras, y a excepción de CAMPOY (1982), al no haber revisado el material del resto de los autores, estas afirmaciones deben ser tomadas con las debidas reservas.

Syllis cornuta Rathke, 1843

Syllis (Ehlersia) cornuta. FAUVEL, 1923: 267, fig. 100 g-i. *Langerhansia cornuta*. IMAJIMA, 1966b: 256, fig. 51 a-o; DAY, 1967: 244, fig. 12.2 s-u; HARTMANN-SCHRÖDER, 1971: 147; BEN-ELIAHU, 1977: 13-16, fig. 3, tabla I; CAMPOY, 1982: 378-384, lám. 34-35; SARDA, 1984: 358-359.

Material: 82 ejemplares. Especie infralitoral con clara preferencia por los fondos de arena fangosa y grava fangosa del canal y boca de la ría, entre 8 y 23 metros de profundidad y con bajos contenidos en materia orgánica (0,11% a 0,45%). Es posible encontrarla, si bien mucho menos abundante, en estaciones de fango y fango arenoso de la parte interna, con contenidos en materia orgánica mucho más elevados (3,09% a 7,14%).

Syllis garciai (Campoy, 1982)

SAN MARTÍN, 1984: 364-367; lám. 92. *Langerhansia garciai*. CAMPOY, 1982: 386-389, lám. XXXVI-XXXVIII. *Langerhansia cornuta*. SAN MARTÍN, VIÉITEZ et CAMPOY, 1981: 76, fig. 16.

Material: 41 ejemplares. Especie básicamente infralitoral de arenas fangosas, arenas gruesas, muy gruesas y gravas fangosas del canal, boca de la ría y sedimentos bajo la corriente del puente de As Pías entre 0 y 25 metros de profundidad. Materia orgánica entre 0,2% y 2,45%. En la banda intermareal se encuentra principalmente en el nivel de *Cystoseira* spp., *B. bifurcata* e *H. elongata-Codium* sp.

Syllis gerlachi Hartmann-Schröder, 1960

HARTMANN-SCHRÖDER, 1960: 81, fig. 42-43; SARDA, 1984: 376-377. *Syllis (Typosyllis) gerlachi*. BEN-ELIAHU, 1977: 19-21, fig. 5.

Typosyllis gerlachi. CAMPOY, 1982: 410-411, lám. 45.

Material: 45 ejemplares. Especie limitada a las arenas fangosas de las estaciones exteriores de la ría, siendo muy escasa en arenas gruesas, muy gruesas y gravas fangosas de la zona del canal, entre 11 y 34 metros de profundidad y con bajos niveles de materia orgánica (0,20% a 0,41%).

Syllis gracilis Grube, 1840

FAUVEL, 1923: 259, fig. 96 f-i; IMAJIMA, 1966a: 248, fig. 49 a-k; DAY, 1967: 241, fig. 12.1 m-p; HARTMANN-SCHRÖDER, 1971: 146; CAMPOY, 1982: 368; SAN MARTÍN, 1984: 376-381; láms. 97 y 98.

Material: 1.058 ejemplares. *Syllis gracilis* constituye claramente el sílido más abundante en la Ría de Ferrol, sobre todo en la banda intermareal, localizándose en todo tipo de niveles, en particular en *M. edulis*, *F. vesiculosus*, *F. serratus*, *Cystoseira* spp., *B. bifurcata*, *H. elongata*, *L. ochroleuca*, *C. elongata* y especialmente en extraplomos. En la zona infralitoral es mucho menos profuso, presentando una cierta afinidad por la arena fangosa, arena muy gruesa, grava y grava fangosa con bajos contenidos en materia orgánica (0,45%), pudiendo encontrarse en compañía de elementos finos como en el caso de las estaciones de la parte central de la ría (fangos arenosos y fangos); en éstos con valores altos de materia orgánica (3,45% a 5,30%). Batimetría entre 1 y 25 metros.

Syllis hyalina Grube, 1863

FAUVEL, 1923: 262, fig. 98 a-b; DAY, 1967: 246, fig. 12.2 v-x; SAN MARTÍN, 1984: 387-390; lám. 101. *Typosyllis hyalina*. CAMPOY, 1982: 459, lám. LXVI.

Material: 4 ejemplares. Especie infralitoral en fondo de grava a 13 metros de pro-

fundidad y en la zona intermareal en *L. ochroleuca* y en *H. elongata-Codium* sp.

Syllis kabilica (Ben-Eliahu, 1977)

Fig. 4

BEN-ELIAHU, 1977: 38-39, fig. 14 a-h.

Typosyllis alternata kabilica. CAMPOY, 1982: 411-412.

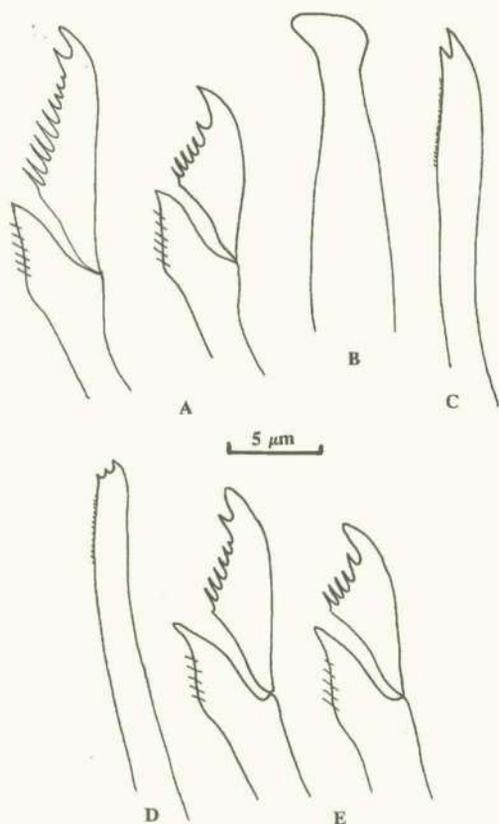


Fig. 4.—*Syllis kabilica*. A: Sedas compuestas anteriores. B: Acícula posterior. C: Seda simple dorsal. D: Seda simple ventral. E: Sedas compuestas posteriores.

—A: Anterior compound setae. B: Posterior acicula. C: Dorsal simple seta. D: Ventral simple seta. E: Posterior compound setae.

Material: Un ejemplar recogido en el nivel de *Fucus vesiculosus*.

Descripción: Complementando la descripción de CAMPOY (1982), nuestro ejemplar presenta las siguientes características: cirros dorsales progresivamente de menor tamaño y con un número inferior de artejos; de

12 a 15 en los parápodos anteriores, de 10 a 12 en los medio-anteros, de 9 a 8 en los medio-posteriores y de 5 a 7 en los posteriores. Las inclusiones espiraladas de los cirros dorsales están presentes, viéndose mejor en la mitad posterior del cuerpo y en los artejos basales.

El número de sedas por setígero disminuye ligeramente desde los segmentos anteriores (9) hasta los posteriores (5-6). En el 4º setígero el artejo mayor mide 17,5 µm y el menor 12,5 µm (Fig. 4a), observándose perfectamente en todos ellos el diente secundario, con la forma general idéntica a la ilustrada por BEN-ELIAHU (1977). Estas medidas se mantienen sin variación en los segmentos medios, aunque los artejos adquieran mayor anchura. En los segmentos finales su tamaño es algo menor (10-16,25 µm en el setígero 45) (Fig. 4e) pudiéndose observar aquí ya tanto las sedas dorsales como las ventrales (Fig. 4c y d).

El proventrículo, con 39 filas musculares, se sitúa entre los segmentos 8 y 12. Los cirros anales se componen ambos de 10 artejos.

Discusión: Siguiendo las recomendaciones de SAN MARTÍN (1984), que da gran importancia taxonómica a la forma de las acículas de los parápodos posteriores, es posible separar *S. kabilica*, con el extremo de la acícula truncado formando un ángulo rectilíneo (Fig. 3b), de *S. alternata* en donde es claramente recto (ALOS, 1988).

La forma y medidas, así como la gradación dorso-ventral y antero-posterior de los artejos de las sedas compuestas, se corresponde exactamente con las descripciones de BEN-ELIAHU (1977) y CAMPOY (1982).

Distribución geográfica: Descrita originalmente del Mar Rojo por BEN-ELIAHU (1977) como *Syllis (Typosyllis) alternata kabilica*, se encuentra citada en el Levante español por CAMPOY (1982) y CAMPOY & ALQUEZAR (1982) como *Typosyllis alternata kabilica*. Nuestro hallazgo en la Ría de Ferrol constituye la primera cita en el Océano Atlántico.

Syllis krohni Ehlers, 1864

SAN MARTÍN, 1984: 367-370; lám. 93.

Syllis (Typosyllis) krohni. FAUVEL, 1923: 259, fig. 96 a-e. *Typosyllis krohni*. CAMPOY, 1982: 430, lám. LIII-LIV.

Material: 78 ejemplares. Síldo exclusivamente intermareal y limitado a la banda mesolitoral inferior: *C. crispus*, *M. stellatus*,

Cystoseira spp. (entre *H. elongata* y *C. crispus*) y *L. ochroleuca*.

Discusión: La revisión de nuestro material ahonda en la idea de SAN MARTÍN (1984) de considerar la presencia de un pequeño diente secundario en los artejos de las sedas compuestas posteriores solamente observable en los ejemplares de pequeño tamaño.

Syllis prolifera Krohn, 1852

SAN MARTÍN, 1984: 331-335; láms. 78 y 79.

Syllis (*Typosyllis*) *prolifera*. FAUVEL, 1923: 261, fig. 97 a-g.

Typosyllis prolifera. SAN MARTÍN, VIÉITEZ et CAMPOY, 1981: 80, fig. 221; CAMPOY, 1982: 441, lám. LXIII-LIX.

Material: 89 ejemplares. En niveles de *M. stellatus*, *H. elongata-Codium* sp., *L. pinatifida*, *C. crispus*, *C. elongata* y *L. ochroleuca* con escasa presencia en la banda mesolitoral superior (*Mytilus edulis*) y extraplo mos.

Syllis schulzi (Hartmann-Schröder, 1960)

Fig. 5

Typosyllis schulzi Hartmann-Schröder, 1960: 80, fig. 34-37, pls. 2 y 5.

Syllis (*Typosyllis*) *schulzi*. BEN-ELIAHU, 1977: 21-22, fig. 6.

?*Syllis torquata* Acero et San Martín, 1986: 12-14, figs. 6 y 7.

Material: 17 ejemplares. Especie intermareal de niveles mesolitorales medios (*M. stellatus*, *H. elongata-Codium* sp.) e inferiores (*C. crispus*, *C. elongata* y *L. ochroleuca*).

Descripción: Los ejemplares estudiados presentan en todo el cuerpo una escasa gradación tanto anteroposterior como dorsoventral en el tamaño de los artejos, existiendo apenas 10 μ m de diferencia entre el más dorsal y el más ventral en los segmentos anteriores (entre 25 y 35 μ m) (Fig. 5a). Las 3 a 4 acículas de la región anterior del cuerpo pasan a ser 2, siendo una de ellas globosa en su extremo y terminada en un mucrón recordando a las de *S. prolifera* y la otra apuntada y ligeramente curvada (Fig. 5d). La forma de las sedas simples de nuevo coincide con la descripción e ilustración que hace BEN-ELIAHU (1977) de esta especie, presentando ambas el extremo bidentado (Fig. 5b y c). En nuestros ejemplares, tanto la faringe como el proventrículo, son de tamaño semejante, ocupando este último desde el segmento 7 al 14.

Discusión: Nuestros ejemplares difieren de las descripciones previas únicamente en la

forma de los cirros dorsales, que en los ejemplares examinados son cortos y relativamente gruesos y nunca sobrepasan en longitud la anchura total del cuerpo, existiendo poca variación anteroposterior. Asimismo, en las sedas compuestas bidentadas, el diente secun-

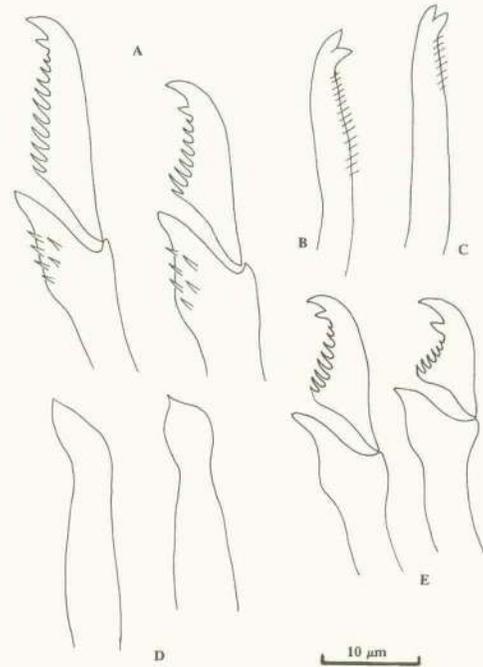


Fig. 5.—*Syllis schulzi*. A: Sedas compuestas anteriores. B: Seda simple dorsal. C: Seda simple ventral. D: Acículas posteriores. E: Sedas compuestas posteriores.

—A: Anterior compound setae. B: Dorsal simple seta. C: Ventral simple seta. D: Posterior acicula. E: Posterior compound setae.

dario es menor que el principal, pero siempre evidente, aún en las sedas posteriores. Existe asimismo gradación dorsoventral, pero de menor entidad, en los artejos; oscilando entre 16 μ m y 26 μ m (ACERO & SAN MARTÍN, 1986) o entre 16 μ m a 30 μ m (BEN-ELIAHU, 1977). Por el contrario la pectinización, larga y gruesa y el tamaño de los mangos, gruesos y espinulados, recordando en cierto modo a los de *Syllis krohni* en los segmentos posteriores, coincide perfectamente con las descripciones de ambos autores. ACERO & SAN MARTÍN (*op. cit.*) en su descripción de *S. torquata*, indican

que la faringe es mucho mayor que el proventrículo, ocupando aquella entre 8 y 9 segmentos y con el diente algo retirado del borde. Finalmente, en nuestra opinión, la coloración dorsal es una característica importante a tener en cuenta, pues en nuestro material estaba siempre presente hasta aproximadamente el segmento 30.

Distribución geográfica: Descrita originalmente del Mar Rojo como *Syllis* (*Typosyllis*) *schulzi* por HARTMANN-SCHRÖDER (1960) y posteriormente citada en el Océano Índico (Mozambique) (HARTMANN-SCHRÖDER, 1974) y Canal de Suez (BEN-ELIAHU, 1972; 1977) con la misma denominación. En la Península Ibérica se recogió únicamente en la costa catalana (ALOS, CAMPOY & PEREIRA, 1982). Nuestro hallazgo en la Ría de Ferrol constituye la primera cita en las costas del Océano Atlántico.

Syllis variegata Grube, 1860

SAN MARTÍN, 1984: 354-360; láms. 88 y 89.

Typosyllis variegata HARTMANN-SCHRÖDER, 1971: 148.

Syllis (*Typosyllis*) *variegata*. FAUVEL, 1923: 262, fig. 97 h-n; CAMPOY, 1982: 445, lám. LXV.

Material: 162 ejemplares. Especie básicamente intermareal, presente en niveles bajos como extraplomos, *P. complanata*, *L. pinnatifida*, *Cystoseira* spp., *C. crispus*, *C. elongata* y *L. ochroleuca*. También se encuentra, pero ya más escasa, en niveles de *F. vesiculosus* y *F. serratus*.

En la zona infralitoral está limitada a fondos de arena muy gruesa, grava y grava fangosa, entre 10 y 25 metros de profundidad, con bajos niveles de materia orgánica (0,28% a 0,41%) y en ocasiones con algo de fango y arena fangosa y mayor cantidad de materia orgánica (2,38% a 3,57%).

Syllis vittata Grube, 1840

SARDA, 1984: 370-371.

Syllis (*Typosyllis*) *vittata*. FAUVEL, 1923: 263, fig. 98 c-1; DAY, 1967: 252, fig. 12.4 m-o; CAMPOY, 1982: 451-455, láms. 62 a 64.

Material: 47 ejemplares. *Syllis vittata* es una especie intermareal recolectada preferentemente en la banda mesolitoral superior: *M. edulis*, *F. vesiculosus* y *F. spiralis*, y extendiéndose en ocasiones a niveles más bajos, como *C. crispus* y *Laurencia/Codium*.

4. CONCLUSIONES

Los miembros de la Subfamilia Syllinae, pesentan en la Ría de Ferrol unas preferencias ecológicas bastante bien delimitadas, pudiéndose definir tres agrupaciones.

El tipo de sustrato preferente lo constituyen los fondos de gruesa granulometría del canal de la ría, preferentemente arenas gruesas, muy gruesas, gravas y gravas fangosas con bajos contenidos en materia orgánica, normalmente entre 0,11% y 0,41%. Estas especies (*Eurysyllis tuberculata*, *Syllis cornuta* y *S. garciai*) coexisten con otras que en ocasiones también se encuentran en arenas fangosas del área exterior de la ría (*S. gerlachi*) o bien en los niveles más bajos de la banda intermareal en las estaciones más exteriores (*Trypanosyllis coeliaca*, *T. zebra*, *Haplosyllis spongicola* y *Syllis armillaris*).

Otra agrupación la constituirían las especies típicamente intermareales, entre las que distinguimos las propias de niveles altos (*S. amica*, *S. kabilica* y *S. vittata*), de niveles medios y bajos (*S. hyalina*, *S. krohni*, *S. prolifera* y *S. schulzi*) y de niveles bajos y sedimentos gruesos infralitorales (*S. columbretensis*, *S. variegata*).

Finalmente, *S. gracilis* representa un caso especial por su gran abundancia en la ría y práctica ubicuidad en todo tipo de sedimentos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento al Departamento de Zoología de la Universidad de Navarra por el préstamo de la serie tipo de *Syllis columbretensis*.

Recibido el 12 de febrero de 1993

Aceptado el 19 de noviembre de 1994

BIBLIOGRAFÍA

- ACERO, M. I. & SAN MARTÍN, G. 1986. Poliquetos epibiontes del primer horizonte de algas fotófilas en las provincias de Cádiz y Málaga. Estudio faunístico comparado. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Sec. Biol.)*, **82** (1-4): 5-24.
- ACUÑA, R., DURÁN, C., SOLÓRZANO, M. R. & SANJUAN, A. 1984. Campañas de estudio del macrobentos infralitoral rocoso en el parque natural de las Islas Cíes (NW de España). I. Material, métodos y sistemática. *Actas IV Simp. Ibér. Estud. Benthos Mar.*, **1**: 271-285.

- ALOS, C. 1988. *Anélidos Poliquetos del Cabo de Creus (Alt Ampordà)*. Tesis Doctoral, Univ. Barcelona. 838 págs. (Inédita).
- ALOS, C., CAMPOY, A. & PEREIRA, F. 1982. Contribución al estudio de los anélidos poliquetos endobiontes de esponjas. *Actas II Simp. Iber. Est. Bentos Mar.*, **III**: 139-157.
- BARATECH, L. & SAN MARTÍN, G. 1987. Contribución al conocimiento de los Anélidos Poliquetos (Annelida: Polychaeta) de las costas andaluzas. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, **4** (2): 37-48.
- BEN-ELIAHU, M. N. 1972. Polychaeta Errantia of the Suez Canal. *Israel J. Zool.*, **21**: 189-237.
- 1977. Polychaete cryptofauna from rims of similar intertidal vermetid reefs on the Mediterranean coast of Israel and in the Gulf of Elat. 6. Syllinae and Eusyllinae (Syllidae: Polychaeta Errantia). *Isr. J. Zool.*, **26**: 1-58.
- CAMPOY, A. 1982. Fauna de los Anélidos Poliquetos de la Península Ibérica. *Publ. Biol. Univ. Navarra, Ser. Zool.*, **7** (1-2): 1-781.
- CAMPOY, A. & ALQUEZAR, R. B. 1982. Anélidos Poliquetos de las formaciones de *Dendropoma petraeum* (Monterosato) de las costas del sureste de España. *Actas II Simposio Ibérico Estudios del Bentos Marino*, **III**: 121-137.
- DAY, J. H. 1967. *A Monograph of the Polychaeta of Southern Africa. Part I. Errantia*. Trustees British Museum (Natural History), London, 458 págs.
- FAUVEL, P. 1923. Polychètes errantes. *Faune de France*, **5**: Paul Lechevalier, Paris, 488 págs.
- HARTMANN-SCHRÖDER, G. 1960. Polychaetous aus dem Roten Meer. *Kiel. Meeresf.*, **16** (1): 69-125.
- 1971. Annelida, Borstenwürmer, Polychaeta. *Die Tierw. Deutsch.*, **58**.
- 1974. Zur Kenntnis des Eulitorals der afrikanischen Westküste zwischen Angola und Kap der Guten Hoffnung and der afrikanischen Ostküste von Südafrika und Moçambique unter besonderer Berücksichtigung der Polychaeten und Ostracoden. Die Polychaeten des Untersuchungsgebietes. *Mitt. Hamb. Zool. Mus. Inst.*, **69**: 95-228.
- IBÁÑEZ, M., ROMERO, A., FELIU, J., BORJA, A., ALTUNA, A. & AGUIRREZABALAGA, F. 1984. Consideraciones sobre la biogeografía de la costa vasca. *Actas IV Simp. Ibér. Est. Bentos Mar.*, **1**: 47-56.
- IMAJIMA, M. 1966a. The Syllidae (Polychaetous Annelids) from Japan. IV. Syllinae (1). *Publ. Seto Mar. Biol. Lab.*, **14** (3): 219-252.
- 1966b. The Syllidae (Polychaetous, Annelids) from Japan. V. Syllinae (2). *Publ. Seto Mar. Biol. Lab.*, **14** (4): 253-294.
- LAUBIER, L. 1968. Contribution à la faunistique du coralligène. 7. A propos de quelques Annelides Polychètes rares ou nouvelles. *Ann. Ins. Oceanogr.*, **46** (2): 80-107.
- PARAPAR, J. 1991. *Anélidos poliquetos bentónicos de la Ría de Ferrol*. Tesis Doctoral. Universidad de Santiago de Compostela. 1.104 págs. (Inédita).
- PARAPAR, J.; BESTEIRO, C. & URGORRI, V. 1992. Nuevas aportaciones al conocimiento de los anélidos poliquetos en el litoral gallego (NO Península Ibérica). *Nova Acta Cient. Compostelana (Biol.)*, **3**: 109-123.
- PERKINS, T. H. 1981. Syllidae (Polychaeta), principally from Florida, with descriptions of a new genus and twenty-one new species. *Proc. Biol. Soc. Wash.*, **93** (4): 1080-1172.
- PLANAS, M. 1986. Poliquetos de los fondos rocosos de las Islas Cíes (NW España). *Trab. Comp. Biol.*, **13**: 71-88.
- RIOJA, E. 1925. Anélidos Poliquetos de San Vicente de la Barquera. *Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat. Madrid, Ser. zool.*, **53**: 1-62.
- SAN MARTÍN, G. 1984. *Estudio biogeográfico, faunístico y sistemático de los Poliquetos de la familia Sílidos (Syllidae: Polychaeta) en Baleares*. Universidad Complutense de Madrid. Colección Tesis Doctorales, 187/84, 529 págs.
- 1992. *Syllis Savigny* in Lamarck from Cuba, the Gulf of México and North Carolina, with a revision of several species described by Verrill. *Bull. Mar. Sci.*, **5** (12): 167-196.
- SAN MARTÍN, G., VIÉTEZ, J. M. & CAMPOY, A. 1981. Contribución al estudio de la fauna de Anélidos Poliquetos de las costas españolas: Poliquetos errantes recolectados en la Bahía de Palma de Mallorca. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, **6** (289): 63-87.
- SARDA, R. 1984. *Estudio sobre la fauna de Anélidos Poliquetos de las zonas mediolitoral e infralitoral en la región del Estrecho de Gibraltar*. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona, 901 págs.
- 1987a. Anélidos Poliquetos asociados a *Mesophyllum lichenoides* (Ellis) Lémoine (Rodophita; Corallinacea). *Cuad. Marisq. Publ. Técn.*, **11**: 93-110.
- 1987b. Asociaciones de anélidos poliquetos sobre sustrato duro en la región del Estrecho de Gibraltar (S de España). *Inv. Pes.*, **51** (2): 243-262.
- VERRILL, A. E. 1900. Additions to the Turbellaria, Nermertina and Annelida of the Bermudas, with revisions of some New England genera and species. *Trans. Connecticut Acad. Sci.*, **10**: 595-671.
- WESTHEIDE, W. 1974. Interstitiellen Polychaeten aus brasilianischen Sandsträndsen. *Mikrof. Meeresb.*, **31**: 1-16.

Metales pesados en lombrices de tierra y suelos de los alrededores de la central térmica de As Pontes (La Coruña, NO España)

Heavy metals in Earthworms and soils around to a thermic power station at As Pontes (La Coruña, NW Spain)

Fuencisla Mariño¹, Ángel Ligeró² y Darío J. Díaz Cosín³

1. Departamento Biología Animal (Zoología). Facultad de Biología. Universidad de Santiago. 15706 Santiago. 2. Consellería de Agricultura. Xunta de Galicia. 15704, Santiago. 3. Departamento de Biología Animal I (Zoología). Universidad Complutense. 28040 Madrid

PALABRAS CLAVE: Lombrices de tierra, Central térmica, Cadmio, Plomo, Cobre, Níquel, Zinc, La Coruña, España.

KEY WORDS: Earthworms, Thermic power station, Cadmium, Lead, Copper, Nickel, Zinc, La Coruña, Spain.

RESUMEN

Se tomaron muestras de suelos y lombrices en diferentes direcciones y distancias alrededor de la central térmica de As Pontes (La Coruña), así como en el borde del río Eume, tanto en una zona aguas arriba del vertido de la central como otra situada 1 Km aguas abajo. El objetivo era detectar si existía aumento del contenido de metales en suelos por acción de la central tanto por vía atmosférica como por vertido a las aguas del río. Se observa que las concentraciones de Cd, Pb, Cu, Ni y Zn en suelos y lombrices no son anormales, por lo que no puede señalarse una influencia negativa de la central en este aspecto.

ABSTRACT

Earthworm and soil samples were taken at different directions and distances around a thermic power station at As Pontes (La Coruña) and at the bank of the Eume river both upstream and 1 Km downstream of the central waste collector. The aim was to detect whether a metal increase in soils exists due to central waste action both by aerial deposition and waste into the river. It can be observed that Cd, Pb, Cu, Ni and Zn concentration in soils and earthworms is not unusual, for which a negative influence of the central on the aspect studied can not be observed.

1. INTRODUCCIÓN

La concentración de metales pesados en suelos en zonas sin fuente externa de contaminación no es excesivamente elevada, excepto en tipos concretos de suelos como los desarrollados sobre serpentinitas con alta concentración de Ni, (PROCTOR & WOODSELL, 1975). Sin embargo en las últimas décadas la concentración de metales pesados en algunos suelos ha aumentado por la influencia del hombre y el desarrollo tecnológico asociado.

En zonas cercanas a fundiciones, centrales térmicas, explotaciones mineras y carrete-

ras se observa claramente esta influencia. Varios autores han estudiado las concentraciones de metales pesados en lombrices de tierra y suelos en este tipo de zonas, (IRELAND, 1975, 1975a, 1976; PIETZ *et al.*, 1984; MORGAN & MORGAN, 1988) en zonas mineras; (BEYER & CROMARTIE, 1987) en varias zonas naturales, mineras e industriales; (GISH & CHRISTENSEN, 1973; CZARNOWSKA & JOPKIEWICZ, 1978; ASH & LEE, 1980) en zonas próximas a carreteras, observándose en todos ellos la influencia de la fuente de contaminación.

El objetivo de este trabajo es el estudio de la concentración de Cd, Pb, Cu, Ni y Zn

en suelos y lombrices en los alrededores de la central térmica de As Pontes para ver si existe alguna influencia debida a las emisiones atmosféricas o por vertido al río próximo a la central. Se intenta también observar si existen diferencias de concentración de metales entre las distintas especies de lombrices de tierra recolectadas en dicha zona.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras de lombrices de tierra y suelos fueron recogidas en 6 prados en los alrededores de la central, dos de ellos, Muras y Orol detrás del complejo en la dirección de los vientos predominantes de la zona; otros dos Xermade y Santaballa influenciados por los vientos en menor medida y los dos restantes, Espiñaredo e Iglesiafeita, prácticamente sin esta influencia, así como dos muestras en el borde del río Eume, una antes del desagüe de la central y otra después del desagüe (Tabla I, Fig.1), en los meses de febrero y mayo de 1988.

Las lombrices fueron capturadas mediante excavación-separación manual y llevadas al laboratorio en cajas con su correspondiente suelo donde posteriormente se llevó a cabo su identificación in vivo y se separaron los estadios maduros e inmaduros para cada especie. Una vez identificadas fueron lavadas con agua destilada y situadas por especies y estadios en placas de Petri con papel de filtro humedecido, para el vaciado del tubo digestivo durante varios días, en oscuridad y a temperatura entre 12 y 15° C. El papel de filtro fue renovado diariamente para evitar coprofagia. Posteriormente las lombrices fueron disecadas para asegurar la total limpieza del tubo digestivo. A continuación fueron secadas en una estufa a 80° C durante 48 horas hasta peso constante.

El suelo fue recogido a dos niveles de profundidad, 0-5 y 5-15 cm y llevado al laboratorio en bolsas de plástico donde fue secado al aire y tamizado en un tamiz con luz de malla de 2 mm, usándose la fracción menor de 2 mm para realizar los análisis, como es usual en los estudios sobre suelos.

El tejido seco de lombriz, una vez pesado, fue solubilizado sobre una placa caliente en un volumen apropiado de $\text{HNO}_3 \cdot \text{HClO}_4$ (4:1) en vasos de precipitado tapados con vidrios de reloj para asegurar un ataque lento.

Las muestras fueron llevadas hasta casi sequedad vigilando que la oxidación fuese completa. Una vez enfriadas fueron redisueltas con HCl 0.1M y se filtraron con filtros Whatman n.º 42 en matraces de 10 ml enrasando con HCl 0.1M. Varios blancos fueron preparados simultaneamente. Las muestras fueron hechas por duplicado y se repitieron además un 20% de ellas.

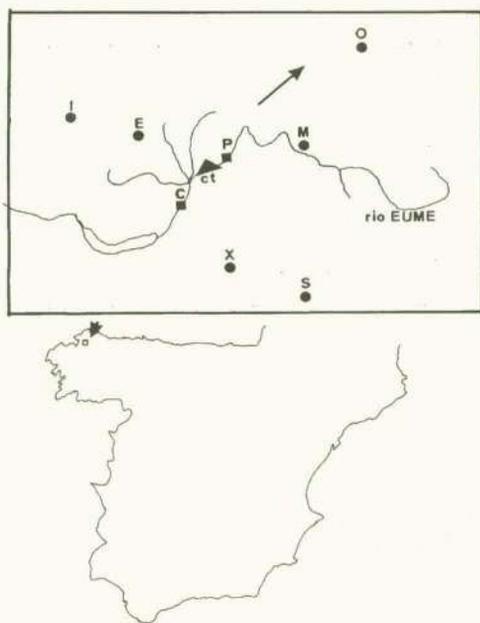


Fig. 1.—Situación de las localidades muestreadas con respecto a la central →: vientos predominantes, Ct: central térmica, S: Santaballa, X: Xermade, M: Muras, O: Orol, E: Espiñaredo, I: Iglesiafeita, P: Puentes (agua arriba de la central), C: Carreira (después del desagüe de la central a 1 Km).
—Situation of the localities sampled. →: Predominant winds, Ct: thermic power station, S: Santaballa, X: Xermade, M: Muras, O: Orol, E: Espiñaredo, I: Iglesiafeita, P: Puentes (Upstream), C: Carreira (1 Km downstream).

Para la mineralización del suelo se usó la misma mezcla ácida que para lombrices, ya que según LOON (1985) ésta es la mezcla más utilizada para atacar suelos con fines biológicos y ambientales. Para el análisis se pesaron 0.5 g de suelo y primero fueron atacados en frío durante toda la noche para luego seguir atacando sobre una placa caliente siguiendo el mismo protocolo que para las

lombrices pero enrasando finalmente en matraces de 25 ml. Al igual que para las lombrices se hicieron dos repeticiones de cada muestra y se repitió el 20% de ellas. También se hicieron varios blancos.

En todas las muestras se midió la concentración de Cd, Pb, Cu, Ni y Zn (expresado en ppm, peso seco) mediante espectrofotometría de absorción atómica, tanto en llama como en horno de grafito (en función

1826); *D. octaedra* (Savigny, 1826); *Eiseniella tetraedra* (Savigny, 1826); *Lumbricus friendi* Cognetti, 1904; *L. rubellus* Hoffmeister,

Tabla II.—Valores de pH, materia orgánica (MO) y la capacidad de intercambio catiónico (CEC) en los suelos de las 8 zonas muestreadas en los dos niveles (0-5 cm y 5-15 cm); f: febrero, m: mayo.

—pH, organic matter (MO) and CEC values in soils from the localities sampled. (0-5 cm and 5-15 cm depth); f: February, m: May.

Tabla I.—Localidades muestreadas.
—Sampled localities.

LOCALIDAD	BIOTOPO	UTM
Santaballa (S)	Prado	29TPH09
Xermade (X)	Prado	29TNJ90
Muras (M)	Prado	29TPJ01
Orol (O)	Prado	29TPJ02
Espiñaredo (E)	Prado	29TNJ81
Iglesiafeita (I)	Prado	29TNJ71
Puentes (P)	Río	29TNJ91
Carreira (C)	Río	29TNJ80

		pH		MO (%)		CEC (meq/100gr)	
		0-5cm	5-15cm	0-5cm	5-15cm	0-5cm	5-15cm
S	f	5.0	5.5	13.98	13.18	27.75	28.75
	m	5.3	5.3	12.58	7.93	22.50	15.88
X	f	4.5	4.6	12.02	8.55	22.63	13.50
	m	5.1	5.3	10.00	5.90	16.98	9.38
M	f	4.9	5.4	11.22	7.23	26.13	21.75
	m	5.4	5.7	8.58	5.25	21.50	17.50
O	f	5.2	5.1	7.85	5.38	16.25	12.50
	m	5.6	5.8	7.27	6.12	14.38	16.13
E	f	6.8	6.2	9.52	6.90	11.50	9.00
	m	5.7	5.4	5.25	4.22	9.13	9.38
I	f	4.9	4.8	8.95	7.40	15.88	15.38
	m	5.1	5.3	8.17	6.42	15.62	13.38
P	f	4.6	4.6	21.20	8.47	35.75	15.50
	m	4.8	5.5	8.27	5.83	13.25	10.13
C	f	5.7	5.0	7.18	6.90	14.63	18.50
	m	5.4	5.4	5.30	4.74	11.13	12.75

del metal medido y del tamaño de la muestra) en un espectrofotómetro Perkin-Elmer 1100-B, y horno de grafito modelo HGA 700, con automuestreador A-570. Las soluciones estándar fueron hechas en HCl 0.1M.

En los suelos se midió además el pH en agua (1:2.5), el porcentaje de materia orgánica y la capacidad de intercambio catiónico (CEC en meq/100g), siguiendo el Método Internacional de Ciencia del Suelo descrito en GUITIAN & CARBALLAS (1976) y los MAPA (1982).

3. RESULTADOS

En los suelos el pH oscila entre 4.5 y 6.5, la materia orgánica entre 4.74 y 14.84% y la capacidad de intercambio catiónico entre 9.26 y 27.25 meq/100 g (valor medio de los dos niveles). (Tabla II).

En las ocho localidades se capturaron 10 especies de lombrices de tierra: *Allolobophora caliginosa* (Savigny, 1826); *A. rosea* (Savigny, 1826); *Dendrobaena madeirensis* Micahaelsen, 1891; *D. mammalis* (Savigny,

1843; *Octolasion cyaneum* (Savigny, 1826) y *O. lacteum* (Oerley, 1891), y de todas ellas excepto *E. tetraedra*, *D. mammalis* y *O. lacteum* se capturaron tanto individuos maduros como inmaduros.

La concentración de Cd, Pb, Cu, Ni y Zn en dichas especies y la concentración total en suelos se indican en la Tabla III.

Se observa que la concentración de metales en suelos no es muy elevada. El cadmio entraría dentro de los rangos normales dados para suelos, y los valores más altos se dan en Orol, Santaballa, Espiñaredo y Muras. Tampoco aparecen valores altos de plomo, excepto en Muras, aunque no excesivamente elevados. Los valores de cobre entrarían también dentro del rango normal, siendo las concentraciones más altas las de Espiñaredo y Santaballa. Para el níquel y zinc tampoco se encontraron valores anormales, siendo otra vez más altos en Muras, Espiñaredo y Santaballa.

Si tenemos en cuenta los dos niveles de profundidad del suelo estudiados, se observa que en la mayor parte de los casos no existen grandes diferencias.

Tabla III.—Concentración de Cd, Pb, Cu, Ni y Zn (ppm, peso seco) en suelos y lombrices de cada localidad. Ac: *Allolobophora caliginosa*, Ar: *A. rosea*, Dmd: *Dendrobaena madeirensis*, Do: *D. octaedra*, Dm: *D. mammalis*, Et: *Eiseniella tetraedra*, Lf: *Lumbricus friendi*, Lr: *L. rubellus*, Oy: *Octolasion cyaneum*, Ol: *O. lacteum*; M: individuos maduros, I: individuos inmaduros. n.d.: no detectado. S: Santaballa, M: Muras, O: Orol, X: Xermade, E: Espiñaredo, I: Iglesiafeita, P: Puentes, C: Carreira.

	Cd	Pb	Cu	Ni	Zn		Cd	Pb	Cu	Ni	Zn
Santaballa (febrero)						Orol (febrero)					
0-5cm	0.78	24.50	73.40	18.65	91.00	0-5cm	1.10	34.00	35.85	21.95	81.00
5-15cm	0.70	26.50	106.15	17.50	102.50	5-15cm	1.11	29.50	40.25	22.30	71.00
Ac(M)	2.12	11.90	25.72	1.02	315.68	Ac(M)	4.29	6.55	11.66	2.65	404.02
(I)	2.16	9.47	23.12	0.46	290.39	(I)	3.67	2.96	10.46	2.69	370.22
Dmd(M)	4.76	13.66	29.52	2.12	245.15	Ar(M)	4.80	13.03	11.05	1.74	264.21
(I)	3.95	15.62	18.98	1.02	182.78	(I)	3.16	19.56	11.08	3.30	262.23
Do(M)	2.03	18.03	19.58	0.19	154.15	Dmd(M)	6.03	33.75	7.53	3.44	356.93
Lf(I)	1.20	5.12	15.68	1.19	346.22	Do(M)	1.03	1.84	10.92	0.38	213.11
						(I)	1.91	31.41	8.72	4.63	143.49
						Et(M)	6.22	35.71	11.90	20.11	133.92
Santaballa (mayo)						Orol (mayo)					
0-5cm	0.27	16.50	31.85	25.50	61.00	0-5cm	0.80	33.00	32.50	24.85	80.00
5-15cm	0.28	12.50	40.00	25.90	57.00	5-15cm	0.68	29.00	32.90	21.80	74.50
Ac(M)	2.17	7.25	11.70	2.80	333.96	Ac(M)	2.61	3.74	3.37	1.19	332.20
(I)	1.68	3.95	7.32	1.98	348.13	(I)	2.94	1.02	3.72	1.03	336.45
Dmd(M)	3.26	19.03	10.05	2.86	329.15	Ar(M)	3.46	4.37	10.93	1.28	265.80
(I)	3.76	4.31	10.49	2.53	256.65	(I)	2.59	5.03	12.13	12.72	233.60
Do(M)	3.71	5.68	7.57	5.49	173.29	Lf(M)	2.09	1.42	5.74	1.09	484.19
(I)	0.62	2.27	3.79	5.49	179.95	(I)	2.31	3.44	5.45	1.59	272.90
Lf(M)	1.82	3.63	11.98	1.60	392.56	Oy(M)	5.22	2.88	12.83	2.96	323.00
(I)	1.69	0.88	7.98	1.77	332.04	(I)	3.57	6.06	2.68	2.54	379.10
						Xermade (febrero)					
Muras (febrero)						0-5cm	0.23	9.50	22.50	9.90	18.00
0-5cm	0.60	70.50	26.95	20.40	108.50	5-15cm	0.28	7.00	15.30	10.50	18.50
5-15cm	0.57	75.00	26.95	22.65	100.50	Ac(M)	1.63	1.42	15.06	1.88	152.54
Ac(M)	3.02	33.68	11.68	0.99	441.05	Dmd(M)	2.64	45.60	10.92	2.44	186.88
(I)	2.93	20.73	8.76	0.48	363.93	(I)	4.11	19.65	7.33	0.60	161.19
Ar(M)	3.81	61.51	15.27	0.39	313.63	Do(M)	3.66	7.80	11.17	2.21	148.68
Do(M)	1.33	16.73	n.d.	n.d.	222.22	Xermade (mayo)					
Et(M)	0.91	4.64	28.58	6.06	159.42	0-5cm	0.66	9.00	6.50	12.60	22.00
Lf(M)	1.71	5.96	6.53	1.75	379.04	5-15cm	0.20	7.00	12.15	11.50	14.00
(I)	1.75	2.54	6.42	2.66	332.96	Ac(I)	1.56	8.44	2.05	3.19	150.76
Oy(M)	10.78	91.16	23.24	2.00	581.67	Dmd(M)	3.71	23.55	9.43	0.87	177.17
(I)	2.90	79.31	7.02	1.44	268.19	Do(M)	2.66	17.16	2.83	5.66	212.76
Dm(M)	2.07	181.10	5.24	3.09	188.97	(I)	2.08	7.56	5.39	3.17	195.58
						Lf(I)	1.06	5.54	5.86	8.56	284.80
Muras (mayo)											
0-5cm	0.91	54.50	23.53	24.55	92.50						
5-15cm	1.28	60.00	27.75	26.45	90.50						
Ac(M)	2.84	10.15	5.64	1.13	344.86						
(I)	2.34	6.88	5.96	0.29	375.68						
Lf(M)	2.17	7.43	7.04	0.51	370.00						
(I)	2.43	3.41	16.21	0.52	377.48						
Lr(M)	2.54	2.46	10.69	1.10	296.70						
(I)	0.58	1.43	4.13	n.d.	205.80						
Oy(M)	3.42	13.02	26.04	1.14	257.80						
(I)	0.62	38.04	6.92	5.24	119.50						
Dm(M)	1.48	11.45	4.90	n.d.	181.60						

Table III.—Total concentrations of Cd, Pb, Cu, Ni and Zn (ppm, dry weight) in soils and earthworms. Ac: *Allotobophora caliginosa*, Ar: *A. rosea*, Dmd: *Dendrobaena madeirensis*, Do: *D. octaedra*, Dm: *D. mammalis*, Et: *Eiseniella tetraedra*, Lf: *Lumbricus friendi*, Lr: *L. rubellus*, Oy: *Octolasion cyaneum*, Ol: *O. lacteum*; M: mature worms, I: immature worms. n.d.: not detected.

	Cd	Pb	Cu	Ni	Zn		Cd	Pb	Cu	Ni	Zn
Spañaredo (febrero)						Puentes (febrero)					
0-5cm	1.02	28.00	58.60	40.85	121.00	0-5cm	0.26	8.00	14.50	6.45	42.50
5-15cm	0.46	29.00	58.60	45.00	109.50	5-15cm	0.38	8.50	18.80	9.90	29.50
Lf(M)	3.26	0.17	4.42	3.65	418.21	Ac(M)	2.36	4.10	2.50	1.64	375.20
Lr(M)	4.30	7.47	5.97	5.38	254.40	Dmd(M)	5.00	89.64	25.75	6.65	218.06
Oy(M)	5.26	3.91	22.18	5.25	245.30	(I)	3.47	33.81	10.42	1.80	172.23
<hr/>						<hr/>					
Spañaredo (mayo)						Puentes (mayo)					
0-5cm	0.75	18.50	45.05	63.25	102.50	0-5cm	0.28	14.50	17.55	14.55	26.00
5-15cm	0.47	19.00	44.80	66.60	97.00	5-15cm	0.27	11.50	16.95	14.30	29.00
Ac(M)	2.77	5.15	5.41	3.18	634.00	Ac(M)	1.74	6.88	1.92	11.42	470.66
(I)	2.37	8.51	7.54	2.00	342.50	(I)	1.11	2.06	4.67	2.59	261.67
Dmd(I)	11.59	20.74	4.83	15.35	193.20	Dmd(M)	3.16	78.25	9.52	7.23	234.00
Do(M)	5.99	8.93	8.93	4.27	267.00	(I)	4.07	62.04	8.63	5.45	186.59
(I)	7.02	3.57	11.44	3.57	236.00	Do(M)	2.62	10.12	4.76	7.62	176.83
Lf(I)	4.06	3.71	25.91	0.33	423.30	(I)	2.59	11.73	19.37	10.20	175.88
Lr(M)	6.13	0.48	14.50	2.81	267.40	Lf(M)	2.30	3.60	5.91	5.91	377.09
Oy(M)	5.71	11.14	20.57	3.21	246.00	(I)	1.99	0.71	2.85	6.67	332.45
(I)	3.55	3.77	12.04	2.82	182.80	Lr(M)	1.36	2.86	39.34	3.48	206.81
<hr/>						<hr/>					
Iglesiafeita (febrero)						Carreira (febrero)					
0-5cm	0.22	29.50	8.55	7.33	29.00	0-5cm	0.28	7.00	22.30	16.95	44.50
5-15cm	0.47	26.50	9.15	8.16	20.50	5-15cm	0.43	11.00	35.70	25.55	53.00
Ac(I)	1.17	8.39	3.94	1.27	351.40	Ac(M)	1.49	1.56	3.48	15.74	249.78
Dmd(M)	1.37	61.40	2.92	2.27	171.50	Dmd(M)	1.17	36.81	59.38	6.57	229.21
(I)	2.94	34.14	20.73	0.35	195.73	Do(I)	0.91	18.53	17.16	12.95	288.43
Lf(I)	1.08	0.98	3.43	2.94	439.80	<hr/>					
Oy(I)	1.15	3.44	1.25	1.62	255.10	Carreira (mayo)					
<hr/>						Carreira (mayo)					
Iglesiafeita (mayo)						Carreira (mayo)					
0-5cm	0.40	31.50	4.35	7.95	10.50	0-5cm	0.73	11.00	38.90	42.40	60.50
5-15cm	0.40	29.00	3.85	4.40	5.00	5-15cm	0.88	11.50	44.80	51.10	73.00
Ac(M)	2.69	17.56	3.21	2.32	86.50	Ac(I)	1.21	12.82	17.89	3.18	224.83
(I)	2.21	5.36	3.21	2.86	84.02	Do(I)	1.37	25.77	10.28	n.d.	176.47
Dmd(M)	3.73	52.47	2.91	2.18	254.66	Lf(M)	1.31	3.60	1.83	9.10	298.26
Lf(M)	1.67	5.42	5.42	2.64	493.00	Oy(I)	3.74	12.82	11.16	16.03	363.24
(I)	2.08	0.93	2.34	3.08	408.30	<hr/>					
Oy(M)	5.41	21.84	13.71	1.54	321.09	<hr/>					
(I)	4.07	44.38	5.66	1.61	327.60	<hr/>					

Tabla IV.-Valores del coeficiente de correlación (r) del análisis de regresión lineal. ns: no significativo. (Ver texto)
 -Correlation coefficient values (r) in the lineal regression analysis. ns: non significant.

	Nivel	Cd	Pb	Cu	Ni	Zn
Ac (M)		r= 0.772	r= 0.790	r= 0.614		r= 0.781
	0-15cm	p= 0.003	p= 0.002	p= 0.033	ns	p= 0.004
	5-15cm	r= 0.681	r= 0.771		ns	r= 0.796
		p= 0.015	p= 0.003	ns	ns	p= 0.002
	\bar{x}	r= 0.746	r= 0.786	r= 0.577	ns	r= 0.792
		p= 0.005	p= 0.002	p= 0.049	ns	p= 0.002
Ac (I)		r= 0.681		r= 0.818		r= 0.820
	0-15cm	p= 0.015	ns	p= 0.001	ns	p= 0.001
	5-15cm		ns	r= 0.805	ns	r= 0.822
			ns	p= 0.002	ns	p= 0.001
	\bar{x}	r= 0.619		r= 0.815	ns	r= 0.821
		p= 0.032	ns	p= 0.001	ns	p= 0.001
Dmd (M)		r= 0.687				
	0-15cm	p= 0.028	ns	ns	ns	ns
	5-15cm		ns	r= 0.678	ns	ns
			ns	p= 0.031	ns	ns
	\bar{x}		ns	r= 0.638	ns	
		ns	ns	p= 0.047	ns	
Dmd (I)					r= 0.791	
	0-15cm	ns	ns	ns	p= 0.034	ns
	5-15cm		ns	ns	r= 0.837	ns
				p= 0.019	ns	
	\bar{x}		ns	ns	r= 0.819	ns
		ns	ns	ns	p= 0.024	ns
Lf (M)		r= 0.652				
	0-15cm	p= 0.041	ns	ns	ns	ns
	5-15cm		ns	ns	ns	ns
		ns	ns	ns	ns	ns
	\bar{x}		ns	ns	ns	ns
		ns	ns	ns	ns	ns
Lf (I)				r= 0.724	r=-0.712	
	0-15cm	ns	ns	p= 0.008	p= 0.009	ns
	5-15cm		ns	r= 0.760	r=-0.669	ns
		ns	ns	p= 0.004	p= 0.017	ns
	\bar{x}			r= 0.750	r=-0.702	
		ns	ns	p= 0.005	p= 0.011	ns

Las muestras se recogieron en dos meses diferentes, febrero y mayo, y cabe señalar que tanto la concentración de metales en suelos como en lombrices es similar en ambos meses no encontrándose grandes diferencias.

En lo que respecta a las lombrices de tierra se observa que la concentración de Cd y Zn es mayor que la respectiva concentración en suelos y la de Pb, Cu y Ni menor con alguna excepción. Es muy llamativo el comportamiento de *D. madeirensis* con el Pb, ya que se observa que la relación Pb en la lombriz/ Pb en el suelo es muy superior a la unidad en la mayor parte de los casos.

Se observan diferencias en la concentración de metales en las especies, aunque no sean demasiado elevadas si se atiende a su comportamiento ecológico y posición en el perfil del suelo.

En líneas generales se observa que las mayores concentraciones de Cd las presenta *D. madeirensis*, especie endógena aunque ocupa posiciones superiores en el perfil del suelo, la epigea *D. octaedra* y la endógena mesohúmica *O. cyaneum*, siendo generalmente la anéctica *L. friendi* la que tiene una menor concentración. Este comportamiento se observa tanto en individuos maduros como en inmaduros. Para el Pb en líneas generales se observa la misma tendencia, destacando como se comentó anteriormente el comportamiento de *D. madeirensis* para este metal.

Para el Cu y el Ni también se observaron diferencias entre especies y en líneas generales la ordenación es similar a la del Cd y el Pb, presentando para el Zn un comportamiento inverso. La pauta de comportamiento para los individuos inmaduros es similar a la de los individuos maduros.

Los datos de cinco especies: *A. caliginosa*, *D. madeirensis*, *D. octaedra*, *L. friendi* y *O. cyaneum* se sometieron a un análisis de regresión lineal (transformando los datos logarítmicamente) entre la concentración de metal en el suelo (considerando los dos niveles de profundidad estudiados y el valor medio de ambos) y en las lombrices. Con los resultados obtenidos (Tabla IV) se observa que sólo para 3 de las 5 especies consideradas: *A. caliginosa*, *D. madeirensis* y *L. friendi* han aparecido buenas correlaciones entre la concentración de metal en el suelo y en la especie. Para *A. caliginosa* se observan buenas correlaciones para el Cd, Cu y Zn tanto en individuos maduros como en inmaduros y para el Pb con los

individuos maduros. Para *D. madeirensis* con el Cd y el Cu en maduros y para el Ni en inmaduros y para *L. friendi* con el Cd en individuos maduros y Cu y Ni con los inmaduros.

4. DISCUSIÓN

La concentración de metales en los suelos entra dentro de los rangos normales. El Cd entraría dentro de esos rangos, 0.07-1.1 ppm señalado por KABATA-PENDIAS & PENDIAS (1982) y 0.3 ppm, ADRIANO (1986), presentándose los valores más altos en Orol, Santaballa, Espiñaredo y Muras. Cabe señalar que tres prados, Muras, Espiñaredo y Santaballa fueron abonados con fosfatos y purines, lo que podría conllevar una entrada de Cd por esta vía. Tampoco aparecen valores altos de Pb ya que tal y como señala ADRIANO (1986) los valores normales de plomo en suelos son de 13 ppm en suelos minerales y de 44 en suelos orgánicos, y para KLOKE *et al.* (1984) el rango para este metal sería de 0.1-20 ppm. Los valores de Cu entrarían también dentro del rango normal, 6-60 ppm (KABATA-PENDIAS & PENDIAS, 1982) y 20-30 ppm (ADRIANO, 1986), siendo las concentraciones más elevadas las de Espiñaredo y Santaballa, quizás como se indicó antes debido al abonado realizado en estos prados. Para el Ni y Zn tampoco se encontraron valores anormales siendo otra vez más altos en Muras, Espiñaredo y Santaballa lo que vuelve a sugerir de nuevo una influencia antropogénica. Para estos dos metales ADRIANO (1986) indica un valor medio de 40 ppm para el Ni y de 90 para el Zn.

Tampoco existen grandes diferencias entre los dos niveles de profundidad. Esto parece señalar que no es demasiado patente la entrada de metales por deposición atmosférica que quedaría reflejada en una mayor concentración de metales en el nivel superficial (0-5 cm) sobre todo en el caso del plomo. Con los resultados obtenidos en los suelos puede señalarse que la central térmica no estaría contaminando los puntos muestreados con cantidades importantes de metales pesados, con independencia de que las condiciones que regulan la dinámica de las emisiones hagan que eventualmente puedan producirse contaminaciones de este tipo en otros puntos. ADRIANO (1986) señala que la cantidad de elementos traza en residuos de carbón es ex-

tremadamente variable y depende de la composición del carbón, condiciones de la combustión, eficiencia en el control de emisión, almacenamiento y manipulación de los subproductos y clima. Según este autor, la media de los metales pesados en las cenizas procedentes de la combustión de lignitos sería de 0.3 ppm de Cd, 75 ppm de Cu, 13 ppm de Ni, 12 ppm de Pb y 14 ppm de Zn. Aunque no hemos analizado directamente las escombrecas ni los humos de esta central hay que señalar que, bien porque los niveles sean bajos, bien por las condiciones específicas del complejo, las localidades muestreadas no presentarían ningún valor anormal.

En lo que respecta a las lombrices se observa que la concentración de Cd y Zn es mayor en las lombrices que en los suelos y para el Cu, Pb y Ni es menor, con alguna excepción. El comportamiento de *D. madeirensis* para el Pb fue observado previamente en un estudio hecho en el borde de una carretera, (MARIÑO *et al.*, 1992). BEYER & CROMARTIE (1987) observaron que dos especies del género *Eisenioides*, *E. carolinensis* y *E. loennbergi* presentaban una relación Pb lombriz/Pb suelo muy elevada, por lo que el caso de *D. madeirensis* no constituye un caso aislado.

No existen grandes diferencias de concentración entre las especies. A este respecto hay que señalar que las diferencias encontradas en la concentración de metales en los dos niveles de profundidad no son grandes por lo que no influirían de forma clara en la concentración de metales en las distintas especies según su posición en el perfil del suelo.

En líneas generales las mayores concentraciones de Cd las presentan *D. madeirensis*, *D. octaedra* y *O. cyaneum*, siendo generalmente *L. friendi* la que presentó una menor concentración. Para el Pb se observa la misma tendencia. Para el Cu y Ni también se observaron diferencias entre especies y en líneas generales la ordenación es similar a la del Cd y Pb, presentando para el Zn un comportamiento inverso. Esta pauta coincide en líneas generales con lo encontrado por MARIÑO *et al.* (1992) en un borde de carretera. Si se tiene en cuenta la categoría ecológica (BOUCHE, 1977 y LAVELLE, 1981) y la posición en el perfil (MATO *et al.*, 1988), se observa que *O. cyaneum* que ocupa horizontes profundos, (MATO *et al.*, 1988) y por tanto ingiere suelo pobre y con fracciones orgánicas muy humificadas, presenta una mayor

concentración de Cd, Pb y Cu que las otras especies estudiadas. Una posible razón de este comportamiento sobre todo en lo que se refiere al Pb, puede deberse a la propia fisiología de esta especie ya que presenta glándulas calcíferas inactivas, (PEARCE, 1972) y según varios autores existe una relación entre el Ca y la acumulación de Pb en lombrices de tierra; así especies con un alto contenido en Ca acumulan poco Pb, (IRELAND & RICHARDS, 1977; MORRIS & MORGAN, 1982). Esto puede indicar que además del comportamiento de las especies en el suelo y su posición en el perfil, la propia fisiología de las lombrices es muy importante para poder explicar de una forma satisfactoria la concentración de metales.

El análisis de regresión lineal realizado para cinco de las especies indica que en tres de ellas *A. caliginosa*, *D. madeirensis* y *L. friendi* la concentración de algunos de los metales en el suelo explicaría un alto porcentaje de la concentración en dichas especies.

En la mayor parte de los casos la concentración del metal en el suelo no explica de forma clara su concentración en las lombrices. Otros autores como MORGAN & MORGAN (1988) encuentran una buena correlación entre el metal en suelo y en las lombrices para *L. rubellus* y *D. rubidus* con Pb, Cd y Zn. También GISH & CHRISTENSEN (1973) encuentran una buena correlación para varios metales si bien trabajan con un agregado de especies. Sin embargo BEYER & CROMARTIE (1987) encuentran correlaciones bastante pobres y como posibles explicaciones señalan que no se puede asumir que la dieta alimenticia de las lombrices expuestas a un elemento tenga una concentración aproximada a la de dicho elemento en el suelo, indican también las diferencias existentes entre las distintas especies de lombrices de tierra y el hecho de que las lombrices pueden regular en mayor o menor medida la concentración de algún elemento.

MARIÑO (1991) obtiene correlaciones intermedias entre las de estos autores, pero hay que señalar que muchas veces las comparaciones son difíciles ya que las especies estudiadas por los autores son diferentes; así MORGAN & MORGAN (1988) estudian dos especies epigeas, *Lumbricus rubellus* y *Dendrodrilus rubidus* y GISH & CHRISTENSEN (1973) un agregado de especies de los géneros *Allolobophora* y *Lumbricus*. Además las

zonas estudiadas difieren grandemente por lo que las características del medio y las entradas de metales al suelo son diferentes, lo que hace que sin tener un conocimiento profundo de las especies y una buena descripción del medio las comparaciones sean extremadamente difíciles.

El efecto de la central térmica sobre los metales pesados en los suelos estudiados y las lombrices capturadas en ellos parece ser mínimo, ya que como se señaló anteriormente el rango de valores de concentración de metales en las zonas estudiadas no denota influencia de dicha central.

Resumiendo los resultados obtenidos puede indicarse que en los puntos muestreados alrededor de la central térmica no se ha observado influencia de ésta en la concentración de metales en suelos y lombrices con independencia de que dicha central pueda afectar o no a otras zonas.

Recibido el 4 de marzo de 1993

Aceptado el 19 de enero de 1994

BIBLIOGRAFÍA

- ADRIANO, D.C. 1986. *Trace elements in the terrestrial environment*. Springer-Verlag, New York. 533 págs.
- ASH, C. P. J. & LEE, D. L. 1980. Lead, cadmium, copper and iron in earthworms from roadside sites. *Environ. Pollut.* (Serie A), **22**: 59-67.
- BEYER, W. N. & CROMARTIE, E. J. 1987. A survey of Pb, Cu, Zn, Cd, Cr, As & Se in earthworms and soil from diverse sites. *Environ. Monitor. Ass.*, **8**: 27-36.
- BOUCHE, M. B. 1977. *Strategias lombriciennes*. *Ecol. Bull.* (Stockholm), **25**: 122-132.
- CZARNOWSKA, K. & JOPKIEWICZ, K. 1978. Heavy metals in earthworms as an index of soil contamination. *Pol. J. Soil Sci.*, **11** (1): 57-62.
- GISH, Ch. D. & CHRISTENSEN, R. E. 1973. Cadmium, nickel, lead and zinc in earthworms from roadside soils. *Environ. Sci. Technol.*, **7** (11): 1060-1062.
- GUITIÁN, F. & CARBALLAS, T. 1976. *Técnicas de análisis de suelos*. Pico Sacro. Santiago de Compostela. 288 págs.
- IRELAND, M. P. 1975. Metal content of *Dendrobaena rubida* (Oligochaeta) in a base metal mining area. *Oikos*, **26**: 74-79.
- 1975a. Distribution of lead, zinc and calcium in *Dendrobaena rubida* (Oligochaeta) living in soil contaminated by base metal mining in Wales. *Comp. Biochem. Physiol.*, **52B**: 551-555.
- 1976. Excretion of lead, zinc and calcium by the earthworm *Dendrobaena rubida* living in soil contaminated with zinc and lead. *Soil Biol. Biochem.*, **8**: 347-350.
- IRELAND, M. P. & RICHARDS, K. S. 1977. The occurrence and localization of heavy metals and glycogen in the earthworms *Lumbricus rubellus* and *Dendrobaena rubida* from a heavy metal site. *Histochemistry*, **51**: 153-166.
- KABATA-PENDIAS, A. & PENDIAS, H. 1982. *Trace elements in soils and plants*. CRC Press, Boca Raton, Florida. 292 págs.
- KLOKE, A., SAUERBECK, D. R. & VETTER, H. 1984. The contamination of plants and soils with heavy metals and the transport of metals in terrestrial food chains. In: *Changing Metal Cycles and Human Health*. J. O. NRIAGU, Ed. págs. 113-141. Springer-Verlag, Berlin.
- LAVELLE, P. 1981. Strategies de reproduction chez les vers de terre. *Acta Oecol. (Oecol. Gener.)*, **2** (2), 117-133.
- LOON, J. C. Van 1985. *Selected methods of trace metal analysis. Biological and environmental samples*. John Wiley & Sons, New York. 357 págs.
- MARINO, F. 1991. *Lombrices de tierra y metales pesados*. Tesis Doctoral. Universidad de Santiago. 368 págs. (Inédita).
- MARINO, F., LIGERO, A. & DÍAZ COSÍN, D.J. 1992. Heavy metals and earthworms at the border of a road next to Santiago (Galicia, NW of Spain). Initial results. *Soil Biol. Biochem.*, **24** (12): 1705-1709.
- MATO, S., MASCATÓ, R., TRIGO, D. & DÍAZ COSÍN, D. J. 1988. Vertical distribution in soil of earthworms in Sierra del Caurel. 1. Species and vegetation types. *Pedobiologia*, **32** (3-4): 193-200.
- MAPA 1982. *Métodos oficiales de análisis de suelos y aguas*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- MORGAN, J. E. & MORGAN, A.J. 1988. Earthworms as ecological monitors of cadmium, copper, lead and zinc in metalliferous soils. *Environ. Pollut.*, **54**: 124-138.
- MORRIS, B. & MORGAN, A. J. 1986. Calcium-lead interactions in earthworms: observations on *Lumbricus terrestris* L. sampled from a calcareous abandoned leadmine site. *Environ. Contam. Toxicol.*, **37**: 226-233.
- PIEARCE, T. G. 1972. The calcium relations of selected *Lumbricidae*. *J. Anim. Ecol.*, **41**: 167-188.
- PIETZ, R. I., PETERSON, J. R., PRATER, J. E. & ZENZ, D.R. 1984. Metal concentrations in earthworms from sewage sludge amended soils at a strip mine reclamation site. *J. Environ. Qual.*, **13** (4): 651-654.
- PROCTOR, J. & WOODDELL, S. R. J. 1975. The ecology of serpentine soils. *Adv. Ecol. Research*, **9**: 255-367.

Notas sobre los Disdéricidos ibéricos VIII. Nuevas especies del género *Dysdera* Latreille, 1804 (Araneae, Dysderidae)

Notes on the Iberian Dysderidae VIII. New Species belonging to the genus *Dysdera* Latreille, 1804 (Araneae, Dysderidae)

Miguel A. Ferrández

c/ Portalegre, n.º 21, bajo D. 28019 Madrid

PALABRAS CLAVE: Araneae, Dysderidae, *Dysdera*, Taxonomía, Península Ibérica.

KEY WORDS: Araneae, Dysderidae, *Dysdera*, Taxonomy, Iberian Peninsula.

RESUMEN

En el presente artículo se describen siete especies nuevas del género *Dysdera* Latreille, 1804; una de ellas de Portugal (*D. alentejana* n.sp.), cinco de España (*D. affinis* n.sp., *D. aurgitana* n.sp., *D. castillonensis* n.sp., *D. helenae* n.sp. y *D. ortunoi* n.sp.) y una más *D. machadoi* n.sp. de España y Portugal.

Se ilustra la genitalia masculina y femenina de dichas especies y se comentan sus posibles afinidades.

Finalmente se añade un check-list de las especies ibéricas del género *Dysdera*.

ABSTRACT

In this paper seven new species belonging to the genus *Dysdera* Latreille, 1804 from the Iberian Peninsula are described: *D. alentejana* n.sp. from Portugal, *D. aurgitana* n.sp., *D. helenae* n.sp., *D. affinis* n.sp., *D. castillonensis* n.sp. and *D. ortunoi* n.sp. from Spain and *D. machadoi* n.sp. from Spain and Portugal. Male and female genitalia are illustrated and possible affinities with other species of *Dysdera* are discussed.

Finally the Check-list of the Iberian species of the genus *Dysdera* is offered.

1. INTRODUCCIÓN

El género *Dysdera* Latreille, 1804 es el más diversificado de la familia *Dysderidae* y con sus más de 200 especies descritas representa él sólo más del 50% de las especies de la familia.

Es uno de los primeros géneros que se reconocieron y su aspecto es tan característico que, como señala Bonnet en su monumental *Bibliographia Araneorum* (BONNET, 1956: 1616), nunca se ha descrito ninguna especie del género *Dysdera* como perteneciente a otro género.

No obstante lo anteriormente apuntado, gran parte de los datos disponibles sobre el género son muy recientes, esto se debe en parte a que su área de distribución (restringi-

da a la cuenca mediterránea: Sur de Europa, Norte de África y Próximo Oriente) coincide con la de países con poca tradición aracnológica, lo cual ha condicionado que las prospecciones hayan sido esporádicas y poco numerosas.

Un caso representativo lo constituye la Península Ibérica, de la cual en 1980 tan sólo se conocían 7 especies, menos del 30% de las conocidas actualmente (ver Apéndice I) y que en estos últimos años ha pasado a ser uno de los géneros que cuentan con mayor número de especies citadas de la fauna ibérica, siendo el segundo género en importancia tras el género *Leptyphantes* Menge, 1866 y con más especies citadas que géneros tan diversificados como *Theridion*, Walckenaer, 1805 *Xysticus*, C. L. Koch, 1835 *Zelotes*, Gistel,

1848 o *Tegenaria*, Latreille, 1804. El número de especies endémicas es muy elevado, más del 75%, este elevado endemismo unido a que muchas especies parecen tener un área de distribución restringida, sugieren que en un futuro sea necesario estudiar medidas de protección para algunas especies. Dichas medidas se deben perfilar tras estudios más detallados sobre su distribución, biología y preferencias ambientales.

No obstante los progresos realizados sobre la fauna ibérica, todavía existen zonas poco prospectadas o sin prospectar, que sin duda reservan importantes novedades.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Para la descripción de los distintos elementos del bulbo seguimos la interpretación de SCHULT (1983); dicho autor estableció que en el bulbo de *Dysdera* se pueden reconocer los elementos que conforman el modelo general de bulbo de todas las arañas. Para Schult en el bulbo de *Dysdera* se pueden reconocer los tres elementos esclerotizados; Esclerito I = Subtégula, Esclerito II = Tégula, Esclerito III = Embolo, este último puede presentarse dividido en dos (émbolo y conductor) y tres zonas de articulación membranosas, hematodocas basal, media y distal (las dos primeras fusionadas), ver Fig. 3c y d.

Este modelo sería el estado primitivo (plesiomorfo) para todas las arañas y por lo tanto para los *Dysderidae*. Otros géneros de la familia (*Harpactocrates* Simon, 1914, *Parachtes* Alicata, 1964, etc.) presentan un bulbo en el cual los distintos escleritos se han soldado, con desaparición de la hematodoca distal, para dar lugar a bulbos piriformes que serían derivados (apomorfos).

El funcionamiento de estos dos tipos de bulbos es diferente, los primeros mediante un mecanismo hidráulico y los segundos por un mecanismo en parte hidráulico y en parte glandular (KRAUS, 1983).

Para la genitalia femenina hemos seguido el trabajo pionero y ya clásico de ALICATA (1964), si bien en las descripciones e ilustraciones hemos obviado los comentarios referentes al divertículo membranoso posterior,

presente en todas ellas, por no presentar valor taxonómico.

3. DESCRIPCIONES TAXONÓMICAS

Dysdera aurgitana n.sp.

Material estudiado.

Holotipo: 1 M, Torre del Vinagre. Sierra de Cazorla, (Jaén, España) 30-11-1983. L. S. Subías, E. Ruiz y M. A. Ferrández leg (1902 D)*.

Paratipos: 5 MM, 2 HH y 8 JJ, ídem datos que el Holotipo.

Medidas (en mm)

	Long. Pros	Ach. Pros	Long. Opist.	Long. Total
Holotipo	2.5	2.0	3.5	6.0
Paratipo 1	2.5	2.0	2.7	5.2
Paratipo 2	2.5	2.0	3.0	5.5
Paratipo 3	2.4	2.0	3.0	5.4
Paratipo 4	2.3	1.8	3.0	5.3
Paratipo 5	2.5	2.0	3.0	5.5
Paratipo 6 ♀	2.7	2.1	3.5	6.2
Paratipo 7 ♀	2.5	2.0	3.3	5.8

Prosoma. Coloración rojiza oscura. Quelíceros sin granulaciones por su cara dorsal, con márgenes muy largos y curvados, provistos de los cuatro dientes habituales. Garra ancha y transparente.

Espinulación. Sin espinas en la cara dorsal de los fémures. Espinulación similar a otras especies en las tibias y metatarsos posteriores.

Bulbo (Figs. 1a y b). Notablemente largo y rectilíneo, con una tégula pequeña, con su borde oblicuo y con un repliegue en su porción posterior. Región distal en su mayor parte constituida por la hematodoca distal, con el émbolo dividido en dos ramas, entre las cuales sale una lámina transparente perpendicular al bulbo.

Vulva (Fig. 2a). Valva anteroventral cuadrangular, más ensanchada anteriormente y replegada por su parte dorsal. Receptáculo seminal muy largo y ligeramente ensanchado en sus extremos.

Valva posterodorsal muy sencilla, recta y con sus extremos curvados hacia delante.

(*) Los números indicados entre paréntesis son los de referencia de la colección del Dr. Machado, actualmente depositada en el Museu de Historia Natural de la Universidade de Lisboa y de nuestra colección particular.

Opistosoma. Coloración gris oscuro, con su porción ventral presentando una banda más clara.

Derivación nominal. El nombre elegido hace referencia al gentilicio de Jaén, en cuya

provincia se ha localizado el material estudiado de esta especie.

Afinidades. *D. aurgitana* se asemeja a *D. fuscipes* Simon, 1882 y *D. inermis* Ferrández, 1985, por la presencia en todas

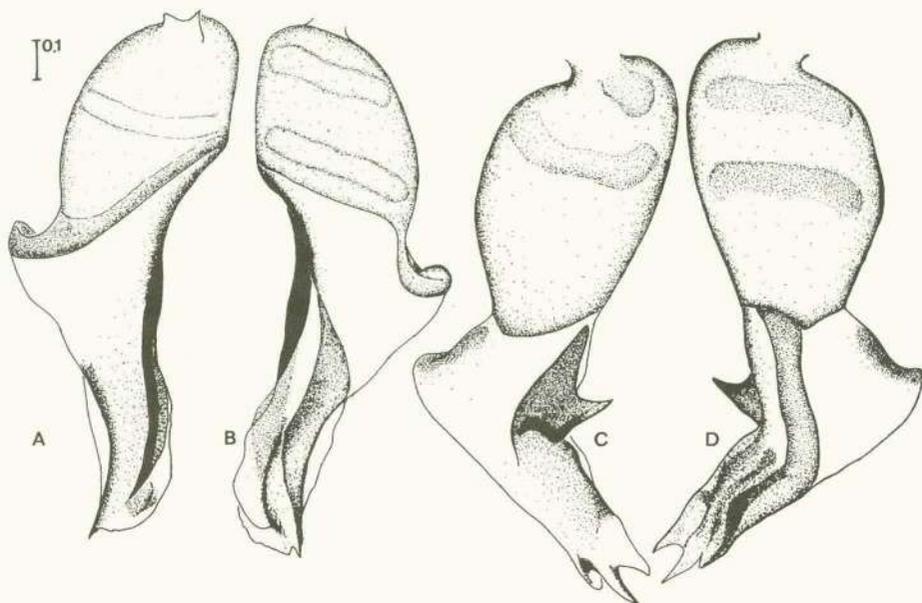


Fig. 1.—*D. aurgitana* n.sp. Bulbo izquierdo. A) Visión interna, B) Visión externa *D. helenae* n.sp. Bulbo izquierdo. C) Visión interna, D) Visión externa (escala en mm).

—*D. aurgitana* n.sp. Left bulb. A) inner view, B) External view *D. helenae* n.sp Left bulb. C) Inner view, D) External view (scales in mm).

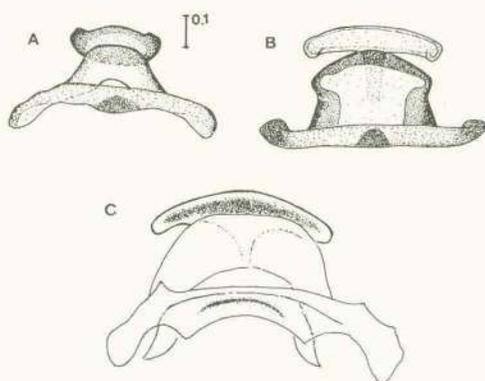


Fig. 2.—*D. aurgitana* n.sp. A) Vulva *D. machadoi*, B) Vulva y *D. helenae* n.sp., C) Vulva (escalas en mm).

—*D. aurgitana* n.sp. A) Vulva *D. machadoi*, B) Vulva y *D. helenae* n.sp., C) Vulva (scales in mm).

ellas de queléceros cortos, provistos de garras anchas y transparentes (no presentes en otras especies del género) y con un bulbo copulador con una tégula muy reducida.

Hábitat. Entre hojarasca de quejigos (*Quercus faginea*).

Dysdera helenae n.sp.

Material estudiado.

Holotipo: 1 M, "El Picacho", carretera de Alcalá de los Gazules a Puerto Galis (Cádiz, España), 23-3-1983, C. M. Veiga y M. A. Ferrández leg (2332 D).

Paratipos: 1 M y 2 HH, ídem datos que el holotipo (2332 D). 1 M, "La Saucedá", Cortes de la Frontera (Málaga, España), 28-3-1986, M. D. Moreno leg (2465 D).

Medidas (en mm).

	Long. Pros	Ach. Pros	Long. Opist.	Long. Total
Holotipo	3.3	2.8	3.5	6.8
Paratipo 1	3.0	2.3	3.4	6.4
Paratipo 2	3.4	2.7	4.6	8.0
Paratipo 3 ♀	3.7	2.9	5.7	9.4
Paratipo 4 ♀	3.0	2.4	3.5	6.5
Paratipo 5	3.5	2.7	3.9	7.4

Prosoma. Quelíceros muy largos, provistos de tres dientes y una carena basal. Garra del quelíceros muy larga, casi tanto como el tallo. Coloración habitual rojizo oscura, más pálida en las patas, sobre todo las posteriores que son amarillentas.

Espinulación. Espinas habituales en las tibias y metatarsos posteriores. Fémur IV, con una espina supero basal, o bien dos o tres espinas en fila paralela al eje del apéndice.

Bulbo (Fig. 1c y d). Bulbo siguiendo el patrón de las especies del grupo *gamarrae*; *D. gamarrae*, Ferrández, 1985, *D. baetica* Ferrández, 1985 y *D. affinis* n.sp. Tégula notablemente mayor que en las especies citadas. Émbolo con una apófisis muy fuerte en forma de espolón, mucho más agudo que en *D. gamarrae* y *D. baetica*, y sin dividirse en su extremo, como en *D. affinis* n.sp. Porción distal con una banda esclerotizada que une la cápsula basal con la región apical, mucho más ancha y más fuertemente esclerotizada que en las otras especies.

Vulva (Fig. 2c). Valva anteroventral cuadrangular muy ancha, con un receptáculo seminal muy desarrollado, tapado en parte por la valva y unido a ella en su parte posterior. Valva posterodorsal en forma de yugo, con un repliegue, muy conspicuo, que se articula con la valva anteroventral.

Opistosoma. Sin ningún rasgo que destacar.

Derivación nominal. Dedico la presente especie a mi esposa Helena, como una pequeña muestra de cariño y como reconocimiento a su colaboración en este trabajo.

Afinidades. *D. helenae* n.sp, como también *D. affinis* n.sp están claramente relacionadas y junto con *D. gamarrae* Ferrández, 1985 y *D. baetica* Ferrández, 1985 forman un grupo muy homogéneo y relacionado con *D. crocata* y otras especies del Norte de África (grupo *crocata* sensu DEELEMANN-REINHOLD & P. R. DEELEMANN, 1988). Todas ellas presentan

bulbos muy similares, diferenciándose por detalles de su región apical que está formada por una serie de láminas membranosas y sobre todo por el tamaño y forma de la apófisis en forma de espolón que presenta el émbolo (ver FERRÁNDEZ, 1985a y b).

Hábitat. Bajo piedras en bosque denso de alcornoques (*Quercus suber*).

Dysdera alentejana n.sp.

Material estudiado.

Holotipo: 1 M, Aliso (Vila Real, Portugal) 2-3-1983, L. S. Subías, E. Ruiz y M. A. Ferrández leg (1873 D).

Medidas (en mm).

	Long. Pros	Ach. Pros	Long. Opist.	Long. Total
Holotipo	2.5	1.9	1.7	4.2

Prosoma. Láminas maxilares fuertemente acuminadas. Quelíceros armados de tres dientes, ampliamente separados y con una larga carena basal. Quelíceros provistos de granulaciones sobre su cara dorsal. Resto de los caracteres prosómicos similares a otras especies del género.

Espinulación. Con espinas en la cara ventral de tibias, metatarsos y sobre la cara dorsal del fémur IV un par de espinas súper-basales, igual que en *D. crocata* Koch, C. L., 1839 y en gran parte de las especies de *Dysdera*.

Bulbo (Figs. 4a, b y c). Tégula pequeña y redondeada, con un repliegue en forma de gancho, visible prácticamente desde cualquier posición. Émbolo ancho y provisto de una fuerte expansión, curvada regularmente, del lado interno. Región apical con dos láminas paralelas y un proceso dentiforme (d), claramente visible en visión externa.

Opistosoma. Sin ninguna característica que resaltar, pilosidad y coloración habituales.

Derivación nominal. Hace referencia al topónimo de la región portuguesa del Alentejo, donde se capturó el material.

Afinidades. Presenta similitudes con *D. falciformis* Barrientos y Ferrández, 1982, tanto en el aspecto de su región apical, formado por dos láminas paralelas, como en su tégula pequeña, con un repliegue. Estas semejanzas unidas a que ambas especies presentan áreas de distribución próximas, nos sugiere una proximidad filogenética.

Hábitat. Bajo piedras en dehesa de alcornoques (*Quercus suber*).

Dysdera machadoi n.sp.

= *D. kulczynski* n.ssp Machado, A de B, 1941. *Mem. Mus. Zool. Univ. Coimbra*. 117 (1941): 13.

Material estudiado.

Holotipo: 1 M, Lameira (Braga, Portugal), 27-7-1983, R. Outerelo, E. Ruiz y M. A. Ferrández leg (1903 D).

Paratipos: 2 HH, ídem datos holotipo. 1 M, Vale de Salgueiro Mirandela (Bragança, Portugal), ?-12-1942, M. Figueirado leg (1462 Colección Machado). 2 MM, Mte. Pedral. Porto (Porto, Portugal) ?-4-1937, A. B. Machado leg (578 Colección Machado). 1 M, ídem, 23-11-1941, A de B. Machado leg (1054 Colección Machado). 1 M, Valongo. Serra Pia (Porto, Portugal), 14-11-1942, A de B. Machado leg (1272 Colección Machado).

Otro material estudiado. 1 M y 3 HH, Candelario, "El Travieso" (Salamanca, España), 9-6-1982, C. Urones leg (1513 D).

Medidas (en mm).

	Machos			Hembras		
	Máx.	Mín.	Med.	Max.	Mín.	Med.
Long. Pros.	3.3	2.3	2.7	2.9	2.6	2.8
Anch. Pros.	2.5	1.8	2.0	2.2	2.0	2.1
Long. Opist.	3.9	2.7	3.3	4.2	3.2	3.6
Long. Total	7.2	5.6	6.0	7.1	5.8	6.5

Prosoma. Coloración rojizo oscura, patas amarillentas las anteriores más oscuras y en ocasiones del mismo color que el prosoma. Escudo prosómico con granulaciones sobre la porción cefálica. Queléceros con abundantes granulaciones en su cara dorsal, armado de tres dientes y una carena basal.

Espinulación. Muy similar a *D. crocata* Koch. C. L., 1839 y otras especies del género. Un par de espinas súpero-basales, en ocasiones tan sólo una y en otras tres. También presenta la espinulación habitual en las tibias y metatarsos posteriores.

Bulbo (Figs. 3a y b). Muy similar a *D. veigai* Ferrández, 1985, en su aspecto general. Bulbo alargado, con una tégula ovalada,

provista de un pequeño repliegue en cara anterior bien visible en visión externa. Región distal en su mayor parte constituida por la he-

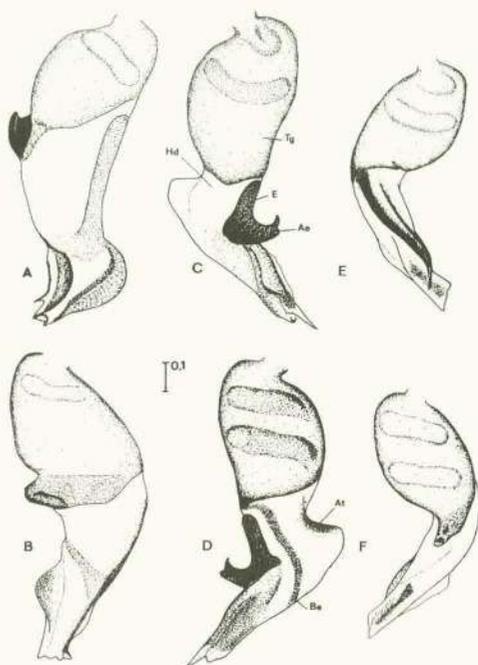


Fig. 3.—*D. machadoi* n.sp. Bulbo izquierdo. A) Visión interna, B) Visión externa. *D. affinis* n.sp. Bulbo izquierdo. C) Visión interna, D) Visión externa. *D. castillonensis* n.sp. Bulbo izquierdo. E) Visión interna, F) Visión externa (escala en mm). Tg, tégula, E, émbolo, At, apófisis tegular, Ae, apófisis del émbolo y Be, banda esclerotizada, Hd, hematodoca distal.

matodoca distal, el émbolo es muy estrecho y con una lámina transparente en su extremo.

Vulva (Fig. 2b). Vulva pequeña, con su valva anteroventral rectangular, truncada anteriormente y su receptáculo seminal compacto con sus extremos ensanchados. Valva posterodorsal sencilla y ensanchada en su parte media.

Opistosoma. Coloración y pilosidad habituales.

Derivación nominal. Nos complace poder dedicar esta especie al Dr. Antonio do Barros Machado, como una pequeña muestra de nuestra profunda admiración y sincero agradecimiento.

Afinidades. El material de *D. machadoi* recolectado por el Dr. A. do B. Machado

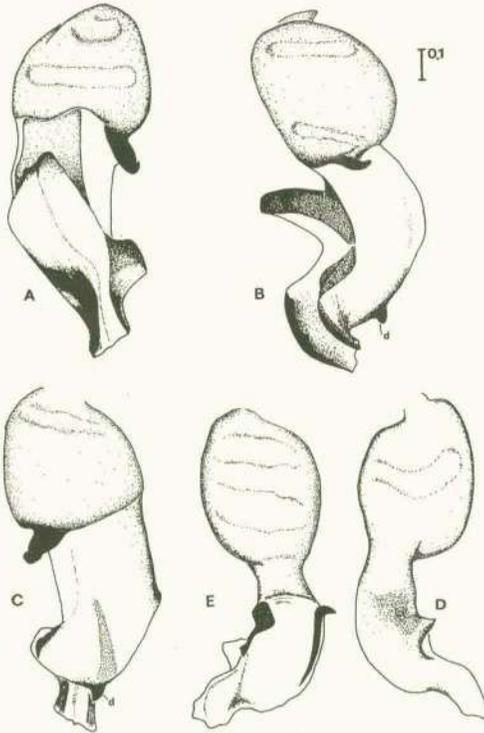


Fig. 4.—*D. alentejana* n.sp. Bulbo izquierdo. A) Visión interna, B) Visión externa. C) Visión anterior. *D. ortunoi* n.sp. D) Visión interna, E) Visión externa (escalas en mm).
—*D. alentejana* n.sp. Left bulb. A) Inner view, B) External view and C) anterior view. *D. ortunoi* n.sp., D) Inner view, E) External view (scales in mm).

fue asignado por MACHADO, 1941 a *D. kulczynski* Simon, 1914, si bien consideraba que se trataba de una subespecie diferente de la forma típica (subespecie que no llegó a describir). *D. kulczynski* es una especie insuficientemente conocida, su descripción original se encuentra en la clave del género *Dysdera* del tomo VI de Les Arachnides de

France (SIMON, 1914), y en la colección Simon (depositada en el Museum national d'Histoire Naturelle de Paris) el tubo correspondiente a dicha especie (n 12248 Bocaux 552), tan sólo encierra un pedipalpo derecho, que coincide con la ilustración de Simon. El ejemplar estudiado por Simon, procede del mediodía francés, sin precisar localidad. Las diferencias existentes, con *D. machadoi* son básicamente dos: 1) el proceso dentiforme que presenta *D. kulczynski* y que es patente en visión externa e interna y 2) a juzgar por la clave elaborada por Simon, presentaba *D. kulczynski* no espinas sobre el fémur IV.

Lamentablemente no existen más capturas de *D. kulczynski*, ya que las dos únicas referencias que conocemos DRESKO (1972) y SCHULT (1983), no aportan nueva información: la primera se refiere a la clave de especies de *Dysdera* de Bretaña, sin presentar nuevas capturas e incluyendo la ilustración original de Simon, y la segunda incluye ilustraciones e interpretación de los elementos del bulbo copulador, que no coinciden con las de Simon, fundamentalmente la presencia de un flagelo terminal muy conspicuo. El material estudiado por Schult fue capturado en el Lago Regnano (Italia), por lo cual parece razonable pensar que se trata de un error de identificación.

En nuestra opinión, por el aspecto general de su bulbo copulador, *D. machadoi* se aproxima tanto a *D. kulczynski*, como a *D. lusitanica* Kulczynski, 1915 de la cual se diferencia por no presentar un émbolo flageliforme, y a *D. veigai* Ferrández, 1985 del sur de España, de la cual se diferencia por la ausencia de lámina transparente, el repliegue de la tégula más amplio y por detalles de su extremidad apical.

Hábitat. Bajo piedras en pinar (*Pinus pinaster*). Los ejemplares de Candelario se capturaron con trampas pitfall en un piornal (*Cytisus purgans*) a 1.700 m de altitud.

Dysdera affinis n.sp.

Material estudiado.

Holotipo: 1 M, El Torcal de Antequera (Málaga, España), 16-3-1982, C. M. Veiga y M. A. Ferrández leg. (2339 D).

Paratipo: 1 M, Parauta (Málaga, España), 19-3-1981, J. L. Martín leg (1945 D).

Medidas (en mm).

	Long. Pros	Ach. Pros	Long. Opist.	Long. Total
Holotipo	2.3	1.7	3.2	5.5
Paratipo	2.5	1.9	3.2	5.7

Prosoma. Características muy similares a *D. helenae* n.sp. Coloración rojiza clara, patas amarillentas. Quelíceros muy largos y provistos de cuatro dientes, el basal carenado, garra también muy larga, casi tanto como el tallo.

Espinulación. Presenta la espinulación habitual sobre tibias y metatarsos posteriores y una sola espina súpero-basal sobre el fémur IV.

Bulbo (Fig. 3c y d). Bulbo muy similar a las especies del grupo gamarrae: *D. gamarrae*, *D. baetica* y *D. helenae* n.sp. Tégula grande y cilíndrica. Émbolo corto, fuertemente esclerotizado y provisto en su extremo de una apófisis en forma de espolón (típico del grupo gamarrae). Dicho espolón es muy característico, en esta especie, recurvado hacia arriba y con una muesca muy patente, claramente distinta de las otras especies. Existe también una estrecha banda quitinizada, que partiendo de la cápsula basal, atraviesa la región distal del bulbo. Apófisis tegular bien desarrollada.

Opistosoma. Sin ninguna característica digna de mencionar.

Derivación nominal. El nombre seleccionado resalta su gran similitud morfológica con las especies arriba mencionadas, con las cuales está claramente emparentadas.

Afinidades. Perteneciente al grupo crocata, y claramente emparejada con las otras formas ibéricas de dicho grupo: *D. baetica*, *D. gamarrae* y *D. helenae* n.sp (ver más arriba el comentario sobre esta última especie).

Hábitat. Bajo piedras en zonas herbáceas y cultivos.

Dysdera castillonensis n.sp.

Material estudiado.

Holotipo: 1 M, Albocacer (Castellón, España), 16-3-1984, L. S. Subías, E. Ruiz y M. A. Ferrández leg (1958 D).

Medidas (en mm).

	Long. Pros	Ach. Pros	Long. Opist.	Long. Total
Holotipo	2.3	1.5	2.7	5.0

Prosoma. Coloración rojizo amarillenta clara, patas más pálidas. Escudo prosómico caracterizado por presentar su borde posterior ovalado y no transverso como en otras muchas especies del género. Escudo prosómico y esternón, con numerosas punteaduras uniformemente repartidas. Quelíceros con tres dientes y una carena, presentando granulaciones por su cara dorsal. Cavidades cotiloideas muy pequeñas.

Espinulación. La presente en muchas especies del género, únicamente en las tibias y metatarsos posteriores y una pareja de espinas supero-basales sobre el fémur IV.

Bulbo (Figs. 3e y f). Bulbo con una tégula grande, ovalada y presentando en su cara externa una larga prolongación, con un corto repliegue en su extremo. Región distal formando un fuerte ángulo con la cápsula basal, en su mayor parte ocupada por la hematodoca distal, el émbolo muy estrecho y paralelo a él discurre un largo proceso agudo.

Opistosoma. Sin ningún rasgo destacable.

Derivación nominal. Alude a la provincia donde se localizó el material estudiado.

Afinidades. *D. castillonensis* presenta un bulbo tan diferente de las demás especies ibéricas que resulta difícil poder establecer una relación con las mismas.

Hábitat. Bajo piedras en maquia de encinas (*Quercus ilex*) y coscojas (*Quercus coccifera*), suelo calcáreo.

Dysdera ortunoi n.sp.

Material estudiado.

Holotipo: 1 M, Pto de la Carrasqueta (Alicante, España), 3-1-1988, V. Ortuño leg (2365 D).

Medidas (en mm).

	Long. Pros	Ach. Pros	Long. Opist.	Long. Total
Holotipo	2.2	1.8	5.1	7.3

Prosoma. Escudo prosómico y esternón granulados. Quelíceros provistos de dos dientes basales y un carena, garras transparentes y aplastadas, conducto del veneno visible. Pieza labial profundamente escotada. Láminas maxilares anchas y cortas manchadas de blanco en su extremidad, como en otras especies.

Espinulación. Espinulación habitual en las tibias y metatarsos posteriores. Todos los fémures inermes en su cara dorsal.

Bulbo (Figs. 4d y e). Tégula con una estrangulación característica. Apófisis tegular en forma de corto espolón, unido a una estrecha placa longitudinal y englobado en la hematódica distal. Embolo muy corto, poco patente, relacionado con una lámina triangular, poco esclerotizada. Porción apical casi exclusivamente membranosa.

Opistosoma. Sin ningún rasgo destacable.

Derivación nominal. Dedicamos la presente especie a nuestro colega el Dr. V. Ortuño, brillante especialista en Carábidos e incansable recolector, como muestra de amistad.

Afinidades. *D. ortuoi*, presenta un bulbo copulador caracterizado por presentar una tégula estrangulada, característica que tan sólo existe según nuestras informaciones en *D. subsquarrosa* Simon, 1914.

Desgraciadamente tampoco de esta especie tenemos suficiente información, únicamente la descripción de Simon (de características idénticas a la de *D. kulczynski*). El material tipo de *D. subsquarrosa* procedía de Pirineos sin precisar ninguna localidad. Durante una corta estancia en el Museum national d'Histoire naturelle de Paris no pudimos localizar el material tipo de *D. subsquarrosa* (posiblemente perdido) y tampoco se ha vuelto a capturar desde su descripción original. Las diferencias se refieren a la presencia, en *D. subsquarrosa*, de un tégula menos voluminosa, una apofis tegular apuntando hacia arriba y por detalles de la región distal.

Hábitat. Bajo piedras en bosque aclarado de encinas (*Quercus ilex*), zona calcárea muy pedregosa.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a los Drs. R. Outerelo, J. Berzosa, E. Ruiz y L. S. Subías

de la Universidad Complutense de Madrid, su colaboración en la planificación y realización de los muestreos. A la Dra. C. Urones de la Universidad de Salamanca y al Dr. Ortuño de la Universidad Complutense de Madrid, por la cesión del material de la familia Dysderidae resultado de sus muestreos. Y muy especialmente al Dr. A. do Barros Machado su amabilidad al permitirnos el estudio de su importante colección de aráneos de Portugal.

Recibido el 10 de enero de 1994

Aceptado el 12 de noviembre de 1994

BIBLIOGRAFÍA

- ALICATA, P. 1964. Le Specie italiane di Harpactocrates e di Parachtes n.gen (Araneae: Dysderidae). *Ann. Inst. Mus. Zool.* **16** (3): 1-40.
- BONNET, P. 1956. *Bibliographia Araneorum*, tomo II, Toulouse. Imprimerie Douladoure.
- DEELEMANN-REINHOLD, C. & DEELEMANN, P. R. 1988. Revisión des *Dysderinae* (Araneae: Dysderidae), les especes mediterranees occidentales exceptees. *Tijdsch. Entomol.* **131**: 141-269.
- DRESCO, E. 1972. Les Araignées de Bretagne. Le genre *Dysdera* (Fam: Dysderidae). *Bull. Soc. Sci.* **47** (3/4): 245-256.
- FERRÁNDEZ, M. A. 1985a. Notes on the Iberian *Dysderidae*. Three New Species belonging to the genus *Dysdera* Latreille, 1804. *Misc. Zool.* **8**: 189-195.
- 1985b. Notes sur les *Dysderidae* Iberiques II. Les *Dysdera* de la province de Cadiz, avec la description de quatre nouvelles especes. *Rev. Arachnol.* **6** (1): 1-15.
- KRAUS, O. 1984. Male Spider Genitalia: Evolutionary changes in structure and function. *Verh. Naturwiss. Ver. (N.F)* **27**: 373-382.
- MACHADO, A. do BARROS. 1941. Aranhas novellées para a fauna portuguesa II. *Mem. Estud. Mus. Zool. Univ. Coimbra.* (1) **117**: 1-XVI + 1-60.
- SCHULT, J. 1983. Tarsen haploginiger Spinnen unter phylogenetischen aspekt (Arachnida: Araneae). *Verh. Naturwiss. Ver. (N.F)* **26**: 69-84.
- SIMON, E. 1914. *Les Arachnides de France*. Tome VI, Premiere Partie Encycl. Roret, L. Mulo Edit. 308 págs.

APÉNDICE I

Check list de las especies del género *Dysdera* de la fauna Ibérica.
 Check-list of the species of género *Dysdera* from Iberian Peninsula.

Especie	Año l cita	Falta Descr	Distribución
<i>Dysdera affinis</i> n.sp	–	H	Endémica-España
<i>Dysdera alentejana</i> n.sp	–	H	Endémica-Portugal
<i>Dysdera anonyma</i> Ferrández, 1985	1985	H	Endémica-España
<i>Dysdera aurgitana</i> n.sp	–		Endémica-España
<i>Dysdera baetica</i> Ferrández, 1985			
<i>Dysdera bicornis</i> Fage, 1931	1931		Endémica-España
<i>Dysdera castillonensis</i> n.sp	–	H	Endémica-España
<i>Dysdera crocata</i> Koch, C. L. 1839	1880		Cosmopolita
<i>Dysdera edumifera</i> Ferrández, 1983	1984	H	Endémica-España
<i>Dysdera erythrina</i> (Walckenaer, 1802)	1875		Europea
<i>Dysdera espanoli</i> Ribera & Ferrández, 1986	1986	H	Endémica-España
<i>Dysdera falciformis</i> Barrientos & Ferrández, 1982	1982	H	Endémica-Ibérica
<i>Dysdera flavitarsis</i> Simon, 1882	1882	H	Endémica-España
<i>Dysdera fuscipes</i> Simon, 1882	1882		Medit. occidental
<i>Dysdera gamarrae</i> Ferrández, 1985	1985		Endémica-Ibérica
<i>Dysdera helenae</i> n.sp	–		Endémica-España
<i>Dysdera inermis</i> Ferrández, 1985	1985		Endémica-España
<i>Dysdera lusitanica</i> Kulczynski, 1915	1915		Endémica-Ibérica
<i>Dysdera machadoi</i> n.sp	–		Endémica-Ibérica
<i>Dysdera mucronata</i> Simon, 1911	1985		Bético rifeña
<i>Dysdera ortunoi</i> n.sp	–	H	Endémica-España
<i>Dysdera presai</i> Ferrández, 1985	1985		Endémica-España
<i>Dysdera scabricula</i> Simon, 1882	1983		Medit. occidental
<i>Dysdera veigai</i> Ferrández, 1985	1985	H	Endémica-España
<i>Dysdera vivesi</i> Ribera & Ferrández, 1986	1986	H	Endémica-España
<i>Dysdera westringi</i> Pickard-Cambridge, O, 1872	1914		Circumediterránea

Redescripción de *Scherotheca navarrensis* Laínez et Jordana, 1983 (Oligochaeta, Lumbricidae)

Redescription of *Scherotheca navarrensis* Laínez et Jordana, 1983 (Oligochaeta, Lumbricidae)

Isabel Galar¹, Dolores Trigo² y Darío J. Díaz Cosín²

1. Departamento de Zoología y Ecología. Facultad de Ciencias. Universidad de Navarra. 31008 Pamplona (Navarra).

2. Departamento de Biología Animal I (Zoología). Facultad de Biología. Universidad Complutense. 28040 Madrid

PALABRAS CLAVE: Lombrices de tierra, Anatomía interna, Lumbricidae, *Scherotheca*.

KEY WORDS: Earthworms, Internal anatomy, Lumbricidae, *Scherotheca*.

RESUMEN

Se completa y modifica la descripción original de *Scherotheca navarrensis* Laínez et Jordana, 1983, atendiendo a algunos caracteres externos como posición del clitelo y tubérculos pubertarios, distancias entre quetas y poros de las espermatecas y a la anatomía interna, principalmente tubo digestivo, genital y excretor, que no había sido estudiada en la descripción original.

ABSTRACT

The original description of *Scherotheca navarrensis* Laínez et Jordana, 1983 is completed and modified focusing to some external characters as clitellum and tubercula pubertatis position, distances between setae and pores of spermathecae, and to internal anatomy, mainly gut, reproductive system and nephridia, not studied in the original description.

1. INTRODUCCIÓN

LAÍNEZ & JORDANA (1983) describieron varias especies de lombrices de tierra de Navarra, entre ellas *Scherotheca navarrensis* que basaron en cinco ejemplares procedentes de Beunza, Echauri e Ilarregui. La descripción original es incompleta puesto que incluye exclusivamente algunos aspectos de la morfología externa, pero falta totalmente la descripción de la organización interna, aspecto fundamental en la sistemática de lombrices de tierra. Posteriormente los mismos autores, LAÍNEZ & JORDANA (1987), añaden algunos detalles a la descripción y modifican otras, pero sin incluir tampoco la anatomía interna.

Durante la recogida de muestras para la realización de un trabajo faunístico y ecológico sobre lombrices de tierra de varias zo-

nas de Navarra, se han capturado numerosos ejemplares de esta especie, lo que nos ha permitido estudiar una serie amplia y completar su descripción, principalmente con las distancias relativas entre quetas, posición del clitelo, tubérculos pubertarios y poros de las espermatecas y anatomía interna.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Los ejemplares se capturaron por extracción manual, se fijaron en alcohol-formol y se conservaron en formol comercial al 10%. El peso se refiere a ejemplares conservados en formol con el tubo digestivo lleno y dejados escurrir sobre papel de filtro durante un minuto.

El material estudiado procede de dos zonas diferentes de la provincia de Navarra,

la comarca de Pamplona en la que se muestró en repoblaciones de *Pinus nigra* y el Valle del Baztán en donde se muestrearon tres biotopos, prado, helechal y hayedo, en varias localidades.

Comarca de Pamplona (no se separaron maduros e inmaduros): Juslapeña (30TXN05): 201086, 5 ej.; 100387, 2 ej. Marcalain (30TXN05): 060686, 2 ej. Beorburu (30TXN05): 100387, 2 ej. Zabaldica (30TXN14): 210586, 1 ej. Aróstegui (30TXN05): 100387, 2 ej. Berasáin (30TXN05): 100387, 1 ej. Cía (30TXN05): 110686, 1 ej.; 110387, 3 ej. Añorbe (30TXN02): 241186, 1 ej. Aranguren (30TXN23): 271086, 1 ej. Ardanaz (30TXN14): 120387, 2 ej.

Valle del Baztán (M: clitelados, I: no clitelados):

Gorramendi (30TXN24), hayedo: 240288, 2M, 4I. Belzuri (330TXN19), prado: 300588, 3M, 8I; 090888, 2M, 6I; 150988, 1M; 211088, 1I; 211288, 4M, 3I; 100289, 1M; helechal: 110388, 4M, 5I; 220488, 4M, 1I; 300588, 3M, 2I; 150988, 1I; 211088, 1I; 211288, 13M, 10I; 100289, 2M, 4I; hayedo: 160388, 2M, 2I; 220488, 3M, 3I; 300588, 1M, 5I; 300688, 1I; 150988, 1M, 2I; 211088, 6I; 211288, 5M, 11I; 100289, 2I. Artesiaga (30TXN19), prado: 160388, 7M, 36I, 290488, 5M, 10I; 080688, 6M, 4I; 090888, 2I; 111188, 2M, 11I; 161288, 3M, 6I; 160289, 2M, 1I.

También se han estudiado dos de los ejemplares de la serie típica, cedidos amablemente por el Prof. R. Jordana. El primero está rotulado como 10/02/03/19/07/05. *Scherotheca navarrensis*. BC-44.T1, y aunque en la descripción de la especie no se designó holotipo, está identificado como tal. El otro está rotulado 10/02/03/19/07/05. *Scherotheca navarrensis*. BC39.T2.

3. RESULTADOS

3.1. Morfología externa (Fig. 1)

Color pardo oscuro con gradación anterior-posterior y dorso-ventral y clitelo crema o rosado. En la mayoría de los ejemplares la longitud varía entre 140 y 223 mm \bar{x} : 173 mm, pero se pueden encontrar algunos más pequeños, LAÍNEZ & JORDANA (1983) citan un mínimo de 80 mm, que probablemente

correspondan a ejemplares amputados. El diámetro máximo es de 9-10 mm en el segmento 8 y de 7-8 mm en la región postclitelar. El número de segmentos oscila entre 153 y 189, \bar{x} : 165. El peso varía entre 2880 y 4590 mg, \bar{x} : 3631 mg. El cuerpo es aproximadamente cilíndrico por delante del clitelo y en la parte posterior del cuerpo se aplanan presentando sección trapezoidal.

Prostomio epilábico cerrado 1/3. Peristomio con surcos longitudinales. Los segmentos 12-20 son trianillados, en 21-28 se observa un surco transversal en 1/2 y des-

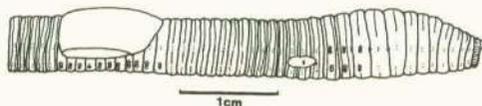


Fig. 1.—Vista lateral de *Scherotheca navarrensis*.
—Lateral view of *Scherotheca navarrensis*.

pues del clitelo aparecen dos surcos poco patentes en 1/3 y 2/3 de cada segmento. Quetas geminadas con las siguientes distancias relativas en el segmento 45: *aa*: 12,6; *ab*: 1,5; *bc*: 6,6; *cd*: 1; *dd*: 28,1. No se observaron papilas bien desarrolladas, pero sí pequeñas pústulas en 11, 12 y 13 en *a*, *b*, *c* y *d* y en los segmentos comprendidos entre 29 y 39 en *a* y *b*; estas pústulas pueden ser asimétricas y faltar en algunos segmentos.

Poros dorsales bien visibles, el primero en (9/10) 10/11. Poros nefridianos pequeños difícilmente visibles, la mayoría cerca de *b*, pero algunos a diferentes alturas entre *b* y *c*. Poros masculinos en (1/2) 15 en forma de ojal vertical entre *b* y *c* más cerca de *b*. Poróforos bien marcados que pueden extenderse en los ejemplares maduros de (1/3) 14 a (2/3) 16. Poros femeninos en (1/2) 14 pequeños pero bien visibles y próximos a *b*. Tres pares de poros de las espermatecas en 9/10, 10/11 y 11/12 a la altura de *cd*, aunque a veces puede faltar alguno.

Clitelo en silla de montar en (29)30-39 en el que se diferencian los surcos intersegmentarios y las quetas incluso en los ejemplares más maduros. Tubérculos pubertarios en forma de banda ancha con reborde ventral en (1/n32)33-1/n39; su extremo anterior es difícil de situar en algunos ejemplares en los que está muy adelgazado, pero en la mayoría

se aprecia bien ya que las quetas *ab* se desplazan un poco hacia la cara ventral.

3.2. Anatomía interna

Pared corporal con musculatura de tipo intermedio o pennado, sensu BOUCHE (1972), o pennado, sensu MRSIC (1991). Septos infundibuliformes muy muscularizados 6/7 a 9/10, y en menor medida 10/11 y 11/12. Corazones en 6-11; el de 6 es menos grueso pero presenta el típico aspecto moniliforme; el vaso comisural de 12 está muy engrosado pero no representa un auténtico corazón ya que no tiene aspecto moniliforme.

Esófago con glándulas de Morren en 10-13; en 10 aparecen dilataciones laterales y en 11, 12 y 13 laminillas; en el segmento 14 no aparecen laminillas y está poco desarrollado; buche en 15-16; molleja en 17-19; el segmento 20 es virtual. El intestino se inicia en 21 y los primeros segmentos, hasta 28 ó 29 están dilatados. El tiflosol (Fig. 2) se inicia en 22 ó 23 y es simple con un pequeño surco central; en el segmento 36 ocupa aproximadamente 1/3 de la luz intestinal, en el 70 el surco central es más patente y el tiflosol ocupa aproximadamente 2/3 de la luz intestinal; el tiflosol termina gradualmente quedando, en promedio, unos cincuenta segmentos atiflosolados.

Vesículas nefridianas en forma de J, sensu PEREL (1977), con el extremo del nefridioporo algo curvado y dilatado (Fig. 2); la rama nefridioporal es anterior y en su extremo abre el nefridioporo, la rama nefridioductal recibe el tubo nefridiano y su longitud con relación a la nefridioporal varía desde 1/2 en los segmentos anteriores, hasta ser prácticamente iguales en los segmentos posteriores, lo que confiere a estas vesículas posteriores un aspecto próximo a una U.

Testículos en 10 y 11 alargados. Embudos testiculares en 10 y 11, grandes e iridiscientes. Los espermiductos presentan epidídimos bien marcados que dan varias vueltas en un plano; la unión aparente de los espermiductos se produce a nivel del septo 13/14. Cuatro pares de vesículas seminales en 9-12, los dos primeros pares pequeños y las de 11 y 12 lobuladas y más grandes; frecuentemente las vesículas seminales están parasitadas. Tres pares de espermatecas en 9/10, 10/11 y 11/12, redondeadas, relativamente grandes y englobadas por los septos y la musculatura

parietal; en algunos ejemplares puede faltar alguna espermateca o aparecer adicionales. Ovarios y embudos ováricos en 13 y pequeños ovisacos en 14.

El contenido del tubo digestivo es muy rico en materia orgánica fina y restos vegetales de pequeño tamaño.

3.3. Caracterización ecológica

Los caracteres anatómicos de esta especie, junto con los rasgos de su comportamiento observados en el campo sugieren su inclu-

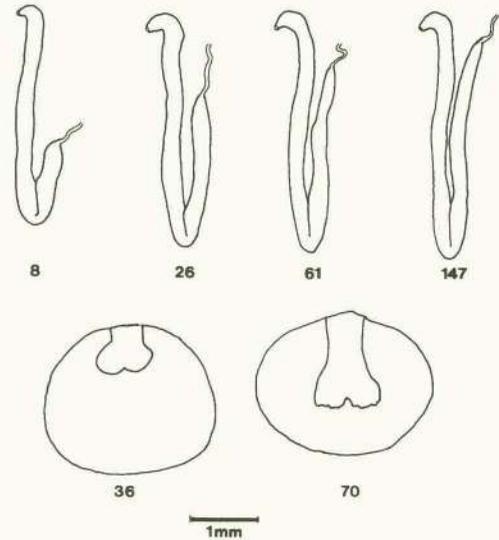


Fig. 2.—Vesículas nefridianas de los segmentos 8, 26, 61 y 147 y sección transversal del intestino, en los segmentos 36 y 70, mostrando el tiflosol.

—Nephridial vesicles of the segments 8, 26, 61 & 147 and transverse section of the gut, segments 36 & 70, showing the tiphlosole.

sión en la categoría ecológica de las anécicas, de acuerdo con los criterios de BOUCHE (1972, 1977).

4. DISCUSIÓN

La descripción aquí realizada, basada en material tipo y numerosos ejemplares adicionales, concuerda con la mayoría de los caracteres externos citados por LAÍNEZ & JORDANA (1983, 1987), aunque existen algu-

nas diferencias en longitud, diámetro, posición del clitelo y de los tubérculos pubertarios. En la descripción original el clitelo se indica en 31-39, aunque en la figura acompañante aparece situado en 1/n28-1/n39, y nosotros lo hemos encontrado en (29)30-39. Los tubérculos pubertarios se indican en el texto de la descripción original en (31)32-39 y en la figura aparecen situados en 30-37, encontrándolos nosotros en (1/n32) 33-1/n39. La posición del clitelo y de los tubérculos pubertarios es uno de los caracteres taxonómicos más relevantes, sobre todo a nivel específico, por lo que debe ser corregida.

LAÍNEZ & JORDANA (1983) sitúan esta especie en el género *Scherotheca* basándose en su tamaño, sección trapezoidal, prostomio, quetas pareadas y primer poro dorsal, pero no la asignan a ninguno de sus dos subgéneros, *Scherotheca* y *Opothedrilus*, ya que ambos se diferencian por el número y posición de las espermatecas, carácter que no estudian.

El género *Scherotheca* fue creado por BOUCHE (1972) para varias especies anteriormente incluidas en *Eophila* (Rosa, 1893), un género muy controvertido que ha sido admitido por autores como OMODEO (1988) y rechazado por otros como MRSIC (1991). Las diferencias entre las descripciones de *Eophila* y *Scherotheca* son mínimas y residen principalmente en el número y posición de las espermatecas, siendo mucho más numerosos los caracteres que comparten. Hay que señalar que algunos caracteres considerados importantes por autores modernos como las vesículas nefridianas y la musculatura parietal no se conciben bien en *Eophila*, por lo que no es posible saber con certeza si *Eophila* y *Scherotheca* son el mismo género o dos géneros diferentes. El tipo y posición de las espermatecas de *S. navarrensis* es más compatible con *Eophila* que con *Scherotheca*, pero dado el desconocimiento de la muscula-

tura y nefridios de *Eophila*, nos parece más prudente respetar la asignación de la especie a *Scherotheca*, aunque sea de forma provisional.

En cuanto a los subgéneros de *Scherotheca*, *S. navarrensis* no puede incluirse en *Opothedrilus* con poros de las espermatecas de 13/14 hacia atrás y es más compatible con *Scherotheca* con poros de las espermatecas situados de 13/14 hacia adelante, aunque ninguna especie de este subgénero presente sólo tres pares de poros de las espermatecas en 9/10, 10/11 y 11/12. Este carácter, la posición del clitelo y tubérculos pubertarios, el número de vesículas seminales y otros caracteres permiten diferenciar fácilmente a *S. navarrensis* de las otras especies del género y de las incluidas en *Eophila* por OMODEO (1956).

Recibido el 10 de enero de 1994

Aceptado el 23 de mayo de 1994

BIBLIOGRAFÍA

- BOUCHE, M. B. 1972. Lombriciens de France. Ecologie et Systematique. *Ann. Zool. Ecol. Anim.*, n.º hors-série, 671 págs.
- LAÍNEZ, C. & JORDANA, R. 1983. Contribution to the knowledge of spanish Lumbricidae with the description of three new species: *Nicodrilus subterrestris* sp. nov., *Scherotheca campoi* sp. nov. and *Scherotheca navarrensis* sp. nov. *Megadrilologica*, **4** (4): 89-90.
- 1987. Contribución al conocimiento de los Oligoquetos (*Oligochaeta*, *Lumbricidae*) de Navarra. *Publ. Biol. Univ. Navarra, Ser. Zool.*, **15**: 1-80.
- MRSIC, N. 1991. *Monograph on earthworms (Lumbricidae) of the Balkans*. Acad. Sci. Art. Sloven., 2 vols., 757 págs.
- OMODEO, P. 1956. Contributo alla revisione dei Lumbricidae. *Arch. Zool.*, **41**: 129-212.
- 1988. The genus *Eophila* (Lumbricidae, Oligochaeta). *Boll. Zool.*, **55**: 73-84.
- PEREL, T. S. 1977. Key to lumbricidae genera based on the shape and position of nephridial bladders as a taxonomic character (URSS fauna taken as an example). *P. Cent. Pir. Biol. Exp.*, **9**: 85-94.

Contribución al conocimiento de la helmintofauna de los herpetos ibéricos IX. Helminthos de *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758) (Amphibia, Bufonidae)

Contribution to the knowledge of the helminths parasitizing Iberian Amphibia and Reptilia IX. Helminths of *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758) (Amphibia, Bufonidae)

Francisco Soriano, Pilar Navarro y Javier Lluch

Departamento de Biología Animal. Fac. Biológicas. Universidad de Valencia. c/ Dr. Moliner, 50. Burjassot. 46100 Valencia

PALABRAS CLAVE: *Bufo bufo*, Trematoda, Monogenea, Cestoda, Nematoda, Acantocephala, Gredos, España.

KEY WORDS: *Bufo bufo*, Trematoda, Monogenea, Cestoda, Nematoda, Acantocephala, Gredos, Spain.

RESUMEN

El estudio helmintológico de *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758) (Amphibia, Bufonidae) llevado a cabo en la Sierra de Gredos (Ávila, España) (98 ejemplares colectados en los enclaves del Prado de las Pozas y de la Laguna Grande) ha puesto de manifiesto la parasitación de estos hospedadores por cuatro trematodos: *Opisthodiscus nigrivasis* (Mehely, 1929), *Gorgoderina vitelliloba* (Olsson, 1876), *Haematoloechus carbonelli* Lluch, Navarro et Pérez-Soler, 1991 y *Crepidostomum metoecus* (Braun, 1900); un cestodo: *Nematotaenia dispar* (Goeze, 1782) y dos nematodos: *Oxysomatium brevicaudatum* (Zeder, 1800) y Dorylaimidae gen. sp.

Se establece en este trabajo una serie de consideraciones ecológicas y corológicas relativas a los parásitos hallados, algunos de los cuales no son habituales de los cuadros helmínticos propios de los Anfibios.

ABSTRACT

The helminthological study of *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758) (Amphibia, Bufonidae) carried out in Sierra de Gredos (Avila, Spain), based on 98 specimens collected in the localities Prado de las Pozas and Laguna Grande, showed the parasitation of these hosts by four trematodes: *Opisthodiscus nigrivasis* (Mehely, 1929), *Gorgoderina vitelliloba* (Olsson, 1876), *Haematoloechus carbonelli* Lluch, Navarro et Pérez-Soler, 1991 and *Crepidostomum metoecus* (Braun, 1900); one cestode: *Nematotaenia dispar* (Goeze, 1782) and two nematodes: *Oxysomatium brevicaudatum* (Zeder, 1800) and Dorylaimidae gen. sp.

In this paper some ecological and corological considerations related to the parasites are established of them un-usual in the characteristic helminth-fauna of Amphibians.

1. INTRODUCCIÓN

Los trabajos llevados a cabo sobre la parasitofauna de *Bufo bufo* en el territorio español han sido dedicados, en general, sólo al análisis de los aspectos helmínticos de este anuro como especie hospedadora. De los estudios realizados, merecen ser destacados los de LÓPEZ-NEYRA (1947) en Almería, COMBES & KNOEPFFLER (1965) en Hoyos del Espino, Avila, FERNÁNDEZ *et al.* (1986, 1987) en Torrente, Valencia, HORNERO *et al.* (1987) en

el Pirineo oscense y PÉREZ-SOLER (1988) en las Batuecas, Salamanca, por constituir, entre todos ellos, el conjunto de datos parasitológicos que configuran el espectro vermidiano actual de *Bufo bufo* en la Península Ibérica. Dicho espectro se encuentra integrado por cinco trematodos, *Gorgoderina microovata* Furhman, 1925; *Gorgoderina vitelliloba* (Olsson, 1876); *Haplometra cylindracea* (Zeder, 1800); *Opisthioglyphe endoloba* (Dujardin, 1845) y *Pleurogenoides medians* (Olsson, 1876); un cestodo, *Nematotaenia*

dispar (Goeze, 1782); siete nematodos, *Rhabdias bufonis* (Schrank, 1788); *Oswaldocruzia filiformis* (Goeze, 1782); *Raphidascaris acus* (Bloch, 1772); *Cosmocerca ornata* (Dujardin, 1845); *Aplectana brumpti* Travassos, 1931; *Aplectana macintoshii* (Stewart, 1914) y *Oxysomatium brevicaudatum* (Zeder, 1800) y un acantocéfalo, *Echinorhynchoides* sp.

Los datos más relevantes ajenos a la Península Ibérica pero incluidos en la región circummediterránea septentrional, proceden de ANDRE (1912), LEES & COMBES (1968), COMBES & BATCHVAROV (1976), y BATCHVAROV & COMBES (1977). Estos estudios fueron el resultado de la realización de encuestas parasitológicas sobre una elevada cantidad de ejemplares hospedadores y constituyen un incremento del catálogo helmintofaunístico conocido de *Bufo bufo* en once trematodos, *Diplodiscus subclavatus* (Goeze, 1782); *Opisthioglyphe rastellus* (Olsson, 1876); *Opisthioglyphe ranae* (Fröhlich, 1791); *Pleurogenes claviger* (Olfers, 1816); *Gorgoderia euzeti* Lees et Combes, 1968; *Gorgoderia cygnoidea* (Zeder, 1800); *Gorgoderia loossi* (Sinitzin, 1905); *Haematoloechus pyrenaicus* Combes, 1965; *Sonsinotrema tacapense* (Sonsino, 1894); *Brachycoelium sala-mandrae* (Fröhlich, 1789) y *Strigea* sp. (larvae); un monogénido, *Polystoma integerrimum* (Fröhlich, 1791); un nematodo, *Cosmocerca commutata* (Diesing, 1851) y un acantocéfalo, *Acanthocephalus ranae* (Schrank, 1788).

También en el norte de África se han realizado búsquedas parasitológicas, aunque puntuales (DOLLFUS, 1957, 1958), sobre este hospedador. No obstante, dichas búsquedas no representan nuevas aportaciones a su cuadro vermicario.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha examinado, bajo un aspecto parasitológico, un total de 47 ejemplares de *Bufo bufo* capturados durante los años de 1985 a 1989, ambos inclusive. De ellos, 38 procedían de la Laguna Grande (UTM 30TUK0758) y 9 del Prado de las Pozas (UTM 30TUK1161). Además, fueron examinados 51 tractos digestivos (39 procedentes de la Laguna Grande y 12 del Prado de las Pozas) procedentes de colecciones herpetológicas.

Para su observación y determinación específica los platelmintos obtenidos vivos fueron fijados entre porta y cubreobjetos con líquido de Bouin, conservados en alcohol etílico de 70°, teñidos con carmín aluminico y montados en bálsamo de Canadá.

Los nematodos aislados vivos se fijaron y conservaron con alcohol etílico de 70° caliente y fueron montados extemporáneamente con lactofenol de Amman. Se realizaron asimismo cortes apicales para la observación de la extremidad anterior de varios ejemplares. Algunos nematodos fueron fijados en glutaraldehído y posteriormente deshidratados, secados por punto crítico y sombreados para su examen al microscopio electrónico de barrido.

Los helmintos procedentes de los tractos digestivos, que se aislaron por lo tanto prefijados, se procesaron del modo expuesto inicialmente previa rehidratación.

La cuantificación de los resultados se ha llevado a cabo siguiendo a MARGOLIS *et al.* (1982)

3. RESULTADOS

- Clase TREMATODA Rudolphi, 1808
 Orden PROSOSTOMATA Odhner, 1905
 Familia Paramphistomidae Fischroeder, 1901
Opisthodiscus nigrivasis (Mehely, 1929)
 Microhábitat: Intestino
 Localidad: Prado de las Pozas
 Prevalencia: 4,8%; Intensidad: 2,0
 Prevalencia total: 1,0%
 Intensidad total: 2,0
- Familia Gorgoderidae (Looss, 1899)
Gorgoderina vitelliloba (Olsson, 1876)
 Microhábitat: Vejiga urinaria
 Localidad: Prado de las Pozas
 Prevalencia: 66,7%; Intensidad: 11,3
 Prevalencia total: 12,8%
 Intensidad total: 11,3
- Familia Haematoloechidae Odening, 1964
Haematoloechus carbonelli Lluch, Navarro et Pérez-Soler, 1991
 Microhábitat: Pulmón
 Localidad: Laguna Grande
 Prevalencia: 7,9%; Intensidad: 2,3
 Prado de las Pozas
 Prevalencia: 11,1%; Intensidad: 1,0
 Prevalencia total: 8,5%
 Intensidad total: 2,0
- Familia Allocreadiidae Stossich, 1903
Crepidostomum metoecus (Braun, 1900)

Microhábitat: Intestino
 Localidad: Laguna grande
 Prevalencia: 3,9%; Intensidad: 3,3
 Prado de las Pozas
 Prevalencia: 4,8%; Intensidad: 1,0
 Prevalencia total: 4,1%
 Intensidad total: 2,7

Clase CESTODA Rudolphi, 1808
 Orden CICLOPHYLLIDEA Braun, 1900
 Familia Nematotaeniidae Lühe, 1910
Nematotaenia dispar (Goeze, 1782)

Microhábitat: Intestino
 Localidad: Laguna Grande
 Prevalencia: 2,6%; Intensidad: 2,5
 Localidad: Prado de las Pozas
 Prevalencia: 14,3%; Intensidad: 3,0
 Prevalencia total: 5,1%
 Intensidad total: 2,8

Clase NEMATODA Rudolphi, 1808
 Orden ASCARIDIDA Skrjabin *et* Schultz, 1940

Familia Cosmocercidae Travassos, 1925
Oxysomatium brevicaudatum (Zeder, 1800)

Microhábitat: Intestino
 Localidad: Laguna Grande
 Prevalencia: 90,9%; Intensidad: 20,8
 Prado de las Pozas
 Prevalencia: 38,1%; Intensidad: 10,6
 Prevalencia total: 79,6%
 Intensidad total: 22,0

Orden DORYLAIMIDA Pearse, 1942
 Familia Dorylaimidae de Man, 1876
 Dorylaimidae gen. sp.

Microhábitat: Cavidad corporal
 Localidad: Laguna Grande
 Prevalencia: 7,9%; Intensidad: 2,0
 Prevalencia total: 6,4%
 Intensidad total: 2,0

4. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

La helmintofauna de *Bufo bufo* en la Sierra de Gredos se encuentra integrada únicamente por las especies vermídeas anteriormente señaladas, de las que sólo *Gorgoderina vitelliloba* es común con las detectadas por COMBES & KNOEPFFLER (1965) en el mismo hospedador y área geográfica. Además de constituir aportaciones al catálogo parasitológico del señalado hospedador, algunas de estas especies presen-

tan particularidades susceptibles de ser comentadas.

Así, *Opisthodiscus nigrivasis*, probablemente en relación con su ciclo vital diheteroxeno (KRULL & PRICE, 1932; SIMON-VICENTE *et al.*, 1974), había sido localizado exclusivamente a partir de la cloaca de anuros pertenecientes al género *Rana* L., 1758. En la zona estudiada ha resultado parasitar a *Bufo bufo* lo que, junto a los datos suministrados por otras especies como *Crepidostomum metoecus*, parece sugerir una mayor relación con el medio acuático de lo que es habitual en este anfibio.

La frecuente detección de *Gorgoderina vitelliloba* en el Prado de las Pozas (66,7 %) y su ausencia en la Laguna Grande quizás pone de manifiesto el aislamiento al que parece estar sometido este último enclave. Este digénido es común en los anfibios paleárticos, aunque no demasiado abundante a juzgar por los resultados de la mayor parte de los autores (LEES, 1962; FRANDSEN, 1974; LEES & HRISTOVSKI, 1974) que coinciden en señalar para él reducidos índices de prevalencia, tan solo en un caso (LEES, *loc. cit.*) superiores al 10%. Su amplia distribución puede explicarse teniendo en cuenta su ciclo vital (COMBES, 1968, 1972), relativamente sencillo y en el que, manteniendo una típica triheteroxenia, el segundo hospedador intermediario y el hospedador definitivo pueden estar representados por una misma especie, actuando como primeros hospedadores intermediarios, moluscos lamelibranquios de los géneros *Pisidium* Pfeiffer, 1821 y *Sphaerium* Scopoli, 1777, cuya presencia en la Laguna Grande es presumible ya que también actúan como primeros hospedadores en el ciclo biológico de *Crepidostomum metoecus*.

Crepidostomum metoecus es un parásito propio de peces de agua dulce, cuya presencia ha sido señalada en las truchas de los ríos de León (CORDERO DEL CAMPILLO *et al.*, 1970, 1971; ALVAREZ PELLITERO, 1979). A pesar de las reducidas prevalencias e intensidades con que ha sido observado este distoma en los anuros examinados, la presencia en ellos de ejemplares grávidos y perfectamente conformados indica su correcto desarrollo en este anfibio, lo que representa una diversificación de su espectro de hospedadores, que ha llegado a afectar a vertebrados terrestres. Este helminto ha logrado alcanzar, presumiblemente por medio de las truchas (*Salmo*

gairdneri Richardson, 1836), tanto la Laguna Grande como el Prado de las Pozas. La introducción humana de estos peces en la década de los años 60, ha debido favorecer el establecimiento en estas áreas del digénido.

También resulta interesante la presencia de un helminto propio exclusivamente de la Sierra de Gredos (LLUCH *et al.*, 1991), al menos por lo que a referencias actuales se refiere. Tal es el caso de *Haematoloechus carbonelli*, trematodo de hábitat pulmonar cuya presencia en *Bufo bufo* ya era conocida a pesar de no ser este su hospedador tipo.

Los aspectos morfológicos más remarquables de este distoma hacen referencia a la conformación característicamente lobulada del ovario, a la constante presencia de un gran receptáculo seminal enfrentado al anterior, a la existencia de una voluminosa faringe, a una relación entre las superficies de las ventosas, cercana a 4:1, al marcado abollonamiento de los ciegos intestinales y a la presencia de espinas tegumentarias, muy caedizas, que tienden a desaparecer a medida que aumenta la madurez del animal y que difícilmente se conservan tras el proceso habitual de fijación del helminto.

Nematotaenia dispar es un cestodo ampliamente distribuido por los continentes europeo, asiático y africano, dotado además de una enorme eurixenia. En opinión de PRUDHOE & BRAY (1982) es un parásito fundamentalmente de bufónidos, aunque otros autores, como JONES (1987) lo señalan también en hylidos, ránidos y determinados urodelos. Dadas las características anteriormente aludidas no es de extrañar que este verme haya sido obtenido en los dos enclaves de la Sierra de Gredos estudiados en este trabajo.

Oxysomatium brevicaudatum es el parásito más abundante y más ampliamente repartido en la Sierra de Gredos, donde afecta tanto a *Bufo bufo* como a otros anfibios. Su monoxenia y eurixenia explican las elevadas prevalencias e intensidades con que ha sido encontrado. Su presencia en la Península Ibérica parece ligada a regiones montañosas, dado que sólo ha sido detectado en áreas como Santa Fe del Montseny (NAVARRO, 1988, LLUCH *et al.*, 1990) y en la Sierra de Guadarrama (LÓPEZ-NEYRA, 1947), en este último caso bajo la denominación de *Neoxysomatium brevicaudatum*. Es de destacar la ausencia en el Prado de las Pozas, en la Laguna Grande y también en otros enclaves

próximos en los que se encuentra fuertemente arraigado *Oxysomatium brevicaudatum* de otros nematodos Cosmocercidae propios del aparato digestivo de *Bufo bufo*, tales como *Cosmocerca ornata* o *Aplectana macintoshii*, considerados habitualmente como especies triviales y cosmopolitas. Este hecho es quizá explicable en base al establecimiento de una relación de competencia entre ellos, fundamentalmente por el espacio en el microhábitat del hospedador, dado que la monoxenia de estos cosmocercidos por un lado, y la riqueza de nutrientes en el aparato digestivo de los anfibios de Gredos por otro, reducen considerablemente los efectos que podrían tener estas últimas causas.

Los rasgos morfoanatómicos del nematodo dorylaimido detectado en la cavidad corporal de *Bufo bufo* y, en especial, los referentes a la configuración de su estilete nos han permitido, siguiendo a ANDRASSY (1988), su adscripción a nivel familiar sin que pueda realizarse otro tipo de consideraciones respecto a esta especie vermídana debido, por un lado al escaso número de ejemplares obtenidos y, por otro, a que se trata de un miembro del orden Dorylaimida Pearse, 1942 cuyos representantes son en su totalidad de vida libre. El interés que desde el punto de vista biológico podría tener este helminto si se tratase de un verdadero parásito y no de un hallazgo accidental nos induce a mantener, por el momento, una estricta prudencia hasta la realización de posteriores estudios sobre el mismo.

Finalmente señalaremos que, a pesar de la pobreza cualitativa de la fauna helmintológica de *Bufo bufo* en la Sierra de Gredos, cuantitativamente estos Anfibios se encuentran muy densamente parasitados, ya que de 47 ejemplares completos examinados únicamente 1 se encontraba libre de vermes, lo que implica una prevalencia de parasitación del 97,9%. En este mismo sentido, y por lo que a los contenidos digestivos analizados se refiere, de un total de 51, en 41 se obtuvieron parásitos, resultando una prevalencia conjunta de parasitación, en cuanto a contenidos digestivos y hospedadores completos estudiados, del 88,8% y una intensidad total de 18,9 parásitos.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los Drs. V. Pérez-

ayuda y desinteresada cesión de los contenidos digestivos de *Bufo bufo* examinados en este trabajo, procedentes de la colección del Departamento de Biología Animal y Parasitología de la Universidad de Salamanca

Recibido el 10 de enero de 1994

Aceptado el 12 de julio de 1994

BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ-PELLITERO, P. 1979. *Helminthocenosis del tracto digestivo de la trucha en los ríos de León*. Institución "Fray Bernardino de Sahagún" de la Excm. Diputación Provincial. León, 267 págs.
- ANDRASSY, I. 1988. The superfamily Dorylaimoidea (Nematoda) a review Family Dorylaimidae. *Opusc. Zool. Budapest*, **23**: 3-63.
- ANDRÉ, E. 1912. Recherches parasitologiques sur les Amphibiens de la Suisse. *Revue Suisse de Zoologie*, **20** (7): 471-485.
- BATCHVAROV, G. K. & COMBES, C. 1977. Trematodofauna analysis of south-east european Amphibia. *Trav. Scient. Unive. Plovdiv "Paissi hilendarski"*, **15** (4): 15-25.
- COMBES, C. 1968. Biologie, écologie des cycles et biogéographie de Digènes et Monogènes d'Amphibiens dans l'est des Pyrénées. *Mem. Mus. Nat. Hist. nat., Paris*, **51** (1): 1-195.
- 1972. Influence of the behaviour of amphibians on helminth life-cycles. *Zool. Linn. Soc.*, **51**: 151-170.
- COMBES, C. & BATCHVAROV, G. 1976. Contribution a l'étude de l'helminthofaune de *Bufo bufo* L. de la France de Sud. *Trav. Scient. Univer. Plovdiv "Paissi hilendarski"*, **14** (4): 41-49.
- COMBES, C. & KNOEPFLER, L. Ph. 1965. Sur quelques plathelminthes d'Amphibiens et de Reptiles de la Sierra de Gredos (Espagne). *Vie Milieu*, **16**: 487-495.
- CORDERO DEL CAMPILLO, M.; ALLER GANCEDO, B.; MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, A.; & ESCUDERO DÍEZ, A. 1970. A propósito de la presencia de furunculosis en las truchas de los ríos de León (España). *An. Fac. Vet. León*, **16**: 243. *Índice-Catálogo de Zooparásitos Ibéricos*. In CORDERO DEL CAMPILLO, M. et al., 1994. Secretariado de Publicaciones de la Universidad de León. 650 págs.
- CORDERO DEL CAMPILLO, M. & MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A. 1971. *Crepidostomum farionis* (Müller, 1900) LUEHE, 1909 y *C. metoecus* (BRAUN, 1900) BRAUN, 1900 en *Salmo trutta* de León. Con notas sobre sinonimia, lista de hospedadores y distribución geográfica. *Rev. Ibér. Parasitol.*, **31**: 335-342.
- CORDERO DEL CAMPILLO, M., CASTAÑÓN, L. & REGUERA, A. 1994. *Índice-Catálogo de Zooparásitos Ibéricos*. Secretariado de publicaciones de la Universidad de León. 650 págs.
- DOLLFUS, R. Ph. 1957. Miscellanea helminthologica marroccana. XX. Contribution à la connaissance des *Nematotaenia*. *Arch. Inst. Past. Maroc*, **5** (7): 300-328.
- 1958. Miscellanea helminthologica marroccana. XXVIII. Sur deux spécimens de Gorgoderidae (Trematoda: Digenea) de la vessie de *Rana ridibunda* Pallas, au Maroc. *Arch. Inst. Past. Maroc.*, **5** (8): 551-562.
- FERNÁNDEZ, J. P., RAGA, J. A., CARBONELL, E. & RODRÍGUEZ-BABIO, C. 1986. Sobre algunos platelmintos hallados en anfibios del género *Bufo* (L.). *Misc. Zool.*, **10**: 61-64.
- 1987. Sobre algunos nematodos parásitos encontrados en anfibios del género *Bufo*. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)*, **83** (1-4): 93-100.
- FRANDBSEN, F. 1974. A study of Danish amphibians parasitefauna. *Acta Parasitol. Pol.*, **22** (1-11): 4-66.
- HORNERO, M. J., NAVARRO, P., PÉREZ-SOLER, P., IZQUIERDO, S. & LLUCH, J. 1987. Primeros datos sobre la helmintofauna de *Bufo bufo* (L., 1758) y *Alytes obstetricans* (Laurenti, 1768) en el Pirineo oscense. *II Congreso Nacional de Herpetología*. Salamanca.
- JONES, M. K. (1987). A taxonomic revision of the Nematotaeniidae Lühe, 1910 (Cestoda: Cyclophyllidae). *Syst. Parasitol.*, **10**: 165-245.
- KRULL, W. H. & PRICE, H. F. 1932. Studies of the life history of *Diplodiscus temperatus* Stafford, from the frog. *Occ. Pap. Mus. Zool. Univ. Mich.*, **237**: 1-38
- LEES, E. 1962. The incidence of helminth parasites in a particular frog population. *Parasitol.*, **52**: 95-202.
- LEES, E. & COMBES, C. 1968. A new species of the genus *Gorgoderia* (Trematoda: Gorgoderidae), from two species of Anura from the Eastern Pyrenees. *J. Nat. Hist.*, **2**: 213-219.
- LEES, E. & HRISTOVSKI, N. 1974. Some aspects of the geographical distribution of frogs parasites in Europe. Proceedings ICOPA 1974.
- LÓPEZ-NEYRA, C. R. 1947. *Helminths de los Vertebrados Ibéricos*. C.S.I.C. Patronato "Santiago Ramón y Cajal". Granada. 1212 págs. + 174 láms.
- LLUCH, J., NAVARRO, P. & IZQUIERDO, S. (1990). Sobre la helmintofauna de *Rana temporaria* Linnaeus, 1758 en el Pirineo español. *Rev. Esp. Herpetol.*, **4** (1): 67-79.
- LLUCH, J., NAVARRO, P. & PÉREZ-SOLER, P. 1991. *Haematolochus carbonelli* sp. n. (Haematolochidae, Plagiorchiatia) un nouveau Trématode parasite d'Amphibiens de la Péninsule ibérique. *Rev. Suisse Zool.*, **98** (2): 255-260
- MARGOLIS, L., ESCH, G. W., HOLMES, J. C., KURIS, A. M. & SCHAD, G. A. 1982. The use of ecological terms in parasitology. (Report of an ad hoc committee of the american society of parasitologists). *J. Parasitol.*, **68** (1): 131-133.
- NAVARRO, P. (1988). *Sobre la helmintofauna de algunas poblaciones españolas, peninsulares e insulares, del género Rana Linnaeus, 1758 (Amphibia: Ranidae)*. Tesis Doctoral, Servicio de Publicaciones de la Universitat de Valencia. 497 págs.
- PÉREZ-SOLER, P. 1988. *Contribución al conocimiento de la helmintofauna de los anfibios del oeste del Sistema Central Ibérico*. Tesis de Licenciatura. Universitat de Valencia. 261 págs. (Inédita).
- PRUDHOE, S. & BRAY, R. A. 1982. *Platyhelminth parasites of the Amphibia*. British Museum (Nat. Hist.). Oxford University Press. London. 217 págs. + 371 microfichas.
- SIMON-VICENTE, F., MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A. & CORDERO DEL CAMPILLO, M. 1974. Some observations on the redia, cercaria and metacercaria of *Opisthodiscus nigrivasis* (V. Mehelij, 1929) Odening, 1959 (Trematoda: Paramphistomidae). *J. Helminthol.*, **48**: 187-193.

Primeros datos sobre los nematodos Plectidae de "La Dehesa de El Saler" (Valencia, España)

First data about the nematodes Plectidae of "La Dehesa de El Saler" (Valencia, Spain)

Pilar Navarro, M.^a José Ferrando, Magdalena Galeano y Javier Lluch

Departamento de Biología Animal. Fac. Biológicas. Universidad de Valencia. c/ Dr. Moliner, 50. Burjassot. 46100 Valencia

PALABRAS CLAVE: Nematoda, *Plectus*, *Ceratoplectus*, *Wilsonema*, *Tylocephalus*, Valencia, España.

KEY WORDS: Nematoda, *Plectus*, *Ceratoplectus*, *Wilsonema*, *Tylocephalus*, Valencia, Spain.

RESUMEN

Se ha realizado un estudio sobre la variación mensual, a lo largo de una anualidad completa, de los nematodos Plectidae de "La Dehesa de El Saler" (Valencia, España). Este trabajo ha permitido detectar la presencia, de modo frecuente, de *Plectus parietinus*, *Wilsonema otophorum* y *Tylocephalus auriculatus* y, sólo ocasionalmente, de *Plectus tenuis*, *Plectus minimus* y *Ceratoplectus armatus*.

ABSTRACT

A study about the monthly variation of the Nematoda Plectidae of "La Dehesa de El Saler" (Valencia, Spain), was carried out for a year. The occurrence of three species (*Plectus parietinus*, *Wilsonema otophorum* and *Tylocephalus auriculatus*) was found to be frequent. Only occasionally *Plectus tenuis*, *Plectus minimus* and *Ceratoplectus armatus* were detected.

1. INTRODUCCIÓN

La familia Plectidae Örley, 1880 se encuentra bien representada en la Península Ibérica, siendo varios los autores (PALOMO, 1979; MONREAL & CAMPOY, 1982; MATEO & CAMPOY, 1983; CASTILLO *et al.*, 1985; HERNÁNDEZ, 1986; JIMÉNEZ-GUIRADO, 1987; CASTILLO *et al.*, 1988) que señalan la presencia de alguna de sus especies en distintas áreas de la geografía Ibérica.

ANDRASSY (1984), crea el género *Ceratoplectus* en base, fundamentalmente, a determinados caracteres diferenciales de la región anterior de varias especies, incluidas anteriormente en el género *Plectus* Bastian, 1865. Este mismo autor (ANDRASSY, 1985) efectúa una revisión de los géneros *Plectus* y *Ceratoplectus* Andrassy, 1984, incluyendo claves de identificación para las especies de

dichos géneros, así como amplias redescrpciones de un buen número de sus especies.

La combinación *Tylocephalus auriculatus* (Bütschli, 1873) y su segregación del género *Wilsonema* Cobb, 1913 se debe a ANDERSON (1966), quién realiza unas exhaustivas redescrpciones, tanto de esta especie, como de *Wilsonema otophorum* (De Man, 1880).

En este trabajo se ha llevado a cabo un examen de la nematofauna edáfica de la "Dehesa de El Saler", a partir del cual se han obtenido 6 especies de nematodos pertenecientes a la familia Plectidae.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha realizado un muestreo mensual, durante una anualidad completa, del suelo de

la dehesa de El Saler, tomando tres muestras de 1.257 cc de tierra mediante un sacabocados, con una profundidad máxima de 25 cm, separando las fracciones orgánica y mineral, homogeneizando ambas por separado y examinando, con vistas al aislamiento de los nematodos, 100 cc de tierra de la fracción orgánica superficial, e idéntico volumen de la fracción mineral.

Los nematodos fueron extraídos por centrifugación-flotación (NOMBELA & BELLO, 1983), muertos en relajación por calor, fijados con formol tamponado al 4% (SOUTHEY, 1986) y procesados según el método de SEINHORST (1959).

Asimismo, se efectuó un estudio de la variación cuantitativa mensual presentada por aquellos pléctidos que han sido observados en varios muestreos a lo largo del año.

La frecuencia de las distintas especies se ha obtenido mediante la fórmula $Fr = N \cdot 100 / Nm$ y la abundancia $Ab = Ne \cdot 100 / Nt$, siendo Fr la frecuencia; N, el número de muestras en las que aparece la especie objeto de estudio; Nm, el número total de muestras; Ab, la abundancia; Ne, el número de ejemplares de la especie objeto de estudio y Nt, el número total de ejemplares de todas las especies de la muestra. El material estudiado que se incluye en los resultados relativos a cada una de las especies corresponde exclusivamente a los ejemplares montados de modo permanente.

Los índices y abreviaturas utilizados se pueden encontrar en SOUTHEY (1986).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tras los muestreos efectuados se ha detectado en el suelo de la dehesa de El Saler la presencia de 6 especies de Nematodos pertenecientes a la familia Plectidae Örley, 1880, cuatro de ellos adscritos a la subfamilia Plectinae Örley, 1880 (*Plectus parietinus* Bastian, 1865, *Plectus tenuis* Bastian, 1865, *Plectus minimus* Cobb, 1893 y *Ceratoplectus armatus* (Bütschli, 1873) Andrassy, 1984) y dos a la subfamilia Wilsonematinae Chitwood, 1951 (*Wilsonema otophorum* (De Man, 1880) Cobb, 1915 y *Tylocephalus auriculatus* (Bütschli, 1873) Anderson, 1966).

Plectus parietinus Bastian, 1865

Medidas (10 ejemplares): L = (0,78-1,00) 0,92 mm; a = (12,1-18,3) 14,9; b = (3,6-4,3) 4,1; c = (7,5-14,3) 10,3; c' = (1,8-4,0) 2,9; V = (48,16-51,59) 49,93%.

Material estudiado: 14 hembras; 87 juveniles.

La determinación específica de este nematodo se ha realizado siguiendo a MAGGENTI (1961), ZULLINI (1982) y ANDRASSY (1984, 1985), señalando este último autor que se trata de una especie cosmopolita ampliamente citada en todos los continentes. En la Península Ibérica ha sido asimismo observada en varias áreas geográficas, entre las que señalaremos Madrid (JIMÉNEZ-MILLÁN *et al.*, 1965), la Sierra de Gata (PALOMO, 1979), el Pirineo (GADEA, 1987), Ciudad Real (JIMÉNEZ-GUIRADO, 1987), y Jaén (CASTILLO, *et al.* 1988).

Plectus tenuis Bastian, 1865

Medidas (1 ejemplar): L = 0,96 mm; a = 41,0; b = 4,2; c = 10,5; c' = 7,0; V = 49,05%.

Material estudiado: 1 hembra.

Especie determinada en base a los trabajos de ZULLINI (1982), EBSARY (1985), quien lo referencia como *Plectus parainquirendus* Gagarin, 1971, nematodo considerado por ANDRASSY (1984) como una sinonimia del que nos ocupa, y de ANDRASSY (1985). A pesar de que su corología abarca todos los continentes excepto el australiano, no parece ser una especie demasiado abundante en la Península Ibérica, si bien tampoco podría ser considerada como rara en alguna de sus regiones como, por ejemplo, en el Sistema Central donde ha sido citada por PALOMO (1979, 1982) en las Sierras de Guadarrama, Gredos y Gata.

Plectus minimus Cobb, 1893

Medidas (1 ejemplar): L = 0,38 mm; a = 20,7; b = 3,2; c = 9,7; c' = 3,8; V = 54,76%

Material estudiado: 3 hembras

Considerada por MAGGENTI (1961) como *species inquirendae*, su determinación se ha realizado a partir de EBSARY (1985), quien lo señala como *Plectus intorticaudatus* Truskova, 1976, y de ANDRASSY (1984, 1985) que acepta la validez de la especie. Su presencia únicamente ha sido señalada, con anterioridad a los presentes datos, en Uzbekistán,

Zaire y Australia (ANDRASSY, 1984), ajustándose nuestros ejemplares perfectamente a las medidas y descripción que de dicha especie realiza este último autor.

Como caracteres diferenciales señalaremos que se trata de un nematodo pequeño, con la cutícula fina pero claramente anillada en todo el cuerpo. La región labial no se halla separada del resto del animal por constricción alguna y se encuentra provista de unos labios bien diferenciados. Las sedas cefálicas son cortas, se dirigen hacia los lados y no llegan a alcanzar la región labial. Las sedas corporales, no demasiado abundantes, se encuentran distribuidas de modo irregular. El estoma es largo, aproximadamente de unas dos veces el diámetro de la cabeza. Los ánfidos, prácticamente circulares, se sitúan ligeramente por detrás de la mitad del estoma. La gónada es didélfica y corta, con una longitud, cada una de las ramas, ligeramente mayor a dos veces la anchura corporal, ubicándose la vulva ligeramente por detrás de la mitad del cuerpo. La cola está ligeramente curvada ventralmente, es cilíndrica y se halla rematada por una espina bien desarrollada.

Ceratoplectus armatus (Bütschli, 1873)
Andrássy, 1984

Medidas (1 ejemplar): L = 0,34 mm; a = 14,4; b = 2,7; c = 7,6; c' = 4,3; V = 53,80%

Material estudiado: 1 hembra; 1 juvenil

Ha sido señalada su presencia en Europa, Asia, África y América. Su identificación no plantea problema alguno siguiendo los trabajos de ZULLINI (1982) y sobre todo de ANDRASSY (1984, 1985). En la Península Ibérica es una especie relativamente frecuente, habiendo sido citada en distintas localidades como por ejemplo, Navarra (MONREAL & CAMPOY, 1982; MATEO & CAMPOY, 1983; HERNÁNDEZ, 1986; HERNÁNDEZ & JORDANA, 1990), Jaén (CASTILLO *et al.*, 1985; CASTILLO *et al.*, 1988) y Granada (JIMÉNEZ-GUIRADO, 1987).

Wilsonema otophorum (De Man, 1880)
Cobb, 1915

Medidas (10 ejemplares): L = (0,22-0,27) 0,25 mm; a = (12,3-17,1) 14,5; b = (2,9-3,2) 3,0; c = (8,3-9,9) 8,9; c' = (2,5-3,0) 2,7; V = (50,00-55,68) 52,29%.

Material estudiado: 20 hembras; 16 juveniles.

Nematodo cosmopolita, aunque no demasiado referenciado en la Península Ibérica. Sus citas ibéricas proceden, entre otras, de la Sierra de Gata (PALOMO, 1979) y de Navarra (MONREAL & CAMPOY, 1982; MATEO & CAMPOY, 1983; HERNÁNDEZ, 1986; HERNÁNDEZ & JORDANA, 1990). Su determinación específica se ha basado en los trabajos de ANDERSON (1966), que enmienda la diagnosis genérica, ANDRASSY (1984) y ZELL (1985).

Tylocephalus auriculatus (Bütschli, 1873)
Anderson, 1966

Medidas (10 hembras y un 1 macho). Hembras: L = (0,35-0,47) 0,42 mm; a = (10,7-15,5) 13,6; b = (3,-3,6) 3,4; c = (10,8-16,5) 13,8; c' = (1,8-2,6) 2,1; V = (46,81-53,53) 50,71%. Macho: L = 0,35 mm; a = 13,5; b = 3,6; c = 12,3; c' = 1,6; T = 45,93%.

Material estudiado: 70 hembras; 1 macho; 74 juveniles.

A excepción del continente australiano, se extiende ampliamente por los cuatro restantes, aunque ZELL (1985) considera que no se trata de una única especie sino de un conjunto muy similar de éstas. Los caracteres morfológicos y biométricos de los ejemplares estudiados se ajustan exactamente a los señalados por ANDERSON (1966) para este nematodo, separándose claramente de los de las restantes especies congénéricas referenciadas por ZELL (1985). En la Península Ibérica sus citas son abundantes, procediendo algunas de ellas de Soria (JIMÉNEZ-MILLÁN *et al.*, 1965), de Navarra (MONREAL & CAMPOY, 1982; MATEO & CAMPOY, 1983; HERNÁNDEZ, 1986; JORDANA *et al.*, 1987; HERNÁNDEZ & JORDANA 1990), del Pirineo (GADEA, 1987), de las sierras de Guadarrama, Gredos, Gata y Béjar (PALOMO, 1979, 1982), de Jaén (CASTILLO *et al.*, 1985) y de Granada y Ciudad Real (JIMÉNEZ-GUIRADO, 1987).

Por lo que se refiere al ejemplar macho estudiado, éste fue obtenido a partir de la fracción orgánica del suelo, en el muestreo realizado en el mes de diciembre.

Respecto a los aspectos cuantitativos, las especies *Plectus tenuis*, *Plectus minimus* y *Ceratoplectus armatus* únicamente pueden ser consideradas como ocasionales debido al reducido número con que han sido obtenidas. Por el contrario, *Plectus parietinus*, *Wilson-*

Tabla I.—Frecuencia y abundancia de los Plectidae detectados en las diferentes fracciones edáficas.
—Monthly variation of a) *Plectus auriculatus*, b) *Wilsonema otophorum*, c) *Tylocephalus auriculatus*.

	Fr (org)	Ab (org)	Fr (min)	Ab (min)	Fr (tot)	Ab (tot)
<i>P. parietinus</i>	100	6,26	0	0	50	4,56
<i>W. otophorum</i>	41,67	2,22	33,33	0,59	37,50	1,78
<i>T. auriculatus</i>	100	9,14	6,33	0,07	54,17	6,67

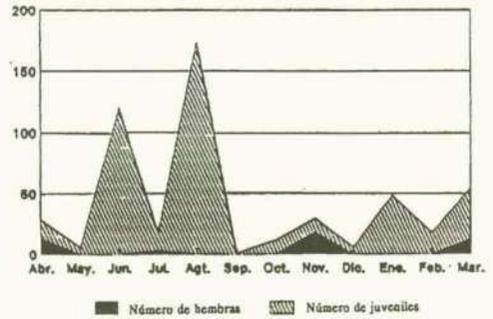
ma otophorum y *Tylocephalus auriculatus* han sido aisladas con mayor abundancia y en varios de los muestreos mensuales.

Plectus parietinus se encuentra exclusivamente circunscrito a la fracción orgánica del suelo examinado y *Tylocephalus auriculatus* muestra una marcada preferencia por esta misma fracción, mientras que *Wilsonema otophorum* se encuentra repartido entre ambas, orgánica y mineral. Las frecuencias y abundancias con que han sido aislados estos nematodos en las distintas fracciones edáficas y la cuantificación global de estos resultados se expresan en la tabla adjunta (Tabla I).

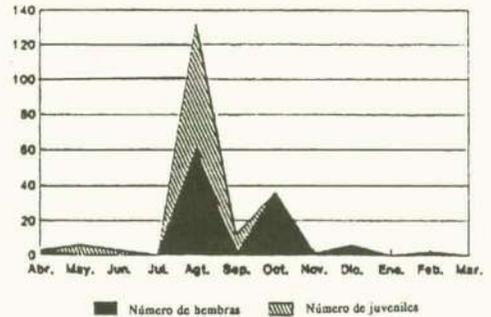
Los datos relativos a la variación mensual de estos tres nematodos se han representado en diagramas de áreas (Fig. 1). En estas figuras puede constatarse (Fig. 1a) el escaso número de hembras en proporción al de formas juveniles obtenido en *Plectus parietinus* y, aunque de modo mucho menos acusado, en *Tylocephalus auriculatus* (Fig. 1c). La presencia de ambas especies a lo largo de todo el año demuestra su relativa independencia de la variación de la temperatura y así, por ejemplo, es en el mes de Enero, cuando las temperaturas fueron más bajas, donde se encuentra el máximo poblacional de *Tylocephalus auriculatus*. En sentido opuesto, *Wilsonema otophorum* (Fig. 1b) parece mostrar una acusada preferencia por los meses más cálidos, pudiendo observarse claramente su máximo en el mes de agosto.

Estos resultados anteriormente expuestos coinciden con los datos estacionales ofrecidos por algunos autores como MATEO & CAMPOY (1983) y HERNÁNDEZ (1986) en cuanto a la distribución de *Tylocephalus auriculatus*, puesto que de ellos se desprende que este nematodo se encuentra bien representado en las muestras a lo largo de todo el año, tanto en forma adulta como juvenil a juzgar por nuestros propios estudios.

Plectus parietinus VARIACION MENSUAL



Wilsonema otophorum VARIACION MENSUAL



Tylocephalus auriculatus VARIACION MENSUAL

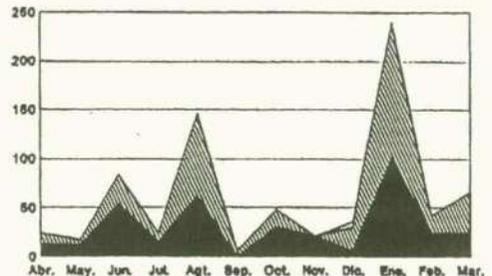


Fig. 1.—Variación mensual de a) *Plectus parietinus*, b) *Wilsonema otophorum*, c) *Tylocephalus auriculatus*.
—Monthly variation of a) *Plectus auriculatus*, b) *Wilsonema otophorum*, c) *Tylocephalus auriculatus*.

Con respecto a otras especies existen sin embargo ligeras discrepancias, tal como ocurre con *Wilsonema otophorum*, que según HERNÁNDEZ (*loc.cit.*) parece ser más abundante en primavera y verano, mientras que, tras nuestros análisis en la dehesa de El Saler, hemos podido constatar su mayor abundancia en verano y otoño, aunque en esta última estación en un número algo más reducido.

En otros casos nuestros resultados han sido contrarios a los de otros autores, como por ejemplo HERNÁNDEZ & JORDANA (1990), quienes señalan que los máximos poblacionales de los nematodos en varias de las localidades que estudian se dan en invierno y que dichos máximos se hallan directamente influidos por el elevado número de formas juveniles de *Plectus* sp., manifestando además que son varias las especies de nematodos que parecen pasar el invierno como juveniles. Nuestras observaciones apuntan hacia todo lo contrario en El Saler, habiéndose obtenido los máximos poblacionales de *Plectus parietinus* en los meses de junio y agosto y estando integradas estas dos poblaciones exclusivamente por formas juveniles.

En este mismo sentido, HERNÁNDEZ *et al.* (1988), tras destacar que el elevado número de especies bacteriófagas detectado se debe fundamentalmente a *Tylocephalus auriculatus* en una zona con condiciones climáticas mediterráneas muy acusadas, al igual que el área objeto de estudio en este trabajo, señalan que el mínimo poblacional de dichas especies bacteriófagas se encuentra en verano y los máximos en invierno y primavera, mientras que, tal como se desprende de la Fig. 1c, las poblaciones más reducidas en nuestra zona de estudio han sido observadas en las muestras de otoño y primavera y las más elevadas en invierno y verano.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por los proyectos AGR91-1306 de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT) y 002/068 del IUEI. Uno de los autores (M. Galeano) disfruta de una beca de Formación del Personal Investigador de la Consellería de Educación y Ciencia de la Generalitat Valenciana.

Recibido el 10 de enero de 1994

Aceptado el 5 de septiembre de 1994

BIBLIOGRAFÍA

- ANDERSON, R.V. 1966. An emendation of the diagnosis of both the subfamily and two genera of Wilsonematinae and a new genus, *Ereptonema* n. g. (Plectidae: Nematoda). *Can. J. Zool.*, **44**: 923-935.
- ANDRASSY, I. 1984. *Klasse Nematoda (Ordnungen Monhysterida, Desmocolocida, Araeolaimida, Chromadorida, Rhabditida)*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. 509 págs.
- 1985. The genus *Plectus* Bastian, 1865 and its nearest relatives (Nematoda: Plectidae). *Acta Zoologica Hungarica*, **31** (1-3): 1-52.
- CASTILLO, P., PEÑA, R. & JIMÉNEZ-MILLÁN, F. 1985. Modelos de distribución vertical de las especies de Nematodos en un biotopo natural. I. *Bol. Serv. Plagas*, **11**: 155-162.
- CASTILLO, P., PEÑA, R., JIMÉNEZ-MILLÁN, F. & GÓMEZ-BARCINA, A. 1988. Distribución vertical de la nematofauna en un biotopo natural. II. *Stud. Oecol.*, **5**: 315-321.
- EBSARY, B.A. 1985. Two new species of *Plectus* with a redescription of *Plectus cancellatus* Zullini, 1978 (Nematoda: Plectidae) from Canada. *Can. J. Zool.*, **63**: 2.395-2.400.
- GADEA, E. 1987. Estudio comparado de la nematofauna muscícola pirenaica oriental y occidental. *Actas VIII Bienal de la Real Sociedad Española de Historia Natural*: págs. 449-454. Pamplona.
- HERNÁNDEZ, M. A. 1986. *Estudio Sistemático y Ecológico sobre la Fauna Nematológica de bosques de Quercus de Navarra*. Tesis Doctoral, Departamento de Zoología, Universidad de Navarra. 254 págs. (Inédita).
- HERNÁNDEZ, M. A. & JORDANA, R. 1990. Estudio cualitativo y cuantitativo de la fauna de Nematodos de los suelos de tres bosques de Quercus en Navarra, España. In: *Sesión Homenaje al Prof. García de Viedma*. (E.T.S.I.M.). Ed.: Fundación Conde del Valle de Salazar: págs. 63-85.
- HERNÁNDEZ, M. A., MATEO, M. D. & JORDANA, R. 1988. Estudio comparativo entre grupos tróficos del suelo de cinco bosques de Navarra (tres naturales y dos de repoblación). *Actas del II Congreso Mundial Vasco de Biología Ambiental*, **2**: 323-335.
- JIMÉNEZ-GUIRADO, D. 1987. Estructura y variación espacio-temporal de algunas poblaciones de nematodos en suelos forestales del centro y sur de España. *Actas VIII Bienal de la Real Sociedad Española Historia Natural* págs. 471-479. Pamplona.
- JIMÉNEZ-MILLÁN, F., ARIAS, M., BELLO, A. & LÓPEZ-PEDREGAL, J. M. 1965. Catálogo de los nematodos fitoparásitos y peri-radicales encontrados en España. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)*, **63**: 47-104.
- JORDANA, R., ARBEA, J. I., MORAZA, L., MONTENEGRO, E., MATEO, M. D., HERNÁNDEZ, M. A. & HERRERA, L. 1987. Effect of reafforestation by conifers in natural biotopes of middle and south Navarra (Northern Spain). *Rev. Suisse Zool.*, **94** (3): 491-502.
- MAGGENTI, A. R. 1961. Revision of the genus *Plectus* (Nematoda: Plectidae). *Proc. Helminthol. Soc.*, **28** (2): 139-166.
- MATEO, M. D. & CAMPOY, A. 1983. Estudio de los Nematodos libres de las Peñas de Echaury (Navarra). *Publ. Biol. Univ. Navarra, S. Zool.*, **9**:

- MONREAL, J. I. & CAMPOY, A. 1982. Estudio faunístico del Macizo de Quinto Real VI: Nematodos (Nematoda). *Publ. Biol. Univ. Navarra, S. Zool.*, **8**: 1-92.
- NOMBELA, G. & BELLO, A. 1983. Modificaciones al método de extracción de Nematodos fitoparásitos por centrifugación en azúcar. *Bol. Serv. Plagas*, **9**: 183-189.
- PALOMO, A. 1979. Consideraciones biocenóticas sobre la nematofauna edáfica de las Sierras de Gata y Bejar. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)*, **77**: 305-314.
- 1982. Consideraciones biocenóticas sobre la nematofauna edáfica de las Sierras de Gredos y Guadarrama. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)*, **80**: 47-55.
- SEINHORST, J. W. 1959. A rapid method for the transfer of Nematodes from fixative to anhydrous glycerin. *Nematol.*, **4**: 67-69.
- SOUTHEY, J. F. 1986. *Laboratory Methods for work with plant and soil Nematodes*. Her Majesty's stationery office, London. 148 págs.
- ZELL, H. 1985. Nematoden eines Buchenwaldbodens 5. Die Wilsonematinae (Nematoda: Araeolaimida). *Carolinea*, **43**: 77-92.
- ZULLINI, A. 1982. *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane*. 17. *Nematodi (Nematoda)*. Consiglio Nazionale delle Ricerche. 117 págs.

Distribución de Grylloidea y Caelifera (Orthoptera) en Cantabria (España)

Distribution of Grylloidea and Caelifera (Orthoptera) in Cantabria (Spain)

Luis Herrera y José Ángel Larumbe

Museo de Zoología, Universidad de Navarra E-31080 Pamplona

PALABRAS CLAVE: Distribución, Ortópteros, Grylloidea, Caelifera, Cantabria, España.

KEY WORDS: Distribution, Orthoptera, Grylloidea, Caelifera, Cantabria, Spain.

RESUMEN

Como trabajo complementario al publicado sobre la Superfamilia Tettigonoidea, se presenta el correspondiente a la Superfamilia Grylloidea y al Suborden Caelifera, elaborado según el muestreo realizado en la Comunidad Autónoma de Cantabria entre los años 1985 y 1988.

Se han recolectado 142 ejemplares de ortópteros grilloideos pertenecientes a 5 especies de 5 géneros y 6.542 celíferos pertenecientes a 44 especies de 22 géneros. De cada una de las especies se dan las capturas, las comunidades vegetales en las que se han recolectado y los mapas de distribución.

ABSTRACT

This is a study about the distribution of Grylloidea and Caelifera worked out according to the sampling carried out in the Comunidad Autónoma de Cantabria from 1985 to 1988. They were captured 142 exemplars of Grylloidea, included in 5 species of 5 genres and 6.542 exemplars of Caelifera, included in 44 species of 22 genres. Enclosed is a complete list of captures with the vegetal communities where they were collected and the maps of distribution.

1. INTRODUCCIÓN

Hasta fechas recientes, el conocimiento de la fauna de Ortópteros de Cantabria era escaso, reduciéndose casi exclusivamente a los trabajos de BOLÍVAR (1876, 1897 y 1899), CAZURRO & RUIZ (1888) y MORALES AGACINO (1942). Más recientemente GANGWERE & MORALES AGACINO (1970) realizan un trabajo sobre la biogeografía de los ortópteros ibéricos fundamentado sobre todo en las referencias bibliográficas de los anteriores autores. GANGWERE *et al.* (1985) hacen referencia a Cantabria al citar algunas especies en peligro de extinción. También se hace referencia a Cantabria en el trabajo de CLEMENTE *et al.* (1989). Existen también trabajos de diversos autores referidos a regiones limítrofes o próximas a Cantabria o a otros grupos de Ortópteros en dicha Comunidad (HERRERA,

1985; BURGOS & HERRERA, 1986; LLORENTE & PRESA, 1981; RAGGE & REYNOLDS, 1988). Todos estos trabajos se refieren a un número escaso de localidades de Cantabria o a un número reducido de especies y, por todo ello, se planteó el interés de un estudio lo más amplio posible de los Ortópteros de Cantabria.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

A lo largo de cuatro años, se han tomado 162 muestras en 119 localidades (LARUMBE & HERRERA, 1987), y de un total de 7.487 ejemplares de Ortópteros recolectados, 142 han resultado pertenecer a la superfamilia Grylloidea, distribuidos en 5 especies de 5 géneros pertenecientes a las familias Gryllidae, Oecanthidae y Gryllotalpidae. Del resto de los ejemplares capturados, 6542 resulta-

ron pertenecer al suborden Caelifera, correspondientes a 44 especies de 22 géneros agrupados en las familias Tetrigidae, Catantopidae y Acrididae. De estas 49 especies se han citado previamente para Cantabria 10, según el Catálogo de Ortópteros de España (HERRERA, 1982) y otras 7 con posterioridad, así como 28 especies más en diversos trabajos de los autores (LARUMBE & HERRERA, 1987; HERRERA & LARUMBE, 1990) por lo que el presente trabajo incrementa en 4 el número de especies citadas en esta Comunidad a la vez que permite un mejor conocimiento de su distribución geográfica.

3. LISTA DE ESPECIES

Figuran a continuación las citas de las especies colectadas, indicándose la localidad de muestreo, fecha, número de machos y hembras y las comunidades vegetales en que se han colectado, las cuales se han descrito en una publicación previa, HERRERA & LARUMBE (1990).

La distribución geográfica de estas especies en España y en la Región Paleártica Occidental se encuentran en publicaciones previas de HERRERA (1982) y BURGOS & HERRERA (1986).

Superfamilia Grylloidea
Familia Gryllidae Bolívar, 1878
Subfamilia Gryllinae Saussure, 1893
Gryllus campestris Linneo, 1758

Allendelagua, 6-6-85, 1 ♂; Cabañes, 25-8-86, 2 (1, larva); Carasa, 10-9-86, 2 ♀; Castro Urdiales, 15-3-85, 9 ♀; 26-3-85, 7 ♀; 1-5-85, 12 ♂, 3 ♀; 5-5-85, 12 ♂, 2 ♀, 2 ♀; 20-5-85, 3 ♂; 29-5-85, 5 ♂; Cobreces, 6-8-86, 2 ♀; Guriezo, 2-8-85, 1 ♀; Hoznayo, 12-9-86, 2 ♀; Langre, 22-7-86, 1 ♀; La Población, 18-8-87, 1 ♀; Liencres, 21-8-86, 2 ♀; Linares, 20-8-86, 1 ♀; Mioño, 24-6-85, 1 ♂; Montealegre, 7-8-85, 1 ♀; 22-8-85, 1 ♀; 8-6-86, 1 ♂; Obeso, 17-8-86, 1 ♀; Sardoñana, 25-7-86, 1 ♀; Prellezo, 12-8-86, 2 ♀; Renedo, 8-8-87, 3 ♀; Samano, 27-9-86, 1 ♀; Santander, 25-6-85, 1 ♀; Vallegón, 2-11-86, 2 ♂; Valmeo, 22-8-86, 1 ♀.

Aparece esta especie en las siguientes comunidades vegetales: pratenses -borde de sendero, pastizal mesófilo y pradera juncal-, matorrales -brezal, helechal y landa-, forestales -eucaliptal-.

Subfamilia Nemobiinae Houlbert, 1927
Pteronemobius concolor Walker, 1871

Selores, 3-8-87, 1 ♀. Recolectada en comunidad de brezal.

Nemobius sylvestris (Bosc, 1792)

Caviedes, 27-7-87, 4 ♂, 1 ♀; Fuente De, 28-8-87, 1 ♂; Hoznayo, 12-9-86, 3 ♀; Mollinedo, 17-10-86, 1 ♀; Montealegre, 31-7-85, 1 ♂, 1 ♀; 22-8-85, 1 ♂; Renedo, 19-7-88, 1 ♂; Rioturbio, 12-8-86, 2 ♂, 9 ♀; Ruento, 3-8-87, 2 ♂; Selores, 3-8-87, 2 ♀, 1 ♀; Socabarga, 31-7-87, 1 ♂, 1 ♀.



Fig. 1.—Distribución geográfica.

—Geographical distribution of *Gryllus campestris*, *Pteronemobius concolor* and *Nemobius sylvestris*.

Capturada en comunidades vegetales pratenses -borde de sendero y pradera juncal, matorrales -brezal, landa y piornal- y forestales -encinar, hayedo y robledal-.

Familia Oecanthidae Seoane, 1878
Oecanthus pellucens (Scopoli, 1763)

Barreda, 20-8-87, 1 ♀; Cuchia, 25-8-87, 1 ♀; Frama, 20-8-87, 1 ♀, 2 ♀; La Hermida, 13-8-87, 1 ♂; Liencres, 30-7-87, 1 ♀; Luey, 12-8-87, 1 ♀; Rocamundo, 18-8-87, 1 ♀; Valmeo, 22-8-86, 3 ♂, 5 ♀, 5 ♀.

Encontrada en comunidades pratenses -borde de sendero, pastizal mesófilo y ruderal-, matorrales -landa- y forestales -pinar-.

Familia Gryllotalpidae Brunner, 1882
Gryllotalpa gryllotalpa (Linnaeus, 1758)

Selores, 3-8-87, 1 ♂. Recolectada en una comunidad de brezal. Primera cita para Cantabria.

Suborden Caelifera
Superfamilia Tetrigoidea
Familia Tetrigidae
Tetrix (*T.*) *subulata* (Linnaeus, 1758)

Caviedes, 27-7-87, 1 ♀; La Población, 18-8-87, 2 ♂; Montealegre, 22-8-85, 2 ♀.

Presente en comunidades pratenses -pradera juncal-, matorrales -landa- y forestales -robledal-.

Tetrix (T.) ceperoi (Bolívar, 1887)

Corconte, 26-8-87, 4 ♂; La Población, 18-8-87, 3 ♂, 4 ♀; Renedo, 8-8-87, 2 ♂, 1 ♀; Santoña, 27-7-86, 4 ♂, 3 ♀.

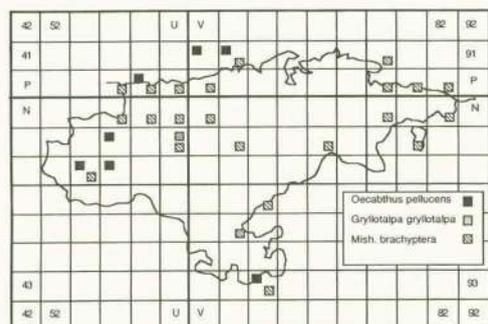


Fig. 2.—Distribución geográfica.

—Geographical distribution of *Oecanthus pellucens*, *Gryllotalpa gryllotalpa* and *Mishtshenkotetrix brachyptera*.

Recolectada en comunidades de arenas antrópicas y pradera juncal.

Tetrix (T.) undulata (Sowerby, 1806)

Abaño, 19-8-87, 2 ♀; Bárcena, 31-8-87, 1 ♀; Carasa, 10-9-86, 1 ♂, 2 ♀; Castro Urdiales, 1-5-85, 1 ♀; Caviedes, 27-7-87, 1 ♀; Cereceda, 24-8-85, 1 ♂;

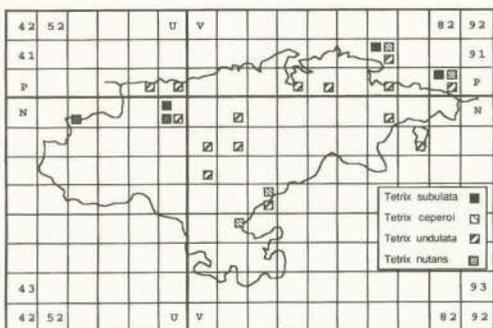


Fig. 3.—Distribución geográfica.

—Geographical distribution of *Tetrix subulata*, *Tetrix ceperoi*, *Tetrix undulata* and *Tetrix nutans*.

Cohiño, 16-8-86, 1 ♂; Escudo, 5-8-86, 1 ♂; Hoznayo, 12-9-86, 1 ♀; La Cubilla, 27-8-85, 1 ♀; La Población, 18-8-87, 1 ♂; Liendo, 6-7-87, 1 ♂; Mollinedo, 17-10-86, 1 ♀; Montealegre, 22-8-85, 4 ♀; Peña Cuervo, 16-8-

86, 1 ♀; Rioturbio, 12-8-86, 2 ♂, 2 ♀; Ruento, 3-8-87, 1 ♀; Samano, 27-9-86, 1 ♀; Socabarga, 31-7-87, 1 ♀; Sopenilla, 16-8-86, 1 ♀.

Encontrada en comunidades costeras —marisma—, pratenses —borde de sendero, pastizal mesófilo, pradera juncal y ruderal—, matorrales —brezal, helechal, landa y landa altitudinal— y forestales —encinar, eucaliptal, hayedo, pinar y robleal—.

Tetrix (T.) nutans Hagenbach, 1892

Montealegre, 22-8-85, 2 ♀; 8-6-86, 1 ♀; Urdón, 20-8-86, 1 ♀.

Recolectada en comunidades pratenses —ruderal— y matorrales —brezal y landa—.

Mishtshenkotetrix brachyptera (Lucas, 1849)

Abaño, 19-8-87, 1 ♀; Aliva, 22-8-86, 1 ♂; Carasa, 10-9-86, 1 ♀; Cereceda, 24-8-85, 4 ♀; Cobreces, 6-8-86, 3 ♂, 4 ♀; Cohiño, 16-8-86, 1 ♂, 1 ♀; Corconte, 26-8-87, 3 ♂, 2 ♀; Cuchia, 25-8-87, 1 ♀; Ibio, 17-8-86, 3 ♀; La Herrería, 7-8-86, 2 ♂, 6 ♀; La Población, 18-8-87, 13 ♂, 7 ♀; Linares, 20-8-86, 1 ♀; Luey, 12-8-87, 2 ♂, 3 ♀; Mollinedo, 20-8-85, 1 ♂; Montealegre, 22-8-85, 4 ♂, 2 ♀; Obeso, 17-8-86, 1 ♀; Prellezo, 12-8-86, 1 ♂, 7 ♀; Río Turbio, 12-8-86, 6 ♂, 13 ♀; Renedo, 8-8-87, 4 ♂, 8 ♀; Rocamundo, 18-8-87, 1 ♀; Ruento, 3-8-87, 4 ♂, 6 ♀; San Roque, 26-7-86, 1 ♂; Santoña, 27-7-86, 7 ♂, 1 ♀; Sardoñana, 25-7-86, 1 ♂; Selores, 3-8-87, 1 ♀; Villaverde, 2-8-86, 4 ♂, 2 ♀; Talledo, 27-8-85, 1 ♀; San Vicente, 18-7-88, 1 ♀; Unquera, 18-7-88, 2 ♂; Renedo, 19-7-88, 1 ♂.

Encontrada en las siguientes comunidades vegetales: costeras —arenas antrópicas, dunas y marisma—, pratenses —borde de sendero, pastizal mesófilo, pradera juncal y ruderal—, matorrales —brezal, helechal, landa y piornal— y forestales —hayedo—.

Superfamilia Acridoidea
Familia Catantopidae
Subfamilia Catantopinae
Podisma carpetana ignatii
(Morales Agacino, 1950)

Fuente De, 26-8-86, 16 ♂, 8 ♀; 28-8-87, 3 ♂, 2 ♀; 28-8-87, 2 ♂, 1 ♀; Tres Mares, 11-8-87, 12 ♂, 7 ♀.

Recolectada en comunidades vegetales de pastizal mesófilo, cervunal y landa altitudinal. Primera cita para Cantabria.

Subfamilia Calliptaminae
Calliptamus barbarus (Costa, 1836)

Abaño, 19-8-87, 1 ♀; Ajo, 9-8-87, 3 ♂, 2 ♀; Arroyo, 8-8-87, 6 ♂, 4 ♀; Bores, 25-8-86, 1 ♀; Cabañes, 25-8-86, 3 ♂, 9 ♀; Caloca, 20-8-87, 13 ♂, 7 ♀; Carasa, 10-9-86, 5 ♂, 11 ♀; Cezura, 10-8-86, 1 ♂, 4 ♀; Cohiño, 16-8-86, 5 ♂, 21 ♀; Cuchia, 25-8-87, 3 ♀; Cueto, 18-8-

86, 4 ♂, 12 ♀; Dobres, 25-8-86, 3 ♂, 8 ♀; Estrada, 12-8-86, 1 ♂; Frama, 20-8-87, 6 ♂, 5 ♀; Fuente De,

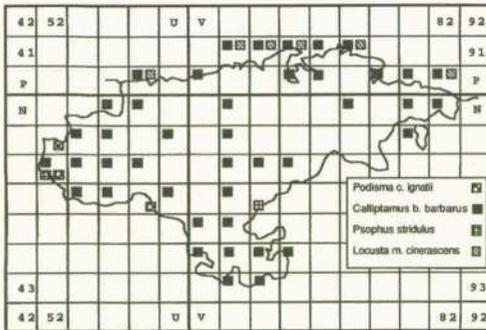


Fig. 4.—Distribución geográfica.
—Geographical distribution of *Podisma carpeta-ignatii*, *Calliptamus barbarus barbarus*, *Psophus stridulus* and *Locusta migratoria cinerascens*.

28-8-87, 1 ♀; La Cubilla, 27-8-85, 2 ♂, 6 ♀; Hoznayo, 12-9-86, 4 ♂, 2 ♀; La Gándara, 16-9-86, 2 ♀; La Granja, 2-8-85, 1 ♂, 1 ♀, 6 l; 7-8-85, 2 ♀, 1 l; La Hermida, 13-8-87, 4 ♂, 7 ♀; Langre, 22-7-86, 1 ♂, 7 ♀, 2 l; 2-8-87, 16 ♂, 9 ♀; Lantueno, 26-8-86, 1 ♂, 4 ♀; Lebeña, 20-8-86, 6 ♂, 13 ♀; Liencres, 21-8-86, 6 ♂, 23 ♀; 30-7-87, 3 ♀; 6-8-87, 1 ♂, 8 ♀; Linares, 20-8-86, 9 ♂, 27 ♀; Mollaneda, 20-8-85, 3 ♂, 8 ♀, 1 l; Molledo, 19-9-87, 10 ♂, 8 ♀; Mollinedo, 17-10-86, 2 ♂, 3 ♀; Monte, 7-8-87, 9 ♂, 5 ♀; Montealegre, 7-8-85, 2 ♀; 22-8-85, 5 ♀; Obeso, 17-8-86, 1 ♀; Ogarrío, 21-7-86, 1 ♂; Otañes, 16-8-85, 1 ♂; Piasca, 20-8-86, 2 ♂, 13 ♀; Pozazal, 10-8-86, 2 ♂, 6 ♀; Rasgada, 10-8-86, 4 ♀; Renedo, 8-8-87, 1 ♂, 4 ♀; 19-7-88, 8 l; Riopanero, 18-8-87, 6 ♂, 3 ♀; Rocamundo, 18-8-87, 2 ♂, 4 ♀; Salceda, 5-8-87, 1 ♂; Samano, 27-9-86, 1 ♀; Sel, 5-8-86, 2 ♂, 2 ♀; Selores, 3-8-87, 1 ♂; Socabarga, 31-7-87, 7 ♂, 1 ♀; Sopenilla, 16-8-86, 6 ♂, 10 ♀; Valmeo, 22-8-86, 3 ♂, 15 ♀; Vega de Pas, 25-7-86, 1 ♂; Villamoñico, 10-8-86, 2 ♂, 1 ♀; Villar, 9-8-86, 7 ♂, 36 ♀; Villaverde, 2-8-86, 7 ♂, 1 ♀; Torriente, 16-8-87, 6 ♂, 12 ♀; Tudes, 13-8-87, 1 ♂, 4 ♀.

Encontrada en comunidades vegetales costeras —arenas antrópicas, dunas y marisma—, pratenses —bordes de senderos y cultivos, pastizal mesófilo, pradera juncal y ruderal—, matorrales —brezal, helechal, landa y piornal— y forestales —encinar, eucaliptal y pinar—.

Familia Acrididae
Subfamilia Oedipodinae
Psophus stridulus (Linnaeus, 1758)

La Población, 18-8-87, 1 ♂.

Recolectada en pradera juncal junto a un brezal.

Locusta migratoria cinerascens
(Fabricius, 1781)

Abaño, 19-8-87, 1 ♂; Ajo, 9-8-87, 6 l; Castro Urdiales, 26-3-85, 1 ♂; 20-4-85, 1 ♀; 1-5-85, 1 ♂, 1 ♀; 26-5-85, 1 ♀; Cuchia, 25-8-87, 5 ♂; Cueto, 18-8-86, 5 ♂; Liencres, 21-8-86, 1 ♂, 2 l; Pesues, 10-8-87, 5 ♂, 1 ♀, 1 l; Prellezo, 12-8-86, 1 ♂.

Presente en comunidades vegetales costeras —marisma—, pratenses —pastizal mesófilo y ruderal— y matorrales —landa—.

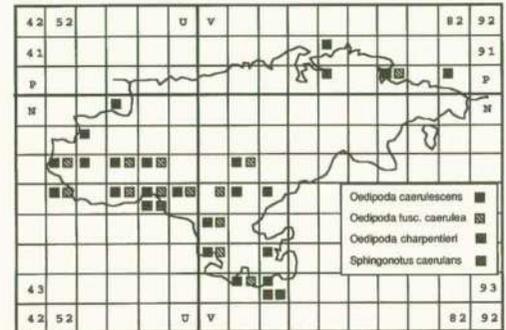


Fig. 5.—Distribución geográfica.
—Geographical distribution of *Oedipoda caerulescens*, *Oedipoda fuscocincta caerulea*, *Oedipoda charpentieri* and *Spingonotus caeruleus*.

Oedipoda caerulescens (Linnaeus, 1758)

Aliva, 22-8-86, 1 ♀; Barreda, 20-8-87, 1 ♂; Brañavieja, 9-8-86, 1 ♀; Cabañes, 25-8-86, 5 ♀; Caloca, 20-8-87, 3 ♂, 3 ♀; Carasa, 10-9-86, 2 ♂; Cezura, 10-8-86, 1 ♂; Corconte, 26-8-87, 1 ♂; Hoznayo, 12-9-86, 3 ♂, 9 ♀; La Cubilla, 27-8-85, 2 ♀; La Granja, 2-8-85, 2 ♀; 7-8-85, 2 ♀; La Lomba, 11-8-87, 1 ♂, 3 ♀; Langre, 22-7-86, 2 ♀; 2-8-87, 4 ♂, 2 ♀; Lantueno, 26-8-86, 1 ♀; Linares, 20-8-86, 3 ♀; Molledo, 19-9-87, 2 ♂; Monegro, 5-8-86, 1 ♂, 4 ♀; Montealegre, 31-7-85, 2 ♂, 1 ♀; 2-8-85, 2 ♂; 7-8-85, 3 ♂; 22-8-85, 2 ♂, 3 ♀; Piasca, 20-8-86, 4 ♀; Pozazal, 10-8-86, 3 ♀; Riopanero, 18-8-87, 1 ♂, 1 ♀; Rocamundo, 18-8-87, 1 ♀; Salceda, 5-8-87, 1 ♀; Samano, 27-9-86, 1 ♀; San Glorio, 25-8-86, 1 ♀; Seña, 8-8-85, 3 ♂, 1 l; Villamoñico, 10-8-86, 1 ♂; Villar, 9-8-86, 1 ♂; Tudes, 13-8-87, 1 ♀, 3 ♀.

Recolectada en comunidades pratenses —bordes de cultivos y senderos, pastizal mesófilo, pradera juncal y ruderal—, matorrales —brezal, helechal, landa y piornal— y forestales —eucaliptal y pinar—.

Oedipoda fuscocincta caerulea
(Saussure, 1884)

Argueso, 9-8-86, 6 ♂, 2 ♀; Barreda, 20-8-87, 1 ♂; Brañavieja, 9-8-86, 1 ♂; 11-8-87, 1 ♀; Carasa, 10-9-86, 4 ♂; Caloca, 20-8-87, 1 ♂, 1 ♀; Cezura, 10-8-86, 1 ♂, 1 ♀; Fuente De, 28-8-87, 2 ♂; Linares, 20-8-86, 1 ♂, 1

♀; Molledo, 19-9-87, 2 ♂; Piasca, 20-8-86, 1 ♀; Pozazal, 10-8-86, 1 ♂; Salceda, 5-8-87, 1 ♂; San Glorio, 25-8-86, 1 ♀; Villamoñico, 10-8-86, 1 ♂; Villar, 9-8-86, 1 ♀.

Presente en las siguientes comunidades: pratenses –pastizal mesófilo, pradera juncal y ruderal–, matorrales –brezal, helechal, landa y piornal– y forestales –robleal–.

Oedipoda charpentieri Fieber, 1853

Villar, 9-8-86, 1 ♀; Salceda, 5-8-87, 1 ♂.
Recolectada en brezal y pradera juncal.

Sphingonotus caerulans caerulans
(Linnaeus, 1767)

Brañavieja, 9-8-86, 1 ♀; Rocamundo, 18-8-87, 1 ♂.
Recolectada en ruderal y piornal.

Aiolopus thalassinus (Fabricius, 1781)

Unquera, 12-8-87, 1 ♂, 1 ♀. Encontrada en comunidad de marisma.

Aiolopus strepens (Latreille, 1804)

Abaño, 19-8-87, 1 ♂; Ajo, 9-8-87, 6 ♂, 4 ♀; Allendelagua, 6-6-85, 2 ♀; Bárcena, 31-8-87, 2 ♂, 1 ♀;

18 ♀; Molledo, 19-9-87, 2 ♂; Mollinedo, 17-10-86, 3 ♀; Montealegre, 7-8-85, 1 ♀; 22-8-85, 1 ♂, 2 ♀, 2 ♀; 8-6-86, 1 ♀; Noja, 8-9-85, 3 ♂, 9 ♀; Orión, 8-5-87, 3 ♀; Pesues, 10-8-87, 1 ♂, 2 ♀; Piasca, 20-8-86, 3 ♂, 1 ♀; Quijano, 16-8-86, 2 ♂, 1 ♀; Samano, 25-5-85, 6 ♀; 27-9-86, 1 ♂, 3 ♀; San Vicente, 14-10-86, 2 ♂; Vallegón, 2-11-86, 1 ♀; Valmeo, 22-8-86, 1 ♀; Torriente, 16-8-87, 1 ♂, 1 ♀; Tudes, 13-8-87, 3 ♀.

Presente en las siguientes comunidades vegetales: costeras –arenas antrópicas y marisma–, pratenses –borde de sendero, pastizal mesófilo, pradera juncal y ruderal–, matorrales –brezal, helechal, landa y piornal– y forestales –eucaliptal, pinar y robleal–.

Mecosthetus grossus (Linnaeus, 1758)

Estacas, 2-9-87, 19 ♂, 8 ♀; La Población, 5-8-86, 14 ♂, 7 ♀; 18-8-87, 10 ♂, 2 ♀; Renedo, 8-8-87, 11 ♂, 5 ♀

Recogida en comunidades de pradera juncal.

Paracinema tricolor bisignata
(Thunberg, 1815)

Noja, 15-9-85, 6 ♂, 7 ♀; Unquera, 12-8-87, 5 ♂, 2 ♀, 1 ♀.

Encontrada en marismas, a nivel del mar.

Calephorus compressicornis
(Latreille, 1804)

Castillo, 15-9-85, 1 ♂, 4 ♀; Langre, 2-8-87, 8 ♂, 16 ♀; Liencres, 21-8-86, 7 ♂, 20 ♀, 1 ♀; 30-7-87, 1 ♀; 6-8-87, 2 ♂, 3 ♀; Noja, 8-9-85, 3 ♂, 20 ♀; 11-10-86, 7 ♂, 12 ♀; Orión, 24-8-85, 4 ♂, 6 ♀; Pesues, 10-8-87, 56 ♂, 61 ♀, 2 ♀; Santoña, 27-7-86, 3 ♂, 4 ♀; Torriente, 16-8-87, 6 ♂, 19 ♀.

Recolectada en comunidades costeras –arenas antrópicas y dunas– y pratenses –pastizal mesófilo–.

Parapleurus alliaceus (Germar, 1817)

La Herrería, 17-8-86, 1 ♀; Quijano, 16-8-86, 1 ♀; Unquera, 12-8-87, 9 ♂, 30 ♀; 18-7-88, 1 ♂; Urdón, 20-8-86, 2 ♀.

Encontrada en comunidades de marisma, ruderal y landa.

Subfamilia Gomphocerinae
Euthystira brachyptera (Ocskay, 1826)

Escudo, 5-8-86, 1 ♀.

Recolectada únicamente en comunidad de landa altitudinal.

Stauroderus scalaris
(Fischer-Waldheim, 1846)

Aliva, 22-8-86, 24 ♂, 5 ♀; Fuente De, 28-8-87, 5 ♂, 2 ♀; Salceda, 5-8-87, 1 ♀.

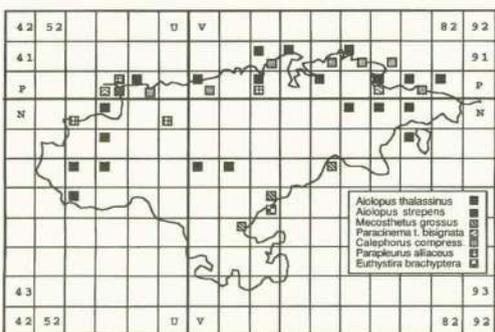


Fig. 6.—Distribución geográfica.
—Geographical distribution of *Stauroderus scalaris*, *Chorthippus apricarius*, *Chorthippus brunneus* and *Chorthippus biguttulus*.

Barreda, 20-8-87, 1 ♂; Bores, 25-8-86, 3 ♂, 6 ♀; Carasa, 10-9-86, 2 ♂, 2 ♀; Castillo, 15-9-85, 1 ♂; Castro Urdiales, 15-3-85, 1 ♂, 4 ♀; 20-4-85, 1 ♂, 6 ♀; 1-5-85, 9 ♂, 3 ♀; 5-5-85, 8 ♂, 7 ♀; 20-5-85, 3 ♂, 6 ♀; 26-5-85, 3 ♂, 8 ♀; 26-5-85, 4 ♂, 5 ♀; 29-5-85, 3 ♂, 18 ♀; 21-5-87, 10 ♂, 6 ♀; Cereceda, 24-8-85, 1 ♂; Cobreces, 6-8-86, 1 ♀; Cueto, 18-8-86, 1 ♀; Dobres, 25-8-86, 5 ♂, 7 ♀; Hoznayo, 12-9-86, 3 ♂, 8 ♀; La Cubilla, 27-8-85, 3 ♂; La Gándara, 16-9-86, 2 ♀; La Granja, 2-11-86, 1 ♀; Lebeña, 20-8-86, 1 ♀; Liencres, 1-8-86, 1 ♂, 1 ♀; Liendo, 6-7-87, 2 ♂, 1 ♀; Linares, 20-8-86, 1 ♂; Lusa, 1-5-85, 4 ♂, 14 ♀; Matienzo, 16-10-86, 4 ♂,

Presente en comunidades pratenses –pastizal mesófilo– y matorrales –brezal y pional–.

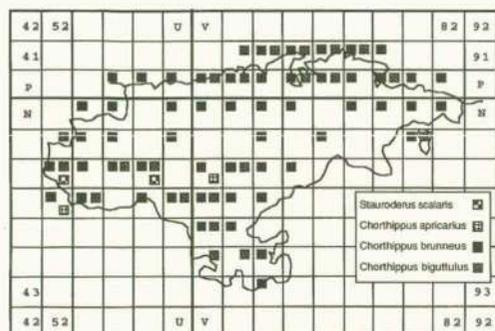


Fig. 7.—Distribución geográfica. —Geographical distribution of *Stauroderus scalaris*, *Chorthippus apricarius*, *Chorthippus brunneus* and *Chorthippus biguttulus*.

Chorthippus (G.) apricarius (Linnaeus, 1758)

Argueso, 9-8-86, 1 ♂; San Glorio, 25-8-86, 1 ♀.

Recogida en comunidades vegetales pratenses –ruderal– y de matorral –brezal–.

Chorthippus (G.) brunneus (Thunberg, 1815)

Abaño, 19-8-87, 4 ♂; Ajo, 9-8-87, 6 ♂, 11 ♀; Aliva, 22-8-86, 1 ♂; Allendelagua, 6-6-85, 3 l; Argueso, 9-8-86, 3 ♀; Arroyo, 8-8-87, 3 ♂, 9 ♀; Bárcena, 31-8-87, 1 ♀; Bores, 25-8-86, 1 ♂, 1 ♀; Cabañes, 25-8-86, 1 ♂; Carasa, 10-9-86, 3 ♂, 1 ♀; Castro Urdiales, 25-6-85, 1 ♀; Cereceda, 24-8-85, 2 ♂, 1 ♀; Cobreces, 6-8-86, 6 ♂, 27 ♀; Corconte, 26-8-87, 10 ♂, 3 ♀; Cuchia, 25-8-87, 4 ♂, 3 ♀; Cueto, 18-8-86, 4 ♂; Dobres, 25-8-86, 1 ♂, 7 ♀; Estrada, 12-8-86, 5 ♂, 12 ♀; Frama, 20-8-87, 6 ♂, 1 ♀; Fuente De, 26-8-86, 1 ♂, 1 ♀; 28-8-87, 9 ♂; 28-8-87, 1 ♀; Guriezo, 2-8-85, 3 ♀; Hoznayo, 12-9-86, 6 ♂, 4 ♀; Ibio, 17-8-86, 4 ♂, 6 ♀; La Cubilla, 27-8-85, 3 ♂, 5 ♀; La Granja, 2-8-85, 3 ♀, 1 l; 7-8-85, 1 ♀; La Herrería, 17-8-86, 18 ♂, 6 ♀; La Lomba, 11-8-87, 3 ♀; Langre, 22-7-86, 9 ♂, 28 ♀; 2-8-87, 11 ♂, 8 ♀; Lantueno, 26-8-86, 2 ♂, 7 ♀; La Población, 18-8-87, 3 ♂, 4 ♀; Lebeña, 20-8-86, 3 ♀; Liencres, 21-8-86, 8 ♂, 43 ♀; 30-7-87, 1 ♂; 6-8-87, 31 ♂, 30 ♀; Linares, 20-8-86, 1 ♂; Matienzo, 16-10-86, 2 ♀; Miengo, 25-8-87, 1 ♂; Mollaneda, 20-8-85, 1 ♂, 1 ♀; Molledo, 19-9-87, 2 ♀; Monte, 7-8-87, 41 ♂, 19 ♀; Montealegre, 31-7-85, 1 ♀; 7-8-85, 2 ♂, 4 ♀; 22-8-85, 2 ♂, 4 ♀; 1-7-86, 5 ♂, 1 ♀; Noja, 8-9-85, 2 ♂, 7 ♀; 11-10-86, 6 ♂, 1 ♀; Ogarrio, 21-7-86, 4 ♂, 7 ♀; Orrión, 24-8-85, 1 ♂, 1 ♀; Otañes, 16-8-85, 3 ♂, 4 ♀, 3 l; Penilla, 25-7-86, 4 ♂, 1 ♀; Pesues, 10-8-87, 4 ♂, 8 ♀; Piasca, 20-8-86, 2 ♂, 3 ♀; Pozazal, 10-8-86, 1 ♀; Prellezo, 12-8-86, 22 ♂, 13 ♀; Quijano, 16-8-86, 11 ♂, 12 ♀; Rasgada, 10-8-86, 2 ♀; Riopanero, 18-8-87, 2 ♀; Rioturbio, 12-8-86, 2 ♂, 7 ♀; 27-7-87, 1 ♂, 1 ♀; Rocamundo, 18-8-87, 1 ♀; Salceda, 5-8-87, 2 ♀; Samano, 27-9-86, 1 ♂, 1 ♀; San Glorio, 25-

8-86, 1 ♂, 2 ♀; San Martín, 25-7-86, 15 ♂, 23 ♀; San Roque, 26-7-86, 16 ♂, 9 ♀; Santoña, 27-7-86, 5 ♂, 6 ♀; San Vicente, 12-8-86, 2 ♂, 1 ♀; 14-10-86, 2 ♂; 19-8-87, 2 ♂; 18-7-88, 3 ♂, 2 ♀; Sardoñana, 25-7-86, 7 ♂, 8 ♀; Sel, 5-8-86, 5 ♂, 2 ♀; Selores, 3-8-87, 2 ♂; Seña, 8-8-85, 1 ♂, 7 ♀; Solórzano, 21-7-86, 6 ♂, 3 ♀; Somarriba, 25-7-86, 6 ♂, 6 ♀; Sopenilla, 16-8-86, 3 ♂, 1 ♀; Tagle, 6-8-86, 15 ♂, 45 ♀; Talledo, 1-8-85, 3 ♂, 2 ♀; 27-8-85, 1 ♀; Torriente, 16-8-87, 7 ♂, 22 ♀; Trebuesto, 2-8-86, 8 ♂, 16 ♀; Tres Mares, 11-8-87, 6 ♀; Tresviso, 29-8-87, 7 ♂; Tudes, 13-8-87, 1 ♂, 4 ♀; Unquera, 18-7-88, 1 ♂, 1 ♀; Urdón, 20-8-86, 18 ♂, 17 ♀; 29-8-87, 3 ♂, 2 ♀; Valmeo, 22-8-86, 5 ♂, 10 ♀; Vega de Pas, 25-7-86, 14 ♂, 14 ♀; Villar, 9-8-86, 4 ♀; Villaverde, 2-8-86, 22 ♂, 27 ♀.

Recolectada en las siguientes comunidades: costeras –arenas antrópicas, dunas y marisma–, pratenses –bordes de senderos y cultivos, cervunal, pastizal mesófilo, pradera juncal y ruderal–, matorrales –brezal, helechal, landa, landa altitudinal y pional– y forestales –eucaliptal y pinar–; por tanto, está



Fig. 8.—Distribución geográfica. —Geographical distribution of *Chorthippus yersini*, *Chorthippus binotatus*, *Chorthippus vagans*, *Chorthippus cazurroi* and *Chorthippus dorsatus*.

representada en todas las comunidades costeras, pratenses y matorrales, faltando únicamente en tres comunidades forestales –encinar, hayedo y robleal–.

Chorthippus (G.) biguttulus (Linnaeus, 1758)

Ajo, 9-8-87, 7 ♀; Argueso, 9-8-86, 1 ♂; Brañavieja, 9-8-86, 2 ♂, 1 ♀; Carasa, 10-9-86, 13 ♂, 4 ♀; Cezura, 10-8-86, 1 ♂, 5 ♀; Cuchia, 25-8-87, 1 ♀; Cueto, 18-8-86, 3 ♀; Dobres, 25-8-86, 1 ♀; Fuente De, 28-8-87, 1 ♂; 28-8-87, 1 ♂; Fuente De, 28-8-87, 2 ♂; Hoznayo, 12-9-86, 1 ♂; Langre, 3 ♀; Liencres, 21-8-86, 1 ♀; 6-8-87, 2 ♀; Miengo, 25-8-87, 4 ♀; Molledo, 19-9-87, 9 ♂, 9 ♀; Mollinedo, 17-10-86, 2 ♂, 2 ♀; Monte, 7-8-87, 5 ♀; Noja, 11-10-86, 6 ♀; Piasca, 20-8-86, 1 ♀; Pozazal, 10-8-86, 3 ♂, 5 ♀; Rasgada, 10-8-86, 1 ♂, 4 ♀;

Rioplanero, 18-8-87, 2 ♂; Salceda, 5-8-87, 1 ♂; Señá, 8-8-85, 3 ♂; Socabarga, 31-7-87, 7 ♂, 7 ♀; Tagle, 6-8-86, 1 ♀; Torriente, 16-8-87, 6 ♀.

Recolectado en comunidades costeras –arenas antrópicas y dunas–, pratenses –bordes de cultivos y senderos, cervunal, pastizal mesófilo y ruderal–, matorrales –brezal, helechal, landa y piornal– y forestales –encinar–.

Chorthippus (G.) yersini Harz, 1984

Ajo, 9-8-87, 1 ♀; Aliva, 22-8-86, 8 ♂, 11 ♀; Argueso, 9-8-86, 33 ♂, 11 ♀; Brañavieja, 9-8-86, 7 ♂, 6 ♀; 11-8-87, 1 ♂; Carasa, 10-9-86, 4 ♂, 4 ♀; Cezura, 10-8-86, 10 ♂; Corconte, 26-8-87, 1 ♂; Fuente De, 26-8-86, 4 ♂, 3 ♀; 28-8-87, 14 ♂, 9 ♀; 28-8-87, 19 ♂, 19 ♀; 28-8-87, 8 ♂, 7 ♀; Ibio, 17-8-86, 1 ♂; La Herrería, 17-8-86, 2 ♀; La Lomba, 11-8-87, 5 ♂, 5 ♀; Lantueno, 26-8-86, 2 ♂; Lebeña, 20-8-86, 1 ♀; Liencres, 6-8-87, 1 ♂, 1 ♀; Mollinedo, 17-10-86, 1 ♀; Monegro, 5-8-86, 1 ♂; Peña Cuervo, 16-8-86, 2 ♀; Pozazal, 10-8-86, 3 ♂, 3 ♀; Prelezo, 12-8-86, 1 ♂, 1 ♀; Quijano, 16-8-86, 2 ♂; Rasgada, 10-8-86, 8 ♂, 11 ♀; Rioplanero, 18-8-87, 2 ♀; Salceda, 5-8-87, 12 ♂, 4 ♀; San Glorio, 25-8-86, 18 ♂, 16 ♀; San Pedro, 2-7-86, 1 ♂; Señá, 8-8-85, 1 ♂, 5 ♀; Socabarga, 31-7-87, 14 ♂, 6 ♀; Tres Mares, 11-8-87, 5 ♂, 1 ♀; Tresviso, 29-8-87, 1 ♂, 3 ♀; Urdón, 20-8-86, 1 ♂; Villar, 9-8-86, 4 ♂, 1 ♀.

Las comunidades en que se ha recogido esta especie son: pratenses –borde de cultivo, cervunal, pastizal mesófilo, pradera juncal y ruderal–, matorrales –brezal, helechal, landa, landa altitudinal y piornal– y forestales –encinar–. Primera cita para Cantabria.

Chorthippus (G.) binotatus (Charpentier, 1825)

Arroyo, 8-8-87, 5 ♂, 4 ♀; Bárcena, 31-8-87, 3 ♂, 4 ♀; Brañavieja, 9-8-86, 3 ♂, 2 ♀; Cabañes, 25-8-86, 16 ♂, 10 ♀; Carasa, 10-9-86, 1 ♀; Cobiño, 16-8-86, 2 ♂; Escudo, 5-8-86, 3 ♂, 6 ♀; Estacas, 2-9-87, 1 ♂, 2 ♀; La Lomba, 11-8-87, 2 ♂, 2 ♀; La Población, 18-8-87, 2 ♂, 7 ♀; Molledo, 19-9-87, 1 ♀; Mollinedo, 17-10-86, 5 ♂, 1 ♀; Monegro, 5-8-86, 2 ♀; Otañes, 16-8-8, 2 ♀; Palombera, 28-7-8, 3 ♀; Peña Cuervo, 16-8-86, 23 ♂, 19 ♀; Rioplanero, 18-8-87, 10 ♂, 9 ♀; Salceda, 5-8-87, 10 ♂, 22 ♀; San Sebastián, 5-8-87, 7 ♂, 5 ♀; Sel, 5-8-86, 3 ♂; Socabarga, 31-7-87, 2 ♂; Tagle, 6-8-86, 1 ♀; Talledo, 27-8-85, 1 ♀; Tres Mares, 11-8-87, 5 ♂, 1 ♀; Tresviso, 29-8-87, 11 ♂, 8 ♀; Villar, 9-8-86, 1 ♀.

Recolectada en comunidades pratenses –bordes de cultivos y senderos, cervunal, pastizal mesófilo, pradera juncal y ruderal–, matorrales –brezal, helechal, landa, landa altitudinal y piornal– y forestales –encinar–.

Chorthippus (G.) vagans (Eversman, 1848)

Barreda, 20-8-87, 13 ♂, 30 ♀; Bores, 25-8-86, 2 ♂; Cabañes, 25-8-86, 9 ♂, 18 ♀; Caloca, 20-8-87, 8 ♂, 7 ♀; Dobres, 25-8-86, 2 ♀; Framá, 20-8-87, 4 ♂, 6 ♀; Fuente De, 28-8-87, 7 ♂, 3 ♀; La Hermida, 13-8-87, 11 ♂, 11 ♀; Lebeña, 20-8-86, 3 ♂, 3 ♀; Linares, 20-8-86,

13 ♂, 19 ♀; Molledo, 19-9-87, 3 ♂, 4 ♀; Oriñón, 24-8-85, 1 ♂, 1 ♀; Piasca, 20-8-86, 9 ♂, 16 ♀; Salceda, 5-8-87, 4 ♂, 1 ♀; Tudes, 13-8-87, 2 ♂, 2 ♀; Valmeo, 22-8-86, 12 ♂, 9 ♀; Villamoñico, 10-8-86, 1 ♀; Villaverde, 2-8-86, 1 ♀.

Recogida en comunidades costeras –arenas antrópicas–, pratenses –borde de sendero, pastizal mesófilo y ruderal–, matorrales –brezal, landa y piornal– y forestales –robledal–.

Chorthippus (G.) cazurroi (Bolívar, 1898)

Fuente De, 26-8-86, 1 ♂, 3 ♀; 28-8-87, 26 ♂, 24 ♀; 28-8-87, 5 ♂, 8 ♀.

Recolectada en cervunal y pastizal.

Chorthippus (G.) jacobsi Harz, 1975

Abaño, 19-8-87, 2 ♀; Ajo, 9-8-87, 14 ♀; Arroyo, 8-8-87, 5 ♀; Bárcena, 31-8-87, 2 ♀; Bores, 25-8-86, 1 ♂, 2 ♀; Carasa, 10-9-86, 2 ♀; Cobiño, 16-8-86, 2 ♀;

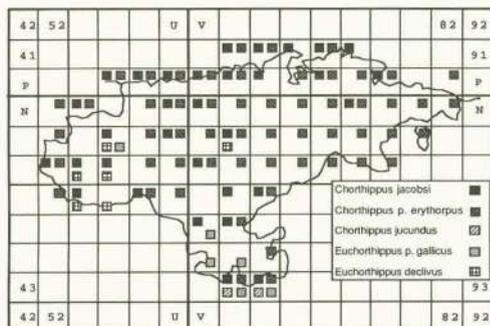


Fig. 9.—Distribución geográfica.

Geographical distribution of *Chorthippus jacobsi*, *Chorthippus parallelus erythropus*, *Chorthippus jucundus*, *Euchorthippus pulvinatus gallicus* and *Euchorthippus declivus*.

Corconte, 26-8-87, 1 ♂, 6 ♀; Cuchia, 25-8-87, 3 ♀; Cueto, 18-8-86, 3 ♀; Dobres, 25-8-86, 1 ♂, 7 ♀; Estrada, 12-8-86, 9 ♀; Framá, 20-8-87, 3 ♂, 1 ♀; Fuente De, 28-8-87, 1 ♀; Hoznayo, 12-9-86, 5 ♀; Ibio, 17-8-86, 6 ♀; La Herrería, 17-8-86, 14 ♀; Langre, 2-8-87, 13 ♀; Lantueno, 26-8-86, 7 ♀; La Población, 18-8-87, 11 ♀; Lebeña, 20-8-86, 2 ♂, 10 ♀; Liencres, 21-8-86, 9 ♀; 30-7-87, 2 ♀; Liencres, 6-8-87, 49 ♀; Matienzo, 16-10-86, 2 ♀; Miengo, 25-8-87, 3 ♀; Monte, 7-8-87, 1 ♂, 44 ♀; Noja, 11-10-86, 1 ♀; Pesues, 10-8-87, 5 ♀; Pozazal, 10-8-86, 1 ♀; Quijano, 16-8-86, 19 ♀; Ríoturbio, 12-8-86, 6 ♀; 27-7-87, 2 ♀; Rocamundo, 18-8-87, 3 ♂, 2 ♀; San Vicente, 14-10-86, 1 ♀; 19-8-87, 2 ♀; 18-7-88, 4 ♂; Selores, 3-8-87, 1 ♀; Señá, 8-8-85, 4 ♀; Tagle, 6-8-86, 1 ♀; Torriente, 16-8-87, 1 ♂, 27 ♀; Tres Mares, 11-8-87, 6 ♀; Tudes, 13-8-87, 5 ♀; Unquera, 12-8-87, 1 ♀; Urdón, 20-8-86, 1 ♂, 11 ♀; 29-8-87, 3 ♀; Valmeo, 22-8-86, 2 ♂, 13 ♀; Villamoñico, 10-8-86, 1 ♀.

Encontrada en doce comunidades vegetales, tanto costeras –arenas antrópicas, dunas y marisma– como pratenses –borde de cultivo y de sendero, pastizal mesófilo, pradera juncal y ruderal– y matorrales –brezal, helechal, landa, landa altitudinal y piornal–, faltando en las forestales. Primera cita para Cantabria.

Chorthippus (Ch.) dorsatus
(Zetterstedt, 1821)

Caloca, 20-8-87, 2 ♂, 4 ♀ Riopanero, 18-8-87, 1 ♀.

Recolectada en comunidades de matorral –brezal y landa–.

Chorthippus (Ch.) jucundus (Fischer, 1853)

Rocamundo, 18-8-87, 3 ♂, 2 ♀; Villamoñico, 10-8-86, 1 ♀.

Encontrada en comunidades pratenses de pastizal mesófilo y ruderal.

Chorthippus (Ch.) parallelus erythropus
Faber, 1958

Alisas, 21-7-86, 7 ♂, 1 ♀; Aliva, 22-8-86, 17 ♂, 4 ♀; Arroyo, 8-8-87, 1 ♂; Bárcena, 31-8-87, 5 ♂, 7 ♀; Braña, 25-7-86, 16 ♂, 9 ♀; 26-7-88, 4 ♂, 1 ♀; Brañavieja, 9-8-86, 2 ♂; 11-8-87, 3 ♂; Carasa, 10-9-86, 2 ♂, 1 ♀; Castro Urdiales, 24-6-85, 2 l; 26-6-85, 1 ♂; Caviedes, 27-7-87, 8 ♂, 4 ♀; Cereceda, 24-8-85, 1 ♂, 6 ♀; Cobreces, 6-8-86, 8 ♂, 4 ♀; Cohiño, 16-8-86, 11 ♂, 5 ♀; Cuchia, 25-8-87, 1 ♂; Cueto, 18-8-86, 2 ♂, 1 ♀; Dobres, 25-8-86, 1 ♀; Escudo, 5-8-86, 17 ♂, 7 ♀; Estacas, 2-9-87, 13 ♂, 5 ♀; Estrada, 12-8-86, 2 ♂, 3 ♀; Fuente De, 28-8-87, 1 ♂; 28-8-87, 1 ♂, 2 ♀; Herada, 26-7-86, 18 ♂, 7 ♀; Hoznayo, 12-9-86, 1 ♂, 1 ♀; Ibio, 17-8-86, 20 ♂, 3 ♀; La Gándara, 16-9-86, 5 ♂, 2 ♀; La Granja, 2-8-85, 2 ♀; 7-8-85, 2 ♀; La Herrería, 17-8-86, 13 ♂, 7 ♀; La Lomba, 11-8-87, 3 ♀; La Población, 5-8-86, 9 ♂, 2 ♀; 18-8-87, 3 ♂, 2 ♀; Lasia, 26-7-86, 18 ♂, 13 ♀; Liencres, 21-8-86, 4 ♂, 2 ♀; 6-8-87, 1 ♀; Liendo, 6-7-87, 1 ♂; Los Tornos, 26-7-86, 12 ♂, 11 ♀; Luey, 12-8-87, 3 ♂, 2 ♀; Matienzo, 16-10-86, 1 ♂, 1 ♀; Mioño, 24-6-85, 1 ♂, 2 l; Mollado, 19-9-87, 1 ♀; Mollinedo, 17-10-86, 2 ♂, 2 ♀; Monegro, 5-8-86, 1 ♂; Montealegre, 31-7-85, 2 ♂, 4 ♀; 2-8-85, 1 ♂, 1 ♀; 7-8-85, 1 ♀; 22-8-85, 5 ♂, 5 ♀; 1-7-86, 5 ♂, 4 ♀; Obeso, 17-8-86, 11 ♂, 6 ♀; Ogarrío, 21-7-86, 3 ♂, 8 ♀; Otañes, 16-8-85, 3 ♂, 2 ♀, 1 l; Palombera, 28-7-87, 3 ♂, 1 ♀; Penilla, 25-7-86, 11 ♂, 12 ♀; Peña Cuervo, 16-8-86, 10 ♂, 2 ♀; Prellezo, 12-8-86, 36 ♂, 8 ♀; Renedo, 8-8-87, 8 ♂, 6 ♀; Riopanero, 18-8-87, 2 ♂, 6 ♀; Rioturbio, 12-8-86, 11 ♂, 12 ♀; 12-8-86, 15 ♂, 7 ♀; 27-7-87, 4 ♂, 3 ♀; Rocamundo, 18-8-87, 7 ♂, 5 ♀; Ruente, 3-8-87, 12 ♂, 3 ♀; Saja, 28-7-87, 8 ♂, 6 ♀; Salceda, 5-8-87, 3 ♂; San Glorio, 25-8-86, 6 ♂, 2 ♀; San Martín, 25-7-86, 4 ♂, 1 ♀; San Pedro, 2-7-86, 6 ♂, 2 ♀; San Roque, 26-7-86, 9 ♂, 9 ♀; San Sebastián, 5-8-87, 18 ♂, 7 ♀; Sardoñana, 25-7-86, 2 ♂, 1 ♀; Sel, 5-8-86, 1 ♀; Selores, 3-8-87, 11 ♂, 5 ♀; Seña, 8-8-85, 2 ♂, 1 ♀; Socabarga, 31-7-87, 23 ♀, 13 ♀; Solórzano, 21-7-86, 4 ♂, 5 ♀; Somarriba, 25-7-86, 4 ♂, 2 ♀; Sopenilla, 16-8-86, 12 ♂, 4 ♀; Tagle, 6-8-86, 13 ♂, 7 ♀; Talledo, 1-8-85, 2 ♂; 27-8-85, 5 ♂, 11

♀, 4 l; Trebuesto, 2-8-86, 10 ♂, 6 ♀; Tres Mares, 11-8-87, 5 ♂, 1 ♀; Tresviso, 29-8-87, 13 ♂, 12 ♀; Unquera, 12-8-87, 2 ♂, 1 ♀; 18-7-88, 7 ♂, 1 ♀, 1 l; Urdón, 20-8-86, 2 ♂; 29-8-87, 1 ♂, 1 ♀; Vallegón, 2-11-86, 5 ♂, 14 ♀; Vega de Pas, 25-7-86, 8 ♂, 12 ♀; Villamoñico, 10-8-86, 3 ♀; Villaverde, 2-8-86, 7 ♀.

Recolectada en las siguientes comunidades vegetales: costeras –marisma–, pratenses –bordes de senderos y cultivos, pastizal mesófilo, pradera juncal, ruderal–, matorrales –brezal, helechal, landa, landa altitudinal, piornal– y forestales –encinar, hayedo, roble dal–.

Euchorthippus pulvinatus gallicus
Maran, 1957

Cezura, 10-8-86, 4 ♂, 8 ♀; Lebeña, 20-8-86, 1 ♂; Pozazal, 10-8-86, 6 ♂, 5 ♀; Rasgada, 10-8-86, 1 ♂, 4 ♀; Rocamundo, 18-8-87, 2 ♂, 2 ♀; Villamoñico, 10-8-86, 2 ♂, 3 ♀.

Recogida en comunidades de pastizal mesófilo y ruderal.

Euchorthippus declivus (Brisout, 1848)

Bores, 25-8-86, 3 ♂, 2 ♀; Caloca, 20-8-87, 17 ♂, 19 h Cohiño, 16-8-86, 1 ♂, 2 ♀; Dobres, 25-8-86, 12 ♂, 8 ♀; Frama, 20-8-87, 1 ♀; Lebeña, 20-8-86, 7 ♂, 8 ♀; Tudes, 13-8-87, 1 ♂, 2 ♀.

Recolectada en comunidades pratenses –pastizal mesófilo y ruderal– y matorrales –landa y piornal–.

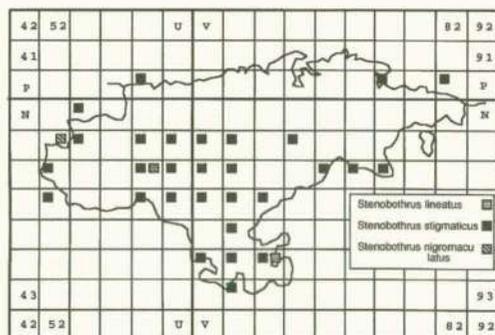


Fig. 10.—Distribución geográfica.
—Geographical distribution of *Stenobothrus lineatus*, *Stenobothrus stigmaticus* and *Stenobothrus nigromaculatus*.

Stenobothrus lineatus (Panzer, 1796)

Aliva, 22-8-86, 10 ♂, 2 ♀; Riopanero, 18-8-87, 2 ♂.

Recogida en comunidades de pastizal mesófilo y brezal.

Stenobothrus (St.) stigmaticus
(Rambur, 1838)

Abaño, 19-8-87, 1 ♂, 2 ♀; Aliva, 22-8-86, 5 ♂, 5 ♀; Argueso, 9-8-86, 4 ♂, 3 ♀; Arroyo, 8-8-87, 6 ♂, 8 ♀; Bárcena, 31-8-87, 6 ♂, 7 ♀; Braguia, 25-7-86, 8 ♂, 1 ♀; 26-7-88, 1 ♀; Brañavieja, 9-8-86, 17 ♂, 7 ♀; 11-8-87, 12 ♂, 13 ♀; Cabañes, 25-8-86, 8 ♂, 3 ♀; Carasa, 10-9-86, 1 ♂, 1 ♀; Cezura, 10-8-86, 1 ♂, 1 ♀; Cobiño, 16-8-86, 6 ♂, 5 ♀; Estacas, 2-9-87, 9 ♂, 15 ♀; La Cubilla, 27-8-85, 1 ♀; La Lomba, 11-8-87, 12 ♂, 30 ♀; La Población, 18-8-87, 3 ♂, 3 ♀; La Sia, 26-7-86, 6 ♂, 8 ♀; Los Tornos, 26-7-86, 2 ♂; Molledo, 19-9-87, 3 ♂, 3 ♀; Monegro, 5-8-86, 1 ♂; Palombera, 28-7-87, 5 ♂, 5 ♀; Peña Cuervo, 16-8-86, 6 ♂, 6 ♀; Rasgada, 10-8-86, 4 ♀; Riopanero, 18-8-87, 3 ♂, 7 ♀; Saja, 28-7-87, 13 ♂, 23 ♀; Salceda, 5-8-87, 25 ♂, 35 ♀; San Sebastián, 5-8-87, 4 ♂, 12 ♀; San Glorio, 25-8-86, 4 ♂, 1 ♀; Selores, 3-8-87, 13 ♂, 18 ♀; Seña, 8-8-85, 1 ♂; Tres Mares, 11-8-87, 1 ♂, 5 ♀; Tresviso, 29-8-87, 7 ♂, 8 ♀; Urdón, 29-8-87, 1 ♂; Villamoñico, 10-8-86, 1 ♀.

Recolectada en comunidades costeras –marisma–, pratenses –borde de cultivo, pastizal mesófilo, pradera juncal y ruderal–, matorrales –brezal, helechal, landa, landa altitudinal y pinar– y forestales –pinar–.

Stenobothrus (St.) nigromaculatus
(Herrich-Schaffer, 1840)

Fuente De, 26-8-86, 5 ♀; Salceda, 5-8-87, 1 ♂.

Encontrada en comunidades de cervunal y brezal.

Omocestus (D.) raymondi (Yersin, 1863)

Argueso, 9-8-86, 1 ♀.

Recolectada en ruderal.

Omocestus (O.) ventralis (Zetterstedt, 1821)

Aliva, 22-8-86, 1 ♂, 2 ♀; Allendelagua, 6-6-85, 1 ♂; Bárcena, 31-8-87, 1 ♂, 2 ♀; Barreda, 20-8-87, 1 ♂; Bores, 25-8-86, 2 ♂, 3 ♀; Braguia, 26-7-88, 1 ♀; Brañavieja, 11-8-87, 1 ♂; Carasa, 10-9-86, 2 ♂, 5 ♀; Castro Urdiales, 29-5-85, 2 ♂, 1 ♀; Cobreces, 6-8-86, 3 ♂, 2 ♀; Cobiño, 16-8-86, 4 ♂, 1 ♀; Cuchia, 25-8-87, 2 ♂, 2 ♀; Dobres, 25-8-86, 7 ♂, 15 ♀; Frama, 20-8-87, 5 ♂, 11 ♀; Fuente De, 28-8-87, 4 ♂, 5 ♀; Herada, 26-7-86, 1 ♀; Hoznayo, 12-9-86, 6 ♂, 9 ♀; Ibio, 17-8-86, 1 ♂, 1 ♀; La Granja, 2-8-85, 1 ♀; 2-11-86, 1 ♂; La Hermida, 13-8-87, 1 ♂, 1 ♀; Lebeña, 20-8-86, 3 ♂, 4 ♀; Liendo, 6-7-87, 3 ♀; Linares, 20-8-86, 3 ♂, 2 ♀; Luey, 12-8-87, 1 ♂, 1 ♀; Miengo, 25-8-87, 1 ♂; Mollaneda, 20-8-85, 1 ♂, 2 ♀; Mollinedo, 17-10-86, 6 ♀; Montealegre, 31-7-85, 1 ♂, 1 ♀; 22-8-85, 2 ♀; 8-6-86, 2 ♂, 2 ♀; 1-7-86, 9 ♂, 16 ♀; Obeso, 17-8-86, 13 ♂, 10 ♀; Ogarrio, 21-7-86, 1 ♀; Piasca, 20-8-86, 6 ♂, 17 ♀; Quijano, 16-8-86, 1 ♂; Riopanero, 18-8-87, 1 ♀; Rioturlup, 12-8-86, 4 ♂, 2 ♀; Ruente, 3-8-87, 1 ♀; Samano, 27-9-86, 1 ♀; San Pedro, 2-7-86, 1 ♀; Sardoñana, 25-7-86, 5 ♂, 4 ♀; Sel, 5-8-86, 1 ♂, 1 ♀; Selores, 3-8-87, 1 ♂, 1 ♀; Socabarga, 31-7-87, 2 ♂; Solórzano, 21-7-86, 1 ♂, 1 ♀; Somarriba, 25-7-86, 1 ♂; Sopenilla, 16-8-86, 9 ♂, 9 ♀; Talledo, 27-8-85, 1 ♀; Torriente, 16-8-87, 1 ♂; Vallegón, 2-11-86, 1 ♂, 2 ♀; Villaverde, 2-8-86, 1 ♂.

Recogida en comunidades costeras –arenas antrópicas y dunas–, pratenses –borde de sendero, pastizal mesófilo y ruderal–, matorrales –brezal, helechal, landa y pinar– y forestales –encinar, eucaliptal, hayedo y robledal–.

Omocestus (O.) panteli (Bolívar, 1887)

Ajo, 9-8-87, 40 ♂, 91 ♀; Argueso, 9-8-86, 1 ♀; Arroyo, 8-8-87, 1 ♂; Braguia, 25-7-86, 1 ♀; Carasa, 10-9-86, 1 ♀; Castro Urdiales, 29-5-85, 2 ♀; Cereceda, 24-8-85, 1 ♂, 4 ♀; Cezura, 10-8-86, 2 ♂, 2 ♀; Corconte, 26-8-87, 3 ♂, 1 ♀; Hoznayo, 12-9-86, 6 ♀; La Cubilla, 27-8-85, 2 ♀; La Gándara, 16-9-86, 17 ♀; La Granja,

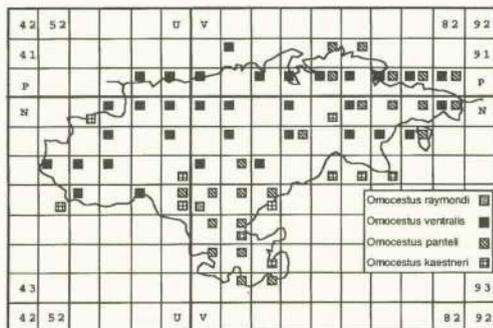


Fig. 11.—Distribución geográfica.

—Geographical distribution of *Omocestus raymondi*, *Omocestus ventralis*, *Omocestus panteli* and *Omocestus kaestneri*.

13-8-85, 1 ♀; 2-11-86, 2 ♂; Langre, 2-8-87, 1 ♂, 1 ♀; La Población, 5-8-86, 1 ♂, 2 ♀; 18-8-87, 5 ♂, 29 ♀; Matienzo, 16-10-86, 5 ♂, 22 ♀; Mollaneda, 20-8-85, 1 ♂, 8 ♀, 4 ♀; Molledo, 19-9-87, 1 ♂; Mollinedo, 17-10-86, 4 ♀; Monegro, 5-8-86, 3 ♂, 3 ♀; Montealegre, 22-8-85, 3 ♂, 9 ♀, 4 ♀; Noja, 8-9-85, 2 ♀; 11-10-86, 1 ♂, 4 ♀; Oriñón, 24-8-85, 1 ♀; Otañes, 16-8-85, 2 ♀, 1 ♀; Pozazal, 10-8-86, 4 ♂, 4 ♀; Rasgada, 10-8-86, 1 ♂, 2 ♀; Rocamundo, 18-8-87, 10 ♂, 15 ♀; Samano, 27-9-86, 1 ♂; Talledo, 27-8-85, 3 ♀; Villamoñico, 10-8-86, 8 ♂, 10 ♀; Villar, 9-8-86, 1 ♂, 1 ♀.

Recolectada en comunidades costeras –arenas antrópicas–, pratenses –bordes de senderos, pastizal mesófilo, pradera juncal, ruderal–, matorrales –brezal, helechal, landa– y forestales –eucaliptal, pinar–.

Omocestus kaestneri (Harz, 1972)

Alisas, 21-7-86, 3 ♂, 1 ♀; Escudo, 5-8-86, 5 ♂, 3 ♀; Estacas, 2-9-87, 7 ♂, 4 ♀; La Sia, 2-7-86, 4 ♂; 26-7-86, 8 ♂, 5 ♀; La Población, 18-8-87, 1 ♀; Los Tornos, 26-7-86, 12 ♂, 7 ♀; Renedo, 8-8-87, 4 ♂, 5 ♀; Riopanero, 18-8-87, 2 ♂; Saja, 28-7-87, 4 ♂, 6 ♀; San Glorio, 25-8-86, 16 ♀; Tresviso, 29-8-87, 12 ♂, 12 ♀; Urdón, 29-8-87, 1 ♀.

Presente en comunidades pratenses –pastizal mesófilo y pradera juncal– y matorrales –brezal y landa altitudinal–.

Aeropus sibiricus (Linnaeus, 1767)

Brañavieja, 11-8-87, 1 ♀; San Glorio, 25-8-86, 1 ♂; Tres Mares, 11-8-87, 26 ♂, 15 ♀.

Recolectada en comunidades matorrales –brezal, landa altitudinal y piornal–.

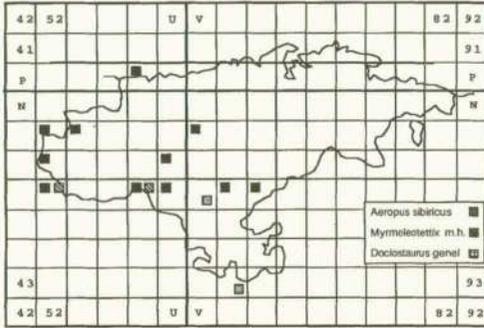


Fig. 12.–Distribución geográfica.
–Geographical distribution of *Aeropus sibiricus*,
Myrmeleotettix maculatus hispanicus and
Dociostaurus genei.

Myrmeleotettix maculatus hispanicus
Harz, 1975

Brañavieja, 9-8-86, 6 ♂, 9 ♀; 11-8-87, 1 ♂, 5 ♀; Cabañes, 25-8-86, 1 ♂; Corconte, 26-8-87, 2 ♀; Fuente De, 26-8-86, 4 ♀; 28-8-87, 1 ♂, 1 ♀; 28-8-87, 11 ♂, 9 ♀; La Población 5-8-86 1 ♂; 18-8-87, 1 ♂, 3 ♀; Monegro, 5-8-86, 1 ♂; Palombera, 28-7-87, 5 ♂, 5 ♀; Peña Cuervo, 16-8-86, 2 ♀; Saja, 28-7-87, 4 ♀; San Glorio, 25-8-86, 1 ♂, 9 ♀; San Vicente, 19-8-87, 1 ♂; Tres Mares, 11-8-87, 7 ♂, 6 ♀; Tresviso, 29-8-87, 1 m, 3 ♀.

Recolectada en comunidades pratenses –cervunal, pastizal mesófilo, pradera juncal– y de matorral –brezal, landa, landa altitudinal, piornal–.

Dociostaurus genei (Ocskay), 1832

Pozasal, 10-8-86, 1 ♂, 5 ♀; Villamoñico, 10-8-86, 2 ♂.

Encontrado en comunidades de pastizal.

4. RELACIÓN DE LOCALIDADES

Puesto que la relación de localidades coincide en su mayor parte con la correspondiente a los tetigónidos (HERRERA & LARUMBE, 1992), a continuación se citan aquellas localidades en las que sólo se han capturado grilloideos y celíferos, indicando las coordenadas UTM, la altitud en metros y la comunidad vegetal en que se realizó el muestreo.

N.º	Localidad	UTM	Altitud	Comunidad
1	Alisas	30TVP473947	660	Brezal
2	Allendelagua	30TVP805048	30	Brezal
3	Argueso	30TVN022652	960	Ruderal
4	Barreda	30TVN738716	660	Robledal
5	Braguia, Puerto de	30TVN353812	700	Pastizal
6	Castillo	30TVP564124	20	Borde sendero
7	Cezura	30TVN030413	800	Pastizal
8	Escudo, Puerto del	30TVN286658	990	Landa altitudinal
9	Frama	30TUN704789	300	Ruderal
10	Fuente De	30TUN533798	1.880	Cervunal
11	Fuente De	30TUN535798	1.900	Cervunal
12	Fuente De	30TUN509805	2.135	Pastizal
13	Ibio	30TVP065967	130	Landa
14	La Sia, Puerto de	30TVN542783	1.190	Brezal
15	Lantueno	30TVN115656	680	Borde sendero
16	Liendo	30TVP700067	80	Pastizal
17	Lusa	30TVP835003	20	Pastizal
18	Mioño	30TVP837012	50	Pastizal
19	Oriñón	30TVP742052	1	Arenas antrópicas
20	Palombera, Puerto de	30TUN986697	1.490	Brezal
21	Peña Cuervo	30TVN059837	830	Landa
22	Rasgada	30TVN146438	730	Pastizal
23	Ruente	30TUN939901	500	Hayedo
24	Santander	30TVP317128	20	Pastizal
25	Santoña	30TVP629119	3	Arenas antrópicas
26	Sel	30TVN262775	360	Landa
27	Tudes	30TUN683755	560	Piornal
28	Villar	30TUN975639	980	Pradera Juncal

Recibido el 11 de enero de 1994

Aceptado el 11 de julio de 1994

BIBLIOGRAFÍA

- BOLÍVAR, I. 1876. Sinopsis de los Ortópteros de España y Portugal. (2.ª parte). *An. Soc. Esp. Hist. Nat.* **5**: 259-372.
- 1897. Catálogo sinóptico de los Ortópteros de la Fauna Ibérica (1.ª parte). *An. Sc. Nat.* (Porto). **4**: 105-135.
- 1899. Catálogo sinóptico de los Ortópteros de la Fauna Ibérica (3.ª parte). *A. Sc. Nat.* (Porto). **6**: 1-28.
- BURGOS, L. & HERRERA, L. 1986. *Los Ortópteros de la Rioja. Descripción, Biología y Distribución de las especies*. Ins. Est. Riojanos. Logroño. 146 págs.
- CAZURRO Y RUIZ, M. 1888. Enumeración de los ortópteros de España y Portugal. *Mem. Soc. Esp. Hist. Nat.* **17**: 1-435.
- CLEMENTE, M. E., GARCÍA, M. D. & PRESA, J. J. 1989. Los Gomphocerinae de la península ibérica. I. *Stenobothrus* Fischer, 1853 y *Myrmeleotettix* Bolívar, 1914. *Graellsia*, **45**: 35-74.
- GANGWERE, S. K. & MORALES AGACINO, E. 1970. The biogeography of Iberian Orthopteroids. *Misc. Zool.* **2**(5): 9-75.
- GANGWERE, S. K., M. GARCÍA DE VIEDMA & LLORENTE, V. 1985. *Libro rojo de los ortópteros ibéricos*. Monografía 41. ICONA. Madrid. 91 págs.
- HERRERA, L. 1982. *Catálogo de los Ortópteros de España*. Series Entomologica. Dr. W. Junk Pub. The Hague. 162 págs.
- 1985. Biogeografía de los Ortópteros del Norte de España. *Orthoptera*, **1**: 1-14.
- HERRERA, L. & LARUMBE, J. A. 1990. Sobre la bionomía de los celíferos (Orthoptera, Caelifera) de Cantabria. *Bol. San. Veg. Plagas (Fuera de serie)* **20**: 161-169.
- 1992. Distribución de los Tettigónidos (Orthoptera, Tettigoniidae) en Cantabria. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* (Sec. Biol.), **88** (1-4): 39-48.
- LARUMBE, J. A. & HERRERA, L. 1987. Primera contribución al conocimiento de los Ortópteros de Cantabria (N. España). *Actas VIII Bienal Real Sociedad Española Historia Natural* págs. 83-89.
- LLORENTE, V. & PRESA, J. J. 1981. Los Tetrigidae de la península ibérica. *Eos*, **57**: 127-152.
- MORALES-AGACINO, E. 1942. *Langostas y saltamontes*. Pub. Estac. Centr. Fitopatol. Agric. n° 10. Madrid. 66 págs.
- RAGGE, D. R. & REYNOLDS, W. J. 1988. The songs and taxonomy of the grasshoppers of the *Chorthippus biguttulus* group in the Iberian Peninsula. *J. Nat. Hist.*, **22**: 897-929.

Oribátidos (Acari, Oribatei) de las Islas Azores. III. Especies recogidas en trampas para insectos y descripción de cinco especies nuevas

Oribatid mites (Acari, Oribatei) from the Azores Islands. III. Species collected in insect traps and description of five new species

Carlos Pérez-Íñigo y Carlos Pérez-Íñigo Jr.

Hermosilla, 136. 28028 Madrid

PALABRAS CLAVE: Acaros, Oribátidos, Fauna edáfica, Islas Azores.

KEY WORDS: Acari, Oribatid mites, Soil fauna, Azores Islands.

RESUMEN

Se presenta una lista de 67 especies de ácaros oribátidos procedentes de 82 muestras obtenidas en las Azores, en su mayor parte en trampas para insectos. Se describen cinco especies nuevas: *Calyptophthiracarus maritimus* n. sp., *Steganacarus insulanus* n. sp., *Carabodes azorensis* n. sp., *Ommatocephus parvilamellatus* n. sp. y *Peloptulus borgesii* n. sp.; se citan, además, 10 especies nuevas para la fauna de Azores.

ABSTRACT

A list is given of 67 oribatid species collected from 82 samples from the Azores Islands, mostly obtained in insect traps. Five new species are described: 1) *Calyptophthiracarus maritimus* n. sp., showing vertical interlamellar setae, short and lanceolate sensilli and without notogastral neotrichy; 2) *Steganacarus insulanus* n. sp., with long sensilli provided with a double row of minute barbs, reduced lamellar setae and the interlamellar ones straight and barbed, notogaster with straight, long and smooth setae and anal, *ad1* and *ad2* setae strongly arched; 3) *Carabodes azorensis* n. sp., with wide cervical hole, short sensilli, posterior edge of prodorsum with five arches and a peculiar sculpturing on notogaster; 4) *Ommatocephus parvilamellatus* n. sp., with very short and narrow lamellae, placed near the rostral edge; and 5) *Peloptulus borgesii* n. sp., that shows a quadrangular rostral margin, short sensilli with broad spatulate head, interlamellar area narrow and notogastral setae long and thick. Ten of the recorded species are new for the Azorean fauna.

1. INTRODUCCIÓN

El conocimiento de los oribátidos de las Azores se debe a WEIGMANN (1976), PÉREZ-ÍÑIGO (1987 y 1992) y MORELL y SUBIAS (1991). El presente trabajo es el resultado del estudio de 7.244 ejemplares, obtenidos por el Prof. PAULO BORGES (Universidad de Azores), en su mayor parte en trampas para insectos, por lo que las formas euedáficas o poco móviles no han sido recogidas. Se han determinado 67 especies y subespecies, de las que cinco son nuevas para la Ciencia y diez son nuevas para la fauna de Azores.

2. MATERIAL Y MÉTODO

Lista de muestras (entre paréntesis los números de las muestras):

Isla Terceira

Fontinhas. (1): 26-I-90, eucaliptal, pitfall (formalina); (35): 20-I-89, pitfall; (62): 24-XI-89, pinar de *Pinus pinaster*, pitfall (turquín); (65): 24-XI-89, eucaliptal, pitfall (vinagre); (67): eucaliptal, (formalina); (68): 24-XI-89, eucaliptal, pitfall (formalina); (69): 24-XI-89, pinar de *Pinus pinaster*, pitfall (formalina); (70): 24-XI-89, pinar de *Pinus pinaster*, pitfall (vinagre); (77): 9-XII-

89, pinar de *Pinus pinaster*, pitfall (turquín); (78): 9-XII-89, pinar de *Pinus pinaster*, pitfall (vinagre); (79): 9-XII-89, pinar de *Pinus pinaster*, pitfall (formalina); (80): 9-XII-89, eucaliptal, pitfall (vinagre); (81): 9-XII-89, eucaliptal, pitfall (turquín); (82): 9-XII-89, eucaliptal, pitfall (formalina).

Pico Rachado. (2): 30-XI-89, vegetación natural (laurisilva), pitfall (turquín); (22): 3-XI-89, vegetación natural (laurisilva), pitfall (vinagre); (27): 3-XI-89, vegetación natural, pitfall (formalina); (32): 17-XI-89, vegetación natural, pitfall (formalina); (34): 12-I-89, en *Sphagnum*; (59): 3-XI-89, vegetación natural (bosque), pitfall (turquín); (60): 17-XI-89, vegetación natural (bosque), pitfall (vinagre); (61): 17-XI-89, vegetación natural (bosque), pitfall (turquín); (71): 30-XI-89, vegetación natural, pitfall (formalina).

Gruta do Chocolate. (3): 21 a 28-I-90 (entrada); (4): misma fecha (zona de penumbra); (5): misma fecha (entrada).

Rocha do Chame. (6): 22-VI-89 (Ílque-nes).

Serra de Santa Bárbara. (7): 17-VI-89 (pitfall); (21): 14-VII-89, vegetación natural (laurisilva), trampa de color (azul); (43): 14-VII-89, risco, trampa de color (verde); (44): 14-VII-89, vegetación natural (laurisilva), trampa de color (negro); (45): 14-VII-89, risco, trampa de color (blanco); (46): 14-VII-89, risco, trampa de color (azul); (47): 14-VII-89, vegetación natural (laurisilva), trampa de color (blanco); (48): 14-VII-89, prado, trampa de color (azul).

Fonte Faneca. (8): 1-VII-89, eucaliptal, pitfall (vinagre); (10): 27-VII-89, bajo *Cryptomeria japonica*, pitfall (turquín); (13): 16-VIII-89, bosque de *Cryptomeria japonica*, pitfall (vinagre); (14): 16-VIII-89, vegetación natural (laurisilva), pitfall (vinagre); (17): 1-VII-89, eucaliptal, trampa de alcohol; (18): 27-VII-89, bosque de *Cryptomeria japonica*, pitfall (formalina); (19): 13-VII-89, bosque de *Cryptomeria japonica*, pitfall (vinagre); (20): 19-V-89, eucaliptal, pitfall (vinagre); (23): 1-VII-89, vegetación natural (laurisilva), trampa de alcohol; (25): 16-VIII-89, eucaliptal, pitfall (vinagre); (29): 17-VIII-89, eucaliptal, pitfall (turquín); (31): 1-VIII-89, vegetación natural, pitfall (vinagre); (33): 27-VII-89, vegetación natural, pitfall (formalina); (36): 19-V-89, eucaliptal, pitfall (vinagre); (37): 1-VII-89, bosque de *Cryptomeria japonica*, trampa de alcohol;

(38): 1-VII-89, bosque de *Cryptomeria japonica*, pitfall (vinagre); (39): 13-VII-89, vegetación natural, pitfall (vinagre); (40): 13-VII-89, eucaliptal, trampa de alcohol; (41): 13-VII-89, eucaliptal, trampa de alcohol; (42): 13-VII-89, bosque de *Cryptomeria japonica*, trampa de alcohol; (49): 27-VII-89, eucaliptal, pitfall (turquín); (50): 27-VII-89, vegetación natural (laurisilva), pitfall (turquín); (51): 27-VII-89, eucaliptal, pitfall (formalina); (56): eucaliptal, pitfall (vinagre).

Terra chã. (24): 27-VI-89, nido de ave.

Gruta da Madre de Deus. (28): 11 a 18-II-90, cueva, pitfall.

Gruta do coelho. (57): 31-VIII-89.

Gruta da caldeira. (58): 3-XI-89, penumbra, pitfall (turquín).

Aqualva. (63): 24-XI-89, eucaliptal, pitfall (formalina); (64): 24-XI-89, eucaliptal, pitfall (vinagre); (66): 24-XI-89, eucaliptal, pitfall (turquín); (72): 9-XII-89, vegetación natural, pitfall (formalina); (73): 9-XII-89, vegetación natural, pitfall (turquín); (74): vegetación natural, pitfall (vinagre); (75): 9-XII-89, prado, pitfall (formalina); (76): 9-XII-89, prado, pitfall (turquín).

Isla de São Miguel

Gruta da agua de Pau. (9): 3 a 6-XII-89, pitfall.

Tronqueira. (11): 11-VIII-89, pitfall (turquín); (12): 11-VIII-89, pitfall (formalina); (15): 11-VIII-89, pitfall (turquín); (16): 11-VIII-89, pitfall (vinagre).

Graminhais. (30): 12-VIII-89, vegetación natural (laurisilva), pitfall (turquín); (52): 12-VIII-89, vegetación natural, pitfall (vinagre); (54): 12-VIII-89, vegetación natural, pitfall (turquín).

Pico da Vara. (53): 12-VIII-89, vegetación natural, pitfall (vinagre); (55): 12-VIII-99, vegetación natural, pitfall (turquín).

Isla de São Jorge

Bocas de Santo Amaro. (26): 1-XI-89, cueva.

El tratamiento de las muestras ha sido el habitual, se ha utilizado ácido láctico caliente para aclarar los ácaros que, en parte, se han montado en Hoyer, y otra parte se ha conservado en alcohol de 70%.

3. RESULTADOS

Lista de especies halladas: Los números a continuación del nombre de la especie indican la localidad y las cifras entre paréntesis corresponden al número de ejemplares.

Phthiracarus cf. *piger* (Scopoli, 1763): 1(1), 3(1), 7(1), 8(3), 14(1), 25(1), 29(2), 30(1), 31(3), 35(6), 36(7), 39(4), 56(1), 63(1), 65(6), 66(5), 68(5), 70(6), 71(1), 73(3), 74(1), 77(6), 80(1), 81(25), 82(2).

Phthiracarus cf. *affinis* (Hull, 1914): 2(1), 8(16), 14(1), 15(2), 16(1), 35(1), 49(10).

Phthiracarus flexisetosus Parry, 1979: 17(5), 23(1), 30(1).

Archiphthiracarus anonymus (Grandjean, 1933): 34(1).

Archiphthiracarus montanus (Pérez-Íñigo, 1969): 21(2).

Archiphthiracarus atlanticus Pérez-Íñigo, 1987: 41(1).

Calyptophthiracarus maritimus n. sp.: 9(2).

Steganacarus insulanus n. sp.: 30(3).

Steganacarus hirsutus azorensis Pérez-Íñigo, 1992: 8(9), 12(2), 13(1), 15(3), 16(1), 25(2), 27(1), 30(3), 34(2), 35(2), 53(2), 55(1), 56(1), 60(1), 61(2), 62(11), 63(2), 65(5), 66(7), 67(4), 68(13), 70(10), 77(5), 78(2), 81(12).

Oribotritia berlesei (Michael, 1898): 8(1), 14(1), 15(1), 19(1), 25(2), 31(2), 38(1), 40(2), 49(3), 52(2), 56(1), 61(1), 69(2), 77(1), 78(2), 79(4).

Euphthiracarus cribrarius (Berlese, 1904): 3(1), 7(3), 8(3).

Mesotritia sp. (indeterminable): 33(1).

Nothrus anauniensis Canestrini & Fanzago, 1877: 7(1), 36(1).

Nothrus palustris azorensis Pérez-Íñigo, 1987: 8(6), 20(1), 31(1), 32(1), 34(1), 40(1), 53(1), 57(1), 64(1), 73(1), 77(1), 78(1), 81(4), 82(1).

Nothrus palustris palustris Koch, 1840: 34(1), 55(1).

Platynothrus peltifer (Koch, 1840): 2(1), 7(4), 8(5), 15(5), 16(1), 18(1), 21(1), 30(14), 35(1), 36(2), 39(1), 45(3), 48(4), 52(1), 53(2), 55(1), 57(1), 65(1), 66(2), 76(1), 80(1).

Heminothrus oromii Morell & Subías, 1991: 15(1), 59(1).

Hermanniella granulata (Nicolet, 1855): 1(1), 3(1), 49(1), 63(1), 69(1), 81(9), 82(2).

Hermanniella incondita Pérez-Íñigo, 1987: 8(7), 14(1), 17(2), 31(1), 40(1), 42(1), 49(2), 66(3).

Nanhermannia coronata Berlese, 1913: 7(1), 20(1), 34(1).

Nanhermannia nanus (Nicolet, 1855): 5(2), 20(1), 75(1), 81(3).

Damaeus (Eudamaeus) pomboi Pérez-Íñigo, 1987: 22(1), 27(1), 34(1), 40(1), 53(1), 63(1), 67(5), 68(3), 71(2), 73(8), 75(1), 81(7), 82(8).

Damaeus (Paradamaeus) clavipes (Hermann, 1804): 35(2), 36(1), 49(7), 59(5), 65(4), 66(4), 80(7).

Carabodes labyrinthicus (Michael, 1879): 6(2).

Carabodes willmanni Bernini, 1975: 6(2).

Carabodes azoricus n. sp.: 7(22).

Odontocepheus elongatus (Michael, 1879): 1(1), 2(1), 15(1), 53(2), 60(1), 66(1).

Ommatocepheus parvilamellatus n. sp.: 15(1), 23(1), 25(1), 32(1).

Pilocepheus azoricus Pérez-Íñigo, 1992: 2(1), 22(1), 27(1), 30(1), 48(1), 65(1), 68(4).

Tritegeus bisulcatus Grandjean, 1953: 7(2), 22(1), 71(1).

Cepheus cf. *cephiformis* (Nicolet, 1855): 65(1).

Liacarus mucronatus Willmann, 1939: 1(3), 22(2), 65(1), 68(6), 77(8), 79(3), 81(18).

Dorycranosus acutus (Pschorn-Walcher, 1951): 15(1).

Dorycranosus angustatus Weigmann, 1976: 22(1), 52(1), 62(3), 63(2), 64(3), 65(1), 66(2), 67(4), 71(2), 77(2).

Dorycranosus alatus (Berlese, 1904): 69(4).

Xenillus discrepans azorensis Pérez-Íñigo, 1987: 8(3), 14(1), 15(1), 17(1), 22(1), 27(1), 31(1), 32(1), 36(1), 39(1), 59(1), 60(2), 62(9), 63(1), 64(5), 65(7), 66(3), 67(6), 69(3), 70(8), 73(3), 74(1), 78(3), 80(1), 82(3).

Xenillus cf. *discrepans* Grandjean, 1936: 1(1), 15(1), 38(1).

Ceratoppia quadridentata (Haller, 1880): 30(12).

Conoppia palmicincta (Michael, 1884): 6(1), 67(2), 73(2).

Scutovertex sculptus Michael, 1879: 24(1).

Eupelops acromios (Hermann, 1804): 22(1), 30(2), 33(1), 53(2), 45(1).

Eupelops occultus (Koch, 1836): 80(1).
Peloptulus borgesii n. sp.: 30(2).
Melanozetes azoricus sanctaemariae Pérez-Íñigo, 1992: 21(1), 30(3).
Melanozetes azoricus azoricus Weigmann, 1976: 7(1), 15(1).
Chamobates schuetzi (Oudemans, 1902): 15(1), 30(23), 75(2).
Humerobates pomboi Pérez-Íñigo, 1992: 2(2), 14(4), 15(32), 18(2), 19(2), 23(2), 27(1), 31(3), 32(1), 33(2), 37(2), 38(3), 39(6), 42(1), 49(1), 50(312), 65(2), 73(1).
Ceratozetes simulator Pérez-Íñigo, 1969: 33(1), 67(3).
Euzetes globula (Nicolet, 1855): 1(69), 2(17), 3(9), 4(1), 8(390), 10(72), 13(60), 14(315), 15(6), 16(2), 17(1), 18(12), 19(17), 20(17), 22(14), 23(1), 25(355), 26(1), 27(4), 29(281), 31(188), 33(163), 34(2), 35(15), 36(52), 38(55), 39(161), 40(74), 49(423), 50(965), 51(76), 53(5), 55(7), 56(179), 59(86), 62(147), 63(13), 64(8), 65(91), 66(66), 68(264), 69(21), 70(69), 71(5), 78(22), 79(30), 80(102), 81(210), 82(69).
Mycobates tridentatus (Weigmann, 1976): 15(1).
Oribatella sp.: 1(1).
Achipteria coleoptrata (Linnaeus, 1758): 1(2), 62(18), 67(7), 70(14), 51(1), 77(18), 78(8), 80(10), 81(37), 82(7).
Parachipteria weigmanni Pérez-Íñigo, 1987: 21(2), 44(1).
Parachipteria petiti Travé, 1960: 6(1), 21(1), 30(5), 45(3), 76(5).
Pseudachipteria floresiana Pérez-Íñigo, 1992: 6(6), 15(6), 78(5).
Pseudachipteria insularis Pérez-Íñigo, 1992: 32(1), 75(2).
Galumna obvium (Berlese, 1913): 6(3), 53(1), 55(1), 65(9), 68(16).
Galumna tarsipennatum Oudemans, 1913: 17(1).
Galumna sp. (indeterminable): 33(1).
Galumna azoreana Pérez-Íñigo, 1992: 1(3), 8(20), 19(2), 25(28), 29(14), 36(1), 40(8), 41(3), 49(19), 50(25), 56(22), 62(32), 65(3), 69(12), 70(23), 77(23), 78(12), 79(10), 80(15), 81(12).
Galumna rasilis Pérez-Íñigo, 1987: 24(4).
Acrogalumna longiplumus (Berlese, 1904): 1(7), 3(1), 8(10), 15(14), 16(3), 25(1), 29(4), 35(30), 39(1), 49(18), 53(1), 56(5),

57(3), 61(1), 62(28), 63(3), 64(3), 65(10), 66(12), 68(17), 80(12), 81(23), 82(30).
Pergalumna nervosum punctatum (Mihelčič, 1957): 8(1), 17(4), 36(1), 41(2), 49(11), 56(5).
Phauloppia lucorum (Koch, 1841): 6(2).
Zygoribatula undulata Berlese, 1916: 24(1), 35(12).
Scheloribates laevigatus (Koch, 1835): 24(1), 30(8).
Scheloribates latipes (Koch, 1844): 6(2), 35(211).

4. DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES NUEVAS

Los holotipos y paratipos de las especies nuevas se encuentran depositados en la colección del Prof. C. Pérez-Íñigo.

Abreviaturas empleadas para las setas: *Ad*, adanales; *Ag*, adgenitales; *An*, anales; *ex*, exostigmáticas; *G*, genitales; *in*, interlamelares; *le*, lamelares; *N*, gastronóticas; *ro*, rostrales y *ss*, sensilo.

Calyptophthiracarus maritimus n. sp.

Fig. 1

Localidad y número de ejemplares: 9(2). Dimensiones: aspis, 374 µm; notogáster 640 µm. Tegumento: Superficie de aspis y notogáster sin escultura, sólo existe un punteado muy fino.

Aspis: Cresta dorsal del áspis muy poco desarrollada: *ro* lisas, incurvadas y alejadas del borde rostral; *in* verticales, largas, no más gruesas que las setas *N*; *le* más finas y más cortas que las anteriores, inclinadas sobre la superficie. *Ss* corto, con cabeza lanceolada (Fig. 1d). Setas *ex* finas y rectas, tan largas como las *le*. Existe una cresta larga y poco marcada desde la parte superior del botridio hasta la proximidad del rostro.

Notogáster: *N*: 15, de ellas *c1*, *c2* y *c3* situadas casi a la misma distancia del "cuello", distancia *c3-c2* casi el doble que *c2-c1*. Todas lisas, finas, no ensanchadas, e incurvadas con la concavidad hacia delante. Se observan fácilmente las fisuras *ia* e *im*, así como las setas *f1* y *f2* vestigiales.

Región anogenital: *G*: 9, dispuestas en dos filas, *g1-g5* más cortas y más cerca del borde que las restantes; *g6* próxima a *g4* (Fig. 1b). *Ag*: 1, cortas y finas. *An*: 2, finas, de longitud algo menor que las *N*, insertas un

poco alejadas del borde paraxial, *ad1* casi en línea con las anales, pero considerablemente más larga; *ad3* alejada de las anteriores, más

tercera de este grupo; se diferencia bien de *C. latior* (niedbala, 1982) porque ésta presenta *le* muy reducida, casi vestigial y *ss* con cabeza ensanchada de extremo redondeado; y de *C. globiger* (Hammer, 1982) porque ésta no presenta *in* verticales sobre el aspis y el *ss* es largo y estrecho, terminado en punta aguda.

Steganacarus (Steganacarus) insulanus n. sp.
Fig. 2

Localidad y número de ejemplares: 30(3). Dimensiones: aspis, 187-240 μm , histerosoma: 330-507 μm . Cutícula: Parte dorsal de aspis e histerosoma cubierta de fosetas poco marcadas.

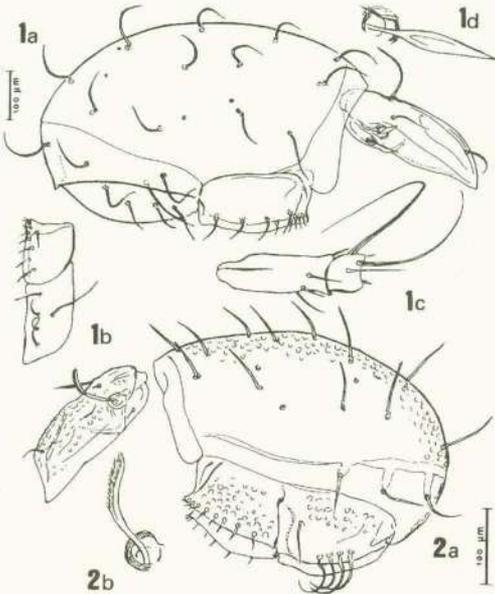
Aspis: Cresta central bastante pronunciada; *ro* muy alejadas del borde, fuertemente curvadas; *le* muy cortas y finas, casi vestigiales; *in* rectas, de grosor mediano, de unas 55 μm de longitud en un aspis de 230 μm , con cortas barbúlas en su parte distal; *ex* muy cortas y finas; *ss* bastante largos (66 μm en un aspis de 230 μm) y curvos, ensanchados en su mitad distal, la cual lleva una doble hilera de barbúlas cortas (Fig. 2b).

Notogáster: *N* 15, rectas o ligeramente curvas, bastante gruesas y rígidas, lisas y puntiagudas, de unas 80 μm de longitud en un notogáster de 490 μm . Se aprecian bien las fisuras *ia* e *im*, y también la seta *f2*, vestigial. Setas *p2*, *p3* y *p4* insertas en el extremo de largas bandas de la cutícula gastronómica.

Región anogenital: Valvas genitales y anales con algunas fosetas poco marcadas; *G*: 9, dispuestas en una sola hilera; *An*, *ad1* y *ad2* dispuestas en el borde de la valva, largas y fuertemente arqueadas hacia delante; *ad3*, al contrario, es recta.

Patas: Monodáctilas, uñas con dos espinas ventrales.

Discusión: Ninguna especie de este género presenta la combinación siguiente de caracteres: 1) Largos *ss*, ensanchados en su mitad distal y con una doble hilera de barbúlas cortas. 2) *le* vestigial e *in* bien desarrollada, recta y barbúlada. 3) *N* largas, rectas, lisas y puntiagudas. 4) setas *An*, *ad1* y *ad2* fuertemente arqueadas. Tiene cierto parecido con *Steganacarus serratus* Feider & Suciú, 1957, por el tipo de sensilo, pero en esta especie las setas gastronómicas son mucho más cortas y las ano-adanales notablemente más pequeñas que en la nueva especie.



Figs. 1-2.—*Calyptophthiracarus maritimus* n. sp. 1a) aspecto lateral; 1b) valvas genitales y anales; 1c) fémur y genu I; 1d) sensilo. 2. *Steganacarus (Steganacarus) insulanus* n. sp. 2a) aspecto lateral; 2b) sensilo.

—*Calyptophthiracarus maritimus* n. sp. 1a) lateral view; 1b) genital and anal plates; 1c) femur and genu II; 1d) sensillus. 2. *Steganacarus (Steganacarus) insulanus* n. sp. 2a) lateral view; 2b) sensillus.

larga que las anales, y *ad2*, de notable longitud, situada lejos del borde paraxial, al nivel de *an2*.

Patas: Monodáctilas; fémur I con seta *v'* presente, seta *d* corta y situada en el extremo del artejo (Fig. 1c). Tibia IV con la seta *d* corta y acoplada al solenidio.

Discusión: Se asigna esta especie al género *Calyptophthiracarus* Aoki, 1980 por su cutícula punteada, *ro* alejada del borde, disposición de las setas *G* y *An*, presencia de la seta *v'* en el fémur I y seta *d* de la tibia IV corta y acoplada al solenidio. Según NIEDBALA (1992) se conocen en este género varias especies con neotriquia gastronómica y sólo dos sin ella. La nueva especie es la

Carabodes azoricus n. sp.

Fig. 3

Localidad y número de ejemplares: 7(21). Dimensiones: longitud, 704-898 μm ; anchura, 396-528 μm . Cutícula: Prodorso, incluidas las lamelas, cubierto de fose-
tas re-

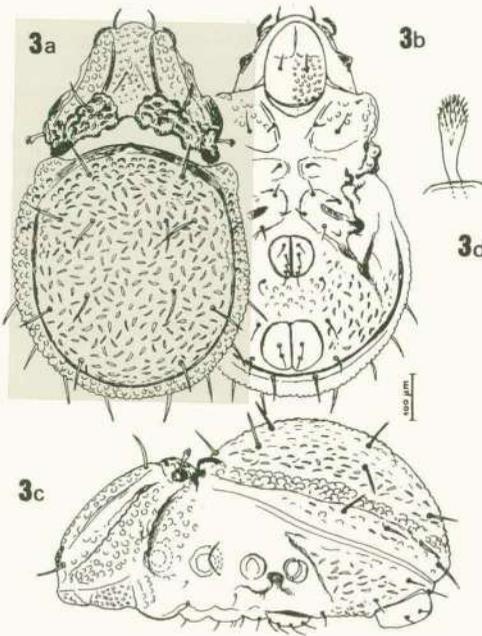


Fig. 3.—*Carabodes azoricus* n. sp. 3a) aspecto dorsal; 3b) aspecto ventral; 3c) aspecto lateral; 3d) sensilo.

—*Carabodes azoricus* n. sp. 3a) dorsal view; 3b) ventral view; 3c) lateral view; 3d) sensillus.

dondeadas. Zona central del notogáster con tubérculos poco pronunciados y fose-
tas claras, de forma alargada o semilunar, dispuestas de modo irregular; zona marginal con tubérculos. Hipostoma y parte externa de la región epimeral cubiertos de fose-
tas. Región anogenital con una escultura semejante a la dorsal. Valvas anales y genitales lisas.

Prodorso: Lamelas anchas que presentan basalmente, en su parte interna, una elevación irregular; cúspides mal individualizadas, que se prolongan hasta la inserción de *ro*, que es fina, lisa y dirigida hacia delante. Setas *le* cortas, algo ensanchadas, de bordes denticulados, insertas lateralmente, detrás de las *ro*; setas *in* ligeramente ensanchadas, situadas sobre las lamelas; *ss* cortos, con una

cabeza ovalada, cubierta de cortísimas barbulas (Fig. 3d). El borde prodorsal posterior describe cinco arcos, uno central y dos a cada lado.

Notogáster: Hueco cervical bastante ancho; borde anterior con un pequeño tubérculo central y una proyección humeral bastante desarrollada, a cada lado. Notogáster dividido en una zona marginal y otra central, con diferente tipo de escultura. *N*: 10, seis pares dorsales y cuatro marginales, del mismo aspecto y longitud, finas, lisas y puntiagudas, de unas 70 μm .

Lado ventral (Fig. 3b): Setas epiméricas cortas, finas y lisas; fórmula 3-1-3-3. *G*: 4, lisas y un poco más largas que las epiméricas (un ejemplar presenta cinco setas en una de las valvas). *Ag*: 1, *An*: 2 y *Ad*: 3, éstas más largas que las anteriores, sobre todo las *ad1*, que son postanales.

Aspecto lateral (Fig. 3c): Tutorio poco desarrollado, sin punta libre; pedotecto I de desarrollo mediano que cubre al acetábulo I; pedotecto II muy pequeño, que no cubre al acetábulo II.

Discusión: Esta especie se parece a *Carabodes coriaceus* (Koch, 1836) y otras especies de su grupo a causa de su hueco cervical ancho, pero se diferencia bien de todas ellas teniendo en cuenta la combinación de caracteres siguiente: 1) *ss* corto, con una cabeza poco marcada, con espinitas. 2) borde posterior del prodorso que describe una serie de arcos. 3) borde anterior del notogáster con un solo tubérculo central, pequeño y poco apreciable. 4) superficie gstronótica cubierta de areolas de forma ovalada, muy estrechas, dispuestas en todas direcciones. 5) setas *N* relativamente largas, rígidas, no ensanchadas hacia el extremo, sino terminadas en punta aguda.

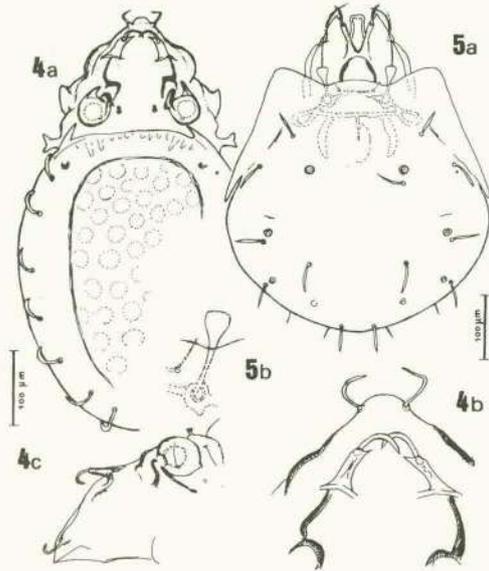
Ommatocephus parvilamellatus n. sp.

Fig. 4

Localidades y número de ejemplares: 15(1), 23(1), 25(1) y 32(1). Dimensiones: 515-569 μm x 213-338 μm .

Prodorso: Borde rostral redondeado. Setas *ro* lisas y fuertemente incurvadas hacia dentro. Lamelas (Fig. 4b) muy cortas y estrechas, insertas más cerca del borde rostral que del botridio, su situación no es lateral, como en otras especies del género, por el contrario, se encuentran alejadas del borde; el extremo de cada lamela lleva un diente interno poco

desarrollado, *le* insertas en el extremo de la lamela, con el borde finamente aserrado, no más largas que las *ro* y fuertemente incurva-



Figs. 4-5.—*Ommatocepheus parvilamellatus* n. sp. 4a) aspecto dorsal; 4b) rostro y lamelas; 4c) aspecto lateral del prodorso. 5. *Peloptulus borgesii* n. sp. 5a) aspecto dorsal; 5b) sensilo.
—*Ommatocepheus parvilamellatus* n. sp. 4a) dorsal view; 4b) rostrum and lamellae; 4c) lateral view of prodorsum. 5. *Peloptulus borgesii* n. sp. 5a) dorsal view; 5b) sensillus.

das hacia dentro, de tal modo que cada una se cruza con la del lado opuesto; *in* muy cortas, con diminutas barbúlas en el extremo. Botridios como en otras especies del género; *ss* globulosos, con un tallo muy corto, y cubiertos por la pared superior del botridio. Delante de cada uno de éstos existe una cresta semicircular abierta hacia atrás, y delante de ella, otra longitudinal que llega hasta la base de la lamela.

Notogáster: Ovalado, borde anterior rectilíneo, con un saliente agudo dirigido hacia dentro en cada ángulo humeral. La zona central del notogáster presenta una escultura de foveolas poco marcadas, que en algunos ejemplares es difícil de apreciar. *N*: 7, cortas y gruesas, de disposición marginal y más o menos curvas. Por dentro y algo por delante

de la primera seta gastronómica existe una estructura oscura y ovalada, también presente en algunas otras especies de este género.

Lado ventral: Setas epiméricas cortas, salvo *a2*, algo más larga. Fórmula 3-1-3-3. *G*: 5, dispuestas en una hilera, finas y cortas; *An*: 2, más largas; *Ag*: 1 y *Ad*: 3, postanales, de ellas las de mayor longitud son las *ad1* y *ad2*; las *ad3*, aunque más cortas que las anteriores, son más largas que las restantes setas ventrales.

Discusión: La situación y forma de las lamelas diferencia fácilmente esta especie de *Ommatocepheus ocellatus* (Michael, 1882) y de las restantes del género.

Peloptulus borgesii n. sp.

Fig. 5

Localidad y número de ejemplares: 30(2). Dimensiones, macho: 470 x 356 μ m; hembra: 489-391 μ m.

Prodorso: Rostro ancho y cuadrangular, con un diente a cada lado. Lamelas anchas terminadas en punta aguda. Setas *le* cortas (24-25 μ m), robustas y cubiertas de barbúlas diminutas. Espacio interlamelar más bien estrecho y con forma de V. Translamela corta pero completa. Tutorios grandes; *ro* inserta en la base tutorial, bastante larga (88 μ m) y lisa; *in* (18-22 μ m) bien visibles bajo el borde tectal anterior del notogáster; *ss* (Fig. 5b) provistos de cabeza ancha espatulada, con extremo truncado (22 x 13,2 μ m), sobre tallo fino (33 x 4,4 μ m).

Notogáster: Margen gastronómico anterior casi recto; *N*: 8, bastante gruesas y largas (28-33 μ m), solamente las del margen posterior presentan el extremo un poco ensanchado. Áreas porosas grandes y conspicuas, redondeadas u ovales (diámetro de *Aa*: 9-11 μ m). Lentícula ovalada; fisuras gastronómicas normales.

Lado ventral: Orificios genital y anal casi del mismo tamaño; *G*: 6, muy cortas y finas. *Ag*: 1; *An*: 2, reducidas al alveolo, que resulta difícil de ver. Como en otras especies de este género, no existen setas adanales.

Patas: Tarsos tridáctilo heterodáctilos.

Discusión: Esta especie se diferencia fácilmente de las restantes del género por la siguiente combinación de caracteres: 1) margen rostral cuadrangular; 2) sensilo corto, de cabeza ancha espatulada, con el extremo truncado; 3) setas *N* bastante largas, gruesas

y no ensanchadas; 4) espacio interlamelar estrecho y 5) áreas porosas grandes.

Etimología: Esta especie ha sido dedicada al Prof. Paulo Borges, colector de todos los ejemplares estudiados en este trabajo.

Nuevas citas para las islas Azores: Se citan por primera vez en las Azores las especies siguientes; *Phthiracarus affinis*, *Phthiracarus flexisetosus*, *Archiphthiracarus montanus*, *Nanhermannia coronata*, *Cepheus cepheiformis*, *Xenillus discrepans*, *Ceratoppia quadridentata*, *Scutovertex sculptus*, *Pergalmina nervosum punctatum* y *Phauloppia lucorum*, todas ellas especies propias de Europa occidental.

AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren expresar su agradecimiento al Profesor Paulo Borges, de la Universidade dos Açores, Departamento de

Ciências Agrárias, Angra do Heroísmo (Isla Terceira), Azores, Portugal, por haber recogido y habernos enviado la totalidad del material estudiado en este artículo.

Recibido el 13 de enero de 1994

Aceptado el 11 de octubre de 1994

BIBLIOGRAFÍA

- MORELL, M. J. & SUBÍAS, L. S. 1991. Oribatid mites from the Azores Islands (Acari, Oribatida). *Bol. Mus. Mun. Funchal*, **43**: 73-105.
- NIEDBALA, W. 1992. *Phthiracaroida (Acari, Oribatida). Systematic Studies*. PWN, Warszawa & Elsevier, Amsterdam, 612 págs.
- PÉREZ-ÍÑIGO, C. 1987. Oribátidos de las islas Azores (I). *Eos*, **43**: 197-228.
- 1992. Oribatid mites (Acari, Oribatei) from the Azores Islands. II. *Açoreana*, **7** (3): 345-370.
- WEIGMANN, G. 1976. Ergebnisse der Forschungsreise auf die Azoren VIII. Oribatiden von die Azoren (Acari, Oribatei). *Bol. Mus. Mun. Funchal*, **30**: 2-25.

Nuevos datos sobre algunos Tisanópteros (Insecta, Thysanoptera) de la Península Ibérica y de Siria

New data on some Thysanoptera species (Insecta, Thysanoptera) from the Iberian Peninsula and from Syria

Jacinto Berzosa

Departamento de Biología Animal I (Zoología-Entomología). Facultad de Biología. Universidad Complutense. 28040 Madrid

PALABRAS CLAVE: Nuevas citas, Morfología, Plantas hospedantes, Tisanópteros, Siria, Península Ibérica.

KEY WORDS: New records, Morphology, Host-plants, Thysanoptera, Syria, Iberian Peninsula.

RESUMEN

En este trabajo se incluyen datos biogeográficos de una familia, dos géneros y siete especies de Tisanópteros nuevas para la fauna de la Península Ibérica; así como un género y una especie nuevos para la fauna de Siria. También se añaden nuevos datos morfológicos para dos especies, de las citadas, y en general datos inéditos de plantas hospedantes.

ABSTRACT

In this paper new geographical records are given for one family, two genera and seven species of Thysanoptera for the Iberian Peninsula and of one genus and species for Syria. Nevertheless new morphological data on two species and new data on host-plants are given.

1. INTRODUCCIÓN

Estudiando diversas muestras de Tisanópteros, colectadas a lo largo de varios años, procedentes tanto de distintas provincias españolas como de otros países se han encontrado, entre otras, algunas especies inéditas para la fauna de la Península Ibérica y una especie nueva para la fauna de Siria, como se indica a continuación. Del mismo modo se aportan datos inéditos para aquellos taxones cuya morfología es poco conocida; así como nuevos datos sobre plantas hospedantes.

2. RESULTADOS

2.1 Península Ibérica

Familia Aeolothripidae
Aeolothrips cursor Priesner, 1939

Material estudiado: Madrid: San Martín de Valdeiglesias, 9-XII-1991, ♀ br. en talud de un riachuelo de un encinar (*Quercus rotundifolia* Lam.) degradado, J. C. Atienza leg.

La especie se cita por primera vez para la Península Ibérica.

Distribución: Chipre (localidad típica), Cerdeña, Francia, Albania, Península de Crimea (ZUR STRASSEN, 1986) y Turquía (TUNÇ & ZUR STRASSEN, 1984).

Vive en Gramíneas.

Familia Adiheterothripidae
Holarthrothrips tenuicornis Bagnall, 1927

El género *Holarthrothrips* Bagnall, 1927, tradicionalmente incluido en la familia *Heterothripidae* Bagnall, 1912 (JACOT-GUILLARMOD, 1970), se sitúa actualmente en dos familias según autores. Por un lado, MOUND *et al.* (1980) lo incluyen en *Adihetero-*

thripidae Shumsher Singh, 1946 al sinonimizar el género tipo *Adiheterothrips* Ramakrishna, 1928 a *Holarthothrips*; mientras que por otro lado, BHATTI (1979, 1986, 1989) estudiando, además, diversos géneros fósiles lo sitúa en *Stenurothripidae* Bagnall, 1923 reconociendo, sin embargo, que estas dos familias se corresponden entre sí. La opinión de Bhatti es apoyada por SCHLIEPHAKE (1990) en el análisis que realiza de esta última familia dividiéndola en subfamilias y tribus.

El género *Holarthothrips* engloba una especie fósil: *H. miocaenica* Schliephake, 1990 y cuatro especies actuales, dos de ellas de la India: *H. indicus* Bhatti et Ananthakrishnan, 1978 y *H. jambudvipae* (Ramakrishna, 1928); una de Irak: *H. josephi* Bhatti, 1986 y otra del norte y oeste de la cuenca mediterránea: *H. tenuicornis* Bagnall, 1927. Curiosamente de las especies actuales, las tres primeras, se han colectado siempre sobre palma datilera (*Phoenix dactylifera* L.) mientras que *H. tenuicornis* lo ha sido en diferentes plantas.

Debido a la pequeña descripción que MELIS (1941) hizo del macho se incluyen nuevos datos sobre la morfología de dicho sexo.

Cabeza: 128 (144) μm longitud (anchura), con seis a ocho pares de setas postoculares, alcanzando las más largas 16 μm . Antena: 328 μm de longitud. Longitud (anchura) de los artejos antenales en μm . I: 21 (26), II: 35 (23), III: 46 (19), IV: 37 (17), V: 35 (16), VI: 39 (14), VII: 30 (12), VIII: 23 (9) y IX: 28 (7).

Pronoto: 109 (179) μm longitud (anchura), con dos pares de setas en el borde anterior y tres pares de setas en los ángulos anteriores variando, estas últimas, de 19-28 μm de longitud; ocho pares de setas discuales y dos pares de setas laterales que alcanzan 14 μm de largo; un par de setas más largas en los ángulos posteriores 53 μm y seis a siete pares de setas largas en el borde posterior 28 μm , respectivamente. Pterotórax (algo aplastado) no se ha podido medir. Mesonoto con un par de setas subcentral, un par de setas en el borde posterior y otro par lateral, alcanzando el mayor de ellos 37 μm de longitud. Metanoto con un par de setas, submarginal y muy finas, en el borde anterior 28 μm de largo.

Ala: 760 μm de longitud y 57 μm de anchura (en el centro). Costa con 29 setas, vena primaria con 18 y secundaria con 10 setas, respectivamente.

Abdomen en los tergos II-VII con la fórmula tergal: 1 + 3 + 1m + 1m, con microtriquias en los bordes posteriores y en las áreas tergaes, sólo, lateralmente dispuestas. VIII tergo con microtriquias en todo el borde posterior, si bien más separadas en el centro que en los lados. II-VIII esterno abdominal sin setas accesorias; con una antecosta muy ancha en el borde anterior y engrosada en el centro y con microtriquias en todo el borde posterior y, lateralmente, en el área esternal. VII esterno con un área glandular, similar a la de *H. josephi*, 12 (74) μm longitud (anchura). IX tergo abdominal, en los ángulos posteriores, con dos pares de gruesas espinas 56 μm la más externa y 58 μm la más interna de largo, respectivamente.

Longitud total (no distendido): 898 μm .

Material estudiado: Huelva: Lepe, 15-XI-1990, 1 σ sobre panal de miel en una colmena de *Apis mellifera* L., P. García leg.

Tanto la familia como el género y la especie se citan por vez primera en la Península Ibérica.

Distribución: Esta especie ha sido raramente encontrada desde su descripción original por BAGNALL (1927) en Francia, sobre vid; y el macho no se había vuelto a citar desde su descripción por MELIS (1941) de la isla de Sicilia, en cítricos. También se ha colectado esta especie en la isla de Córcega, sobre cedro por JOHN (1929) y de Grecia, sin datos de biología, por PRIESNER (1964a).

Las restantes referencias bibliográficas repiten varias ó todas las localidades indicadas (BAGNALL y JOHN 1935, MELIS 1960, PRIESNER 1966, JACOT-GUILLARMOD 1970 y BHATTI 1986).

Familia Thripidae

Eryngiothrips ferulae (Priesner, 1933)

JACOT-GUILLARMOD (1974) no especifica que se conozca el macho de esta especie. Sin embargo, entre la literatura que él incluye de esta especie aparecen dos referencias: ZUR STRASSEN (1968) donde se citan dos machos braquípteros y ZUR STRASSEN (1969) donde se citan dos machos macrópteros; pero en ninguno de estos trabajos se da una descripción, como tal, de este sexo y por ello Jacot-Guillarmod no recogió en su Catálogo el conocimiento del macho, a pesar de las citas de zur Strassen.

BHATTI (1979) cuando crea el género *Eryngiothrips* repite las citas de zur Strassen

referentes a los machos, pero no incluye ningún carácter de éstos en la discusión que realiza de la especie, a la cual define como "muy variable".

Por lo anteriormente expuesto se incluye aquí la descripción del macho braquíptero de esta especie.

Cabeza, tórax y abdomen amarillo-parduzco. Pronoto con un área central más oscura. IX y X segmento abdominal más parduzcos. Antena con los artejos I-II amarillo-parduzcos, III-IV pardos y V-VIII pardo-oscuros.

Cabeza: 111-121 (118) μm longitud (anchura). Antena: 242-252 μm de largo. Longitud (anchura) de los artejos antenales en μm (III artejo con pedicelo), I: 21 (26-27), II: 30-32 (26), III: 41-44 (20-21), IV: 38 (20-21), V: 32 (19-20), VI: 44-46 (19-20), VII: 9 (7-8) y VIII: 13-14 (5-6).

Pronoto: 93 (123-134) μm longitud (anchura); setas posteroangulares 35 μm de largo; siete-ocho pares de setas discales y cuatro pares en el borde posterior. Pterotórax: 123-132 (162-167) μm longitud (anchura). Mesonoto: 58-60 (111-114) y metanoto 42-46 (77-84) μm de largo (ancho), respectivamente. Ala braquíptera: 84-97 μm de largo.

Esternos abdominales sin setas accesorias. Esternos III-VI con pequeñas áreas glandulares, ligeramente transversas, III: 8-12 (16), IV: 9-10 (15-17), V: 9-10 (15-16) y VI: 9-12 (12-14) μm longitud (anchura). IX tergo abdominal con dos pares de espinas, el par anterior más largo y grueso que el posterior.

Longitud total (distendido): 1.160-1.167 μm .

Material estudiado: Madrid: San Martín de Valdeiglesias, 9-XII-1991, ♀ br.; 25-XII-1991, 4 ♀ 2 ♂ br.; 13-IV-1992, ♀ br., todos ellos en talud de un riachuelo de un encinar (*Quercus rotundifolia* Lam.) degradado, J. C. Atienza leg.

Tanto el género como la especie constituyen la primera cita para la Península Ibérica.

Distribución: Hasta ahora era conocida de las Islas Canarias (localidad típica) (PRIESNER, 1933), Marruecos (RUNGS, 1935) y Sicilia (MELIS, 1936).

En general, esta especie aparece asociada a distintas especies del género *Ferula* L. (Umbelíferas) y según la Dra. M. Carrasco del Departamento de Biología Vegetal la es-

pecie (posible hospedante) *Ferula communis* L. es frecuente en el encinar, característico, de la localidad de muestreo.

Ceratothrips croceicollis (Karny, 1914)

Material estudiado: Cáceres: Herrera de Alcántara, 18-XII-1991, ♀ en talud de un riachuelo en un paisaje de alcornoques (*Quercus suber* L.) con jaras (*Cistus laurifolius* L.) y algunos olivos (*Olea europaea* L.) cultivados, J. P. Zaballos leg.

La especie se cita por vez primera para la Península Ibérica.

Distribución: Cerdeña (localidad típica), Dalmacia, Francia, Chipre, Turquía, Ucrania, Marruecos e Islas Canarias (JACOT-GUILLARMOD, 1974) y Grecia (ZUR STRASSEN, 1986).

Vive en diversas plantas como turberas, hierbas y flores de *Picris* sp., *Scilla* sp. y *Asphodelus* spp.

Frankliniella nigriventris (Uzel, 1895)

Material estudiado: Madrid, Puerto de Cotos, 29-VIII-1980, 2 ♀ br., en pastizal, P. Gamarra leg.

La especie se cita por primera vez en la Península Ibérica.

Distribución: Checoslovaquia (localidad típica), Rumanía, Austria, Rusia, Hungría, Caucasia, Francia, Finlandia, Alemania, Ucrania (JACOT-GUILLARMOD, 1974) y Polonia (ZAWIRSKA, 1988).

Vive en turberas y plantas diversas pertenecientes a las familias: Cucurbitáceas, Escrofulariáceas, Dipsacáceas, Leguminosas, Compuestas, Labiadas, Rubiáceas y Rosáceas.

Familia Phlaeothripidae *Bolothrips icarus* (Uzel, 1895)

A pesar del solapamiento de sus caracteres con *B. insularis* (Bagnall, 1914) (SCHLIEP-HAKE & KLIMT, 1979, PRIESNER, 1964b), la no existencia de sutura esternopleural metatorácica en *B. icarus* puede diferenciarla de *B. insularis* (MOUND & PALMER, 1983).

Material estudiado: Valencia: Rocafort, 30-IX-1976, ♀ 2 ♂ en suelo arcilloso de naranjales, L. S. Subías leg. Murcia: La Manga, Isla Grosa, 3-II-1978, ♀ en tierra de *Whitania frutescens* (L.) Panguy, J. J. Presa leg.

La especie se cita por vez primera en la Península Ibérica.

Distribución: Checoslovaquia (localidad típica), Finlandia, Suecia, Austria, Hungría, Alemania, Albania, Rusia, Dalmacia, Rumanía, Francia, Polonia, Suiza, Latvia, Ucrania, Italia, Estados Unidos, Turquía (ZUR STRASSEN, 1980) y Serbia-Kosovo (ZUR STRASSEN, 1984).

Habitualmente vive en plantas diversas como Gramíneas, Ciperáceas, Compuestas, Escrofulariáceas y Liliáceas; también se ha encontrado en turberas y nidos de aves.

Hoplandrothrips hungaricus Priesner, 1961

Material estudiado: Barcelona: La Panadella, 11-VI-1978, ♀ sobre *Quercus faginea* Lam., V.Monserrat leg.

La especie se cita por primera vez en la Península Ibérica.

Distribución: Hungría (localidad típica), Checoslovaquia, Francia, Ucrania, Polonia, Turquía, Islas Azores, Madeira y Grecia (ZUR STRASSEN, 1983).

Vive sobre corteza de *Scolytus* sp., *Salix purpurea* y matorrales.

2.2. Otros Países

Familia Thripidae

Peladothrips biunculatus Priesner, 1940

Material estudiado: Siria: Qaalat Siman, 12-IV-1992, ♀ en compuesta, C.Mezquida leg.

El género y la especie se citan por vez primera para Siria.

Distribución: Israel (localidad típica) y Turquía (ZUR STRASSEN, 1978).

Hasta ahora se había colectado sobre *Silene* spp., *Cyclamen* sp. y *Senecio vernalis*.

3. DISCUSIÓN

En este trabajo se incluyen una nueva familia Adiheterothripidae Shumsher Singh, 1946; dos nuevos géneros *Holarthrothrips* Bagnall, 1927 y *Eryngyothrips* Bhatti, 1979; y siete nuevas especies: *Aeolothrips cursor* Priesner, 1939; *Holarthrothrips tenuicornis* Bagnall, 1927; *Eryngyothrips ferulae* (Priesner, 1933); *Ceratohrips croceicollis* (Karny, 1914); *Frankliniella nigriventris* (Uzel, 1895); *Bolothris icarus* (Uzel, 1895) y *Hoplandrothrips hungaricus* Priesner, 1961 para la fauna de la Península Ibérica.

También se añaden datos inéditos sobre la morfología del macho de *H. tenuicornis* y la descripción del macho braquíptero de *E. ferulae*. Se incluyen, igualmente, nuevos datos sobre plantas hospedantes. Por último se citan un nuevo género y una nueva especie *Peladothrips biunculatus* Priesner, 1940 para la fauna de Siria.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Dr. Richard Zur Strassen (SMF) su colaboración en la determinación de la especie *Hoplandrothrips hungaricus* Priesner.

Recibido el 14 de febrero de 1994

Aceptado el 25 de mayo de 1994

BIBLIOGRAFÍA

- BAGNALL, R. S. 1927. Contributions towards a knowledge of the European Thysanoptera III. *Ann. Mag. Nat. Hist.* (9) **20**: 561-585. London.
- BAGNALL, R. S. & JOHN, O. 1935. On some Thysanoptera collected in France. *Ann. Soc. Entomol. Fr.*, **104**: 307-327. Paris.
- BHATTI, J. S. 1979. *Eryngyothrips* n.gen. with three species including a new one from Turkey (Insecta: Thysanoptera: Thripidae). *Senckenb. Biol.*, **59**(5/6) (1978): 389-397. Frankfurt am Main.
- 1986. A new species of *Holarthrothrips* (Insecta: Terebrantia: Stenurothripidae) from Iraq, with notes on host plants and key to species, along with clarification of the position of this genus among Thysanoptera. *Zool.*, **1**(1): 1-33. Delhi.
- 1989. The classification of Thysanoptera into families. *Zool.*, **2**(1): 1-23. Delhi.
- JACOT-GUILLARMOUD, C. F. 1970. Catalogue of the Thysanoptera of the world. *Ann. Cape Prov. Mus. (Nat. Hist.)*, **7**(1): 1-216. Grahamstown.
- 1974. Catalogue of the Thysanoptera of the world. *Ann. Cape Prov. Mus. (Nat. Hist.)*, **7**(3): 517-976. Grahamstown.
- JOHN O. 1929. Quelques Thysanoptères de Corse. *Bull. Soc. Entomol. Fr.*, págs. 202-203. Paris.
- MELIS, A. 1936. Tisanotteri Italiani. Genus *Taeniothrips*. *Redia*, **22**: 53-95. Firenze.
- 1941. Tisanotteri Italiani VII. Genus *Holarthrothrips*. *Redia*, **27**: 25-44. Firenze.
- 1960. I Tisanotteri Italiani II. *Redia*, **45** (Append.): 185-329. Firenze.
- MOUND, L. A., HEMING, B. S. & PALMER, J. M. 1980. Phylogenetic relationship between the families of recent Thysanoptera (Insecta). *Zool. J. Linn. Soc.*, **69** (2): 111-141. London.
- MOUND, L. A. & PALMER, J. M. 1983. The generic and tribal classification of spore-feeding Thysanoptera (Phlaeothripidae: Idolothripinae). *Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Entomol.)*, **46**(1): 1-174. London.

- PRIESNER, H. 1933. E. TITSCHACK's Thysanopterenausbeute von den Canarischen Inseln. *Stett. Entomol. Ztg.*, **94** (2): 177-211. Stettin.
- 1964a. Ordnung Thysanoptera (Fransenflügler, Thripse). *Bestimmungsb. Bodenfauna Europas*, **2**: 1-242. Berlin.
- 1964b. A monograph of the Thysanoptera of the Egyptian Deserts. *Publ. Inst. Desert Egypte*, **13**: 1-549. Le Caire.
- 1966. 15. Ordnung: Fransenflügler, Thripse. Thysanoptera (Physopoda). *Tierwelt Mitteleur.* (Neubearb.), **4** (2;9): 1-63. Leipzig.
- RUNGS, CH. 1935. Contribution a la connaissance des Thysanoptères du Maroc. *Bull. Soc. Sci. Nat. Maroc*, **15**: 53-57. Rabat.
- SCHLIEPHAKE, G. 1990. Beiträge zur Kenntnis fossiler Fransenflügler (Thysanoptera, Insecta) aus dem Bernstein des Tertiär. 1. Beitrag: *Stenurothripidae*. *Zool.*, **2**(4): 163-184. Delhi.
- SCHLIEPHAKE, G. & KLIMT, K. 1979. Thysanoptera, Fransenflügler. *Die Tierwelt Deutschlands*, **66**: 1-477. Jena.
- TUNÇ, I. & ZUR STRASSEN, R. 1984. Thysanoptera of Ankara Province. *Publ. Fac. Agric., Univ. Ankara*; **919**: 1-37. Ankara.
- ZAWIRSKA, I. 1988. Thysanoptera collected in Poland. *Fragm. Faun.*, **31**(13): 361-410. Warszawa.
- ZUR STRASSEN, R. 1968. Ökologische und zoogeographische Studien über die Fransenflügler-Fauna (Insecta, Thysanoptera) des südlichen Marokko. *Abh. Senckenb. Naturforsch. Ges.*, **515**: 1-125. Frankfurt am Main.
- 1969. Neue Angaben zur Thysanopteren-Fauna (Insecta, Thysanoptera) der Kanarischen Inseln. *Comm. Biol. Soc. Sci. Fennica*, **31** (5): 1-74. Helsinki.
- 1978. Thysanopterologische Notizen (4) (Insecta: Thysanoptera). *Senckenb. Biol.*, **58** (3/4) (1977): 185-202. Frankfurt am Main.
- 1980. Thysanopterologische Notizen (5) (Insecta: Thysanoptera). *Senckenb. Biol.*, **60** (3/4) (1979): 191-202. Frankfurt am Main.
- 1983. Thysanopterologische Notizen (6) (Insecta: Thysanoptera). *Senckenb. Biol.*, **63** (3/4) (1982): 191-209. Frankfurt am Main.
- 1986. Thysanopteren auf Inseln der Nördlichen Sporaden in der Ägäis (Griechenland) (Insecta: Thysanoptera). *Senckenb. Biol.*, **67** (1/3): 85-129. Frankfurt am Main.
- 1987. Zur Thysanopteren-Faunistik des Alpen-Vorlandes von Slowenien, nebst einer check-list der Fransenflügler-Arten von Jugoslawien. *Acta Entomol. Jugoslavica*, **20** (1/2) (1984): 31-51. Belgrad.

Gasterópodos terrestres testáceos (Gastropoda, Pulmonata, Stylommatophora) del Sureste de la Comunidad de Madrid

Terrestrial snails (Gastropoda, Pulmonata, Stylommatophora) from Southeast of the Region of Madrid

Arturo Almodóvar, Benito Muñoz, Pablo Refoyo y Cristina Parejo

Departamento de Biología Animal I (Zoología-Invertebrados no Artrópodos). Facultad de Biología. Universidad Complutense.
28040 Madrid

PALABRAS CLAVE: Gastropoda, Pulmonata, Stylommatophora, faunística, Comunidad de Madrid, España.

KEY WORDS: Gastropoda, Pulmonata, Stylommatophora, faunistic, Region of Madrid, Spain.

RESUMEN

Se ha realizado un estudio faunístico de las especies de gasterópodos terrestres testáceos del área comprendida entre los ríos Tajo, Jarama y Tajuña en el sureste de la Comunidad de Madrid. La zona se dividió en 49 cuadrículas de 25 Km², encontrando 25 especies pertenecientes a 11 familias e indicando, en cada una de ellas, citas previas en la Comunidad de Madrid, material estudiado, hábitat, y distribución mundial y en la Península Ibérica. La familia Hygromiidae es la más abundante, tanto en número de especies como en frecuencia y número de individuos de sus poblaciones. La especie más frecuente es *Microxeromagna vestita*, seguida de *Xerosecta cespitum*, *Candidula gigaxii* y *Monacha cartusiana*. Del resto de las familias, la especie más frecuente es *Helix aspersa*, seguida de *Rumina decollata* y *Vallonia costata*. Citamos *Pyramidula rupestris* por primera vez en la Comunidad de Madrid, y confirmamos la presencia de las especies *Vallonia pulchella*, *Vitrina pellucida*, *Iberus gualterianus*, *Xerosecta reboudiana* y *Trochoidea geyeri*.

ABSTRACT

Terrestrial gastropods species between rivers Tajo, Jarama and Tajuña in the southeast of the Region of Madrid have been studied. The studied area was divided into 49 grids of 25 Km². We have found 25 species belonging 11 families. Previous reports in the Region of Madrid, specimens studied, habitat and world and Iberian distribution for each species are given. The family Hygromiidae is the most abundant either number species as frequency and number of specimens of its populations. The most frequent species is *Microxeromagna vestita*, following *Xerosecta cespitum*, *Candidula gigaxii* and *Monacha cartusiana*. About other families, the most frequent species are *Helix aspersa*, *Rumina decollata* and *Vallonia costata*. *Pyramidula rupestris* has been the first report in the Region of Madrid and the occurrence of *Vallonia*

1. INTRODUCCIÓN

Los estudios malacológicos realizados en la región central de la península sólo recogen citas dispersas (HIDALGO (1875), SERVAIN (1880), ORTIZ DE ZÁRATE (1950), GARCÍA SAN NICOLÁS (1957), ÁLVAREZ (1958 y 1969), RAMOS (1985) y ALTONAGA (1988)). APARICIO (1980, 1981, 1982, 1983, 1985 y 1986) realiza el estudio faunístico, citotaxonomico y biogeográfico de los helícidos de la región central.

Con la idea de suplir en lo posible este desconocimiento nos hemos planteado realizar un estudio exhaustivo de la Comunidad de Madrid, región de interés malacológico debido a su localización entre las dos áreas climáticas de la Península Ibérica: atlántica y mediterránea. Las contribuciones previas (AGÜERA *et al.* (1992); PAREJO *et al.* (1993)) ya han aportado nuevos e interesantes datos acerca de la superposición de las poblaciones de gasterópodos terrestres con distribución atlántica y mediterránea, citando varias espe-

cies por primera vez en la Comunidad de Madrid.

Este trabajo se ha realizado como continuación de los anteriormente citados, colaborando a llenar el vacío que existe en el conocimiento de los moluscos terrestres en una zona de transición como es la Comunidad de Madrid.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

La zona se dividió en 49 cuadrículas, de veinticinco kilómetros cuadrados (5 x 5 Km)

Tabla I.—Listado de estaciones de muestreo, términos municipales, coordenadas UTM, fecha de recolección y vegetación.

—List sampling stations, municipal district, coordinates UTM, collection date and vegetation.

N.º	TÉR.M. MUNICIPAL	UTM	FECHA	VEGETACION
1	Colmenar de Oreja	30TVK5833	131191	Chopera
2	Colmenar de Oreja	30TVK6332	131191	Chopera
3	Colmenar de Oreja	30TVK6633	131191	Regadío
4	Villarejo de Salvanés	30TVK7433	131191	Chopera
5	Villarejo de Salvanés	30TVK7533	131191	Chopera
6	Villamanrique de Tajo	30TVK8034	091191	Ruderal
7	Aranjuez	30TVK4837	261191	Carrizal
8	Villacanejos	30TVK5339	071191	Olivar
9	Colmenar de Oreja	30TVK5637	071191	Ruderal
10	Colmenar de Oreja	30TVK6435	021191	Olivar
11	Colmenar de Oreja	30TVK6636	021191	Olivar
12	Villarejo de Salvanés	30TVK7436	021191	Ruderal
13	Villamanrique de Tajo	30TVK7935	021191	Chopera
14	Villamanrique de Tajo	30TVK8236	091191	Chopera
15	Villarejo de Salvanés	30TVK8538	091191	Regadío
16	Fuenteidueña de Tajo	30TVK9038	091191	Ruderal
17	Estremera	30TVK4940	261191	Ruderal
18	Aranjuez	30TVK5142	071191	Chopera
19	Titulcia	30TVK5744	261191	Erial
20	Chinchón	30TVK6041	071191	Coscojar
21	Villacanejos	30TVK742	071191	Ruderal
22	Colmenar de Oreja	30TVK7344	021191	Erial
23	Belmonte de Tajo	30TVK7644	091191	Ruderal
24	Villarejo de Salvanés	30TVK8144	021191	Secano
25	Villarejo de Salvanés	30TVK8741	091191	Chopera
26	Fuenteidueña de Tajo	30TVK8641	091191	Chopera
27	Fuenteidueña de Tajo	30TVK9143	091191	Chopera
28	Estremera	30TVK5645	261191	Chopera
29	Chinchón	30TVK6049	261191	Chopera
30	Chinchón	30TVK6946	071191	Secano
31	Valdelaguna	30TVK7448	021191	Erial
32	Villarejo de Salvanés	30TVK7646	021191	Ruderal
33	Valdaracete	30TVK8447	301091	Chopera
34	Valdaracete	30TVK8648	301091	Erial
35	Valdaracete	30TVK9048	301091	Ruderal
36	Estremera	30TVK6252	271191	Chopera
37	Morada de Tajuña	30TVK6753	271191	Olmeda
38	Feriales de Tajuña	30TVK7354	271191	Carrizal
39	Tielmes	30TVK7954	271191	Olmeda
40	Carabaña	30TVK8154	021191	Regadío
41	Valdaracete	30TVK8852	301091	Erial
42	Brea de Tajo	30TVK9153	301091	Chopera
43	Brea de Tajo	30TVK955	271191	Chopera
44	Carabaña	30TVK9259	291191	Ruderal
45	Orusco	30TVK8956	291191	Encinar
46	Brea de Tajo	30TVK9255	301091	Pinar
47	Brea de Tajo	30TVK8360	291191	Carrizal
48	Orusco	30TVK8564	181091	Chopera
49	Ambite	30TVK8664	181091	Soto
50	Ambite	30TVK8665	181091	Olivar
51	Ambite	30TVK8665	181091	Olivar
52	Fezuela de las Torres	30TVK8872	181091	Chopera

cada una (Fig. 1), utilizando los mapas topográficos de España a escala 1:50.000 elaborados por el Servicio Geográfico del Ejército.

La selección de las 52 estaciones de muestreo (Tabla I), la obtención de los ejemplares, su determinación, la clasificación sistemática seguida en la elaboración del listado faunístico y la presentación de los resultados se realizó siguiendo la metodología habitual de anteriores trabajos (AGÜERA *et al.*, 1992; PAREJO *et al.*, 1993). En la Tabla II se ofrece un resumen de los resultados.

3. ÁREA DE ESTUDIO

Situada al sureste de la Comunidad de Madrid (Fig. 1) y dentro de la depresión madrileña, limita al norte con el río Tajuña, al sur con el río Tajo, al oeste con el río Jarama y al este con las provincias de Cuenca y Guadalajara. Ocupa una superficie de aproximadamente mil kilómetros cuadrados, con orografía homogénea y una altitud media de 600-800 metros.

Se distinguen cuatro unidades fisiográficas: páramo, plataforma estructural, vertientes y vegas (ITGE, 1988). El páramo está formado por calizas y margocalizas del Plioceno. En la plataforma estructural abundan los conglomerados, las arenas y las arcillas del Mioceno superior. Las vertientes presentan una morfología escalonada, con numerosos glacis en la vertiente norte del río Tajo y sur del río Tajuña, donde aparecen gravas poligénicas, arenas, arenas arcillosas y limos yesíferos del Pleistoceno y Holoceno. En las vegas las formaciones características son los coluviones y conos de deyección del Holoceno y las terrazas del Pleistoceno, con gravas poligénicas, arenas y limos.

El clima de la zona es continental, de tipo mediterráneo templado seco, con largos periodos de sequía y fuertes variaciones térmicas. La pluviometría media anual es de 400 a 500 mm, y la temperatura media anual de 13-14° C.

La vegetación (RIVAS-MARTÍNEZ, 1987), típica de la región Mediterránea, pertenece desde el punto de vista biogeográfico (basado en las series de vegetación) al sector Manchego de la provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega. El piso bioclimático es el mesomediterráneo.

La actividad humana ha transformado enormemente el paisaje, quedando en las cuencas de los tres ríos chopos, álamos, fresnos, sauces, olmos y plátanos, limitados a las

riberas o formando pequeños bosques donde no se han podido establecer cultivos de regadío, y carrizales, junqueras y rosáceas en los lugares más degradados de los ríos y en la mayoría de los arroyos de la zona. En las ver-

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Superfamilia Pupilloidea
Familia Valloniidae
Vallonia costata (Müller, 1774)

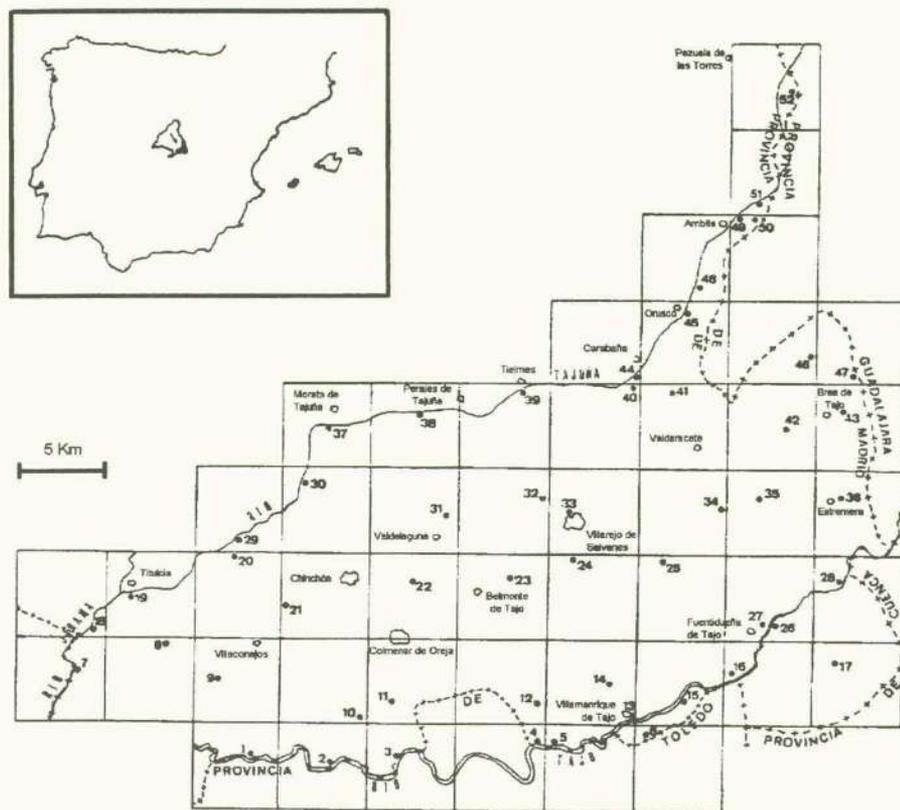


Fig. 1.—Mapa de la zona de estudio con las 52 estaciones de muestreo.

—List sampling stations, municipal district, co-ordenates UTM, recollection date and vegetation.

tientes aparecen cultivos de secano con encinas dispersas, matorrales calizos y gipsícolas, pinares de repoblación y restos de encinares, coscojares y quejigares adhesionados. El páramo está ocupado por cultivos de secano, con pequeños reductos que conservan encinas dispersas o que han sido ocupados por el matorral calizo.

Helix costata; HIDALGO (1875: 194); Valle del Lozoya.

Vallonia costata; ÁLVAREZ (1969: 55,57): Dos localidades no mencionadas. AGÜERA *et al.* (1992: 28); ARANJUEZ, PAREJO *et al.* (1993): Chinchón, Morata de Tajuña, Perales de Tajuña, Orusco, Ambite, Arganda, Campo Real, Olmeda de las Fuentes, Pezuela de las Torres, Santos de Humosa.

Material estudiado: 1(4+3); 2(1+0); 4(4+2); 5(2+5); 9(1+0); 13(5+1); 15(1+1); 19(1+0); 26(9+0); 34(4+2); 37(1+0); 38(2+0); 49(19+3).

Hábitat: Lugares muy húmedos cerca-

nos a cursos de agua y con abundante hojarasca de chopo.

Distribución: Holártica (KERNEY *et al.*, 1983). Por toda la península excepto en La Mancha, norte de Andalucía, Extremadura y Huelva.

Comentarios: Relativamente abundante (25% de las estaciones), aunque su presencia se encuentra limitada a la existencia de ambientes muy húmedos. Considerada especie xerófila, típica de lugares secos o semisecos (GERMAIN, 1930; KERNEY *et al.*, 1983; LARRAZ & JORDANA, 1984); no obstante, el hábitat descrito como "seco" corresponde al que encontramos como "húmedo" en la zona de estudio, que muestra un clima mediterráneo seco. Esto confirma la observación de GÓMEZ (1988), que la cita tanto en bosques como en lugares expuestos, praderas húmedas y ambientes riparios.

Vallonia pulchella (Müller, 1774)

Vallonia pulchella; AGÜERA *et al.* (1992: 28); Aranjuez.

Material estudiado: 6(1+0).

Hábitat: Proximidades del río Tajo, bajo una gran piedra rodeada de hierba.

Distribución: Holártica (KERNEY *et al.*, 1983). En toda la Península Ibérica (GÓMEZ, 1988).

Comentarios: Muy escasa en la zona. Aunque ha sido descrita como característica de hábitats abiertos y húmedos (GERMAIN, 1930), generalmente más húmedos que para *V. costata* (KERNEY *et al.*, 1983), apareció en un lugar considerablemente más seco y más alejado del río que el descrito para *V. costata*.

Familia Vertiginidae

Truncatellina callicratis (Scacchi, 1833)

Truncatellina rivieriana; ÁLVAREZ (1969: 55,57): Varios puntos de las vegas del Tajo y del Jarama.

Truncatellina callicratis; AGÜERA *et al.* (1992: 27); Aranjuez. PAREJO *et al.* (1993): Chinchón, Valdilecha, Ambite, Pozuelo del Rey, Olmeda de las Fuentes, Valverde de Alcalá, Pezuela de las Torres.

Material estudiado: 2(0+4); 4(6+0); 5(3+0); 26(11+2); 33(2+0); 50(0+6).

Hábitat: Zonas húmedas próximas a los ríos Tajo y Tajuña, en hojarasca de chopo o entre la hierba. En lugares algo más secos se refugia bajo piedras grandes situadas en la umbría, o en huecos de muros, acequias y pozos.

Distribución: Euroturánica (BOATO *et al.*, 1982). En la Península Ibérica ha sido ci-

tada en toda la franja mediterránea, Aragón, Navarra, La Rioja y Madrid. GÓMEZ (1988) la cita en Cantabria, Álava, Burgos y Soria.

Comentarios: Aunque muchos autores la describen como habitual en campos abiertos y pedregosos, entre la hierba o bajo piedras, en zonas secas y ricas en calcio (GERMAIN, 1930; KERNEY *et al.*, 1983; GÓMEZ, 1988), en la zona aparece principalmente en lugares húmedos y con estrato arbóreo importante.

Familia Pyramidulidae

Pyramidula rupestris (Draparnaud, 1801)

Primera cita para la Comunidad de Madrid.

Material estudiado: 24(1+0); 26(2+1).

Hábitat: Bajo hojarasca de chopo cerca al borde del río Tajo y en los huecos de piedras calizas al borde de un cultivo de secano.

Distribución: Euromediterráneo-turánica (BOATO *et al.*, 1982). En la península aparece en toda la franja norte, la región mediterránea, centro de Portugal (GÓMEZ, 1988), y en Extremadura y Huelva (MUÑOZ & PAREJO (1994 a y c)).

Comentarios: Escasa en la zona de estudio. Aunque se ha señalado su preferencia por adherirse a piedras calizas en zonas secas (GÓMEZ, 1988), se ha encontrado también en sitios húmedos con hojarasca de chopo MUÑOZ (1992).

Familia Chondrinidae

Granopupa granum (Draparnaud, 1801)

Granopupa granum; ÁLVAREZ (1969: 55,57): Diversos puntos en Madrid. AGÜERA *et al.* (1992: 27); Aranjuez y Ontígola. PAREJO *et al.* (1993): San Martín de la Vega, Arganda, Campo Real, Valdilecha, Pozuelo del Rey, Olmeda de las Fuentes, Pezuela de las Torres, Villalbilla, Santos de Humosa.

Material estudiado: 11(0+1); 21(1+0); 23(1+1); 24(1+0); 32(6+0); 46(0+2); 47(0+1); 51(0+2).

Hábitat: Lugares secos y abiertos, con escasa vegetación (casi siempre matorral gipsícola), principalmente debajo de piedras calizas.

Distribución: Circummediterránea (KERNEY *et al.*, 1983), desde Canarias hasta Afganistán. En la Península Ibérica aparece por todo el área mediterránea, sur del litoral atlántico de Portugal y zona centropeninsular (GÓMEZ, 1988).

Superfamilia Buliminoidea

Familia Buliminidae (= Enidae)

Jaminia (Jaminia) quadridens (Müller, 1774)

Chondrula (Jaminia) c.; ÁLVAREZ (1958: 105): Mar de Ontígola.

Jaminia quadridens; ÁLVAREZ (1969: 55): Sin localidad.
Chondrula quadridens; ÁLVAREZ (1969: 57): Aranjuez y dos puntos más en la provincia de Madrid.

Jaminia (Jaminia) quadridens; AGÜERA *et al.* (1992: 28); Aranjuez. PAREJO *et al.* (1993): San Martín de la Vega, Arganda, Campo Real, Valdilecha, Olmeda de las Fuentes, Ambite, Torres de la Alameda, Corpa, Pezuela de las Torres, Villalbilla, Santos de Humosa.

Material estudiado: 11(11+9); 32(7+13); 47(8+17).

Hábitat: Bajo piedras calizas en ambientes xerófilos, donde la escasa vegetación es únicamente matorral gipsícola.

Distribución: Mediterránea y oeste de Europa (KERNEY *et al.*, 1983). Pirineos y este peninsular (GÓMEZ, 1988).

Ena (Ena) obscura (Müller, 1774)

Ena obscura; ÁLVAREZ (1969:56): El Escorial.

Ena (Ena) obscura; PAREJO *et al.* (1993): Chinchón, Morata de Tajuña.

Material estudiado: 30(0+3); 44(1+0).

Hábitat: Entre hojarasca de chopo, en lugares muy húmedos al borde del río Tajuña.

Distribución: Europa (BOATO *et al.*, 1982). En la península es común en toda la mitad norte, habiendo sido citada en puntos del extremo sur peninsular (GÓMEZ, 1988) y en la provincia de Madrid.

Superfamilia Achatinoidea

Familia Ferussaciidae

Cecilioides (Cecilioides) acicula
(Müller, 1774)

Cecilioides (Cecilioides) acicula; AGÜERA *et al.* (1992: 29); Aranjuez. PAREJO *et al.* (1993): Villalbilla.

Material estudiado: 50(1+1).

Hábitat: Debajo de una gran piedra caliza rodeada de matorral mediterráneo.

Distribución: Eurocentroasiática (GIUSTI, 1973). En la Península Ibérica en el área de influencia mediterránea, desde Aragón (FACI, 1991) hasta Extremadura y Huelva (MUÑOZ & PAREJO (1994 a y c)).

Comentarios: Se trata de una especie subterránea (GIUSTI, 1973; KERNEY *et al.*, 1979), por lo que resulta difícil de encontrar. Considerada como típicamente calcícola (KERNEY *et al.*, 1979), podría ser abundante en la zona.

Familia Subulinidae

Rumina decollata (Linneo, 1758)

Rumina decollata; ÁLVAREZ (1958: 105): Alrededores de la Laguna de Ontígola. ÁLVAREZ (1969: 55,57): Aranjuez y otros puntos de la provincia de Madrid. AGÜERA *et al.* (1992: 29): Aranjuez. PAREJO *et al.* (1993): Titulcia, Chinchón, Morata de Tajuña, Perales de Tajuña, Arganda, Orusco, Valdilecha, Velilla de San Antonio, Campo Real, Mejorada del Campo, Valverde de Alcalá, Corpa, Pezuela de las Torres, Villalbilla, Anchuelo, Santos de Humosa.

Material estudiado: 3(1+2); 11(0+1); 18(0+8); 19(0+1); 21(2+3); 23(0+11); 24(3+2); 25(1+2); 29(0+17); 30(1+14); 31(0+3); 32(0+5); 34(0+1); 36(3+9); 38(0+5); 41(2+1); 44(1+4); 51(0+4); 52(1+0).

Hábitat: Bajo piedras o semienterrada. Parece mostrar cierto carácter xerófilo asociado a la vegetación mediterránea de lugares calizos.

Distribución: Mediterránea (KERNEY *et al.*, 1983). En toda la península excepto en el norte de la cordillera Cantábrica y el noroeste peninsular (GORROTXATEGI, *et al.*, 1990).

Superfamilia Vitrinoidea

Familia Vitrinidae

Vitrina (Vitrina) pellucida (Müller, 1774)

Vitrina (Vitrina) pellucida; ALTONAGA (1988: 445): Cotos, El Escorial, Robledondo.

Material estudiado: 26(0+1); 52(1+0).

Hábitat: Bajo hojarasca de chopo, en lugares muy húmedos cercanos al borde del río.

Distribución: Holártica (KERNEY *et al.*, 1983). Muy extendida en toda la mitad norte peninsular, aunque ha sido citada en la zona centro: La Mancha y Jaén (ALTONAGA, 1988), en Granada (ALONSO, 1975) y en Cáceres (MUÑOZ & PAREJO (1994c)).

Familia Zonitidae

Vitrea (Vitrea) contracta (Westerlund, 1871)

Vitrea (Vitrea) contracta; AGÜERA *et al.* (1992: 28): Aranjuez. PAREJO *et al.* (1993): Perales de Tajuña.

Material estudiado: 2(1+0); 50(0+1); 51(0+1).

Hábitat: Bajo la hojarasca de chopo cercana al borde del río y debajo de piedras calizas entre vegetación mediterránea arbustiva.

Distribución: Paleártica occidental (KERNEY *et al.*, 1983). Citada en toda la mitad norte peninsular y en Jaén (ALTONAGA, 1988), Cáceres (ALTONAGA, 1988; MUÑOZ & PAREJO (1994c)), Granada (ALONSO, 1975) y Huelva (MUÑOZ & PAREJO (1994a)).

Oxychilus (Oxychilus) draparnaudi
(Beck, 1837)

Oxychilus lucidus; ÁLVAREZ (1969: 55, 57): Un punto en la provincia de Madrid.

Oxychilus (Oxychilus) draparnaudi; ALTONAGA (1988: 389): Madrid. AGÜERA *et al.* (1992: 28): Aranjuez. PAREJO *et al.* (1993): Titulcia, Chinchón, Orusco, Rivas-Vaciamadrid.

Material estudiado: 4(0+4); 5(5+1); 7(0+1); 13(12+9); 15(0+1); 19(0+4); 30(0+8); 31(0+1); 37(0+2); 45(0+1); 52(1+0).

Hábitat: Entre hojarasca de chopo y olmo, en lugares umbrosos cerca de los cursos de agua, aunque también se encuentra entre los carrizos y debajo de piedras en sitios más expuestos.

Distribución: Mediterránea centrooccidental y oeste de Europa (KERNEY *et al.*, 1983), aunque ha sido introducida en países más nórdicos. Citada por toda la península (ALTONAGA, 1988), salvo en La Mancha y en ciertas zonas de Castilla-León.

Oxychilus (Oxychilus) cellarius
(Müller, 1774)

Zonites cellarius; HIDALGO (1875: 161): Valle del Lozoya.

Oxychilus (Oxychilus) cellarius; ALTONAGA (1988: 372): Madrid. PAREJO *et al.* (1993): Pozuelo del Rey, Santos de Humosa.

Material estudiado: 24(1+0); 43(0+3).

Hábitat: Entre la vegetación herbácea cercana a un cultivo de huerta rodeada de chopos y olmos, y debajo de piedras calizas al borde de un cultivo de secano.

Distribución: Europa centrooccidental (KERNEY *et al.*, 1983). En la península se ha citado en todo el litoral portugués, en el norte (ALTONAGA, 1988), y en el centro, hasta el sur de Madrid y Cuenca.

Comentarios: KERNEY *et al.* (1979) la consideran típica de lugares umbrosos, desde bosques hasta cuevas, lo cual justificaría su presencia en un hábitat húmedo, pero no en uno seco en nuestra zona de estudio.

Superfamilia Helicoidea
Familia Helicidae

Cepaea (Cepaea) nemoralis (Linneo, 1758)

Helix nemoralis; HIDALGO (1875: 201): Valle del Lozoya. *Cepaea nemoralis*; ÁLVAREZ (1969: 55,57): El Escorial. RAMOS (1985: 201): Ambite.

Cepaea (Cepaea) nemoralis; PAREJO *et al.* (1993): Perales de Tajuña, Tiernes, Carabaña, Orusco, Ambite.

Material estudiado: 44(6+0).

Hábitat: Chopera densa, entre abundante hojarasca en descomposición, mezclada con cartones y basuras.

Distribución: Europa centrooccidental (BOATO *et al.*, 1982). En toda la mitad norte peninsular (PRIETO, 1986) y en todo Portugal (NOBRE, 1941). Aunque se desconoce el límite sur de su distribución, ha sido citada en las Lagunas de Ruidera (Ciudad Real) (RAMOS & APARICIO, 1985), en el Nacimiento del Río Mundo (Albacete) e incluso en el Puerto de Bolonia, en Tarifa (Cádiz) (PAREJO *et al.*, 1992).

Comentarios: Sólo en una estación, situada en uno de los lugares más húmedos. Esto corrobora las opiniones de RAMOS & APARICIO (1985) y PRIETO (1986), que la encuentran en los biotopos más húmedos de las zonas áridas.

Helix (Cornu) aspersa (Müller, 1774)

Helix aspersa; HIDALGO (1875: 189): Madrid, Valle del Lozoya.

Helix (Cryptomphalus) aspersa; ÁLVAREZ (1969: 55,57): Varios puntos de Madrid.

Helix aspersa; APARICIO (1986: 5): Ambite, Aranjuez.

Helix (Cornu) aspersa; AGÜERA *et al.* (1992: 30): Aranjuez. PAREJO *et al.* (1993): San Martín de la Vega, Chinchón, Perales de Tajuña, Carabaña, Ambite, Campo Real, Pozuelo del Rey, Olmeda de las Fuentes, Mejorada del Campo, San Fernando de Henares, Villalbilla, Santos de Humosa.

Material estudiado: 1(2+1); 2(3+1); 3(18+23); 4(32+2); 5(4+31); 6(12+7); 12(27+22); 13(1+0); 27(15+13); 28(11+23); 29(7+5); 30(2+0); 34(0+21); 36(32+20); 37(9+22); 39(3+1); 41(17+21); 45(14+17); 48(72+34); 52(45+24).

Hábitat: Lugares húmedos próximos a actividades agrícolas, debajo de piedras o sementerrada entre la vegetación herbácea.

Distribución: Mediterránea y Europa occidental (KERNEY *et al.*, 1983). Citada en todas las regiones peninsulares estudiadas (PRIETO, 1986), y en Extremadura (MUÑOZ & PAREJO (1994b).

Comentarios: Abundante en la zona de estudio (38% de las estaciones). Su presencia en algunos lugares está directamente relacionada con la actividad humana, habiendo sido introducida en numerosos casos con fines gastronómicos.

Iberus gualterianus (Linneo, 1758)

Iberus alonensis; GARCÍA SAN NICOLÁS (1957): Varias localidades de la provincia de Madrid.

Material estudiado: 20(0+7).

Hábitat: Debajo de grandes piedras calizas, en una pendiente con escasa vegetación.

Distribución: Endemismo de la Península Ibérica. Aparece distribuida por toda la mitad este peninsular con influencia mediterránea (PRIETO, 1986).

Comentarios: El género *Iberus* presenta problemas para asignar su denominación específica correcta a las diferentes formas que aparecen repartidas por la península. LÓPEZ ALCÁNTARA *et al.* (1983 y 1985) y ALONSO *et al.* (1985) intentaron demostrar que *I. gualterianus* e *I. alonensis* eran la misma especie, considerando cada una de las formas como ecotipos surgidos de una respuesta adaptativa a unas condiciones ecológicas particulares. PRIETO (1986) considera ambas formas como una única especie, y les asigna el nombre de *I. gualterianus* por razón de prioridad. Siguiendo el criterio de estos autores, consideramos los ejemplares capturados como formas del ecotipo "alonensis".

Superfamilia Hygromioidea

Familia Hygromiidae

Subfamilia Trichiinae

Xerotricha conspurcata (Draparnaud, 1801)

Helicella (Xerotricha) horridula; ORTIZ DE ZÁRATE (1950: 53): Madrid.

Helicella (Xerotricha) conspurcata; ÁLVAREZ (1969: 55, 57): Aranjuez y otras localidades de la provincia de Madrid. AGÜERA *et al.* (1992: 29): Aranjuez.

Xerotricha conspurcata; PAREJO *et al.* (1993): San Martín de la Vega, Perales de Tajuña, Arganda, Rivas-Vaciamadrid, Villalbilla, Corpa, Santos de Humosa.

Material estudiado: 13(46+23); 24(2+0); 37(1+3); 43(56+3).

Hábitat: Entre la vegetación herbácea y debajo de cartones y piedras en las cunetas de caminos y carreteras.

Distribución: Región oeste mediterránea (KERNEY *et al.*, 1983). Citada en numerosas regiones: Cataluña (HAAS, 1929), Portugal (NÓBRE, 1930), sureste ibérico (GASULL, 1975), Cádiz, Granada y Sevilla (ALONSO, 1975), Sevilla (ARRÉBOLA BURGOS, 1990), Extremadura y Huelva (MUÑOZ & PAREJO (1994 a y b)) y en Madrid.

Comentarios: Aparece mezclada con *M. vestita*, aunque es mucho menos abundante tanto en tamaños poblacionales como en número de estaciones en que aparece. Parece preferir lugares ligeramente xerófilos, pero no tolera la extrema xerofilia que soporta *M. vestita*.

Subfamilia Hygromiinae

Cernuella (Cernuella) virgata

(Da Costa, 1778)

Helicella (Cernuella) variabilis; ÁLVAREZ (1958: 105): Alrededores de la Laguna de Ontígola.

Cernuella virgata; ÁLVAREZ (1969: 55): Sin localidad. APARICIO (1986: 5): Aranjuez, Madrid.

Helicella (Cernuella) variabilis; ÁLVAREZ (1969: 57): Aranjuez y otras localidades de la provincia de Madrid.

Cernuella (Cernuella) virgata; AGÜERA *et al.* (1992: 29): Aranjuez. PAREJO *et al.* (1993): Titulcia, San Martín de la Vega, Chinchón, Perales de Tajuña, Arganda, Tiernes, Orusco, Rivas-Vaciamadrid, Ambite, Velilla de San Antonio, Campo Real, Pozuelo del Rey, Olmeda de las Fuentes, Mejorada del Campo, Loeches, Valverde de Alcalá, Villalbilla, Corpa, Santos de Humosa.

Material estudiado: 1(0+5); 3(1+6); 7(8+12); 9(12+2); 12(5+6); 13(1+0); 15(28+5); 16(2+3); 17(0+9); 18(0+60); 29(7+0); 33(14+0); 34(0+36); 40(0+3); 44(1+0); 45(9+3).

Hábitat: Todo tipo de hábitats, desde las vegas al páramo, encontrándose en cultivos de regadío, entre la vegetación ruderal de las cunetas y en el monte mediterráneo. No se encuentra nunca cerca de los cursos de agua, sino que prefiere los lugares más expuestos, donde es común encontrarla sobre cardos, tallos y hierbas, aunque puede refugiarse bajo piedras en condiciones de mayor aridez.

Distribución: Mediterránea y Europa occidental (KERNEY *et al.*, 1983). En la península aparece por todas las regiones litorales, región central, Aragón y Badajoz (PRIETO, 1986), Zamora (HERMIDA, 1991) y Cáceres (MUÑOZ & PAREJO (1994b)).

Comentarios: Aparece en el 30% de las estaciones, en poblaciones muy numerosas y casi siempre mezclada con *X. cespitum*.

Xerosecta cespitum (Draparnaud, 1801)

Helix arionis; HIDALGO (1875: 189): Madrid, Aranjuez.

Helix cespitum; HIDALGO (1875: 193): Madrid.

Helicella (Xeromagna) arionis; ORTIZ DE ZÁRATE (1950: 67): Madrid.

Helicella (Xeromagna) arigo; ÁLVAREZ (1958: 105): Alrededores de la Laguna de Ontígola.

Leucochroa (Xeromagna) arigo; ÁLVAREZ (1969: 55, 57): Aranjuez y otras localidades de la provincia de Madrid.

Cernuella (Xeromagna) cespitum; APARICIO (1986: 5): Fuentidueña de Tajo, Ontígola, Aranjuez, Ambite, Madrid, Santos de Humosa, Soto del Real. AGÜERA *et al.* (1992: 29): Aranjuez.

Xerosecta cespitum; PAREJO *et al.* (1993): Titulcia, Chinchón, Perales de Tajuña, San Martín de la Vega, Arganda, Tiernes, Carabaña, Orusco, Valdilecha, Ambite, Velilla de San Antonio,

Campo Real, Pozuelo del Rey, Mejorada del Campo, Valverde de Alcalá, Santos de Humosa.

Material estudiado: 1(0+2); 3(6+12); 4(6+26); 5(1+3); 6(4+3); 8(0+14); 9(17+12); 12(22+13); 13(13+43); 15(3+2); 16(1+3); 17(1+0); 19(0+7); 22(1+2); 26(0+6); 27(7+16); 28(2+6); 29(5+21); 30(0+4); 31(47+10); 36(39+33); 37(1+17); 38(1+4); 39(4+10); 41(1+6); 43(1+3); 44(4+3); 45(57+9); 48(43+15); 51(0+1); 52(2+6).

Hábitat: Similar al de *C. virgata*, aunque suele encontrarse en el suelo, entre la vegetación ruderal.

Distribución: Mediterránea occidental (KERNEY *et al.*, 1983). En toda la mitad norte peninsular excepto Galicia y Asturias, y en toda la región litoral mediterránea, Badajoz y Huelva (MUÑOZ & PAREJO 1994a y b).

Comentarios: Muy abundante en la zona de estudio (60% de las estaciones), formando poblaciones muy numerosas dentro de las cuales hemos encontrado, al igual que otros autores, una gran variabilidad tanto en los caracteres conquiológicos como en las proporciones anatómicas de la genitalia. APARICIO (1983 y 1985) considera a *Ceruellia cespitum* y *C. arigonis* como una única especie (*C. cespitum*), añadiendo que la diferenciación en dos subespecies (*C. cespitum cespitum* y *C. cespitum arigonis*) realizada por algunos autores (CLERX & GITTENBERGER, 1977) presenta serios problemas a la hora de diferenciar ambos taxones. Aunque PRIETO (1986) y HERMIDA (1991) han seguido considerando válida la distinción entre ambas subespecies, hemos optado por la validez de un único taxón.

Xerosecta reboudiana (Bourguignat, 1864)

Ceruellia (Xeromagna) reboudiana; APARICIO (1986): Madrid.

Xerosecta reboudiana; PAREJO *et al.* (1993): Ambite, Torres de la Alameda, Anchuelo.

Material estudiado: 8(0+1); 11(0+6); 16(0+1); 17(0+1); 23(0+8); 25(0+3); 42(0+5).

Hábitat: Lugares calizos y yesíferos, apareciendo en el suelo, muy expuesta al sol y con escasa vegetación.

Distribución: Endemismo del sur de la Península Ibérica. Ha sido citada en Cádiz y Málaga (SERVAIN, 1880), Granada y Córdoba (ORTIZ DE ZÁRATE, 1950), Cáceres y Badajoz (MUÑOZ & PAREJO (1994b)) y Madrid.

Candidula gigaxii (Pfeiffer, 1850)

Helicella (Candidula) andalucica; ORTIZ DE ZÁRATE (1950: 24, 27): Perales de Tajuña.

Candidula gigaxii; APARICIO (1983: 5): Ambite. PAREJO *et al.* (1993): San Martín de la Vega, Perales de Tajuña, Tiernes, Carabaña, Orusco, Valdilecha, Ambite, Pozuelo del Rey, Olmeda de las Fuentes, Loeches, Valverde de Alcalá, Corpa, Pezuela de las Torres, Villalbilla.

Material estudiado: 1(5+7); 2(0+3); 4(0+2); 13(2+8); 15(2+2); 24(4+2); 27(2+0); 28(0+3); 31(4+6); 33(27+10); 36(3+2); 38(13+21); 39(0+1); 40(2+5); 41(0+21); 43(10+6); 44(36+14); 45(36+5); 46(42+7); 48(1+12); 49(1+7); 51(4+20); 52(46+25).

Hábitat: Entre la vegetación ruderal de las cunetas de caminos y carreteras, cercanos a los cursos de agua o debajo de piedras en lugares más expuestos con vegetación típicamente mediterránea.

Distribución: Oeste de Europa (KERNEY *et al.*, 1983). Mitad sur peninsular (MUÑOZ, 1992).

Comentarios: Muy abundante en la zona de estudio (44% de las estaciones), en poblaciones muy numerosas.

Microxeromagna vestita (Rambur, 1868)

Helix vestita; HIDALGO (1875: 210): Madrid, El Escorial.

Helix stolismena; SERVAIN (1880: 78): El Escorial.

Helicella (Microxeromagna) stolismena; ORTIZ DE ZÁRATE (1950: 81): Chinchón, Manzanares el Real.

Ceruellia (Microxeromagna) vestita; APARICIO (1986: 5): Fuentidueña de Tajo. AGÜERA *et al.* (1992: 29): Aranjuez.

Microxeromagna vestita; PAREJO *et al.* (1993): San Martín de la Vega, Chinchón, Morata de Tajuña, Perales de Tajuña, Arganda, Orusco, Rivas-Vaciamadrid, Campo Real, Valdilecha, Pozuelo del Rey, Mejorada del Campo, Loeches, Torres de la Alameda, Valverde de Alcalá, Pezuela de las Torres, San Fernando de Henares, Santos de Humosa.

Material estudiado: 2(31+34); 4(6+16); 5(2+21); 6(14+3); 7(6+18); 8(0+1); 9(0+1); 12(4+3); 13(37+32); 15(9+22); 16(0+8); 18(2+14); 19(4+7); 20(0+8); 21(19+5); 22(33+17); 23(0+15); 24(187+58); 26(35+25); 27(32+24); 28(5+23); 29(6+7); 30(0+12); 31(18+2); 32(1+2); 33(51+5); 34(0+14); 35(0+18); 36(34+23); 37(12+4); 38(2+13); 39(0+3); 40(1+5); 41(1+4); 42(0+2); 43(34+4); 44(6+0); 47(1+4); 50(0+1); 51(0+5).

Hábitat: Desde los páramos hasta las vertientes y vegas. Suele aparecer sobre muros, debajo de piedras y cartones o sobre la vegetación herbácea.

Tabla II.—Listado de especies (sp.) recogidas en cada estación de muestreo (EST); número de especies por estación (NSE) y de estaciones por especie (NES).
 —List recollected species (sp.) for sampling stations (EST); number of species for sampling station (NSE) and number of sampling stations for species (NES).

sp.	EST													NES																																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13																								
<i>V. costata</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•																								
<i>V. putchella</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•																								
<i>T. callicratis</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•																								
<i>P. rupestris</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•																								
<i>G. granum</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•																								
<i>J. quadridens</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•																								
<i>E. obscura</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•																								
<i>C. acicula</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•																								
<i>R. decollata</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•																								
<i>V. pellucida</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•																								
<i>V. contracta</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•																								
<i>O. draparnaudi</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•																								
<i>O. cellarius</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•																								
<i>C. nemoralis</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•																								
<i>H. aspersa</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•																								
<i>I. gualterianus</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•																								
<i>X. conspurcata</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•																								
<i>C. virgata</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•																								
<i>X. cespitum</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•																								
<i>X. reboudiana</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•																								
<i>C. gigaxii</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•																								
<i>M. vestita</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•																								
<i>M. cartusiana</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•																								
<i>T. geyeri</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•																								
<i>C. barbara</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•																								
sp.	7	7	6	8	7	4	4	3	5	1	5	6	10	8	5	3	3	6	2	3	2	4	7	3	7	5	6	6	5	4	4	7	1	5	7	6	6	4	7	2	6	8	6	2	3	5	2	4	6	7

Distribución: Mediterránea occidental (KERNEY *et al.*, 1983). Ampliamente distribuida por la península, desde Barcelona (CLERX & GITTENBERGER, 1977) hasta Extremadura y Huelva (MUÑOZ & PAREJO (1994 a y b)).

Comentarios: Muestra un claro comportamiento ubiquista, siendo la especie más abundante en la zona de estudio (77% de las estaciones), donde llega a formar grandes poblaciones. Ocupa todo tipo de hábitats y soporta cualquier situación ambiental, aunque algunos autores (FACI, 1991 y MUÑOZ, 1992) consideran que prefiere lugares ligeramente xerófilos.

Subfamilia Euomphaliinae
Monacha (Monacha) cartusiana
(Müller, 1774)

Helix cartusiana; HIDALGO (1875: 192): Rascafría.

Helix carthusiana; SERVAIN (1880: 52): Madrid.

Theba carthusiana; ÁLVAREZ (1958: 105): Laguna de Ontígola. ÁLVAREZ (1969: 57): Aranjuez.

Monacha cartusiana; ÁLVAREZ (1969: 55): Sin localidad.

Monacha (Monacha) cartusiana; APARICIO (1986: 5): Fuentidueña de Tajo, Aranjuez, Tielmes, Ambite, Santos de Humosa, Oteruelo del Valle. AGÜERA *et al.* (1992: 30): Aranjuez. PAREJO *et al.* (1993): Titulcia, Chinchón, Morata de Tajuña, Perales de Tajuña, San Martín de la Vega, Tielmes, Carabaña, Orusco, Ambite, Arganda, Campo Real, Mejorada del Campo.

Material estudiado: 1(2+6); 3(0+4); 4(2+24); 5(0+4); 7(0+3); 12(3+3); 13(0+2); 15(2+2); 19(0+1); 26(0+1); 28(0+6); 29(0+1); 34(0+4); 37(0+7); 39(1+2); 40(2+7); 41(2+49); 43(0+1); 44(1+6); 45(1+5); 48(4+16); 52(2+0).

Hábitat: Asociada a los cursos de agua, en los lugares más húmedos y umbrosos con abundante hojarasca o vegetación herbácea.

Distribución: Mediterránea (KERNEY *et al.*, 1983). Cuadrante noreste peninsular (PRIETO, 1986), región central (APARICIO, 1983), León, Zamora y Salamanca (HERMIDA, 1991) y Cáceres (MUÑOZ & PAREJO (1994b)).

Trochoidea (Xerocrassa) geyeri (Soós, 1926)

Trochoidea (Xerocrassa) geyeri; PAREJO *et al.* (1993): Valverde de Alcalá, Pezuela de las Torres.

Material estudiado: 10(0+5); 11(0+1); 25(0+3).

Hábitat: Bajo piedras calizas situadas en los bordes de cultivos de secano.

Distribución: Centroeuropea, muy heterogénea, quizás debido a su confusión con *Helicopsis striata* (KERNEY *et al.*, 1983). Pirineos (ALTIMIRA, 1970), en la re-

gión central peninsular (APARICIO, 1983) y Madrid.

Subfamilia Cochlicellinae
Cochlicella barbara (Linneo, 1758)

Helix barbara; SERVAIN (1880: 115): Aranjuez.

Cochlicella ventricosa; ÁLVAREZ (1958: 105): Laguna de Ontígola. ÁLVAREZ (1969: 57): Aranjuez.

Iphigena ventricosa; ÁLVAREZ (1969: 55).

Cochlicella barbara; APARICIO (1986: 5): Aranjuez. AGÜERA *et al.* (1992: 30): Aranjuez. PAREJO *et al.* (1993): Titulcia, Carabaña, Rivas-Vaciamadrid, Arganda, Orusco, Campo Real, Mejorada del Campo.

Material estudiado: 1(1+11); 2(1+0); 3(0+2); 9(40+33); 12(0+2); 13(1+1); 15(1+3); 16(0+1); 27(11+1); 28(4+7); 34(0+3); 38(0+1); 39(0+2); 41(0+3); 48(0+1).

Hábitat: Lugares fangosos cercanos a ríos y arroyos, entre la vegetación herbácea y los carrizos, o semienterrada en el suelo.

Distribución: Mediterránea (KERNEY *et al.*, 1983). Toda la península (PRIETO, 1986).

Comentarios: OUTEIRO, MUÑOZ & PAREJO (1994) caracterizan a esta especie como calciófila y moderadamente higrófila, lo que podría explicar la relativa abundancia de esta especie en la zona de estudio.

Recibido el 14 de febrero de 1994

Aceptado el 17 de junio de 1994

BIBLIOGRAFÍA

- ADAM, W. 1960. *Faune de Belgique. Mollusques. Mollusques terrestres et dulcicoles*. Patrimoine de l'Institut Royal Sciences Naturelles de Belgique, Bruxelles. 402 págs.+ 4 pl.
- AGÜERA, L., PAREJO, C. & MUÑOZ, B. 1992. Fauna malacológica terrestre de la vega de Aranjuez y Laguna de Ontígola. *Graellsia*, **48**: 25-33.
- ALONSO, M. R. 1975. *Contribución al estudio de la fauna malacológica de la depresión de Granada*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada. 208 págs. (Inédita).
- ALONSO, M. R., LÓPEZ ALCÁNTARA, A., RIVAS, P. & IBÁÑEZ, M. 1985. A biogeographic study of *Iberus gualtierianus* (L.) (Pulmonata, Helicidae). *Soosiana*, **13**: 1-10.
- ALTIMIRA, C. 1970. Moluscos y conchas recogidos en cavidades subterráneas. *Speleon*, **17**: 67-75.
- ALTONAGA, K. 1988. *Estudio taxonómico y biogeográfico de las familias Endodontidae, Euconulidae, Zonitidae y Vitrinidae (Gastropoda: Pulmonata: Stylommatophora) de la Península Ibérica con especial referencia al País Vasco y zonas adyacentes*. Tesis Doctoral. Universidad del País Vasco. Facultad de Ciencias. 549 págs. (Inédita).
- ÁLVAREZ, J. 1958. Carácter residual de las biocenosis no costeras de *Euparypha pisana* Müll. y estudio especial de la del "Mar de Ontígola", en Aranjuez. *Publ. Inst. Biol. Apl.*, **27**: 97-113.

- 1969. Über die Verbreitung der Land- und Süßwasserschnecken in Mittelspanien in Bezug auf die Verschiedenen Böden und Gewässer. *Malacol.*, **9** (1): 53-57.
- APARICIO, M. T. 1980. Variaciones en la concha de *Helicella (Helicella) itala* (Gastropoda: Pulmonata) en la región del alto Tajo. *Com. Prim. Congr. Nac. Malacol.*, Madrid: págs. 35-40.
- 1981. Cytotaxonomic studies of the family Helicidae (Gastropoda, Pulmonata). *Genet. Ibér.*, **33**: 211-224.
- 1982. Observations on the anatomy of some Helicidae from central Spain. *Proc. 7th. Int. Malac. Congr.*, **22** (1-2): 621-626.
- 1983. *Estudio morfológico y citotaxonomico de algunos Helicidos de la fauna española, en especial de la región central*. Tesis Doctoral. Ed. Universidad Complutense, Madrid. Colección Tesis Doctorales n.º 29. 299 págs.
- 1985. Variabilidad de *Cerņuella (Xeromagna) cespitum* en ejemplares españoles e italianos. (Pulmonata, Helicidae). *Boll. Malacol.*, **10-12**: 281-288.
- 1986. The geographic distribution of the Family Helicidae in Central Spain. *Proc. 8th Int. Malak. Congr.*, Budapest (1983): págs. 1-6.
- ARRÉBOLA BURGOS, J. R. 1990. Gasterópodos terrestres de Sevilla, I. El Aljarafe, la Vega y la Campiña. *Iberus*, **9** (1-2): 287-291.
- BOATO, A., BODÓN, M. & GIUSTI, F. 1982. Molluschi terrestri e d'acqua dolce delle Alpi Liguri. *Lav. Soc. It. Biogeogr.*, (N. S.), **9**: 237-371.
- CASTILLEJO, J. 1981. *Los Moluscos terrestres de Galicia. (Subclase Pulmonata)*. Tesis Doctoral. Facultad de Biología. Universidad de Santiago de Compostela. 515 págs. (Inédita).
- CLERX, J. P. M. & GITTENBERGER, E. 1977. Einiges über *Cerņuella* (Pulmonata, Helicidae). *Zool. Meded.*, **52** (4): 27-56.
- FACI, G. 1991. *Contribución al conocimiento de diversos moluscos terrestres y su distribución en la Comunidad Autónoma Aragonesa*. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza. 787 págs. (Inédita).
- GARCÍA SAN NICOLÁS, E. 1957. Estudio sobre la biología, la anatomía y la sistemática del género *Iberus* Montfort, 1810. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)*, **53**: 199-390, 10 Lám.
- GASULL, L. 1975. Fauna malacológica terrestre del sudeste ibérico. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, **20**: 1-148.
- GERMAIN, L. 1930. Faune de France, 21. *Mollusques terrestres et fluviatiles*, 1-2. Lechevallier Ed., Paris. 477 págs. + XIII pl.
- GIUSTI, F. 1973. Notulae Malacologicae XVIII. I Molluschi terrestri e salmastri delle Isole Eolie. *Lav. Soc. It. Biogeogr.*, **3**: 12-307.
- GÓMEZ, B. 1988. *Estudio sistemático y biogeográfico de los moluscos terrestres del suborden Orthurethra (Gastropoda: Pulmonata: Stylommatophora) del País Vasco y regiones adyacentes, y catálogo de las especies ibéricas*. Tesis Doctoral. Universidad del País Vasco. Facultad de Ciencias. 424 págs. (Inédita).
- GORROTXATEGI, R., ABALDE, A., ALTONAGA, K., ANGULO, E., PRIETO, C. E. & PUENTE, A. I. 1990. Nuevos datos sobre la distribución en la Península Ibérica de *Rumina decollata* (Linnaeus, 1758) (Pulmonata: Stylommatophora: Subulinidae). *Cuad. Invest. Biol.*, **16**: 115-124.
- HAAS, F. 1929. Fauna malacológica terrestre y de agua dulce de Cataluña. *Treb. Mus. Cienc. Nat. Barcelona*, **13**: 1-491.
- HERMIDA, J. 1991. *Gasterópodos terrestres de Asturias, León, Zamora y Salamanca*. Tesina de Licenciatura. Universidad de Santiago de Compostela. Facultad de Biología. 181 págs. (Inédita).
- HIDALGO, J. G. 1875. *Catálogo iconográfico y descriptivo de los moluscos terrestres de España, Portugal y Baleares. Parte I*. Segundo Martínez, Madrid. Pág. I-IV, 1-224 págs., Lám. A+1-44.
- ITGE. 1988. *Atlas Geocientífico del Medio Natural de la Comunidad de Madrid*. Serie Medio Ambiente. Comunidad de Madrid. 83 págs. + 15 mapas.
- KERNEY, M. P. & CAMERON, R. A. D. 1979. *A field guide to the land snails of Britain and North-west Europe*. Collins Sons & Co. Ltd. Londres. 288 págs.
- KERNEY, M. P., CAMERON, R. A. D. & JUNGBLUTH, J. H. 1983. *Die Landschnecken Nord-und Mitteleuropas*. Paul Parey Ed., Hamburg und Berlin. 384 págs.
- LARRAZ, M. & JORDANA, R. 1984. Moluscos terrestres de Navarra (Mollusca: Gastropoda) y descripción de *Xeroplexa blancae* n. sp. (F. Helicidae). *Publ. Biol. Univ. Navarra, Pamplona*. 65 págs.
- LÓPEZ ALCÁNTARA, A., RIVAS, P., ALONSO, M. R. & IBÁÑEZ, M. 1983. Origen de *Iberus gualtierianus*, modelo evolutivo. *Haliotis*, **13**: 145-154.
- 1985. Variabilidad de *Iberus gualtierianus* (Linneo, 1758) (Pulmonata, Helicidae). *Iberus*, **5**: 83-112.
- MUÑOZ, B. 1992. *Gasterópodos terrestres (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata) de Cáceres, Badajoz y Huelva*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Biología. 304 págs. (Inédita).
- MUÑOZ, B. & PAREJO, C. (1994a). Nuevas aportaciones al conocimiento de la malacofauna terrestre de la provincia de Huelva (España). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)*, **91** (1-4): 167-179.
- (1994b). Malacofauna terrestre de Extremadura I. Superfamilias Helicoidea e Hygromioidea (Mollusca, Gastropoda). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)*, **91** (1-4): 185-197.
- (1994c). Malacofauna terrestre de Extremadura II. Superfamilias Pupilloidea, Achatinoidea, Punctoidea, Helixarioidea y Vitrinoidea (Mollusca, Gastropoda). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)*, **91** (1-4): 204-212.
- NOBRE, A. 1930. *Mollusques terrestres fluviais e das aguas salobras de Portugal*. Ministerio de Agricultura, Oporto. 259 págs. + 18 est.
- 1941. *Fauna malacológica de Portugal. Moluscos terrestres e fluviais*. Coimbra Ed., Coimbra. 277 págs.+30 lám.
- NORDSIECK, H. 1985. The system of the Stylommatophora (Gastropoda), with special regard to the systematic position of the Clausiliidae. I. Importance of the excretory and genital systems. *Arch. Moll.*, **116** (1/3): 1-24.
- 1986. The system of the Stylommatophora (Gastropoda), with special regard to the systematic position of the Clausiliidae. II. Importance of the shell and distribution. *Arch. Moll.*, **117**(1/3): 93-116.
- ORTIZ DE ZÁRATE, A. 1950. Observaciones anatómicas y posición sistemática de varios helicidos españoles. III. (Especies de los subgéneros *Candidula*, *Helicella* s. str., *Xerotracha*, *Xeromagna*, *Pseudo-*

- xerotricha* nov. subg.) *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)*, **48** (1): 21-85.
- OUTEIRO, A. 1988. *Gasterópodos de O Courel (Lugo)*. Tesis Doctoral. Universidad de Santiago. Facultad de Biología. 625 págs. (Inédita).
- OUTEIRO, A., MUÑOZ, B. & PAREJO, C. (1994). Estudio autoecológico de *Cochlicella barbara* (Linné, 1758) (Gastropoda, Pulmonata, Helicoidea) en el suroeste de España. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)*, **91** (1-4): 241-247.
- PAREJO, C., MUÑOZ, B., ALMODÓVAR, A. & REFOYO, P. 1992. Nueva cita de *Cepaea nemoralis* en el Puerto de Bolonia, Tarifa (Cádiz). *Comunicaciones IX Congreso Nacional de Malacología*. Leioa, pág. 85.
- PAREJO, C., REFOYO, P., ALMODÓVAR, A. & MUÑOZ, B. 1993. Contribución al conocimiento de la malacofauna terrestre entre los ríos Henares, Jarama y Tajuña en la Comunidad Autónoma de Madrid. *Graellsia*, **49**: 77-85.
- PRIETO, C. E. 1986. *Estudio sistemático y biogeográfico de los Helicidae sensu Zilch, 1959-60 (Gastropoda: Pulmonata: Stylommatophora) del País Vasco y regiones adyacentes*. Tesis Doctoral. Universidad del País Vasco. Facultad de Ciencias. 393 págs. (Inédita).
- RAMOS, M. A. 1985. Shell polymorphism in a southern peripheral population of *Cepaea nemoralis* (L.) (Pulmonata: Helicidae) in Spain. *Biol. J. Linn. Soc.*, **25**: 197-208.
- RAMOS, M. A. & APARICIO, M. T. 1985. Gasterópodos terrestres y dulceacuícolas de las Lagunas de Ruidera (España). *Iberus*, **5**: 113-123.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1987. Introducción: nociones sobre Fitosociología, Biogeografía y Bioclimatología. In: *La vegetación de España*. PEINADO LORCA & RIVAS-MARTÍNEZ, Eds., págs. 19-45. Colección Aula Abierta. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alcalá. Madrid.
- SCHILEYKO, A. A. 1991. Taxonomic status, phylogenetic relations and system of the Helicoidea sensu lato (Pulmonata). *Arch. Moll.*, **120** (4/6): 187-236.
- SERVAIN, G. 1880. *Étude sur les mollusques recueilles en Espagne et en Portugal*. Saint-Germain, 172 págs.
- WALDÉN, H. W. 1955. The land gastropoda of the vicinity of Stockholm. *Ark. Zool.*, **7**(21): 391-448.

Aspectos sistemáticos y ecológicos de la Subfamilia Autolytinae (Polychaeta, Syllidae) en la Ría de Ferrol (Galicia, NO España)

Systematic and ecological aspects on the Subfamily Autolytinae (Polychaeta, Syllidae) in the Ría de Ferrol (Galicia, NW Spain)

Julio Parapar¹, Guillermo San Martín², Celia Besteiro³ y Victoriano Urgorri⁴

1. Departamento Biología Animal, Biología Vegetal e Ecología. Facultad Ciencias. Universidade da Coruña. 15071 A Coruña.
2. Departamento Biología. Facultad Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid. Canto Blanco, 28049 Madrid. 3. Departamento Biología Animal. Facultad Veterinaria. Universidade Santiago. Campus de Lugo. 27002 Lugo. 4. Departamento Biología Animal. Facultad Biología. Universidade Santiago. 15706 Santiago de Compostela

PALABRAS CLAVE: Poliquetos, Autolytinae, Ría de Ferrol, Galicia, España.

KEY WORDS: Polychaeta, Autolytinae, Ría de Ferrol, Galicia, Spain.

RESUMEN

Durante el bienio 1987-1988 se efectuó un exhaustivo estudio faunístico y sistemático de los poliquetos de la banda intermareal y del dominio infralitoral de la Ría de Ferrol (Galicia, NO España). En este trabajo se presentan los datos relativos a las ocho especies encontradas pertenecientes a la Subfamilia Autolytinae y que se incluyen en los géneros *Autolytus*, *Proceraea* y *Myrianida*. Para cada una de ellas se exponen el número de ejemplares, autoecología en la ría y se discuten aspectos de su taxonomía, en especial del género *Autolytus*. Se describe y discute la identidad específica *Proceraea* sp., posiblemente perteneciente a un taxón hasta ahora no citado en las costas ibéricas.

ABSTRACT

During 1987-1988, faunistic studies have been performed at the intertidal and sublitoral areas of the Ría de Ferrol (Galicia, NW Spain), to contribute to the systematic and faunistic knowledge of the Annelida Polychaeta. For each one of the 8 species of Autolytinae belonging to the genus *Autolytus*, *Proceraea* and *Myrianida*, we present the ecological preferences in the area and some remarks about their taxonomy, specially in the genus *Autolytus*. The taxonomic status of *Proceraea* sp., possibly belonging to a species not yet recorded in the Iberian Peninsula, is described and discussed.

1. INTRODUCCIÓN

La Subfamilia Autolytinae (LANGERHANS, 1879) agrupa a un conjunto de géneros de la Familia Syllidae que tienen en común la ausencia en todos los casos de cirros ventrales en los parapodos y reproducción mediante gemiparidad esquizogámica generalmente (SAN MARTÍN, 1984). De acuerdo con GIDHOLM (1967), todos los miembros de esta Subfamilia, y en particular *Autolytus* constituyen géneros muy homogéneos, para los cuales casi todas las descripciones disponibles son imprecisas y con figuras imperfectas. Suelen estar basadas en pocos ejemplares y marcadas por el concepto de especie del siglo pa-

sado: un ejemplar "típico" se describe en detalle, sin información sobre las variaciones. Cuando esto se aplica a un grupo "crítico" como los Autolítidos, con diferencias pequeñas entre especies, el método se revela particularmente inútil.

La identificación del material, y en particular en el caso del género *Autolytus*, es especialmente dificultosa debido al hecho de que los caracteres de valor taxonómico empleados son completamente diferentes a los utilizados habitualmente en el resto de los Sílidos. Las estructuras que se conservan en el material fijado, como la forma de las sedas y el número y forma de los dientes del trépano, son muy semejantes en todo el género y

extremadamente variables intraespecíficamente. Del mismo modo, "desde el momento en que el estomodeo es un órgano móvil, no es sorprendente que caracteres como la forma de la faringe, la posición del trépano y del proventrículo, sean factores altamente afectados por las malas condiciones del material, anestesia, fijación, aprisionamiento bajo el cubreobjetos y contracción del cuerpo. Probablemente muchas descripciones y dibujos en la literatura son incorrectos, al no tener en cuenta estos factores" (GIDHOLM, 1967). Así, los trabajos más recientes y que han abordado con mayor profundidad la taxonomía de este complejo grupo, como GIDHOLM (1966; 1967), HAMOND (1969) y SCHIEDGES (1979; 1980), dan capital importancia a caracteres que desaparecen o se degradan gravemente con la anestesia o la fijación, como son la ciliatura de los segmentos, el color, los órganos nucleales (cuya utilidad está restringida a animales totalmente desarrollados pues, como observó MALAQUIN (1893), éstos crecen a partir del prostomio de la larva y ganan tamaño con el desarrollo durante un tiempo considerable y el número y forma de las glándulas epidérmicas y parapodiales.

Únicamente los cirros dorsales pueden considerarse como estructuras con un cierto valor taxonómico, aún después de la fijación del animal, pues "cuando no están reducidos, los cirros dorsales presentan un modelo característico de alternancia. La presencia y forma de los cirróforos es un carácter importante que no se ha tenido en cuenta en muchas descripciones recientes" (GIDHOLM, 1967).

Si a todo ello añadimos el hecho de que para muchos autores no existe tal diferenciación en las especies descritas de Europa, tratándose todo de una posible especie altamente polimórfica, con diferentes "formas" o "razas" que, dependiendo de las condiciones ambientales o situación geográfica, pueden hibridar, crea una situación conflictiva a la hora de intentar nominar el material recogido por nosotros. Así, las tres especies que GIDHOLM (1966) diferencia claramente en aguas francesas y suecas y, en nuestra opinión, presentes en la Ría de Ferrol (*A. brachycephalus* (Marenzeller, 1874), *A. prolifer* (Müller, 1788) y *A. edwardsi* Saint-Joseph, 1887), están conectadas en aguas de Norfolk según HAMOND (1969) por formas

intermedias, siendo éstas simplemente los extremos de una única especie.

A pesar de todo ello y a haber trabajado con ejemplares fijados, con las limitaciones que ello implica, creemos de interés presentar en este trabajo los resultados obtenidos, que junto con los anteriormente citados, han de constituir la base para un futuro estudio en mayor profundidad de este interesante grupo de especies en la Península Ibérica.

Este trabajo, que se encuadra en un estudio faunístico de la Clase Polychaeta en la Ría de Ferrol, presenta los datos relativos al número de ejemplares obtenidos de cada especie identificada, su ecología en la ría y diferentes aportaciones a su taxonomía, lo cual viene a completar, después de los correspondientes a las Subfamilias Eusyllinae y Exogoninae (PARAPAR *et al.*, 1994) y Syllinae (PARAPAR *et al.*, 1996) el conocimiento de los síldos en la costa de Galicia.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudiaron un total de 78 muestras infralitorales a lo largo de toda la ría y 42 intermareales distribuidas en 6 localidades las cuales fueron visitadas de modo estacional. Se recogieron un total de 599 individuos correspondientes a 8 especies pertenecientes a la Subfamilia Autolytinae.

La zona estudiada, así como la metodología de muestreo utilizada, se detallan en PARAPAR (1991) y PARAPAR, BESTEIRO & URGORRI (1992).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Subfamilia Autolytinae Langerhans, 1879

Género *Autolytus* Grube, 1850

Autolytus benazzi Cognetti, 1953

Fig. 1a y Lám. I, fig. B

COGNETTI, 1963: 89; fig. 1; COGNETTI, 1956: 70-71, fig. 14; SAN MARTÍN, 1984: 415-417; lám. 112; SARDÁ, 1984: 262-263.

Material: 390 ejemplares. Especie muy abundante en los niveles más bajos de las estaciones intermareales exteriores, como *Corallina elongata*, extraplomos, *Laurencia pinnatifida*, *Chondrus crispus* e *Himanthalia elongata-Codium* sp., *Laminaria ochroleuca* y *Cystoseira* spp., pudiendo alcanzar niveles altos como *Fucus vesiculosus* y *Mytilus edulis*.

También es posible encontrar esta especie en localidades más protegidas, pero de

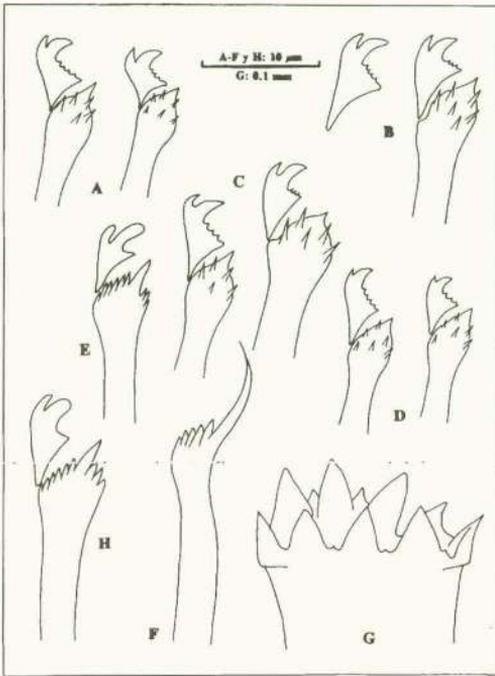


Fig. 1.—*Autolytus benazzi*. A: Sedas compuestas dorsal y ventral de un parápodo medio. *Autolytus brachycephalus*. B: Sedas compuestas dorsal y ventral de un parápodo medio. *Autolytus edwardsi*. C: Sedas compuestas dorsal y ventral de un parápodo medio. *Autolytus prolifer*. D: Sedas compuestas dorsal y ventral de un parápodo medio. *Proceraea* sp. E: Seda simple dorsal de un parápodo anterior. *Proceraea picta*. G: Trépano. H: Seda compuesta de un parápodo medio.

—*Autolytus benazzi*. A: Medium compound dorsal and ventral chaetae. *Autolytus brachycephalus*. B: Medium compound dorsal and ventral chaetae. *Autolytus edwardsi*. C: Medium compound dorsal and ventral chaetae. *Autolytus prolifer*. D: Medium compound dorsal and ventral chaetae. *Proceraea* sp. E: Medium compound chaetae. F: Anterior dorsal simple chaetae. *Proceraea picta*. G: Trepan. H: Medium compound chaetae.

forma mucho menos importante, apareciendo únicamente en número relevante en los niveles de *Cystoseira* spp. y *S. muticum*, los cuales configuran un medio raramente dejando al descubierto por el agua.

Distribución geográfica: Especie descrita originalmente del Golfo de Nápoles (COGNETTI, 1953). En el litoral ibérico se ha citado en Gibraltar (SARDÁ, 1984; 1987b), Islas Baleares (SAN MARTÍN, 1984) y costa catalana (ALOS, 1984). Nuestra cita constituye la primera referencia de la especie en las costas de Galicia y del Océano Atlántico.

Discusión: El alto número de ejemplares obtenidos por nosotros muestra una importante variabilidad morfológica en la especie, ya puesta de manifiesto anteriormente por otros autores como HAMOND (1969) quien habla de “poblaciones altamente variables pero reproductivamente homogéneas” lo cual le conduce a definir complejos de especies más que especies perfectamente caracterizadas y aisladas.

En el caso particular de *A. benazzi*, si bien hemos creído encontrar ejemplares que responden en nuestra opinión bastante bien con la descripción original, se evidenciaron otros que, aún conservando ciertas características de la especie, también recordaban a *A. edwardsi* y *A. brachycephalus*.

En cuanto a la forma “extrema” de *A. benazzi*, los caracteres que nos han llevado de forma más definitiva a esta especie, un poco olvidada en los trabajos sobre poliquetos y recuperada SAN MARTÍN (1984), es el gran tamaño de los cirróforos respecto a los cirrostilos (Lám. I, fig. B) y los 20 a 24 dientes del trépano, todos ellos de tamaño similar. Este gran tamaño de los cirróforos no es privativo de *A. benazzi*, sino que es una característica compartida con otras especies del género como *A. brachycephalus*, *A. multidenticulatus* (WESTHEIDE, 1974) y *A. pentadentatus* (IMAJIMA, 1966).

Como indica SAN MARTÍN (1984), las sedas compuestas poseen unos artejos fuertemente bidentados, con el diente terminal proporcionalmente más robusto que el de las otras especies del género (Fig. 1a).

El proventrículo es bastante corto, ocupando alrededor de tres setígeros, normalmente del octavo al décimo, aunque, como se sabe, su posición varía con la contracción.

En cuanto a la biología reproductiva, COGNETTI (1956) cita un período de reproducción entre Enero y Abril, indicando que en el resto de los meses del año el número de individuos recolectados es mucho menor siendo muy difícil hallarlos maduros. Nosotros hemos observado estolonización prácticamente

durante todo el año: Enero, Febrero, Abril, Mayo, Julio, Agosto, Septiembre, Octubre y Noviembre.

Autolytus brachycephalus (Marenzeller, 1874)
Fig. 1b y Lám. I, fig. C-D

GIDHOLM, 1966: 188-191, figs. 7B, 13 A y B, 14B, 15, 19A y 16; HAMOND, 1969: 291-297; HARTMANN-SCHRÖDER, 1971: 175-176; SCHIEDGES, 1980: 210, 212-215, lám. I (3-6), lám. II (3-5); SAN MARTÍN, 1984: 420-424; lám. 115.

Material: 42 ejemplares. Especie limitada a los fondos de grava fangosa, arena gruesa y grava del canal de la Ría de Ferrol con bajos niveles de materia orgánica (máximo de 1,72%), posiblemente debido a su conocida relación trófica con la epifauna sésil propia de estos medios como colonias de hidrozooos y briozoos. Dos ejemplares se encontraron en arena fangosa.

Distribución geográfica: Especie citada en el Atlántico Nororiental (Irlanda e Islas de Madeira) y Mar Adriático (FAUVEL, 1923); en la Península Ibérica presenta referencias en la costa vasca (CAMPOY, 1982; AGUIRRE-ZABALAGA, 1984), Gibraltar (SARDA, 1984; 1987a; 1987b), costa mediterránea andaluza (ACERO & SAN MARTÍN, 1986) e islas Baleares (SAN MARTÍN & ALVARADO, 1982; SAN MARTÍN, 1984; ALOS, 1984). Constituye la primera cita para las costas de Galicia.

Discusión: A pesar de ser *A. brachycephalus* una especie de la que no disponemos de gran cantidad de material de la Ría de Ferrol, se trata, en nuestra opinión, de la identificación más fiable, pues prácticamente ningún carácter está en disconformidad con las descripciones que de ella poseemos en la bibliografía.

En primer lugar, se trata del autolítido de mayor tamaño en la ría, con 18 mm y 108 setíferos. Otros autores citan para esta especie 10 mm y 60 setíferos (HAMOND, 1969) o 15 mm y 88 setíferos (GIDHOLM, 1967).

Los dos aspectos que en nuestra opinión caracterizan de manera más fiable a *A. brachycephalus* son las glándulas epidérmicas dorsales y la forma y tamaño de los cirros. Las primeras, como afirman tanto HAMOND (*op. cit.*) como GIDHOLM (*op. cit.*), conforman dos bandas por segmento, separadas entre sí por una zona en la que se dispone la ciliatura (Lám. I, fig. D). Estas bandas están constituidas por los dos tipos de glándulas esferuladas, A y B, caracterizadas am-

bas por la naturaleza de la secreción y por su aspecto externo. Incluso su disposición se corresponde con la que menciona este autor (GIDHOLM, *op. cit.*), es decir, las A en la parte más interna del segmento, en contacto con el área ciliada y las B en la externa. En segundo lugar, los cirros dorsales son también característicos, en especial el gran tamaño que llega a alcanzar el cirróforo el cual, si bien no en los primeros segmentos, llega a ser mayor que el cirrostilo (Lám. I, fig. C).

Otro aspecto igualmente importante y muy relacionado con los anteriores es la presencia de glándulas parapodiales muy desarrolladas.

En cuanto a la presencia de estolones, recogimos un ejemplar en fase esquizogámica inicial a inicios de Mayo, ampliándose así el plazo de Junio a Octubre que cita GIDHOLM (1967). Un detalle a resaltar es la presencia del estolón en el setífero 40, lo que coincide con las observaciones de dicho autor según las cuales éstos aparecen cada tres segmentos a partir del 34, contándose el setífero 40 como uno de los que presentan mayor probabilidad de poseer estolones. En uno de los ejemplares de la estación 17 se puede observar la presencia de gametos femeninos a partir del setífero 42, a pesar de no haber todavía una clara estolonización.

El proventrículo es, en nuestra opinión, una estructura también a tener en cuenta, pues su tamaño, 485 µm de longitud y 255 µm de anchura, ocupando desde el setífero 9 hasta el 12, es mayor que en el resto de las especies.

A diferencia de lo señalado para *A. prolifer*, el trépano coincide con las descripciones que de él se dan en la literatura. Situado a la altura del cuarto setífero, cuenta con alrededor de 18 dientes de tamaño desigual. Nuestros ejemplares poseen seis dientes de gran tamaño separados entre ellos por dos más pequeños. De acuerdo con HAMOND (1969) el anillo basal, así como las espinas infradentarias, no están muy marcados.

Se observan asimismo perfectamente los patrones de alternancia entre los cirros cortos (S) y largos (L) propios de los Autolítidos.

Finalmente, los artejos de las sedas compuestas siguen en general la norma común para todas estas especies, un pequeño diente primario sobre un secundario de gran tamaño, aunque en este caso, de acuerdo con SAN MARTÍN (1984), la diferencia entre am-

bos no está tan acentuada como en las otras especies (Fig. 1b).

Autolytus edwardsi Saint-Joseph, 1887

Fig. 1c y Lám. II, fig. A-B

GIDHOLM, 1966: 181-186; fig. 1, 5B, 8, 15, 16, 17; HAMOND, 1969: 290-291; tab. IA, fig. 7; HARTMANN-SCHRÖDER, 1971: 180-182; fig. 58 a-c; SAN MARTÍN, 1984: 420; lám. 114; SARDÁ, 1984: 266-267.

Material: 13 ejemplares. En *Sargassum muticum* y *Cystoseira* spp. y un ejemplar en el nivel de *Chondrus crispus*.

Distribución geográfica: Especie presente en el Atlántico Nororiental desde el Mar del Norte hasta el Mediterráneo y Adriático (CAMPOY, 1982). En la Península Ibérica se encuentra citada en Santander (RIOJA, 1925), Galicia (VILLALBA & VIÉTEZ, 1985, como *A. cf. Edwardsi*; BESTEIRO & URGORRI, 1987), costa atlántica andaluza (BARATECH & SAN MARTÍN, 1987), Gibraltar (SARDA, 1984), Mediterráneo andaluz (ACERO & SAN MARTÍN, 1986), Islas Baleares (SAN MARTÍN, 1984) y costa catalana (ALOS, 1984).

Discusión: La forma y tamaño de los cirros dorsales, junto con el trépano, han sido los caracteres morfológicos utilizados para caracterizar a estos ejemplares. Los cirróforos son de muy pequeño tamaño, sin sobrepasar en ningún caso los lóbulos parapodiales y los cirrostilos son asimismo reducidos, de forma ovalada y llegando a la mitad de la anchura del cuerpo (Lám. II, fig. A y B). También los dientes del trépano son todos del mismo tamaño, finos y agudos, contándose entre 20 y 22. Todo esto coincide con lo presentado por GIDHOLM (1966), SAN MARTÍN (1984) y SARDÁ (1984).

GIDHOLM (*op. cit.*) también destaca la presencia de amplias glándulas parapodiales, las cuales pueden apreciarse claramente en nuestro material. Por el contrario, este autor apunta la presencia en *A. edwardsi* de acumulaciones granulares en el intestino, así como glándulas esferuladas, menos numerosas que en otras especies del grupo *prolifer*, formando una línea mediodorsal. En nuestros ejemplares hemos observado las típicas bandas transversales observadas en *A. brachycephalus*, aunque de menor entidad.

Se ha comprobado estolonización en los meses de Diciembre y Enero, ampliándose con ello el margen marcado por GIDHOLM (1966) de Abril a Diciembre.

La faringe, en ocasiones evertida, es corta, dando una única circunvolución. El proventrículo es también bastante corto, ocupando entre 2 y 3 setígeros.

Autolytus prolifer (Müller, 1788)

Fig. 1d y Lám. II, fig. C-D

GIDHOLM, 1966: 186-188; figs. 2 (A y D), 7 (A y C), 8, 14 (A), 15 y 18; HAMOND, 1969: 290-291, figs. 1, 2, 4-2, 5-2 y 7, tab. ID; HARTMANN-SCHRÖDER, 1971: 179-180, fig. 57 a-f; SCHIEDGES, 1980: 210-212 y 212-215; lám. I (1-2) y lám. II (1-3 y 6); SAN MARTÍN, 1984: 411-413; lám. 110; SARDÁ, 1984: 264-265.

Material: 41 ejemplares. Recogida siempre en el dominio infralitoral, en fondos de grava, arena muy gruesa, arena gruesa y grava fangosa con niveles bajos de materia orgánica (de 0,27% a 0,44%) del canal de la ría. Posiblemente asociada, como ocurría con *A. brachycephalus*, a epifauna asentada en restos conchíferos.

Distribución geográfica: Especie ampliamente distribuida por el Océano Atlántico (CAMPOY, 1982). En la Península Ibérica se encuentra citada en la costa vasca (CAMPOY, 1982; AGUIRREZABALAGA, 1984), Cantábrico (RIOJA, 1925), Galicia (RIOJA, 1923; ACUÑA *et al.*, 1984; PLANAS, 1986), Portugal (AMOUREUX & CALVARIO, 1981); Gibraltar (AMOUREUX, 1976; SARDÁ, 1984; 1987a; 1987b), Islas Columbretes (CAMPOY, 1982), Islas Baleares (CAMPOY, 1982; SAN MARTÍN, 1984) y costa catalana (DESBRUYERES, GUILLE & RAMOS, 1972, como *A. prolifera*; ALOS, CAMPOY & PEREIRA, 1982; CARDELL & GILI, 1988).

Discusión: Si bien es cierto que caracteres de gran importancia taxonómica, como la longitud de las fosetas nucleares, la ciliatura segmentaria o la disposición de las diferentes glándulas epiteliales no es posible ya observarlas o se encuentran gravemente distorsionadas, no obstante se pueden enumerar aquellos caracteres que parecen identificar a estos animales con *A. prolifer*.

El habitus se corresponde claramente con el ilustrado por SARDÁ (1984) y SAN MARTÍN (1984), para quienes el gran desarrollo de las glándulas parapodiales destaca sobre un cuerpo en general de pequeño tamaño, con cirróforos casi inexistentes y cirrostilos de una longitud importante, doblando casi a los parápodos (Lám. II, fig. C y D).

El tamaño máximo medido entra dentro de los márgenes presentados por GIDHOLM

(1967) quien los sitúa entre 3 y 7 mm de longitud.

En la mayor parte de nuestros ejemplares el número de setíferos oscila entre 31 y 46, con sus extremos en 23 y 53; esto concuerda con los datos de GIDHOLM (*op. cit.*) quien los delimita entre 22 y 44, con un máximo en 48.

En cuanto a las glándulas esféricas de la epidermis dorsal, de acuerdo con SCHIEDGES (1980) parece comprobarse la existencia de una línea transversal poco definida en cada segmento.

Los artejos de las sedas compuestas son pequeños y con el diente secundario claramente mayor que el primario (Fig. 1d).

La producción de estolones por gemiparidad se observó, en nuestro material, entre los segmentos 19 y 33, recogiendo individuos esquizogámicos en los meses de Julio y Septiembre, lo que de nuevo está de acuerdo con lo observado por GIDHOLM (1967), quien sitúa la época entre Junio y Septiembre, y ocasionalmente el mes de Noviembre, como la más propicia para encontrar estolones.

La mayor parte de nuestros ejemplares presentan el proventrículo (que siempre ocupa un total de 3 setíferos) entre los segmentos 8 y 12, siendo los extremos aquellos que lo presentan entre los segmentos 5-7 y 11-12 respectivamente. SCHIEDGES (1980), a pesar de no darle gran importancia a esta característica, apunta que sus ejemplares lo presentan mayoritariamente entre los setíferos 7-9 y 8-10.

Finalmente, el elemento más discordante con la mayor parte de los autores es el número y forma de los dientes del trépano, pues mientras se afirma que oscilan entre 24 y 36 dientes agudos, nosotros contamos entre 15 y 17 bastante gruesos y de igual tamaño, asemejándose claramente al trépano que ilustran SARDÁ (1984) y SAN MARTÍN (1984) para *A. quimdecindentatus*.

Finalmente, el patrón de alternancia de los cirros dorsales, se revela como otro ca-

rácter de gran importancia taxonómica en el género. A pesar de trabajar con material fijado y a la variabilidad en este patrón que GIDHOLM (*op. cit.*) menciona para esta especie, la presencia de la alternancia S-L entre los setíferos 3 y 27, así como la serie S-S-L entre los setíferos 7 y 9 señalada por este autor, ha sido comprobada también en nuestros ejemplares.

Género *Proceraea* Ehlers, 1864

Proceraea aurantiaca Claparède, 1868

Autolytus aurantiacus FAUVEL, 1923: 313; fig. 120 a-d. CAMPOY, 1982: 245-246; SARDÁ, 1984: 256-257.

Material: 14 ejemplares. Especie intermareal de extraplomos y niveles bajos: *L. ochroleuca*, *B. bifurcata*, *F. serratus*, *Pterosiphonia complanata* y *C. elongata*.

Distribución geográfica: Presente en el Atlántico Nororiental desde el Canal de la Mancha hasta las Islas Madeira y Mediterráneo (CAMPOY, 1982). En la Península Ibérica se localizó en la costa vasca (ALTUNA *et al.*, 1983), Cantábrico (RIOJA, 1925), Galicia (PARAPAR, BESTEIRO & URGORRI, 1992), Portugal (SALDANHA, 1974; AMOUREUX & CALVARIO, 1971) Gibraltar (AMOUREUX, 1976; SARDÁ, 1984; 1987b) y costa catalana (CAMP, 1976; ALÓS, CAMPOY & PEREIRA, 1982; MARTÍN, 1987).

Discusión: CAMPOY (1982), en su diagnóstico, describe esta especie con nueve dientes gruesos, alternando con otros nueve de tamaño similar o algo menor. En nuestro material no observamos esta distribución, presentándose todos los dientes de un tamaño similar, como menciona SARDÁ (1984).

Proceraea picta Ehlers, 1864

Fig. 1 g-h

HARTMANN-SCHRÖDER, 1971: 183; CAMPOY, 1982: 244-245; SARDÁ, 1984: 254-255.

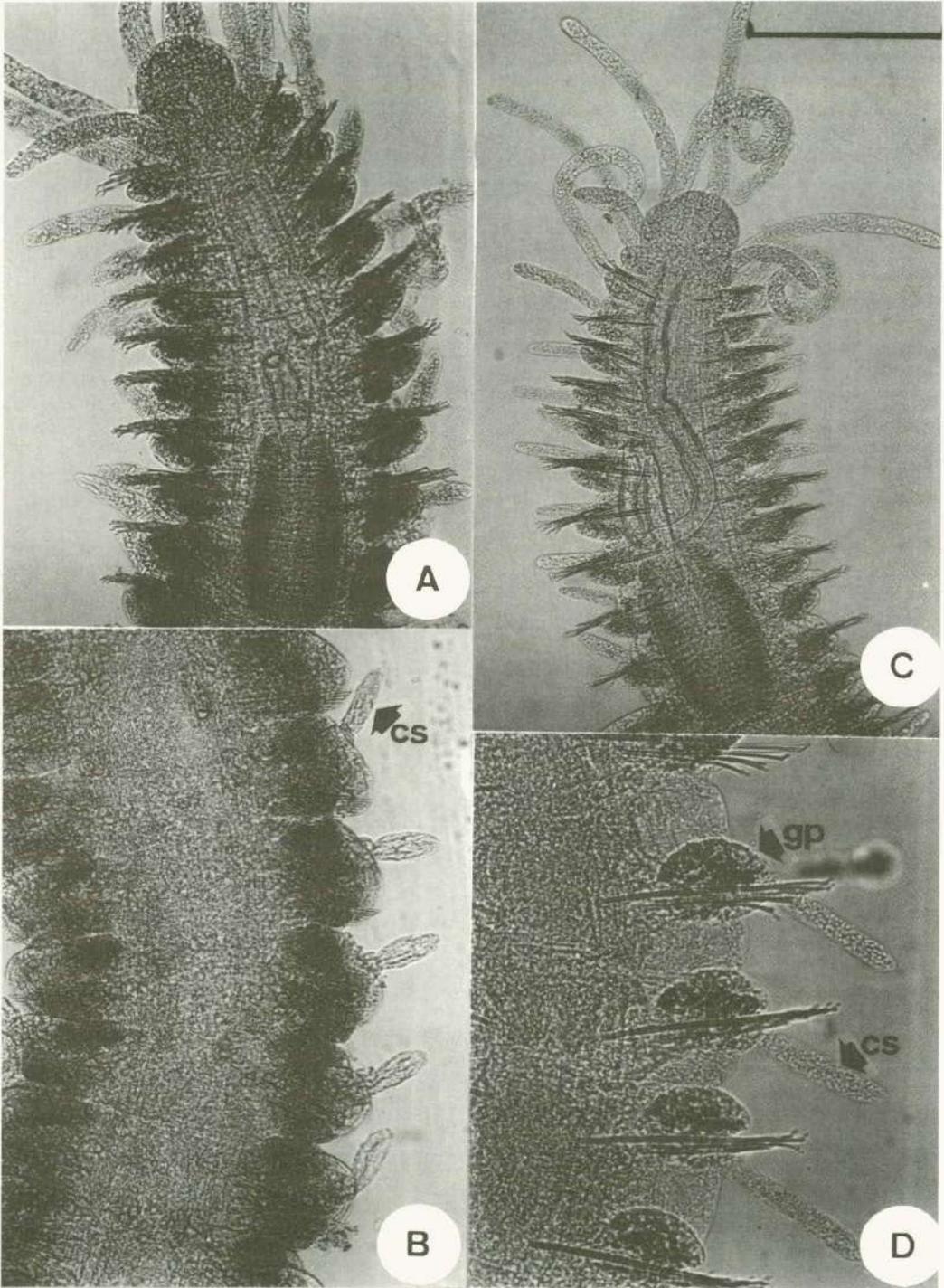
Autolytus pictus FAUVEL, 1923: 315; fig. 121 a-f.

Material: 76 ejemplares. Especie intermareal, con un solo ejemplar recogido en la zona infralitoral (grava fangosa). Abundante,

LÁMINA I / PLATE I

Proceraea sp. A: Región anterior y posterior, vista dorsal. *Autolytus benazzi*. B: Región media, cirros dorsales largos y cortos. *Autolytus brachycephalus*. C: Cirros dorsales, región media. D: Región media, vista dorsal. bg: Banda glandular. gp: Glándula parapodial. cf: Cirróforo. es: Cirrostilo. L: Cirro largo. S: Cirro corto. Escala gráfica: A y D: 500 µm, B y C: 150 µm.

Proceraea sp. A: Anterior and posterior end, dorsal view. *Autolytus benazzi*. B: Median region, long and short dorsal cirri. *Autolytus brachycephalus*. C: Median region, dorsal cirri. D: Median region, dorsal view. bg: Glandular zone. gp: Parapodial gland. cf: Cirrophore. es: Cirrostylus. L: Long cirrus. S: Short cirrus. Scale bar: A and D: 500 µm, B and C: 150 µm.



cuando aparece, en los extraplomos y niveles de *L. ochroleuca* y *C. elongata*.

De forma puntual se recogió en niveles superiores: *Cystoseira* spp., *P. complanata* y *C. crispus*.

Distribución geográfica: Especie presente en el Océano Atlántico oriental desde Irlanda hasta Sudáfrica, Mediterráneo, Adriático y Sudoeste de Australia (CAMPOY, 1982), en la Península Ibérica presenta referencias en la costa vasca (IBÁÑEZ *et al.*, 1984), Cantábrico (RIOJA, 1925), Galicia (RIOJA, 1923; ACUÑA *et al.*, 1984, PLANAS, 1986), Gibraltar (AMOUREUX, 1976; SARDÁ, 1984; 1987b), Mediterráneo andaluz (BARATECH & SAN MARTÍN, 1987) y costa catalana (MARTÍN, 1987; CARDELL & GILL, 1988).

Proceraea sp.

Fig. 1 e-f y Lám. I, fig. A

Material: Un ejemplar, de 3,5 mm de longitud, 0,56 mm de anchura y 35 setíferos, recogido en el techo de una grieta intermareal.

Descripción: Cuerpo largo y delgado. Prostomio subcuadrado, casi tan largo como ancho. Tres antenas, dos pares de cirros tentaculares y cuatro ojos de color rojo, coalescentes dos a dos. Palpos visibles dorsalmente, unidos en casi toda su longitud, dejando una escotadura y ligera lobulación terminal. Proyecciones nucales no visibles (Lám. I, fig. A).

Hasta cinco sedas compuestas falcíferas por podio, con mango fuertemente espinulado en el extremo y artejos cortos, bidentados, con el diente secundario de aproximadamente el doble de tamaño que el principal y sin espinulación (Fig. 1e). Una seda simple dorsal en bayoneta con el mango de grosor semejante a las compuestas, dentadas en la parte truncada y con la arista erguida lateralmente (Fig. 1f). Cirros dorsales del primer setífero largos y ligeramente anillados. Resto de los cirros dorsales cortos y ovalados, de longitud aproximadamente la cuarta parte de la anchura del cuerpo. Cirros anales de forma semejante a los dorsales y tamaño ligeramente mayor.

Faringe ancha, con una sola circunvolución. Trépano situado en el primer setífero, con aproximadamente de 18 a 20 dientes de tamaño semejante. Proventrículo corto, sobre los setíferos cuarto y quinto y con unas 22 fibras musculares.

A partir del proventrículo, los segmentos llevan gran cantidad de gránulos amarillentos en cada segmento.

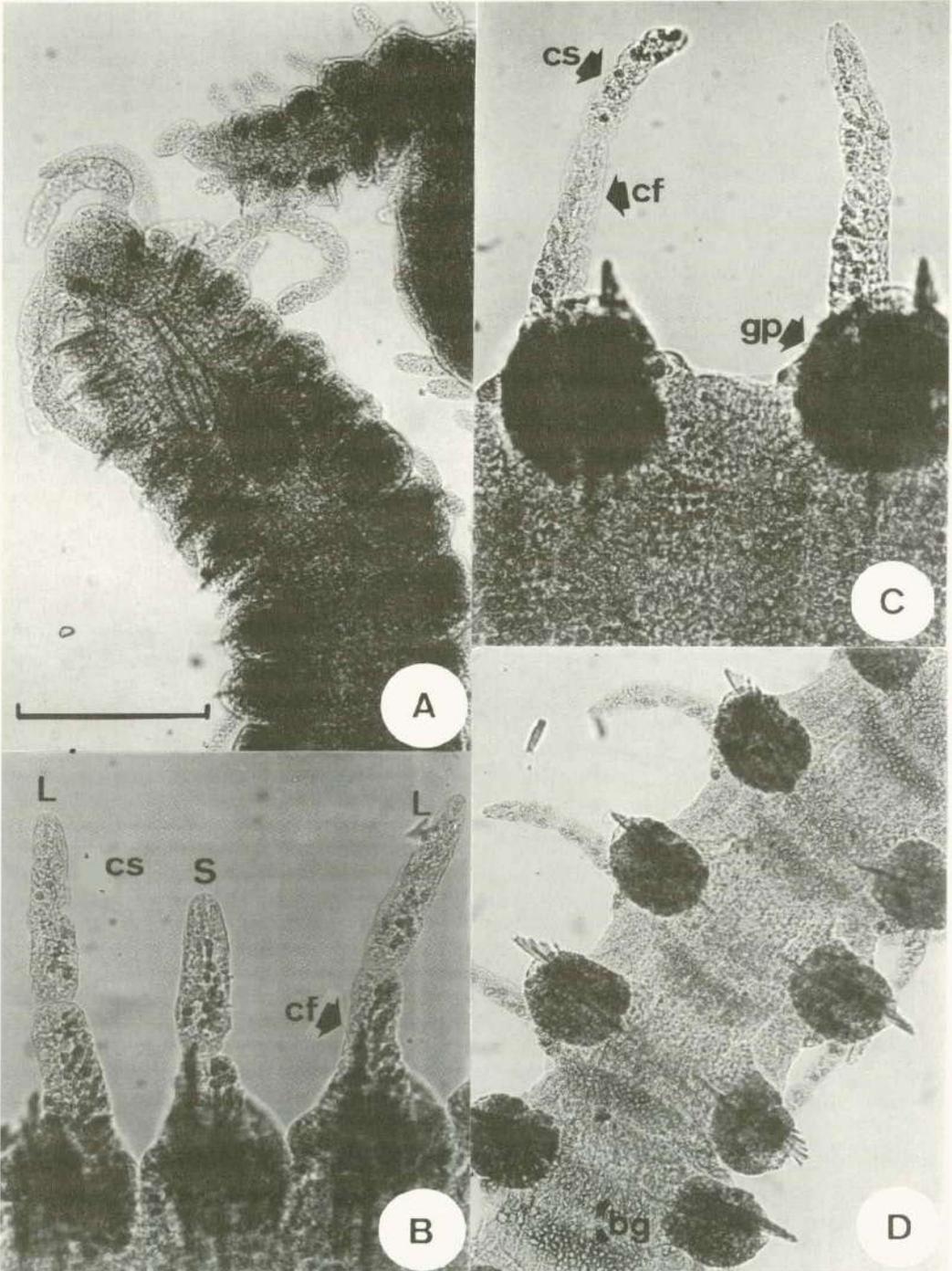
Discusión: Dentro del género *Proceraea*, caracterizado por presentar sedas simples en bayoneta, tan gruesas como el mango de las sedas compuestas, no incluimos este ejemplar en un taxón específico definido pues, a pesar de encontrarse en buenas condiciones, no podemos contrastar las posibles variaciones intraespecíficas.

Pese a ello, caracteres morfológicos como el gran tamaño del diente secundario frente al principal de los artejos de las sedas compuestas (Fig. 1e), en nuestra opinión diferencia claramente a nuestro ejemplar de las otras dos especies del género descritas en nuestras aguas (*P. picta* y *P. aurantiaca*) y lo asemejaría a *P. cornuta* (Agassiz, 1892), especie que GIDHOLM (1967) redefine a partir de material de las costas suecas, pues "la descripción original de *Autolytus cornutus* no es lo suficientemente exacta para una identificación de confianza" (GIDHOLM, *op. cit.*). Sin embargo, la forma redondeada del diente secundario observada en nuestro material, difiere sensiblemente respecto a la ilustrada por este autor. Igualmente, otros caracteres como la forma de los cirros dorsales y trépano, nos hacen tener serias dudas en cuanto a considerarlo dentro de este taxón. Las constricciones que presenta el cirro dorsal del primer setífero de nuestro ejemplar, no se corresponde con la descripción de GIDHOLM (1967). El trépano, que parece formado por alrededor de 18 a 20 dientes de tamaño semejante, se aleja de los ejemplares suecos, que presentan alrededor de 17 dientes de tamaño ligeramente diferente. Finalmente, los cirros dorsales son claramente menores que los apuntados por GIDHOLM (*op. cit.*) de aproximadamente la mitad de la anchura del cuerpo.

LÁMINA II / PLATE II

Autolytus edwardsi. A: Región anterior, vista dorsal. B: Región media, vista dorsal. *Autolytus prolifer*. C: Región anterior, vista dorsal. D: Región media, vista dorsal. bg: Banda glandular. gp: Glándula parapodial. cf: Cirróforo. cs: Cirrostilo. Escala gráfica: A y C: 500 µm, B: 250 µm, D: 150 µm.

Autolytus edwardsi. A: Anterior end, dorsal view. B: Median region, dorsal view. *Autolytus prolifer*. C: Anterior end, dorsal view. D: Median region, dorsal view. bg: Glandular zone. gp: Parapodial gland. cf: Cirrophore. cs: Cirrostylus. Scale bar: A and C: 500 µm, B: 250 µm, D: 150 µm.



Distribución geográfica: Ría de Ferrol. De confirmarse su identificación dentro del taxón *Proceraea cornuta* (Agassiz, 1892), se trataría de la primera cita en las costas de la Península Ibérica de una especie ampliamente distribuida en el Océano Atlántico y Japón (GARDINER, 1975).

Género *Myrianida* Ehlers, 1864

Myrianida pinnigera (Montagu, 1808)

FAUVEL, 1923: 322, fig. 124; CAMPOY, 1982: 230-231.

Material: 22 ejemplares. Especie escasa en la ría y básicamente intermareal. Se encuentra en extraplomos y niveles bajos, como *F. serratus*, *Cystoseira* spp., *M. stellatus*, *H. elongata-Codium* sp., *C. crispus* y *L. ochroleuca*.

En la zona infralitoral se halló en grava y grava fangosa.

Distribución geográfica: Presente en el Atlántico Nororiental desde las Islas Británicas hasta Madeira y Mediterráneo (CAMPOY, 1982). En la Península Ibérica se ha citado en el Cantábrico (RIOJA, 1925), Galicia (RIOJA, 1923), Portugal (SALDANHA, 1974) y Gibraltar (SARDÁ, 1984; 1987b).

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo es una contribución al proyecto n.º XUGA80310988 de la CICETGA.

Recibido el 15 de febrero de 1994

Aceptado el 2 de junio de 1994

BIBLIOGRAFÍA

ACERO, M. I. & SAN MARTÍN, G. 1986. Poliquetos epibiontes del primer horizonte de algas fotófilas en las provincias de Cádiz y Málaga. Estudio faunístico comparado. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)*, **82** (1-4): 5-24.

ACUÑA, R., DURÁN, C., SOLÓRZANO, M. R. & SANJUAN, A. 1984. Campañas de estudio del macrobentos infralitoral rocoso en el parque natural de las Islas Cíes (NW de España). I. Material, métodos y sistemática. *Actas IV Simp. Ibér. Estud. Benthos Mar.*, **1**: 271-285.

AGUIRREZABALAGA, F. 1984. Contribución al conocimiento de los Anélidos Poliquetos de la costa de Guipúzcoa. *Munibe*, **36**: 119-130.

ALOS, C. 1984. Anélidos Poliquetos del Cabo de Creus. I. Rizomas de *Posidonia oceanica*. *Cuad. Marisq. Publ. Técn.*, **7**: 89-101.

ALOS, C., CAMPOY, A. & PEREIRA, F. 1982. Contribución al estudio de los anélidos poliquetos endobiontes de esponjas. *Actas II Simp. Iber. Est. Benthos Mar.*, **III**: 139-157.

ALTUNA, A., ROMERO, A., SANZ, A., TORRES GÓMEZ DE CÁDIZ, J. A. & IBÁÑEZ, M. 1983. Contribución al conocimiento de la fauna marina de la costa de Guipúzcoa. I. *Lurralde*, **8**: 127-155.

AMOUREUX, L. 1976. Annélides Polychètes recoltées par J. Stirn en 1969, sur les côtes marocaines du Détroit de Gibraltar. *Cuad. C. Biol.*, **5**: 5-33.

AMOUREUX, L. & CALVARIO, J. 1981. Annélides Polychètes du Portugal. Données nouvelles. *Arq. Mus. Bocage*, **1B** (12): 145-156.

BARATECH, L. & SAN MARTÍN, G. 1987. Contribución al conocimiento de los Anélidos Poliquetos (Annelida: Polychaeta) de las costas andaluzas. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, **4** (2): 37-48.

BESTEIRO, C. & URGORRI, V. 1987. Estudio del sedimento de un fondo de "arenas de *Amphioxus*" en la Ría de Ferrol (Galicia). *Actas VIII Bienal Real Sociedad Española Historia Natural*, págs. 29-36. Pamplona.

CAMP, J. 1976. Comunidades bentónicas de sustrato duro del litoral NE español. IV. Poliquetos. *Inv. Pesq.*, **40** (2): 533-550.

CAMPOY, A. 1982. Fauna de los Anélidos Poliquetos de la Península Ibérica. *Publ. Biol. Univ. Navarra, ser. Zool.*, **7** (1-2): 1-781.

CARDELL, M. J. & GILL, J. M. 1988. Distribution of a population of annelid polychaetes in the "trottoir" of the midlittoral zone of the coast of North-East Spain, Western Mediterranean. *Mar. Biol.*, **99**: 83-92.

COGNETTI, G. 1953. Osservazioni sulla biologia riproduttiva di una nuova specie di *Autolytus* del Golfo di Napoli. *Arch. Zool. Ital. Napoli*, **38** (2): 323-332.

— 1956. I Sillidi del Golfo di Napoli. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, **30** (1): 1-100.

DESBRUYERES, D., GUILLE, A. & RAMOS, J. 1972. Bionomie benthique du plateau continental de la côte catalane espagnole. *Vie Milieu*, **23** (2B): 335-363.

FAUVEL, P. 1923. Polychètes errantes. *Faune de France*, **5**: Paul Lechevalier, Paris, 488 págs.

GARDINER, S. I. 1975. Errant Polychaete Annelids from North Carolina. *J. Elisha Mitchelle Sci. Soc.*, **91** (3): 77-220.

GIDHOLM, L. 1966. On epigamy in *Autolytus* (Polychaeta), and nonstolonial *Sacconereis* and *Polybostrichus* stages. *Ark. Zool.*, **19** (4): 135-142.

— 1967. A revision of *Autolytinae* (Syllidae, Polychaeta) with special reference to Scandinavian species, and with notes on external and internal morphology, reproduction and ecology. *Ark. Zool.*, **19** (7): 157-213.

HAMOND, R. 1969. Intergradation in Norfolk waters between some species of *Autolytus* (Polychaeta, Syllidae). *Cah. Biol. Mar.*, **10**: 289-300.

HARTMANN-SCHRÖDER, G. 1971. Annelida, Borstenwürmer, Polychaeta. *Die Tierw. Deutsch.*, **58**: 1-594.

IBÁÑEZ, M., ROMERO, A., FELIU, J., BORJA, A., ALTUNA, A. & AGUIRREZABALAGA, F. 1984. Consideraciones sobre la biogeografía de la costa vasca. *Actas IV Simp. Iber. Est. Benthos Mar.*, **1**: 47-56.

IMAJIMA, M. 1966. The Syllidae (Polychaetous Annelids) from Japan. II. *Autolytinae*. *Publ. Seto Mar. Biol. Lab.*, **14** (1): 27-83.

LANGERHANS, P. 1879. Die Wurnfauna von Madeira. *Zeits. Wissenschaf. Zool.*, **32**: 513-592.

MALAQUÍN, A. 1893. Recherches sur les Syllidiens. Morphologie, anatomie, reproduction, développement. *Mem. Soc. Sci. Arts Lille*, **18**: 1-447.

- MARTIN, D. 1987. Anélidos Poliquetos asociados a las concreciones de algas calcáreas del litoral catalán. *Mis. Zool.*, **11**: 61-75.
- PARAPAR, J. 1991. *Anélidos poliquetos bentónicos de la Ría de Ferrol*. Tesis Doctoral. Universidad Santiago de Compostela. 1104 págs. (Inédita).
- PARAPAR, J., BESTEIRO, C. & URGORRI, V. 1992. Nuevas aportaciones al conocimiento de los anélidos poliquetos en el litoral gallego (NO Península Ibérica). *Nova Acta Cienc. Compostelana (Biol.)*, **3**: 109-123.
- PARAPAR, J., SAN MARTÍN, G., BESTEIRO, C. & URGORRI, V. (1994). Aspectos sistemáticos y ecológicos de las Subfamilias Eusyllinae y Exogoninae (Polychaeta, Syllidae) en la Ría de Ferrol (Galicia, NO España). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)*, **91** (1-4): 91-101.
- PARAPAR, J., SAN MARTÍN, G., URGORRI, V. & BESTEIRO, C. (1996). Aspectos sistemáticos y ecológicos de la Subfamilia Syllinae (Polychaeta, Syllidae) en la Ría de Ferrol (Galicia, NO España). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)*, **92** (1-4): 139-149.
- PLANAS, M. 1986. Poliquetos de los fondos rocosos de las Islas Cíes (NW España). *Trab. Comp. Biol.*, **13**: 71-88.
- RIOJA, E. 1923. Algunas especies de anélidos poliquetos de las costas de Galicia. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, **23**: 333-345.
- 1925. Anélidos Poliquetos de San Vicente de la Barquera. *Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat. Madrid, Ser. Zool.*, **53**: 1-62.
- SALDANHA, L. 1974. Estudo do povoamento dos horizontes superiores da rocha litoral da costa da Arrabida (Portugal). *Arq. Mus. Bocage*, 2.^a ser., **5** (1): 326-328.
- SAN MARTÍN, G. 1984. *Estudio biogeográfico, faunístico y sistemático de los Poliquetos de la familia Sílicos (Syllidae: Polychaeta) en Baleares*. Universidad Complutense Madrid, Colección Tesis Doctorales, 187/84: 529 págs.
- SAN MARTÍN, G. & ALVARADO, R. 1982. Nota sobre poliquetos de la Isla de Cabrera. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Sec. Biol.)* **79** (1-4) (1981): 221-234.
- SARDÁ, R. 1984. *Estudio sobre la fauna de Anélidos Poliquetos de las zonas mediolitoral e infralitoral, en la región del Estrecho de Gibraltar*. Tesis Doctoral, Universidad Barcelona, 901 págs. (Inédita).
- 1987a. Anélidos Poliquetos asociados a *Mesophyllum lichenoides* (Ellis) Lemoine (Rodophita; Corallinacea). *Cuad. Marisq. Publ. Téc.*, **11**: 93-110.
- 1987b. Asociaciones de anélidos poliquetos sobre sustrato duro en la región del Estrecho de Gibraltar (S de España). *Inv. Pesq.*, **51** (2): 243-262.
- SCHIEDGES, K. L. 1979. Field and laboratory investigations of factors controlling schizogamous reproduction in the polychaete *Autolytus*. *Intern. J. Invert. Repr.*, **1**: 359-370.
- 1980. Morphological and systematic studies of an *Autolytus* population (Polychaeta, Syllidae, Autolytinae) from Oosterschelde estuary. *Neth. J. Sea Res.*, **14** (2): 208-219.
- VILLALBA, A. & VIÉITEZ, J. M. 1985. Estudio de la fauna de anélidos poliquetos del substrato rocoso intermareal de una zona contaminada de la ría de Pontevedra (Galicia). Resultados biocenóticos. *Cah. biol. Mar.*, **26**: 359-377.
- WESTHEIDE, W. 1974. Interstitielle Fauna von galapagos. XI. Pisionidae, Hesionidae, Pilargidae, Syllidae (Polychaeta). *Mikrof. Meeresb.*, **44**: 1-146.

Estudio ecológico de la distribución de las lombrices de tierra de La Coruña y Pontevedra (España) mediante análisis multivariante

Ecological study about earthworms distribution in La Coruña and Pontevedra (Spain) by multivariate analysis

Bernardo F. Souto¹ y Darío J. Díaz Cosín²

1. Departamento de Biología Animal. Facultad de Biología. Universidad de Santiago. 15706 Santiago de Compostela (La Coruña). 2. Departamento de Biología Animal I (Zoología) Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Complutense. 28040 Madrid

PALABRAS CLAVE: Lombrices de tierra, Análisis multivariante, La Coruña, Pontevedra, España.

KEY WORDS: Earthworms, Multivariate analysis, La Coruña, Pontevedra, Spain.

RESUMEN

En este trabajo se estudia la distribución de las lombrices de tierra de las provincias de La Coruña y Pontevedra (Galicia, España) mediante una modalidad de análisis de correspondencias que permite incluir la totalidad de los taxones capturados sin que los poco frecuentes interfieran en los resultados del análisis.

Se observa que la ordenación a lo largo del primer eje se establece enfrentando los taxones ripícolas *Criodrilus lacuum*, *Allolobophora molleri*, *Allolobophora oliveirae limicola* y *Eiseniella tetraedra* con el resto. El segundo eje de ordenación confronta los taxones neutrófilos a *Dendrobaena madeirensis*, especie marcadamente acidófila. Se concluye que la humedad y la acidez de los suelos son los factores edáficos que ejercen una mayor influencia en la distribución de las lombrices de tierra de la zona estudiada.

ABSTRACT

In this paper a study about the distribution of earthworms in La Coruña and Pontevedra provinces (Galicia, Spain) is realized. We have used a modality of the correspondence analysis that allows the inclusion of the totality of the captured species avoiding the interference that species with low frequencies could introduce in the results.

The first ordination axis separates the riparian taxa *Criodrilus lacuum*, *Allolobophora molleri*, *Allolobophora oliveirae limicola* and *Eiseniella tetraedra* from the others. The axis II clusters the neutrophilic species against *Dendrobaena madeirensis*, clearly an acidophilic species. Therefore, soil humidity and pH are the most important edaphic parameters for the earthworm distribution in the studied zone.

1. INTRODUCCIÓN

En este trabajo se aborda el estudio de las agrupaciones de taxones de lombrices de tierra de La Coruña y Pontevedra mediante técnicas de análisis multivariante. La distribución geográfica ya fue estudiada por SOUTO & MASCATO (1993).

Una vez conocidas las agrupaciones de taxones se puede intentar explicar cuáles son

los factores ecológicos más importantes para la distribución de dichos taxones.

La aplicación del análisis de correspondencias al estudio de la distribución de poblaciones plantea el problema de seleccionar los taxones que se incluyen en el análisis, siendo una práctica habitual establecer algún tipo de límite, como la presencia en al menos el 10% de las muestras. En este caso se puede obtener información de los taxones bien

representados en la comunidad, muchas veces claramente ubiquestas, desconociéndose lo que sucede con el resto. Este tipo de selección se ha realizado frecuentemente en el estudio de numerosos grupos de seres vivos, entre ellos las lombrices de tierra: CALVIN & DÍAZ COSÍN (1986), JESÚS (1986), MASCATO *et al.* (1987), MATO *et al.* (1989), TRIGO *et al.* (1989), etc.

En este trabajo se ha aplicado una modalidad de análisis de correspondencias que permite incluir todos los taxones presentes en la comunidad, minimizando las distorsiones que pueden provocar los taxones poco frecuentes mediante la opción de infravalorar dichos taxones.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Durante tres años se muestrearon cuantitativamente un total de 166 cuadrículas UTM de 10 x 10 Km incluidas dentro de las provincias de La Coruña y Pontevedra (SOUTO & MASCATO, 1993). En cada cuadrícula se muestrearon tres tipos de biotopos (arbolados, bordes de río y prados) sobre una superficie de 1 m² cada uno. El método utilizado para la extracción de las lombrices de tierra fue el del formol-separación manual (BOUCHÉ, 1972). Se capturaron 27 taxones de lombrices de tierra, 25 especies y 2 subespecies de *A. olivierae* (Tabla I). El número de presencias, número de individuos y peso de cada taxón en cada biotopo y en el total de las muestras se indican en SOUTO & DÍAZ COSÍN (1992).

Siguiendo la propuesta de SOKAL & ROHLF (1979), las matrices del número y peso de individuos fueron sometidas a una transformación logarítmica $\log(Y+1)$.

Para abordar el estudio de la población de lombrices de tierra se aplicó el Análisis de Correspondencias incluido en el programa CANOCO (TER BRAAK, 1988) a las matrices de presencias, número de individuos y peso de cada taxón, siguiendo la opción de "infravalorar" los taxones menos frecuentes. El grado de significación de los ejes se ha calculado según la propuesta de WILLIAMS (1952) en CUADRAS (1981).

Los porcentajes de contribución a la inercia total (PCIT) indican los taxones que caracterizan los aspectos esenciales de la estructura de los datos. Si todos los taxones

contribuyeran de igual modo a la inercia total, la contribución de cada uno sería del 3.70% (100/27 taxones), por lo que se estableció este valor como el límite inferior a partir del cual se considerará que un taxón contribuye decisivamente a la inercia total. Los porcentajes de contribución absoluta a los dos primeros ejes (PCAI y PCAII) expresan la parte de la inercia explicada por cada

Tabla I.—Lista de los taxones capturados y sus abreviaturas (con un asterisco se indican aquellos que han aparecido en, al menos, el 10% de las muestras).

—Taxa collected and their abbreviations (those occurring in at least 10% of the samples are marked by an asterisk).

-Familia Lumbricidae:	
*AC	<i>Allolobophora caliginosa</i> (Savigny, 1826)
AG	<i>Allolobophora georgii</i> Michaelsen, 1890
AH	<i>Allolobophora chlorotica</i> (Savigny, 1826)
*AM	<i>Allolobophora molleri</i> Rosa, 1889
*AR	<i>Allolobophora rosea</i> (Savigny, 1826)
AV	<i>Allolobophora olivierae typica</i> Rosa, 1894
AW	<i>Allolobophora olivierae limicola</i> Rosa, 1894
CB	<i>Cernosvitovia bertae</i> Díaz Cosín <i>et al.</i> , 1985
*DD	<i>Dendrobaena madeirensis</i> Michaelsen, 1891
DG	<i>Dendrobaena cognettii</i> (Michaelsen, 1903)
DM	<i>Dendrobaena mammalis</i> (Savigny, 1826)
*DO	<i>Dendrobaena octaedra</i> (Savigny, 1826)
DP	<i>Dendrobaena pantaleonis</i> (Chinaglia, 1913)
*DR	<i>Dendrobaena rubida</i> (Savigny, 1826)
DY	<i>Dendrobaena byblica</i> (Rosa, 1893)
*EE	<i>Eisenia eiseni</i> (Levinsen, 1884)
EF	<i>Eisenia fetida</i> (Savigny, 1826)
*ET	<i>Eiseniella tetraedra</i> (Savigny, 1826)
*LF	<i>Lumbricus friendi</i> Cognetti, 1904
*LR	<i>Lumbricus rubellus</i> Hoffmeister, 1843
LT	<i>Lumbricus terrestris</i> Linnaeus, 1758
LV	<i>Lumbricus festivus</i> (Savigny, 1826)
*OY	<i>Octolasion cyaneum</i> (Savigny, 1826)
*OL	<i>Octolasion lacteum</i> (Oerley, 1881)
-Familia Megascolecidae:	
AY	<i>Amyntas corticis</i> (Kinberg, 1867)
-Familia Acanthodrilidae:	
MP	<i>Microscoclex phosphoreus</i> (Dugès, 1837)
-Familia Criodrilidae:	
CL	<i>Criodrilus lacuum</i> (Hoffmeister, 1845)

uno de estos ejes que es atribuible a un determinado taxón. De forma similar a lo realizado para el PCIT, se establece el valor de 3.70 como el valor límite. Además, se calcularon los porcentajes de contribución relativa a los dos primeros ejes (PCRI y PCRII) que cuantifican la varianza de cada taxón que es explicada por cada uno de los ejes.

Además, con el objetivo de confirmar las agrupaciones de taxones establecidas en el análisis anterior, se realizó un dendrograma a partir de la matriz de presencias de cada uno de los taxones en el conjunto de las muestras, utilizándose para ello el programa

PIM del paquete estadístico BMDP y como índice de asociación el de Jaccard.

La distribución de las muestras por biotopos se estudió con la ayuda de los centroides obtenidos con el programa Canoco.

3. RESULTADOS

Los resultados de aplicar el análisis de correspondencias a las matrices de presencias, número de individuos y peso fueron muy similares, por lo que únicamente se exponen los correspondientes a la matriz total de peso (Fig. 1), en la que se alcanzaron valores propios y porcentajes de inercia explicada para cada eje ligeramente superiores (Tabla II). La interpretación de la distribución de los taxones se ha centrado en los dos primeros ejes de ordenación puesto que fueron los únicos significativos al menos al 95%.

Los distintos porcentajes de contribución calculados se muestran en la Tabla III.

El valor de contribución media teórico (3.70) respecto a la inercia total (PCIT) es

Tabla II.—Análisis de correspondencias aplicado a la matriz de peso de los taxones. V.P.: Valor propio; % INERC.: Porcentaje de inercia; G.L.: Grados de libertad; SIGNIFIC.: Porcentaje de significación.

—Correspondence analysis applied to the matrix of weight taxa. V.P.: Eigenvalue; INERC.: Percentage of inertia, G.L.: Grades of freedom; SIGNIFIC.: Percentage of significance.

	V. P.	% INERC.	G. L.	SIGNIFIC.
EJE I	0.431	16.6	485	99%
EJE II	0.298	11.5	483	95%
EJE III	0.231	8.9	481	No sign.
EJE IV	0.187	7.3	479	No sign.

superado por 14 taxones, los cuales suman más del 86% de la inercia total: *A. mollerii*, *D. madeirensis*, *E. tetraedra*, *E. eiseni*, *L. rubellus*, *O. lacteum*, *C. lacuum*, *L. friendi*, *D. octaedra*, *O. cyaneum*, *D. rubida*, *A. caliginosa*, *A. o. limicola* y *A. o. typica*. Se puede constatar que algunos taxones que no alcanzan el 10% de las presencias (*A. o. typica*, *A. o. limicola* y *C. lacuum*) poseen cierta importancia para explicar la inercia total. Lo contrario sucede con *A. rosea*, que alcanza el

10% pero no el nivel de importancia media. Esto indica que la selección de taxones con la limitación del 10% no se ajusta plenamente, al menos en este caso, al nivel de impor-

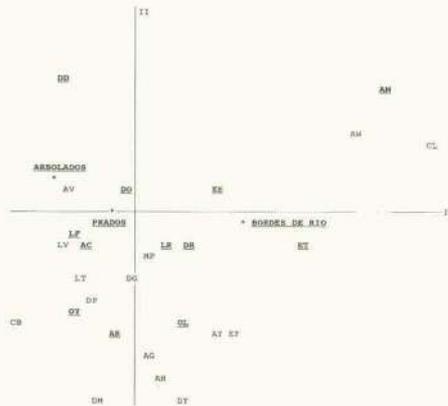


Fig. 1.—Salida gráfica del análisis de correspondencias (se subrayan aquellos taxones que aparecieron en más del 10% de las muestras). (*): Centroides de los biotopos estudiados.

—Plot of the correspondence analysis (that taxa presented at least in 10% of the samples are underlined). (*): Centroids of studied biotopes.

tancia estadística de los taxones en el conjunto de datos.

Los principales taxones responsables del establecimiento del primer eje son, por orden decreciente de valores del PCAI, *A. mollerii*, *E. tetraedra*, *C. lacuum*, *D. madeirensis*, *L. friendi*, *A. o. limicola* y *A. caliginosa*, que explican más del 93% de la varianza de dicho eje. Es de destacar que tres taxones considerados como típicamente ripícolas ocupan las tres primeras posiciones, siendo responsables del 68.19% de la varianza del eje. Si a ello se le suma el valor de *A. o. limicola*, taxón típico de bordes de río, se comprueba que los taxones ripícolas son responsables de más del 73% de la varianza. Además, el porcentaje de contribución relativa al eje I (PCRI), indica que el 57.13% de la varianza de *A. mollerii* a lo largo de todos los ejes posibles está explicada por el eje I, y de forma análoga, el 49.24% y el 25.78% de la varianza de *E. tetraedra* y *C. lacuum*, respectivamente, están explicadas por este pri-

mer eje. Todo ello apoya la idea de que el eje I se ha establecido enfrentando los taxones típicamente ripícolas con el resto.

Tomando como referencia los PCAII se observa que la aparición del segundo eje factorial está causada principalmente por *D. madeirensis*, *O. lacteum*, *A. molleri*, *A. rosea* y *O. cyaneum*, responsables de más del 79% de su varianza. Es de destacar el alto porcentaje de *D. madeirensis*, que es responsable de más del 41% de la varianza total. Observando los PCRII se comprueba que el 56.74% de la va-

Tabla III.—Porcentajes de contribución de cada uno de los taxones. PCIT: Porcentaje de contribución a la inercia total; PCAI: Porcentaje de contribución absoluta al eje I; PCAII: Porcentaje de contribución absoluta al eje II; PCRI: Porcentaje de contribución relativa al eje I; PCRII: Porcentaje de contribución relativa al eje II.

—Percentage of contribution of each taxon. PCIT: Percentage of contribution to the total inertia; PCAI: Percentage of absolute contribution to axis I; PCAII: Percentage of absolute contribution to axis II; PCRI: Percentage of relative contribution to axis I; PCRII: Percentage of relative contribution to axis II.

	PCIT	PCAI	PCAI	PCRI	PCRII
AC	4.89	3.79	2.88	.1293	.0682
AG	3.06	0.00	2.77	.0001	.1041
AH	2.30	0.01	2.98	.0014	.1492
AM	10.79	37.08	9.52	.5713	.1017
AR	3.39	0.16	8.02	.0083	.2723
AV	4.46	0.76	0.17	.0284	.0044
AW	4.56	5.37	0.57	.1957	.0145
AY	0.22	0.00	0.01	.0020	.0074
CB	0.62	0.00	0.00	.0004	.0005
CL	6.28	9.74	0.46	.2578	.0085
DD	8.30	9.50	41.00	.1898	.5674
DG	1.99	0.00	0.49	.0007	.0286
DM	0.11	0.00	0.01	.0004	.0104
DO	4.98	0.48	3.55	.0162	.0818
DP	0.13	0.00	0.00	.0006	.0027
DR	4.94	1.10	0.84	.0372	.0198
DY	0.21	0.00	0.07	.0014	.0410
EE	6.57	1.61	0.15	.0407	.0028
EF	0.03	0.00	0.00	.0029	.0076
ET	7.21	21.37	2.18	.4924	.0349
LF	5.91	6.26	1.78	.1767	.0349
LR	6.50	0.34	1.40	.0089	.0249
LT	0.46	0.00	0.01	.0017	.0035
LV	0.13	0.00	0.00	.0005	.0002
MP	0.48	0.00	0.01	.0001	.0025
OL	6.50	0.94	14.86	.0241	.2635
OY	4.96	1.38	6.14	.0464	.1425

rianza a lo largo de todos los ejes posibles de *D. madeirensis* (especie considerada en la bibliografía como claramente acidófila) y el

27.23% y 26.35% de las varianzas de *A. rosea* y *O. lacteum* (especies neutrofilas) están explicadas por este segundo eje.

Los resultados de la clasificación de los taxones mediante dendrograma se exponen en la Fig. 2. A pesar del considerable encadenamiento entre los taxones, se puede resaltar la fuerte asociación de la pareja *A. molleri* y *C. lacuum* y la de *A. caliginosa* con *L. friendi*. Además se observa un agrupamiento de las especies *O. lacteum* y *A. rosea*, a las que se unen *O. cyaneum* y *A. georgii* y, posteriormente, la asociación *A. chlorotica*-*D. byblica*. También aparece la asociación *D. madeirensis*-*D. octaedra*, aunque con un coeficiente de similaridad bastante bajo. Estos resultados concuerdan básicamente con los obtenidos en el análisis de correspondencias en el sentido de una fuerte asociación entre *L. friendi* y *A. caliginosa*, el agrupamiento de los taxones neutrofilos y el agrupamiento de los taxones más ripícolas.

El centroide de los bordes de río (Fig. 1) se sitúa en la parte positiva del eje I, mientras que los centroides de los prados y arbolados ocupan la parte negativa de este mismo eje, reafirmando de nuevo la contraposición que se había observado al estudiarse la ordenación espacial de los taxones, en la que se enfrentaban los ripícolas a los más típicos de prados y arbolados.

Además, como ya se había mencionado, con este tipo de análisis, aparte de conocer la distribución de los taxones "importantes", se pueden obtener las posiciones relativas ocupadas por el resto sin que éstos interfieran de manera importante en la distribución de aquellos. Así, por ejemplo, se observa que *A. georgii* y *A. chlorotica* ocupan posiciones próximas al grupo constituido por *A. rosea*, *O. lacteum* y *O. cyaneum*, mientras que *C. lacuum* y *A. o. limicola* se sitúan en el grupo de las ripícolas, lo que concuerda perfectamente con sus preferencias ecológicas, ya que *A. georgii* y *A. chlorotica* son neutrofilas (BOUCHÉ, 1972) y *C. lacuum* y *A. o. limicola* son claramente ripícolas.

4. DISCUSIÓN

A partir de los caracteres ecológicos de los taxones se constata la existencia de dos criterios principales sobre los que se establecen sus agrupamientos: por un lado, las con-

diciones hídricas del suelo, con una clara separación de los taxones ripícolas del resto y, por otro lado, la acidez de los suelos.

En la bibliografía sobre las relaciones de las lombrices de tierra con el medio edáfico existe un margen bastante amplio de va-

CALVÍN & DÍAZ COSÍN (1986), aplicando análisis de correspondencias y de correlación canónica a los taxones que aparecen en más del 10% de sus muestras, llegan a la conclusión de que la variable del suelo que más influye en la distribución de las especies es el

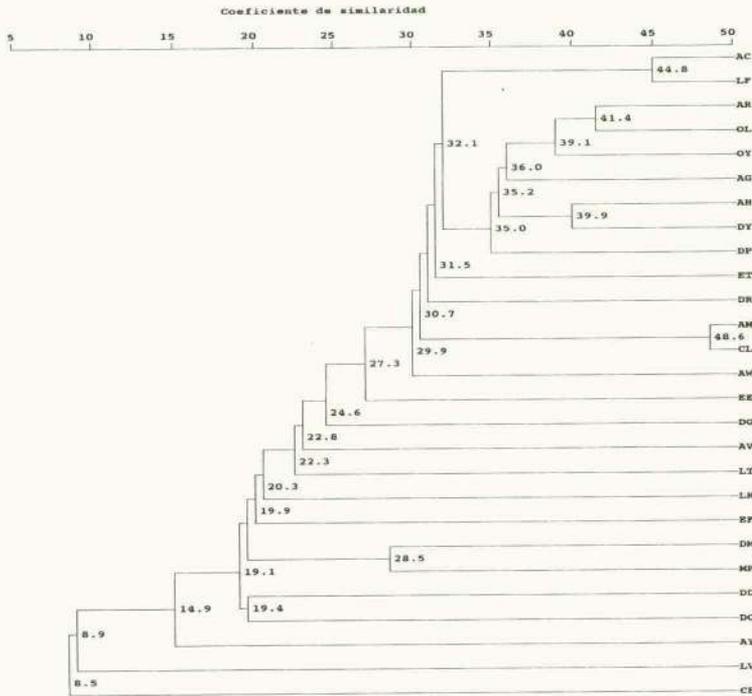


Fig. 2.—Dendrograma de asociación de los taxones (abreviaturas igual que en la Tabla I).
—Taxa association dendrogram (abbreviations as Table I).

riación entre los resultados obtenidos por los diferentes autores. Tales discrepancias tienen su origen en diversas causas, apuntadas ya por MASCATO *et al.* (1987), que pueden resumirse en el hecho de ser el suelo un medio muy complejo resultado de la interacción de muchas variables bióticas y abióticas, y que, además, ha sido estudiado utilizando metodologías y procedimientos estadísticos diferentes, en algunos casos inadecuados.

A pesar de esta variabilidad existe un cierto consenso sobre la importancia de algunos factores como el pH: SATCHELL (1955), BOUCHÉ (1972), STANDEN (1979), BIERI *et al.* (1982), etc. y la humedad: PEARCE (1972), PHILLIPSON *et al.* (1976), entre otros.

pH, comportándose *D. madeirensis* como la especie más claramente acidófila. Hay que resaltar que la proyección de las especies sobre el plano definido por los ejes I y II del análisis de correspondencias realizado por estos autores para sus ocho especies (*A. caliginosa*, *A. o. typica*, *D. madeirensis*, *D. octaedra*, *D. rubida*, *E. eiseni*, *E. tetraedra* y *L. friendi*) y 171 muestras es muy similar a la obtenida en este trabajo.

TRIGO *et al.* (1988), realizan varios análisis de correspondencias para abordar el estudio de la biogeografía de Portugal continental, detectando un grupo, típico de la zona norte de su área de estudio, que incluye las muestras con un mayor número de indivi-

duos de *D. octaedra*, *D. madeirensis*, *A. oliveirae* y, en menor medida, *E. eiseni*. En este trabajo se realiza también un dendrograma de los taxones que aparecen en el norte, del que destacan las asociaciones entre *D. madeirensis* y *D. octaedra*, *C. lacuum* y *A. molleri* y *O. cyaneum* y *A. rosea*, a la que se le une posteriormente *D. cognettii*. Estas asociaciones se producen también en nuestra zona de estudio. Sin embargo, la asociación *A. caliginosa*-*L. friendi* no aparece en Portugal continental. A este respecto hay que considerar la escasa presencia de *L. friendi* en el norte de Portugal y su total ausencia en el sur.

En lo que respecta a la humedad, hay que destacar que aunque en algunos trabajos no resulta un factor eficaz para explicar el comportamiento de las especies, ello se puede deber en gran medida a la dificultad de hacer una medición que refleje fielmente las condiciones hídricas del suelo a lo largo del tiempo, tal como señala BRIONES (1991). Además hay que tener en cuenta que, al establecer el límite del 10% de presencias para incluir a los taxones en los análisis, con frecuencia quedaban fuera de los análisis algunos taxones típicamente ripícolas, con lo que en ningún caso se produjo un agrupamiento de las mismas semejante al que hemos obtenido. Además, en Galicia nunca se habían muestreado tan exhaustivamente los bordes de río. A este respecto, tal como se señala en SOUTO y DÍAZ COSÍN (1992), hay que considerar que la humedad condicionó la riqueza específica en el sentido de ser los bordes de río los biotopos en los que se capturaron un mayor número de taxones.

Por último, destacar también que CALVÍN & DÍAZ COSÍN (1985) obtuvieron que junto con el pH el factor más importante para explicar la distribución de las especies de lombrices de tierra es la humedad.

Recibido el 25 de febrero de 1994

Aceptado el 7 de octubre de 1994

BIBLIOGRAFÍA

- BIERI, M., BIANCHI, G. & DELUCCHI, V. 1982. The occurrence of earthworms in different forest soils in Switzerland. In: *New Trends in Soil Biology*, P. LEBRUN, H. M. ANDRÉ, A. DE MEDTS, C. GRÉGOIRE-WIBO & G. WAUTHY. Eds. págs. 648-650.
- BOUCHE, M. B. 1972. Lombriciens de France. Ecologie et Systématique. *Annls. Zool. Ecol. anim.* (Num. hors-serie). **72**(2): 1-671.
- BRIONES, M. J. I. 1991. *Lombrices de tierra de Asturias, León, Zamora y Salamanca. Faunística y Ecología*. Tesis Doctoral. Servicio de Publicaciones e Intercambio Científico. Universidad de Santiago. 349 págs.
- CALVÍN, E. B. & DÍAZ COSÍN, D. J. 1985. Lombrices de tierra del Valle del Tambre (Galicia, España). I.-Relación con los factores del suelo. *Rev. Ecol. Biol. Sol.*, **22** (3): 341-351.
- 1986. Lombrices de tierra del Valle del Tambre (Galicia, España). II. Análisis multivariante. *Rev. Ecol. Biol. Sol.*, **23** (4): 445-451.
- CUADRAS, C.M. 1981. *Métodos de análisis multivariante*. Editorial Universitaria. Barcelona, 642 págs.
- JESÚS, J. B. 1986. *Lombrices de tierra del Valle del Paular*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid. 478 págs. (Inédita).
- MASCATO, R., MATO, S., TRIGO, D., MARIÑO, F. & DÍAZ COSÍN, D.J. 1987. Factores del suelo y distribución de las lombrices de tierra en dos zonas de Galicia: Comparación de diferentes métodos estadísticos. *Rev. Ecol. Biol. Sol.*, **24** (2): 111-135.
- MATO, S., TRIGO, D. & DÍAZ COSÍN, D. J. 1989. Influencia del material de partida del suelo y de los tipos de vegetación sobre las lombrices de tierra. *An. Edafol. Agrobiol.*, **48**: 39-48.
- PHILLIPSON, J., ABEL, R., STEEL, J. & WOODDELL, S. R. J. 1976. Earthworms and the factors governing their distribution in an English beechwood. *Pedobiología*, **16**: 258-285.
- PIEARCE, T. G. 1972. Acid intolerant and ubiquitous Lumbricidae in selected habitats in North Wales. *J. Anim. Ecol.*, **41**: 397-410.
- SATCHELL, J. E. 1955. Some aspects of earthworm ecology. In: *Soil Zoology*. K. M. KEVAN Ed, Londres, págs. 120-201.
- SOKAL, R. R. & ROHLF, F. J. 1979. *Biometría. Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica*. H. Blume Eds., Madrid. 832 págs.
- SOUTO, B. F. & DÍAZ COSÍN, D. J. 1992. Lombrices de tierra (Oligochaeta: Lumbricidae, Megascolecidae, Acanthodrilidae y Criodrilidae) de las provincias de La Coruña y Pontevedra: Riqueza específica y distribución por biotopos. *Nova Acta Cient. Compostelana (Biol.)*, **3**: 125-133.
- SOUTO, B. F. & MASCATO, R. 1993. Lombrices de tierra (Oligochaeta: Lumbricidae, Megascolecidae, Oenerodrilidae, Acanthodrilidae y Criodrilidae) de las provincias de La Coruña y Pontevedra: Inventario y mapas de distribución. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)*, **90** (1-4), 47-54.
- STANDEN, V. 1979. Factors affecting the distribution of Lumbricids (Oligochaeta) in associations at Peat and Mineral sites in Northern England. *Oecología*, **42**: 359-374.
- TER BRAAK, C. J. F. 1988. *CANOCO - a FORTRAN program for canonical community ordination by [partial] [detrended] [canonical] correspondence analysis, principal components analysis and redundancy analysis*. Groep Landbouwwiskunde Wageningen. Holanda, 95 págs.
- TRIGO, D., MASCATO, R., MATO, S., & DÍAZ COSÍN, D.J. 1988. Biogeographical divisions of continental Portugal as regards earthworm fauna. *Boll. Zool.*, **55**: 85-92.
- TRIGO, D., MATO, S., SOUTO, B. F. & DÍAZ COSÍN, D. J. 1989. Earthworms of continental Portugal. Relationships with soil factors. *Boll. Zool.*, **56**: 327-331.

Relaciones en el sistema *Opisthodiscus nigrivasis* (V. Mehely, 1929) Odening, 1959 (Trematoda, Paramphistomidae) - *Rana perezi* Seoane, 1885 (Amphibia, Ranidae) en humedales próximos a Reinosa (Cantabria, España)

On *Opisthodiscus nigrivasis* (V. Mehely, 1929) Odening, 1959 (Trematoda, Paramphistomidae) - *Rana perezi* Seoane, 1885 (Amphibia, Ranidae) parasite/host relationships in wetlands near Reinosa (Cantabria, Spain)

Gerardo Hernández Nevado¹, Antonio Reguera Feo² y Ana Rallo Gruss¹

1. Departamento Biología Animal y Genética (Zoología). Facultad de Ciencias. Universidad del País Vasco. Apdo. 644. 48080 Bilbao (España). 2. Departamento de Patología Animal. Sanidad Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de León. 24071 León (España)

PALABRAS CLAVE: Parasitismo, Trematodos, *Opisthodiscus nigrivasis*, *Rana perezi*, Prevalencia, Intensidad de parasitación, Cantabria, España.

KEY WORDS: Parasitism, Trematoda, *Opisthodiscus nigrivasis*, *Rana perezi*, Prevalence, Intensity and Mean intensity, Cantabria, Spain.

RESUMEN

Se ha encontrado una importante población del parásito *Opisthodiscus nigrivasis* (V. Mehely, 1929) Odening, 1959, hasta la fecha escasamente citado en la Península Ibérica, en la cloaca e intestino de *Rana perezi* Seoane 1885, habitante en dos humedales someros y próximos, situados en las cercanías de Reinosa (Cantabria, España). Se estudian las relaciones hospedador/parásito mediante los índices de prevalencia, intensidad e intensidad media, que han resultado similares a los de un caso estudiado en Soria y extremadamente altos en comparación con otro citado en la bibliografía. Se calculan también índices de valencia ecológica de la especie parásita, y se realizan otras consideraciones sobre su distribución espacial en el hospedador.

ABSTRACT

An important population of the trematode *Opisthodiscus nigrivasis* (V. Mehely, 1929) Odening, 1959, has been found in two small and shallow wetlands close to each other and located near Reinosa, Cantabria (Spain), parasitizing on *Rana perezi* Seoane, 1885. Prevalences up to 88% and intensities higher than the unity have been registered in many cases. Mean intensity values as well as ecological valence of the parasite are also calculated.

1. INTRODUCCIÓN

Pese a la antigüedad de las primeras descripciones genérica y específica de *Opisthodiscus nigrivasis*, este parásito no se ha citado en la Península Ibérica hasta muchos años más tarde, cuando COMBES & GERBEUX (1970) lo encuentran en *Rana ridibunda perezi* de los Pirineos orientales.

Desde esta fecha el número de citas sigue siendo escaso, a pesar de que según criterios de especialistas tales como MARTÍNEZ, SIMÓN & CORDERO (1988), *Opisthodiscus nigrivasis* es común en la región paleártica occidental y por ello debe de ser un parásito de presencia habitual en toda la Península Ibérica, principalmente en su hospedador preferente *Rana perezi*, pero también en

otros anuros cohabitantes en esta misma zona, tales como *Rana iberica* y *Bufo bufo* (CORDERO, CASTAÑÓN & REGUERA-FEO, 1994).

El hallazgo realizado por dos de los autores del presente trabajo (HERNÁNDEZ &

zo *-Phragmites australis-*, espadañas y aneas *-Typha latifolia-*, platanaria *-Sparganium erectum-*, juncos, etc., correspondientes a la asociación *Scirpo lacustris-Phragmitetum (Phragmition)* (RIVAS-MARTÍNEZ *et al.*, 1984), y también nenúfares, Fam. Nymphaeaceae, incluida en la alianza *Nymphaeion* (GARCÍA GONZÁLEZ, 1990), así como lenteja de agua *-Lemna minor-*.

Durante los meses de julio y agosto de 1992 se recogieron 82 ejemplares de rana de la especie citada: 41 en cada una de las charcas CP y CRI y, en nevera, se trasladaron al laboratorio donde se determinó su sexo, peso y longitud, tras lo que se disecaron para la recolección de parásitos: nematodos y trematodos, que se marcaron según el ejemplar de procedencia. Los trematodos se fijaron en alcohol de 70°, se tiñeron con carmín acético y se sometieron a deshidratación por alcoholes y xilol, tras lo que se montaron en resina sintética (ENTEPLAN®). Para su identificación taxonómica se utilizaron las claves de PRUDHOE & BRAY (1982). Las relaciones hospedador/parásito se midieron mediante índices de prevalencia, intensidad e intensidad media, tal como quedan definidos por MARGOLIS *et al.* (1982), y el reparto de parásitos entre hospedadores se caracterizó por la valencia ecológica (DÍAZ-PINEDA *et al.*, 1981; MAGURRAN, 1988).

Tabla I.—Situaciones y medidas de las condiciones que caracterizan el sistema *Opisthodiscus/Rana perezii* en diferentes muestreos realizados en las proximidades de Reinosa (Cantabria).
—Description and characterization of *Opisthodiscus/Rana perezii* relationships in samples from wetlands near Reinosa (Cantabria, Spain).

HUMEDAL	1992		1986-87*
	CP	CRI	Otros
Nº hospedadores examinados	41	41	26
Nº hospedadores parasitados	36	30	14
Prevalencia (%)	87.8	73.2	53.9
Intensidad media	1.266	1.305	1.214
Nº de parásitos encontrado	47	37	17
Rango	1-11	1-5	1-2
Valencia ecológica	3.26	3.26	n.c.

* (De datos de Hernández-Nevado y Reguera Feo, no publicados, procedentes de ranas habitantes en otras charcas en el entorno de las muestreadas en 1992).

REGUERA, 1986, 1987, —datos no publicados e incluidos en Tabla I—) en humedales del sur de Cantabria de ejemplares de *Rana perezii* parasitados por *O. nigrivasis* con prevalencia superior al 50% e intensidad media cercana y superior a un parásito por hospedador nos indujo a realizar un estudio más amplio con el fin de corroborar estos resultados preliminares y esclarecer otros aspectos de este sistema parásito/hospedador.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Los parásitos se encontraron en ejemplares de *Rana perezii* procedente de dos humedales situados en los alrededores de Reinosa (Cantabria, España): una charca junto al pantano del Ebro, en Orzales, y otra próxima al río Izarilla muy cerca de Reinosa, señaladas con las iniciales CP y CRI, respectivamente. Ambas charcas son de una profundidad media no superior a 50 cm y dimensiones similares, y presentan la vegetación asociada a este tipo de ambientes: carri-

3. RESULTADOS

En total, y procedentes de los 82 ejemplares de *Rana perezii* citados, se han encontrado 66 individuos parasitados por *Opisthodiscus nigrivasis*, de los que se han separado 84 (47 de CP y 37 de CRI) especímenes de parásitos (Fig. 1), 25 inmaduros y 59 adultos (14 y 33 en la CP y 11 y 26 en la CRI, inmaduros y adultos respectivamente), que se encontraban en la cloaca y/o el intestino de los anfibios. Los valores de prevalencia son altos: de 80.5% de media, con 87.8% en CP y 73.2% en CRI.

Los rangos o índices de intensidad de parasitación en las ranas infectadas (Tabla I) fueron en muchos casos iguales a la unidad (un parásito por huésped), pero hay casos de intensidades superiores.

Los parásitos encontrados ocupan en un 64.63% de los casos la cloaca. Los índices de aparición y repartos según charcas y año de

recogida se encuentran en la Tabla I. Casos particulares son los que siguen: en el humedal CRI se encontraron cuatro casos con un adulto y un inmaduro en cloaca, y otro con 5 inmaduros en cloaca. En CP se recogió una rana con un adulto en cloaca y otro en intestino, y otra con ¡once! inmaduros en la cloaca.

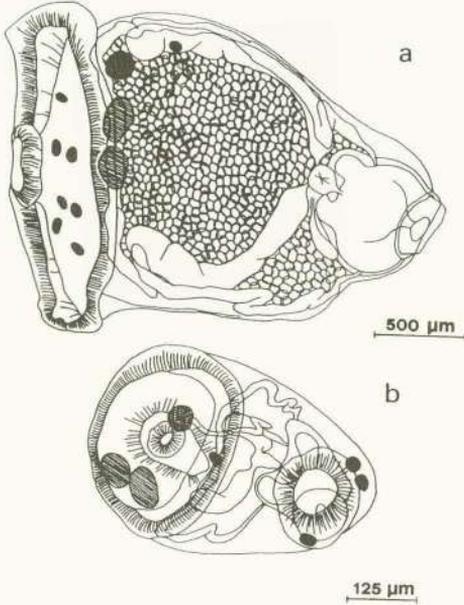


Fig. 1.—*Opisthodiscus nigrivasis* (v. Mehely, 1929) Odening, 1959, dibujado del natural.
 a. Adulto (escala, 500 µm).
 b. Inmaduro (escala, 125 µm).
 —Drawn from natural.
 a. Adult (scale, 500 µm).
 b. Immature (scale, 125 µm).

Los índices de valencia ecológica son muy altos si se comparan con los hallados para otros parásitos, lo que demuestra el éxito de *O. nigrivasis* dentro de la población de hospedadores: la especie parásita se encuentra no sólo ampliamente extendida sino en reparto relativamente homogéneo entre las ranas.

4. DISCUSIÓN

En la Península Ibérica, la especie *Opisthodiscus nigrivasis* está citada hasta la

fecha en los Pirineos orientales (COMBES & GERBEUX, 1970), en Levante (Gandía) (LLUCH, ROCA & NAVARRO, 1986) y en la provincia de Soria (COMBES & SARROUY, 1971). El hallazgo de esta especie en Cantabria amplía la zona de distribución conocida a esta parte norte de la Península; la continuación del estudio en Vizcaya demuestra también su presencia en este área intermedia de la cornisa cantábrica, y se ha encontrado también en Extremadura (Hernández-Nevado, datos no publicados). Sería muy interesante conocer datos de otras zonas, para confirmar la teoría de la amplitud de su distribución en la Península.

Los datos de prevalencia e intensidad media hallados son semejantes a los citados en el trabajo sobre ejemplares procedentes de Soria, pero muy diferentes a los que caracterizan la situación del sistema hospedador/parásito en Levante. Así, LLUCH, ROCA & NAVARRO (1986) encontraron, sobre 809 ejemplares de *Rana perezi*, solamente dos individuos de la especie parásita en una rana hembra, lo que arroja un valor de índice de prevalencia del 0.12%. En el estudio de Soria, por el contrario, COMBES & SARROUY encuentran parasitadas el 95% de las ranas, con una intensidad media de 1.3, situación semejante a la descrita en el presente trabajo.

Pueden compararse también los datos propios de 1992 con los calculados a partir del trabajo anterior no publicado y ya mencionado. Es interesante el fuerte incremento que presenta el índice de prevalencia: de una situación en la que poco más del 50% de ranas estaban parasitadas se ha pasado en cinco años (en el mismo lugar e iguales condiciones de captura) a alcanzar un valor máximo de casi un 88%, y uno medio de 80.5%. Seguir recogiendo datos durante más años permitiría confirmar esta tendencia y adelantar una hipótesis explicativa, que ahora consideramos muy prematura.

La parte final del intestino, la cloaca, ha sido el microhábitat habitual del trematodo, como es el caso más generalmente descrito en la bibliografía (COMBES & GERBEUX, 1970; COMBES & SARROUY, 1971; SIMON VICENTE, MARTÍNEZ FERNÁNDEZ & CORDERO DEL CAMPILLO, 1974; LLUCH, ROCA & NAVARRO, 1986; NAVARRO, IZQUIERDO, SOLER & LLUCH, 1986).

Pueden destacarse por su particularidad dos casos: el del ejemplar en cuya cloaca

aparecieron 11 inmaduros, y otro en el que se encontraron simultáneamente dos formas adultas: una en la cloaca y otra en intestino. El primero puede explicarse como una situación puntual resultado de una reciente ingestión del lodo de la charca, portador de quistes de metacercarias que, una vez dentro del animal, estarían iniciando su desarrollo como juveniles en competencia, de forma que uno de ellos llega a adulto y los demás son eliminados. De hecho, la ingestión de metacercarias en la forma descrita parece ser el método más frecuente de transmisión de este parásito en el grupo de las "ranas verdes" (SIMÓN-VICENTE, MARTÍNEZ FERNÁNDEZ & CORDERO DEL CAMPILLO, 1974).

El segundo se refiere al hecho, no descrito todavía en estudios anteriores, de que sólo se encuentra un adulto en cloaca por rana parasitada. Cuando hay más de un parásito por hospedador se pueden presentar diversas situaciones: o bien sólo uno de ellos llega a adulto permaneciendo en la cloaca y, si raramente existen otros, alcanzan este estado emigrando al intestino, o bien permanecen como inmaduros durante más o menos tiempo. Podría pensarse que esta situación responda a las relaciones entre los propios individuos de *Opisthodiscus nigrivasis*. Esta competencia manifiesta no puede deberse a interferencias mecánicas, pues el espacio físico disponible en la cloaca es más que suficiente para más de un ejemplar. Podría ocurrir que estuviéramos en presencia de un fenómeno de competencia intraespecífica, hipótesis que precisaría comprobarse mediante infecciones experimentales para controlar la influencia de otros factores no tenidos en cuenta en el trabajo de campo y asociados al sistema.

Recibido el 1 de marzo de 1994

Aceptado el 20 de junio de 1994

BIBLIOGRAFÍA

- COMBES, C. & GERBEUX, M. T. 1970. Recherches écoparasitologiques sur l'helminthofaune de *Rana ridibunda perezii* (Amphibien, Anoure) dans l'est des Pyrénées. *Vie Milieu*, Ser. C, Biol. Terr., **21**: 121-158.
- COMBES, C. & SARROUY, H. 1971. Helminthes de *Rana ridibunda perezii* (Amphibia) dans la region de Soria. *Rev. Ibér. Parasitol.* **31**: 115-119.
- CORDERO DEL CAMPILLO, M., CASTAÑÓN-ORDÓÑEZ, L. & REGUERA-FEO, A. 1994. *Índice catálogo de Zooparásitos Ibéricos*. 2.^a ed., Universidad de León. 650 págs.
- DÍAZ-PINEDA, F., NICOLÁS, J. P., RUIZ, M., PECO, B. & BERNÁLDEZ, F. G. 1981. Succession, diversité et amplitude de niche dans les pâturages du centre de la péninsule ibérique. *Vegetatio*, **47**: 267-277.
- GARCÍA GONZÁLEZ, M. E. 1990. *Flora y vegetación de la sierra del Brezo y de la comarca de la Peña (Palencia)*. Tesis Doctoral. Universidad de León. Facultad de Biología. 666 págs. (Inédita).
- LLUCH, J., ROCA, V. & NAVARRO, P. 1986. Contribución al conocimiento de la helmintofauna de los herpetos ibéricos. III. Digenea Paramphistomidae, Hemiuridae, Gorgoderidae, Plagiorchidiidae, Haematolechidae y Cephalogoniidae de *Rana perezii* Seoane, 1885. (Amphibia: Ranidae). *Rev. Ibér. Parasitol.* **46**: 387-392.
- MAGURRAN, A. E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Croom Helm, London. 179 págs.
- MARGOLIS, L., ESCH, G. W., HOLMES, J. C., KURIS, A. M. & SCHAD, G. A. 1982. The use of ecological terms in parasitology (report of an *ad hoc* committee of the American Society of Parasitologists). *J. Parasitol.*, **68** (1): 131-133.
- MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A. R., SIMÓN-VICENTE, F. & CORDERO DEL CAMPILLO, M. 1988. On the morphology of *Opisthodiscus nigrivasis* (V. Mehely 1929) Odening, 1959 (Trematoda: Paramphistomidae) of *Rana ridibunda*. *Rev. Ibér. Parasitol.*, **48**: 9-16.
- NAVARRO, P., IZQUIERDO, S., SOLER, P. P. & LLUCH, J. 1986. Introducción al estudio de la helmintofauna parásita de anfibios y reptiles de las zonas húmedas de la provincia de Alicante. I Congreso Nacional Herpetología (Benicassim), Resúmenes pág. 82.
- PRUDHOE, S. & BRAY, A. R. 1982. *Platyhelminthes parasites of the amphibia*. Dpt. Zoology, British Museum (Natural History). Oxford University Press, Oxford, 217 págs.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., DÍAZ, T. E., PRIETO, J. A., LOIDI, J. & PENAS, A. 1984. *La vegetación de la alta montaña cantábrica. Los Picos de Europa*. Ediciones Leonesas, León. 295 págs.
- SIMÓN-VICENTE, F., MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, A. & CORDERO DEL CAMPILLO, M. 1974. Some observations of the redia, cercaria and metacercaria of *Opisthodiscus nigrivasis* (V. Mehely, 1929) Odening, 1959 (Trematoda: Paramphistomidae). *J. Helminthol.*, **48**: 187-193.

Pupación de la mosca productora de miasis *Wohlfahrtia magnifica* (Schinner, 1862) (Diptera, Sarcophagidae)

Pupation in the screwworm fly *Wohlfahrtia magnifica* (Schinner, 1862) (Diptera, Sarcophagidae)

Manuel Díaz López¹ e Isidoro Ruiz Martínez²

1. Departamento de Biología Aplicada. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Almería. La Cañada s/n. E-04120 Almería.

2. United States Department of Agriculture (USDA). Agricultural Research Services (ARS). Screwworm Research Laboratory. 1000 San José. Costa Rica. Dirección actual: Departamento de Biología Animal, Vegetal y Ecología. Facultad de Ciencias Experimentales. Apdo. 62. Universidad de Jaén. E-23071 Jaén

PALABRAS CLAVE: *Wohlfahrtia magnifica*, Desarrollo pupal, Estados morfológicos, Técnica del macho estéril.

KEY WORDS: *Wohlfahrtia magnifica*, Pupation development, Morphological stages, Sterile Male Technique.

RESUMEN

En la pupación de *Wohlfahrtia magnifica* pueden ser reconocidos 9 estados (desde P1 a P9) que correlacionan cambios morfológicos distinguibles con la cronología de la metamorfosis pupal, desde la inmovilización de la larva III postalimentaria (primeras 0-2 horas) hasta las 240-260 horas en que se halla plenamente conformado el adulto faral. Este trabajo persigue la descripción de los estados pupales de *W. magnifica*, así como establecer los límites de variación temporal entre los mismos, para poder ser empleados en la técnica de control del macho estéril (SMT).

ABSTRACT

During the pupation development of the screwworm fly *Wohlfahrtia magnifica*, 9 stages can be observed (from P1 to P9), correlating each stage morphological changes to developmental time since the crawl-off larvae (first two hours) to definitive sclerotization of pharate adult (240-260 hours after immobilization in the soil). In this paper the chronology and morphological description of pupal development in *W. magnifica* has been carried out, events that would be employed in the Sterile Male Technique (SMT).

1. INTRODUCCIÓN

Wohlfahrtia magnifica (Schin.) es una mosca parásita obligada de mamíferos domésticos y salvajes de la región Paleártica (ZUMPT, 1965; VERVES, 1986) cuya repercusión en rumiantes domésticos produce cuantiosas pérdidas (RUIZ MARTÍNEZ *et al.*, 1992-a). Los cambios operados en las silvostepas europeas por acción del hombre están facilitando la extensión de este sarcófagido (LEHRER *et al.*, 1988) y hoy día se puede decir que la enfermedad provocada por esta especie, denominada wohlfartiosis (KASAI *et al.*, 1988), es uno de los procesos parasitarios de mayor relevancia en la cuenca medi-

terránea (RUIZ MARTÍNEZ & LECLERCQ, 1994). En su ciclo de vida ya existen aspectos bien conocidos. Tras una compleja interacción entre pautas de defensa del hospedador y el ataque a cargo de la hembra grávida, ésta logra depositar unas 42 larvas como promedio (RUIZ MARTÍNEZ *et al.*, 1992b), que rápidamente barrenan la piel del hospedador aprovechando heridas u orificios naturales, completando su desarrollo postembrionario en 5-6 días (RUIZ MARTÍNEZ *et al.*, 1989-a). La fase postalimentaria abandona la herida y cae al suelo aprovechando las horas de descanso del hospedador; en éste profundiza entre 5 y 60 centímetros (dependiendo de la textura del suelo), buscando condiciones fa-

vorables donde realizar la metamorfosis pupal (RUIZ MARTÍNEZ, 1990). La fase pupa supone la mejor adaptación a las condiciones climáticas tan variables imperantes en el Paleártico, pues si éstas no son propicias las pupas pueden permanecer en diapausa entre 2 y 8 meses (TERNOVOY, 1982). Pese a todo, se sabe poco de esta fase del ciclo vital, aún cuando es imprescindible para futuras técnicas de producción en masa, formando parte de la técnica de control del 'macho estéril', ensayada en otros dípteros parásitos con gran éxito (GRAHAM, 1985). El objetivo de este trabajo es describir la pupación de *W. magnifica*, correlacionando los cambios morfológicos y la cronología de la metamorfosis pupal.

Las pupas fueron obtenidas de wohlfartiosis en condiciones naturales sobre ovinos autóctonos de la Estación Experimental "Los

Morales" (Huéscar-Granada) y fueron cultivadas en un sustrato orgánico previamente esterilizado, desecado y granulado en el laboratorio. Se dispusieron de 20 lotes de 50 pupas cada uno, con los que se conformó una nueva colonia (F1-S-GR-1990) en las instalaciones del Departamento de Parasitología de la Universidad de Granada. En una habitación climatizada de 36 m³, las condiciones de cultivo fueron: 26(±1)° C de temperatura, 78-80% de humedad relativa y un fotoperiodo de 12:12 L:O, condiciones ambientales apropiadas para la fase adulta (DANILEWSKY, 1961). Para la descripción de los cambios observables en las pupas se extrajeron lotes de 15 muestras (n= 1.000 individuos examinados) en secuencias de 4 horas, desde la fase postalimentaria hasta la eclosión del adulto faral. Las muestras fueron conservadas en un fijador complejo (RUIZ MARTÍNEZ *et al.*, 1989-b) para su posterior análisis y descripción. La clasificación e identificación de los caracteres morfológicos más sobresalientes estuvo basada en la terminología de FRAENKEL & BHASKARAN (1973) y las etapas de la metamorfosis pupal en SIVASUBRAMANIAN & BIAGI (1983).

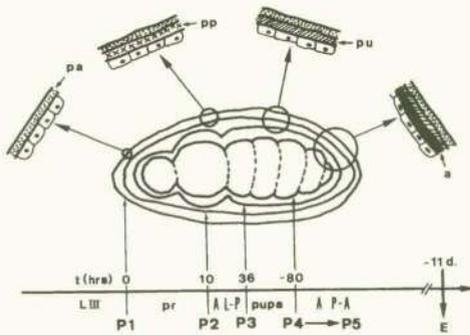


Fig. 1.—Diagrama esquemático con la secuencia de aparición de las cutículas secretadas durante la metamorfosis pupal de *Wohlfahrtia magnifica*. pa = cutícula del puparium o exuvia de la larva en estadio III, pp = cutícula de la prepupa, pu = cutícula de la pupa, a = cutícula del adulto, L III = larva III postalimentaria, pr = prepupa, A L-P = apólisis larva-pupa, A P-A = apólisis pupa-adulto, E = emisión (Adaptado de SCHENKEL *et al.*, 1983).

—Schematic diagram with appearance sequence of the cuticles secreting during the pupal metamorphosis of *Wohlfahrtia magnifica*. pa = cuticle of puparium or exuvia of 3th instar larva, pp = prepupa cuticle, pu = pupa cuticle, a = adult cuticle, L III = 3th instar postfeeding larva, pr = prepupa, A L-P = larval-pupal apolysis, A P-A = pupal-adult apolysis, E = emergence (Adapted to SCHENKEL *et al.*, 1983).

2. RESULTADOS

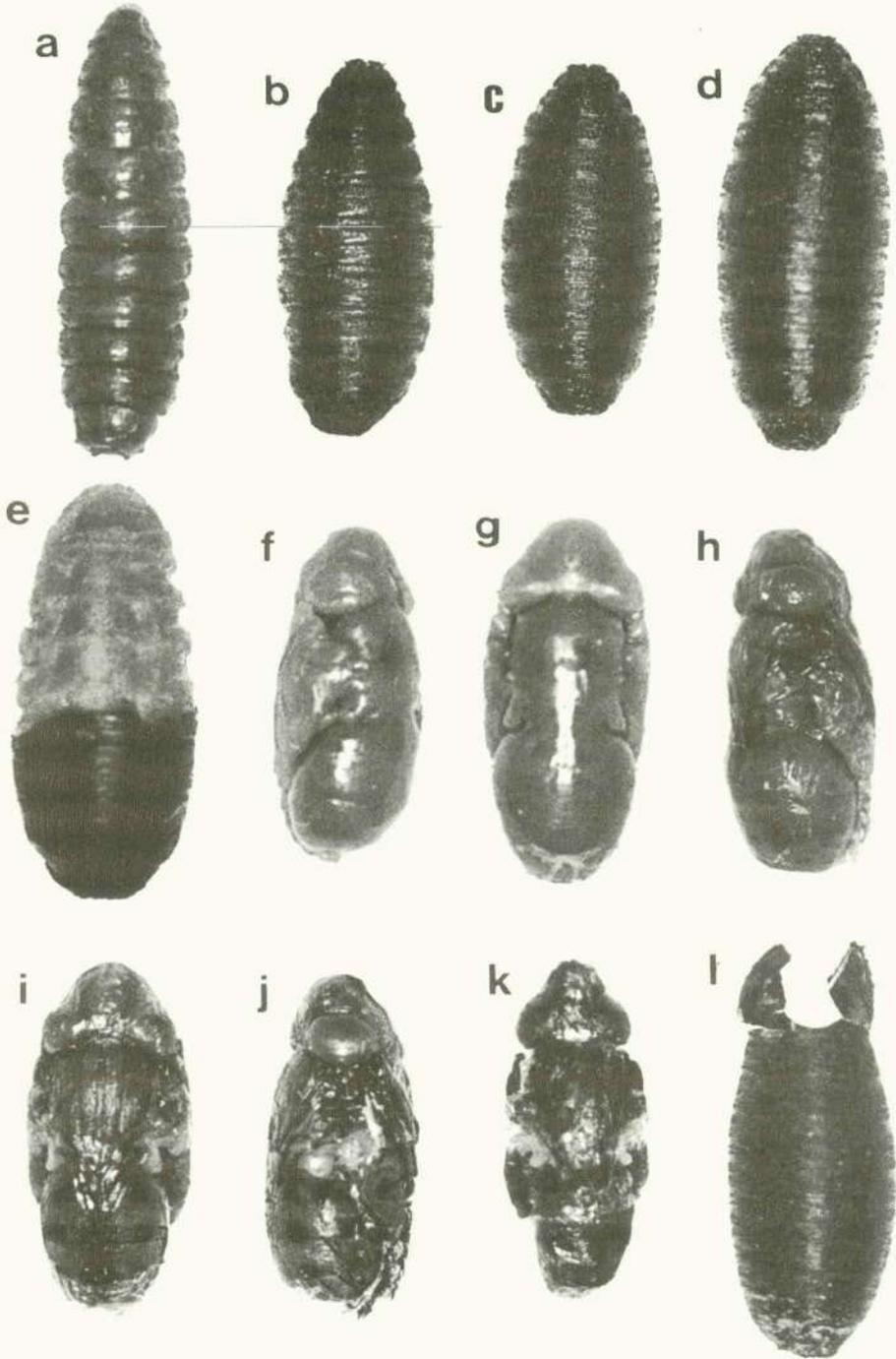
En *W. magnifica* pueden ser reconocidos con claridad 9 estados durante la pupación, definidos en este estudio por una característica común y extrapolable al resto de los Muscomorpha, seguida de una designación de tipo alfanumérico:

Prepupa Blanca (P1): Es el estado alcanzado por la larva III postalimentaria tras alcanzar un lugar idóneo en el sustrato. Una vez inmóvil, la larva contrae irreversiblemente sus segmentos cefálicos, ocluye la cavidad peritremal y, por el efecto de la contracción de los segmentos, sufre una reducción de su longitud y adopta una forma de tonel. El prepuparium se observa terso. Aún no ha comenzado la esclerotización de la exocutícula (prepupa no oscurecida). Su edad es de 0-2 horas desde la inmovilización (Lám. I, fig. a).

LÁMINA I / PLATE I

Estados morfológicos en el desarrollo pupal: a) P1, b) Pp, c) Pp, d) P2, e) P3, f) P4, g) P5, h) P6, i) P7, j) P8, k) P9 y l) puparium (PV0).

Morphological stages in the pupal development.



Prepupa Oscura (P2): Poco después, el pupario comienza a oscurecerse, por efecto de la esclerotización. Esta se inicia por los extremos anterior y posterior del cuerpo larvario (Fase Prepupa Polar -Pp-) (Lám. I, fig. b) y continúa hacia el centro del cuerpo, con lo que la prepupa alcanza una coloración suavemente parduzca en su totalidad (Fase de Prepupa Clara -Pc-) (Lám. I, fig. c). Al cabo de 8-12 horas, el proceso de esclerotización cuticular se ha completado, con una cutícula continua y de color pardo más oscuro (Lám. I, fig. d). Aquí concluiría la formación del *puparium* (FRAENKEL & BHASKARAN, 1973) y se inicia la pupación propiamente dicha.

Pupa Criptocefálica (P3): Transcurridas 32 y 36 horas desde la inmovilización de la larva, tiene lugar la apólisís larva-pupa (muda pupal). La cutícula pupal puede ser observada desde este momento y el *puparium* se observa plenamente conformado. La cabeza del futuro adulto no es observable y los apéndices torácicos están parcialmente evertidos (visibles) (patas y alas). El abdomen es igual al de la larva (Lám. I, fig. e).

Pupa Fanerocefálica (P4): 10-12 horas después se completa la eversión de la cabeza y los apéndices torácicos (son plenamente visibles) (Lám. I, fig. f). Este proceso de eversión se completa por la contracción de la musculatura abdominal, que origina un incremento de la presión interna de la hemolinfa y de este modo se fuerza la eversión de dichas estructuras. Este estado se observa plenamente desarrollado entre las 40 y 50 h (2 días).

Adulto Faral (P5): Desde el estado de pupa fanerocefálica no hay muchos cambios morfológicos reseñables hasta el 6.º día de metamorfosis pupal (140-150 h.). En este período de adulto faral la cutícula adulta es secretada bajo la cutícula pupal apolisada (apólisís pupa-adulto). En este estado la morfología del futuro adulto, en lo concerniente a su segmentación torácica y abdominal, resulta fácilmente observable. Aunque las macroseñas y microseñas del adulto están bien formadas, aunque por ser translúcidas no son fácilmente visibles a simple vista (Lám. I, fig. g).

Ojos Amarillos (P6): El siguiente cambio destacable en la morfología externa del adulto es el color de los ojos compuestos, desde blanco o incoloro hasta un color nítidamente amarillo (Lám. I, fig. h). Este proceso sucede en torno a los 8 días después de la inmovilización.

Ojos Rojos (P7): Transcurridas 18 ó 20 horas, la pigmentación de los ojos se oscurece hasta presentar un color rojo brillante. En este estado las macroseñas de la cabeza, tórax, abdomen, margen anterior del ala y segmento proximal de las patas comienzan observarse quitinizadas. Este proceso tiene lugar alrededor de los 9 días de iniciada la pupación (200-220 h) (Lám. I, fig. i). En este punto hay que hacer referencia que cuando se hace referencia a oscuro o pardo, se está simplificando el proceso de precipitación proteica a cargo de agentes tánicos (*o-quinonas*) que tiene lugar durante la esclerotización cuticular.

Sedas Oscurecidas (P8): Alrededor de los 10 días de pupación (220-245 h.), todas las sedas, tanto macroseñas como microseñas, son de color pardo, exceptuando unas pocas del segmento distal de las patas y segmento abdominales, que son de color negro. La genitalia externa está aún sin oscurecerse (Lám. I, fig. j).

Genitalia Oscurecida (P9): A los 11 días aproximadamente (240-260 h.) de metamorfosis, el adulto faral ha completado todos sus cambios morfológicos. Todas las sedas y la genitalia externa están completamente conformadas (Lám. I, fig. k) y el individuo se encuentra preparado para emerger fuera del *puparium* (Lám. I, fig. l).

Para una mejor comprensión de los cambios cuticulares que se producen dentro de la pupa, en la Figura 1 se representan esquemáticamente la secuencia de las distintas apólisís cuticulares que se suceden durante la pupación, desde larva III-postalimentaria hasta el adulto.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer la valiosa ayuda prestada por el Dr. J. M. Pérez (Estación Biológica de Doñana, CSIC, Sevilla) y por el Dr. J. E. Granados (AMA, Junta de Andalucía, Granada) en la obtención y procesado de las muestras. Así mismo al Dr. M. Cruz Mira por su excelente disposición para que dispusiésemos de las instalaciones y medios de la Estación Experimental "Los Morales" (Huéscar-Granada). Al Departamento de Parasitología y especialmente al Prof. Dr. F. Morillas por las facilidades de todo tipo que se nos prestaron y sin las cuales este trabajo no hubiese sido posible.

Por último, agradecer al Ministerio de Educación y Ciencia (MEC) / Fulbright Comisión por la beca postdoctoral (Ref. FU 92 26737749-Res. Jul. 92).

Recibido el 12 de mayo de 1994

Aceptado el 6 de octubre de 1995

BIBLIOGRAFÍA

- DANILEWSKY, A. S. 1961. *Photoperiodism and the seasonal development of insect*. Leningrad Univ. Press, Leningrado.
- FRAENKEL, G. & BHASKARAN, G. 1973. Pupariation and pupation in Cyclorrhaphous flies (Diptera): Terminology and interpretation. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, **66**: 418-422.
- GRAHAM, O. H. 1985. Symposium on eradication of the screwworm from the United States and Mexico. *Entomological Society of America, Misc. Pub.*, no. **62**: 68 págs.
- KASSAI, T., CORDERO DEL CAMPILLO, M., EUZEBY, J., GAAFAR, S., HIEPE, Th. & HIMONAS, C. A. 1988. Standardized Nomenclature of Animal Parasitic Diseases (SNOAPAD). *Vet. Parasitol.*, **29**: 229-326.
- LEHRER, Z., LEHRER, M. & VERSTRAETEN, C. 1988. Les myiases causées aux moutons de Rumanie par *Wohlfahrtia magnifica* (Schiner) (Diptera: Sarcophagidae). *Ann. Med. Vet.*, **132**: 475-481.
- RUIZ MARTÍNEZ, I. 1990. *Contribución al conocimiento de diversos aspectos del díptero miasígeno Wohlfahrtia magnifica* (Schiner, 1862). Servicio de Publicaciones Universidad de Granada, sér. Tesis Doctorales, 625 págs.
- RUIZ MARTÍNEZ, I., SOLER CRUZ, M. D., BÉNITEZ RODRÍGUEZ, R., PÉREZ JIMÉNEZ, J. M. & DÍAZ LÓPEZ, M. 1989a. Postembryonic development of *Wohlfahrtia magnifica* (Schiner, 1862) (Diptera: Sarcophagidae). *J. Parasitol.*, **75**: 531-539.
- 1989b. Preparation of dipteran larvae for scanning electron microscopy with special reference to myiasigen dipteran species. *Scan. Microsc. Int.*, **3**: 387-390.
- 1992a. Evaluación de las relaciones con su entorno en el díptero miasígeno *Wohlfahrtia magnifica* (Schiner, 1862) (Diptera: Sarcophagidae) en el Sur de España. *Zool. Baetica*, **3**: 7-27.
- 1992-b. Postembryonic development and mortality rate in the myiasis producing diptera *Wohlfahrtia magnifica* (Schiner, 1862) (Diptera: Sarcophagidae). *Researchs & Rev. Parasitol.*, **52**(1-2): 27-32.
- RUIZ MARTÍNEZ, I. & LECLERCO, M. 1994. Data on distribution of screwworm fly *Wohlfahrtia magnifica* (Schiner) in Southwestern Europe (Diptera: Sarcophagidae). *Notes Faun. Gembloux*, **28**: 53-60.
- SCHENKEL, H., MYLLEK, C., KÖNIG, M., HAUSBERG, P. & SCHELLER, K. 1983. Calliphorin: studies on its biosynthesis and function. In: *The Larval Serum Proteins of Insects: Function-Biosynthesis-Genetics*. Ed. K. Scheller. págs. 18-39. Gg. Thieme Verlag, Stuttgart.
- SIVASUBRAMANIAN, P. & BIAGI, M. 1983. Morphology of the pupal stages of the fleshy fly *Sarcophaga bullata* (Parker) (Diptera: Sarcophagidae). *Int. J. Insect Morphol. & Embryol.*, **12**: 355-359.
- TERNOVY, V. I. 1982. A study of the diapause in *Wohlfahrtia magnifica* (Diptera: Sarcophagidae). *Rev. Ent. URSS*, **LXVII**: 481-487.
- VERVES, Y. G. 1986. Family Sarcophagidae. In: *Catalogue of Palearctic Diptera. Vol. XII. Calliphoridae-Sarcophagidae*. D. P. SOOS & L. PAPP. Eds., págs. 59-193. Elsevier Public., Amsterdam.
- ZUMPT, F. 1965. *Myiasis in man and animals in the old world*. Butterworths & Co. Publishers Ltd., London, 247 págs.

Los Carabidae (Coleoptera) de los Montes del Invernadeiro (NO Península Ibérica) y algunas consideraciones sobre la carabidofauna de las Montañas Orientales de Galicia

The Carabidae (Coleoptera) of the Montes del Invernadeiro (NW Iberian Peninsula) and some remarks about the carabid fauna of the Oriental Galician Mountains

Francisco Novoa, Jorge Mariño y Josefa Lombardero

Departamento de Biología Animal, Facultad de Biología, 15706 Santiago de Compostela (La Coruña)

PALABRAS CLAVE: Faunística, Distribución, Carabidae, Península Ibérica.

KEY WORDS: Faunistics, Distribution, Carabidae, Iberian Peninsula.

RESUMEN

Se realiza un inventario de 91 especies de Carabidae (Coleoptera) de los Montes del Invernadeiro situados en el Noroeste de la Península Ibérica.

Aunque se encuentran en el Invernadeiro 30 especies endémicas ibéricas, la fauna de carábidos tiene un carácter principalmente septentrional (Tablas I y II). Destacan las citas de *Anchomenidius astur* (Sharp, 1853), *Zabrus mateui* Novoa, 1980 y *Lyonichus quadrum* (Duftschmid, 1812).

También se compara la fauna de carábidos de las Montañas Orientales de Galicia con la de otras zonas montañosas de la mitad Norte de la Península Ibérica (Tabla III). En las Montañas de Galicia las especies endémicas ibéricas están más representadas que en las otras zonas septentrionales (Tabla V). Esas especies endémicas se comparten con el Sistema Central y con la Cordillera Cantábrica, pero no con los Pirineos. Se nota también que la fauna hipsobionte es escasa en las Montañas Orientales de Galicia.

ABSTRACT

A check-list of 91 species of Carabidae (Coleoptera) from Montes del Invernadeiro (NW of Iberian Peninsula) is made.

Although 30 iberian endemic species are found, the fauna of carabid beetles from Invernadeiro has mainly north character (Tables I and II). The *Anchomenidius astur* (Sharp, 1853), *Zabrus mateui* Novoa, 1980 and *Lyonichus quadrum* (Duftschmid, 1812) cites are noteworthy.

Also Carabidae fauna from Oriental Galician Mountains is compared with the one from other mountainous zones of the middle North of the Iberian Peninsula (Table III). In the Oriental Galician Mountains iberian endemic species are more represented than in the other zones (Table V). Such endemic species have also their distribution zones in the Sistema Central and in the Cordillera Cantábrica but not in the Pyrenees. It is also noted that the hipsobiont fauna is scarce in the Oriental Galician Mountains.

1. INTRODUCCIÓN

Se conocen pocos estudios sobre faunística de carábidos del Macizo Galaico, si bien podemos citar los realizados en la Sierra de Caurel (NOVOA, 1979), en Peña Trevinca (ALONSO *et al.*, 1987) y en la Sierra de Ancares (NOVOA *et al.*, 1989).

Este trabajo tiene un doble objetivo. En primer lugar, dar a conocer la fauna de carábidos de los Montes del Invernadeiro y hacer un breve comentario zoogeográfico. En segundo lugar, la comparación de la carabidofauna de las Montañas Orientales de Galicia, de las que los Montes del Invernadeiro forman parte, con la de otras zonas montañosas

de la mitad septentrional de la Península Ibérica.

2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La Sierra del Invernadeiro, llamada también Montes del Invernadeiro, está situada entre los 42° 10' de latitud norte y los 7° 20' de longitud oeste. Generalmente se considera el territorio incluido entre las divisorias de aguas de los ríos Ribeira Grande y Ribeira Pequena hasta su confluencia en el río Camba, en pleno centro de la provincia de Orense, 20 Kms. al norte de Verín (Fig. 1).

El pico más alto es el Seixo (1706 m de altitud) próximo a la Sierra de Queixa. Desde

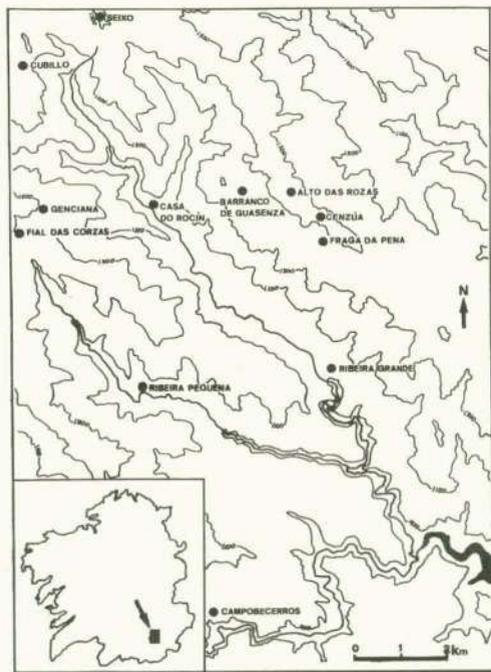


Fig. 1.—Mapa de los Montes del Invernadeiro y situación de las localidades de muestreo.
—Map of the Montes del Invernadeiro and sampling localities.

el punto de vista geológico el área de estudio está constituida por pizarras ordovícico-silúricas y desde el punto de vista climatológico

se presenta una mezcla de influencias mediterránea y atlántica.

La vegetación predominante son brezales de *Erica umbellata*, *E. australis* y *E. arborea*, aunque también se presentan bosques de *Quercus pyrenaica*, *Quercus robur* e *Ilex aquifolium*. En opinión de CASTROVIEJO (1977) la vegetación clímax actual es el *Holco-Quercetum pyrenaicae*.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Para el estudio de la carabidofauna de los Montes del Invernadeiro se realizaron una serie de muestreos desde abril de 1988 hasta septiembre de 1990. Añadimos el material de carábidos recogido en una campaña anterior de abril de 1976. Los ejemplares se depositaron en la colección del Departamento de Biología Animal de la Universidad de Santiago.

Para completar el inventario de especies del Invernadeiro añadimos algunas citas de SERRANO (1980).

Para comparar la carabidofauna de Galicia con otras áreas de la Península realizamos un inventario de los carábidos de sus montañas orientales, utilizando las listas de carábidos de la Sierra de Ancares (NOVOA *et al.*, 1989), de la Sierra de Caurel (NOVOA, 1979), de Peña Trevinca y Sierra Segundera (ALONSO *et al.*, 1987) y de este mismo trabajo. En total el inventario se compone de 205 taxones específicos y lo consideramos lo suficientemente significativo como para compararlo con los de otras regiones ibéricas.

Como regiones montañosas de comparación de la mitad septentrional de la Península Ibérica se escogieron zonas de las que existen listas faunísticas.

El inventario de la carabidofauna de los Pirineos altoaragoneses se basa en la lista de 193 especies de PALANCA (1980).

El de la Sierra de Guadarrama es el de NOVOA (1975), con ligeras modificaciones: 205 especies en total.

La composición faunística del Centro-Oeste del Sistema Central, concretamente de la Sierra de Gata, Peña de Francia y Béjar, se tomó de PÉREZ ZABALLOS (1984) retirando las citas de Sierra de la Estrela. Abarca 230 especies.

Finalmente, se utilizó el interesante estudio de ARGIBAY & SALGADO (1993) sobre

los carábidos de la cuenca del río Omaña, en la provincia de León, en la cara sur de la Cordillera Cantábrica. El tramo estudiado no abarca la zona de cumbres de la Cordillera y por tanto no se citan especies propiamente altícolas, pero los 143 taxones inventariados dan una buena idea del poblamiento de las zonas basales de dicha Cordillera.

Para la comparación faunística de las diversas zonas se usó el índice de disimilitud de Bray-Curtis (CLIFFORD & STEPHENSON, 1975).

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Inventario de especies de los Montes del Invernadero

Exponemos a continuación el catálogo de las especies de los carábidos de la Sierra del Invernadero incluyendo las citas propias y las de otros autores.

Se especifica el material estudiado mediante siglas (Apéndice) que indican la localidad y fecha de captura y, entre paréntesis, el número de ejemplares hallados.

Las localidades de muestreo se representan en la Figura 1.

A cada especie se le da una categoría de elemento biogeográfico siguiendo a HOLDHAUS (1929). Para los endemismos ibéricos seguimos el criterio utilizado en una publicación anterior (NOVOA *et al.*, 1989).

Cicindela campestris (Linneo, 1758)

Material estudiado: 4a(4), 2i(2), 9a(1).

Elemento paleártico.

Carabus (Chrysocarabus) lateralis Chevrolat, 1840

Material estudiado: 2d(1), 2f(1), 2i(3), 4a(1), 4b(5), 4c(9), 4d(3), 4e(8), 4f(2), 4g(9), 6b(1), 10c(1), 10l(1), 10n(7), 10ñ(1), 10q(2).

Elemento ibérico galaico-carpetano.

Para ALLEMAND & MALAUSA (1984) esta especie debe ser incluida en *Carabus lineatus* Dejean con categoría subespecífica. Preferimos seguir considerándola especie aparte.

Carabus (Ctenocarabus) galicianus Gory, 1839

Material estudiado: 2e(2), 4c(1), 4e(2), 6b(2), 10d(1), 10v(1), 11b(1), 11e(1).

Elemento ibérico galaico-carpetano.

Carabus (Hadrocarabus) lusitanicus Fabricius, 1801

Material estudiado: 4c(1), 4d(1), 4e(2), 6a(1), 6b(1), 9a(1).

Elemento ibérico.

Los ejemplares pertenecen a la subespecie *breuningi* Csiki, siguiendo la clasificación de JEANNE & ZABALLOS (1986).

Carabus (Eutelocarabus) deyrollei Gory, 1839

Material estudiado: 4d(1).

Elemento ibérico galaico-cantábrico.

Carabus (Archicarabus) steuarti Deyrollé, 1852

Material estudiado: 2b(2), 10h(1), 10q(1), 11a(1). Elemento ibérico galaico-carpetano.

Carabus (Oreocarabus) amplipennis Lapouge, 1924

Material estudiado: 1(1), 2b(1), 2d(4), 2f(2), 2g(1), 4c(5), 4d(4), 4e(13), 4g(7), 11d(2).

Elemento ibérico galaico-cantábrico.

Cychnus spinicollis Dufour, 1857

Material estudiado: 2d(1), 4c(2), 4d(4), 4e(23), 4g(2), 11d(3).

Elemento ibérico galaico-cantábrico.

Leistus oopterus Chaudoir, 1861

Material estudiado: 2d(1), 2e(3), 2f(1), 2g(1), 2h(1), 2j(1), 4a(2), 4d(2), 4e(27), 4f(4), 4g(2), 4h(1), 4j(8), 5b(1), 7a(2), 9a(1), 10d(1), 10e(1), 10f(1), 10n(6), 10q(2), 10x(2), 10z(1), 11d(1).

Citas: Serrano (1981).

Elemento ibérico galaico-duriense.

Nebria salina Fairmaré y Laboulbéné, 1856

Material estudiado: 10c(2), 10p(1), 10x(1).

Elemento europeo.

Nebria galiciana Jeanne, 1976

Material estudiado: 2b(2), 2e(3), 2f(2), 2i(1), 4c(3), 4d(3), 4e(11), 4j(1), 6b(2), 7a(1), 9b(1), 10z(4), 12a(1).

Elemento ibérico orogalaico.

LEDoux & ROUX (1992) consideran que esta especie es sinónima de *Nebria asturiensis* Miré. A falta de más datos, aparte de los morfológicos, seguimos el criterio del catálogo de JEANNE & ZABALLOS (1986).

Nebria (Eunebria) jockischi Sturm, 1815

Material estudiado: 2b(6), 2g(1), 2h(2).

Elemento europeo.

Notiophilus biguttatus Fabricius, 1779

Material estudiado: 4a(1), 4c(2), 4e(1), 4i(1).

Elemento europeo.

Notiophilus quadripunctatus Dejean, 1826

Material estudiado: 2a(1), 2i(1), 10x(1).

Elemento mediterráneo occidental.

Notiophilus marginatus Gené, 1839

Material estudiado: 7a(1).

Elemento mediterráneo occidental.

JEANNE & ZABALLOS (1986) opinan que esta especie vive en la Península "al sur del Duero". Nuestra cita demuestra que la distribución de *N. marginatus* no se conoce bien todavía.

Dyschirius fulvipes Dejean, 1825

Material estudiado: 10u(1).

Elemento ibérico.

Trechus obtusus Erichson, 1837

Material estudiado: 10e(6), 10m(11).

Elemento mediterráneo occidental.

Trechus quadristriatus Schrank, 1781

Material estudiado: 10m(2).

Elemento mediterráneo.

Tachyura walkeriana Sharp, 1913

Material estudiado: 5b(1), 6b(2), 8a(1).

Elemento europeo.

Trepanes articulatus (Panzer, 1796)

Material estudiado: 6b(1), 10r(2).

Elemento eurosiberiano.

Bembidion (Philochtus) guttula (Fabricius, 1792)

Material estudiado: 4a(1), 12b(1).

Elemento boreo-alpino.

Bembidion (Bembidionetolitzkya) atrocoeruleus (Stephens, 1828)

Material estudiado: 10x(5).

Elemento europeo.

- Bembidion (Bembidionetolitzky) coeruleus* (Serville, 1824)
Material estudiado: 10o(4), 10x(8), 10z(1).
Elemento mediterráneo.
- Bembidion (Bembidionetolitzky) tibialis* (Duftschmid, 1812)
Material estudiado: 2b(1), 2g(4), 4h(2), 10h(1), 10o(4).
Citas: Serrano (1981).
Elemento boreo-alpino.
- Bembidion (Bembidionetolitzky) leonensis* Jeanne et Müller, 1982
Material estudiado: 2g(15), 2h(1), 4h(1), 6b(1).
Elemento ibérico orogalaico.
La identificación de esta especie se hizo siguiendo la descripción de JEANNE & MÜLLER-MOTZFELD (1982) cuidadosamente. En donde se halló convive con *Bembidion tibialis*.
- Bembidion (Peryphiolus) caligatum* (Jeanne et Müller, 1982)
Material estudiado: 10o(3).
Elemento ibérico galaico-carpetano.
- Bembidion (Omoperiphus) hypocrita* (Netolitzky, 1931)
Material estudiado: 2g(2), 2j(8), 10u(4), 11f(5).
Elemento mediterráneo.
- Bembidion (Peryphus) decorus* (Zenker, 1801)
Material estudiado: 10c(1), 10o(6), 10r(4), 10v(2), 10x(1).
Elemento mediterráneo.
- Bembidion (Peryphanes) dudichi* Csiki, 1928
Material estudiado: 2i(1), 10o(1).
Elemento ibero-marroquí.
- Bembidion (Peryphanes) stephensi* Crotch, 1869
Citada por Serrano (1981).
Elemento europeo.
- Bembidion (Nepha) ibericum* (La Brulerie, 1867)
Material estudiado: 5a(1), 6b(6), 10r(1), 12b(4).
Elemento ibérico.
- Bembidion (Nepha) callosum* (Küster, 1847)
Material estudiado: 2g(2), 2h(1), 4h(4), 10h(1), 10r(7), 10v(1).
Elemento mediterráneo occidental.
- Bembidion (Synchostictus) elongatus* (Dejean, 1831)
Material estudiado: 10o(1).
Elemento mediterráneo septentrional.
- Bembidion (Metallina) lampros* (Herbst, 1784)
Material estudiado: 4a(1), 6b(8), 7a(7), 10p(1), 10t(1), 12a(1), 12b(1).
Elemento boreo-alpino.
- Penetretus rufipennis* Dejean, 1828
Material estudiado: 2b(2), 4j(1), 7a(3), 10x(1).
Elemento ibérico.
- Stomis pumicatus* Panzer, 1796
Material estudiado: 4h(2).
Elemento europeo.
- Lagarus vernalis* (Panzer, 1796)
Material estudiado: 10z(1).
Elemento paleártico occidental.
- Poecilus versicolor* (Sturm, 1824)
Material estudiado: 1(1), 4a(1), 10b(1), 10k(1), 12b(4).
Elemento eurosiberiano.
- Poecilus kugelanni* (Panzer, 1797)
Material estudiado: 2b(1), 2e(3), 6b(1), 10b(3), 10d(1), 10n(1), 10p(2), 10y(1), 12b(2).
Citas: Serrano (1981).
Elemento europeo.
- Pterostichus (Melanius) nigrita* (Paykull, 1790)
Material estudiado: 4a(2), 10b(1), 10c(1).
Elemento paleártico occidental.
- Pterostichus (Haptoderus) cantabricus* (Schauffuss, 1862)
Material estudiado: 2e(2), 2i(1), 4c(3), 4d(2), 4e(1).
Elemento ibérico galaico-cantábrico.
- Pterostichus (Petrophilus) brevipennis* Chevrolat, 1840
Material estudiado: 2b(7), 2c(5), 2e(6), 2f(3), 2i(3), 4a(14), 4b(5), 4c(28), 4d(24), 4e(55), 4f(3), 4g(17), 4h(4), 5a(1), 5b(2), 7b(1), 9b(2), 10a(12), 10c(16), 10e(1), 10f(2), 10k(23), 10l(7), 10n(28), 10q(5), 10r(2), 10s(4), 10u(1), 10x(1), 10y(1), 10z(1), 11b(1), 11c(5), 11d(1), 12a(2), 12b(5).
Elemento ibérico galaico-carpetano.
- Pterostichus cristatus cantabricus* (Schauffuss, 1862)
Material estudiado: 2b(2), 2e(1), 2f(1), 2g(1), 2h(1), 4c(2), 4d(1), 4e(1).
Elemento europeo.
Las citas de esta especie en Invernadeiro son, junto con los de la próxima Sierra de Queixa (JEANNE & ZABALLOS, 1986), las más occidentales que se conocen.
- Agonum sexpunctatum* (Linneo, 1758)
Material estudiado: 6b(4), 10r(1), 12b(2).
Elemento eurosiberiano.
- Agonum viridicupreum* (Goeze, 1777)
Material estudiado: 4a(1).
Elemento europeo.
- Anchus ruficornis* (Goeze, 1777)
Material estudiado: 2b(1), 2g(2), 2j(1), 4h(1), 10o(2), 10r(1), 10u(1), 10z(2), 11e(1).
Elemento paleártico occidental.
- Synuchus nivalis* (Panzer, 1797)
Material estudiado: 4d(1), 7b(1), 10k(2), 10l(4), 10n(6), 10q(1).
Elemento eurosiberiano.
- Platyderus lusitanicus* (Dejean, 1828)
Material estudiado: 2d(2), 2e(2), 5b(1), 9a(4), 10c(1), 10s(1), 10x(2).
Citas: Serrano (1981).
Elemento ibérico.
- Platyderus montanellus* (Graells, 1851)
Material estudiado: 2d(1), 10r(1).
Citas: Serrano (1981).
Elemento ibérico galaico-carpetano.
- Anchomenidius astur* (Sharp, 1853)
Material estudiado: 2b(1), 2d(2), 4e(3), 4g(7).
Elemento ibérico orocantábrico.
A pesar de que JEANNE & ZABALLOS consideran la Sierra del Caurel el límite occidental de distribución de esta especie, estas citas la extienden hacia el suroeste.
- Calathus asturiensis* (Vuillefroy, 1866)
Material estudiado: 2b(1), 2e(3), 3(1), 5a(1), 5b(3), 5c(2), 6b(6), 7b(2), 8b(5), 10b(3), 10d(3), 10p(1), 10x(3), 12a(1), 12b(1).
Citas: Serrano (1981).
Elemento ibérico.
- Calathus melanocephalus* (Linneo, 1758)
Material estudiado: 10r(2).
Elemento paleártico occidental.
- Calathus piceus* (Marsham, 1802)
Material estudiado: 2f(1), 2i(1), 4b(2), 4c(4), 4d(6), 4e(73), 4g(8), 10k(2), 10n(2).
Elemento europeo.
- Calatus rotundatus* (Du Val, 1857)
Material estudiado: 2a(11), 2e(1), 4d(1), 4f(2), 7b(1), 9a(2), 9b(2), 10l(12), 10n(112), 10p(1), 10q(25), 10x(55), 10z(1).

- Citas: Serrano (1981).
Elemento ibérico galaico-carpetano.
- Calatus brevis* Gautier, 1866
Material estudiado: 2b(1), 4c(8), 4d(13), 4e(23), 4g(6), 5b(1), 6b(3), 8b(1), 10i(5), 10l(1), 10n(1), 10r(2), 10x(1), 10y(2).
Elemento ibérico galaico-carpetano.
- Calatus dejeani* Ganglbauer, 1891
Material estudiado: 3(1), 4e(1), 9a(1), 9b(1).
Elemento ibérico galaico-carpetano.
- Pristonychus terricola* (Herbst, 1783)
Material estudiado: 4d(1), 4e(1), 9b(1), 10k(1), 10l(2), 10n(2), 10q(2).
Elemento europeo.
- Amara eurynota* (Panzer, 1797)
Material estudiado: 11c(1).
Elemento eurosiberiano.
- Amara montivaga* (Sturm, 1825)
Material estudiado: 2a(1), 10s(1).
Elemento eurosiberiano.
- Amara lucida* (Duftschmid, 1812)
Citada por Serrano (1981).
Elemento europeo.
- Amara aenea* (De Geer, 1774)
Material estudiado: 1(1), 4h(1), 10b(1), 10i(1).
Elemento paleártico occidental.
- Amara (Percosia) equestris* (Duftschmid, 1812)
Material estudiado: 2i(1), 4d(1), 6b(1), 10n(3), 10p(1).
Elemento eurosiberiano.
- Amara (Leironotus) glabratus* (Dejean, 1828)
Material estudiado: 5a(1), 7a(1), 10d(1), 10n(1), 10x(2).
Elemento ibérico.
- Zabrus (Epomidozabrus) mateui* Novoa, 1980
Material estudiado: 4j(1).
Elemento ibérico orogalaico.
Conocida de Sierra Segundera y Ancares se amplía su distribución con esta cita.
- Zabrus (Iberozabrus) seidlitzii* Schaum, 1864
Material estudiado: 2a(1), 7b(3), 9a(2), 9b(1).
Elemento ibérico galaico-carpetano.
- Anisodactylus binotatus* (Fabricius, 1787)
Material estudiado: 10s(1).
Elemento eurosiberiano.
- Anisodactylus nemorivagus* (Duftschmid, 1812)
Material estudiado: 1(1).
Elemento europeo.
- Ophonus subpunctatus* (Stephens, 1821)
Material estudiado: 4d(1).
Elemento europeo.
- Typsiharpalus bonvouloiri* (Vuillefroy, 1866)
Material estudiado: 4f(1).
Elemento ibérico.
- Harpalus affinis* (Schränk, 1781)
Material estudiado: 1(3), 2e(6), 5b(2), 5c(10), 8a(11), 8b(2), 12a(1), 12b(1).
Elemento eurosiberiano.
- Harpalus oblitus patruelis* (Dejean, 1829)
Material estudiado: 10g(1), 10x(2).
Elemento mediterráneo occidental.
- Harpalus dimidiatus* (Rossi, 1790)
Material estudiado: 4f(2).
Elemento europeo.
- Harpalus rubripes* (Duftschmid, 1812)
Material estudiado: 2e(1), 4h(2).
Elemento europeo.
- Harpalus atratus* (Latreille, 1804)
Material estudiado: 4d(1), 4e(1).
Elemento europeo.
- Harpalus rufitarsis* (Duftschmid, 1812)
Material estudiado: 2e(3), 4a(2), 4b(1), 4d(1), 5b(1), 8b(1), 9b(1), 10d(1), 10g(1), 10x(1), 12a(1), 12b(1).
Elemento europeo.
- Harpalus decipiens* (Dejean, 1829)
Material estudiado: 1(1), 2b(1), 2e(13), 4a(2), 4b(1), 5b(2), 5c(1), 6b(2), 7b(2), 8b(7), 9a(1), 9b(1), 10d(10), 10g(2), 10p(1), 10s(2), 10x(1), 10y(1), 12b(8).
Elemento mediterráneo septentrional.
- Harpalus anxius* (Duftschmid, 1812)
Material estudiado: 2i(1).
Elemento paleártico occidental.
- Harpalus tardus* (Panzer, 1797)
Material estudiado: 10x(1).
Citas: Serrano (1981).
Elemento eurosiberiano.
- Bradycellus harpalinus* (Serville, 1821)
Material estudiado: 1(4), 2e(1), 5a(1), 10p(1), 10r(1), 10s(1), 10x(1), 10z(1).
Elemento mediterráneo.
- Acupalpus cantabricus* (La Bruliere, 1867)
Material estudiado: 6b(3).
Elemento ibérico.
- Acupalpus brunneipes* (Sturm, 1825)
Material estudiado: 6b(2), 7a(3), 10s(2).
Elemento mediterráneo occidental.
- Licinus aequatus* (Serville, 1821)
Material estudiado: 4a(1), 4j(2).
Citas: Serrano (1981).
Elemento mediterráneo occidental.
- Dinodes seonaei* (Fairmaré, 1878)
Material estudiado: 2a(2), 10g(1), 10x(1), 12a(1).
Elemento ibérico galaico-duriense.
- Cymindis variolosa cyanoptera* Chaudoir, 1873
Material estudiado: 5b(2), 6b(4), 12b(2).
Elemento mediterráneo septentrional.
- Cymindis scapularis* Schaum, 1857
Material estudiado: 10r(1).
Elemento mediterráneo septentrional.
- Cymindis alternans* Rambur, 1837
Material estudiado: 2a(2), 4j(1), 9a(1), 10r(1), 12b(2).
Elemento ibérico galaico-carpetano.
- Philorhizus melanocephalus* (Dejean, 1825)
Material estudiado: 7a(1).
Elemento mediterráneo.
- Syntomus foveatus* Fourcroy, 1758
Material estudiado: 4a(1), 6b(1), 10p(7).
Elemento paleártico occidental.
- Microlestes negrita* Wollaston, 1854
Material estudiado: 10e(1).
Elemento mediterráneo.
- Apristus europaeus* Chaudoir, 1846
Material estudiado: 10h(2).
Elemento mediterráneo septentrional.
- Lyonichus quadrillum* (Duftschmid, 1812)
Material estudiado: 6b(1).
Elemento europeo.
Apareció en el borde de un arroyo, confirmando los datos sobre su hábitat de JEANNEL (1942). Esta cita amplía su distribución en la Península, ya que JEANNE & ZABALLOS (1976) consideran que se extiende por los Montes Cantábricos, Pirineos y Guadarrama solamente.

4.2. Comentario faunístico sobre los Montes del Invernadeiro

En la Tabla I figuran los porcentajes de las distintas clases de elementos de las 91 especies del inventario de los carábidos de la

Tabla I.—Distribución zoogeográfica de los carábidos de la Sierra del Invernadeiro.

—Zoogeographic distribution of the carabid fauna of the Sierra del Invernadeiro.

Clase de elementos	nº de spp.	%
1. Paleárticos.....	1	1,1
2. Paleártico-occidentales.....	7	7,7
3. Europeos.....	20	22,0
4. Eurosiberianos.....	10	11,0
5. Boreo-alpinos.....	3	3,3
6. Mediterráneos.....	7	7,7
7. Mediterráneo-septentrionales.....	5	5,5
8. Mediterráneo-occidentales.....	7	7,7
9. Ibero marroquíes.....	1	1,1
10. Ibéricos.....	9	9,9
11. Ibéricos orogalaicos.....	3	3,3
12. Ibéricos orocantábricos.....	1	1,1
13. Ibéricos galaico-cantábricos.....	4	4,4
14. Ibéricos galaico-carpétanos.....	11	12,1
15. Ibéricos galaico-durienses.....	2	2,2

Sierra del Invernadeiro. Se observa el predominio de los elementos septentrionales (clases 3, 4 y 5) sobre los mediterráneos (clases 6, 7, 8 y 9) ya que los primeros representan el 36,3% mientras que los segundos sólo alcanzan el 22%. También destaca la importancia que tienen los endemismos ibéricos, que llegan a 32 especies, el 33%.

Los endemismos ibéricos tienen una gran representación en la Sierra del Invernadeiro, destacando lo siguiente: a) el mayor grupo lo constituyen las especies galaico-carpétanas, representadas por *Carabus lateralis*, *Carabus galicianus*, *Carabus steuarti*, *Bembidion caligatum*, *Pterostichus brevipennis*, *Platyderus montanellus*, *Calathus rotundatus*, *Calathus brevis*, *Calathus dejeani*, *Zabrus seidlitzi* y *Cymindis alternans*; b) Las especies orogalaicas están representadas por *Nebria galicana*, *Bembidion leonensis* y *Zabrus mateui*; c) se ausentan las especies verdaderamente altícolas de las montañas galaicodurienses: *Nebria belloti* y *Pterostichus franzi*, que viven en sierras próximas, pero de más altitud; d) la presencia de la especie cantábrica *Anchomenidius astur*, que extiende su distribución hacia el SO.

Comparando estos resultados con los obtenidos en otros trabajos ya citados sobre la Sierra de Ancares, Sierra de Caurel y Peña

Trevinca y Sierra Segundera, y aplicando el mismo criterio de ordenación de los elementos biogeográficos, como se ve en la Tabla II, encontramos que la composición faunística de estas cuatro sierras del Macizo Galaico-Duriense es bastante semejante, si bien en la Sierra de Ancares tienen mayor importancia los elementos septentrionales, mientras que en Peña Trevinca y Segundera el mayor con-

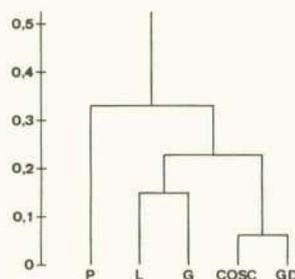


Fig. 2.—Dendrograma construido a partir de los índices de disimilitud faunística de la Tabla IV. P = Pirineos Altoaragoneses; G = Montañas de Galicia; COSC = Centro Oeste del Sistema Central; GD = Guadarrama; L = León.

—Dendrogram made from the faunistic dissimilarity index of the Table IV. P = High Aragon Pyrenees; G = Mountains of Galicia; COSC = Midwest part of Sistema Central; GD = Guadarrama; León.

tingente corresponde a las especies mediterráneas. La composición de la fauna del Invernadeiro se asemeja más a la de los Ancares y el Caurel que a Segundera debido tal vez a que los elementos mediterráneos no penetran tanto en Invernadeiro seguramente por su mayor alejamiento de la Meseta.

4.3. Comentario faunístico sobre la carabidofauna de las Montañas Orientales de Galicia

Para la comparación de la carabidofauna de las Montañas Orientales de Galicia con otros macizos montañosos de la mitad norte de la Península Ibérica se cuantificaron los distintos tipos de elementos biogeográficos de las cinco áreas de estudio, como se ve en la Tabla III y se aplicó el índice de disimilitud de Bray-Curtis (Tabla IV y Figura 2).

Los endemismos ibéricos se subdividieron en varias categorías siguiendo el criterio de una publicación anterior (NOVOA *et al.*,

1989), pero debemos añadir nuevas categorías: elementos ibéricos pirenaicos, elementos ibéricos pirenaico-cantábricos y elementos ibéricos carpetanos, especies cuya distribución se limita a los Pirineos, Pirineos y la Cordillera Cantábrica o al Sistema Central respectivamente.

En muy pocas ocasiones las especies no se ajustan exactamente a una determinada

endemismo ibérico galaico-carpetano, que citaron recientemente (ARGIBAY *et al.*, 1993) del oeste de la Cordillera Cantábrica.

El dendrograma de la Figura 2 nos sirve para entresacar las principales interrelaciones del grupo de montañas estudiadas: el aislamiento de la carabidofauna de los Pirineos y la gran similitud faunística entre los inventarios de las montañas de Galicia y de la

Tabla II.—Comparación zoogeográfica de la carabidofauna de varias montañas del Macizo Galaico-Duriense.

—Zoogeographic comparison among the carabid fauna of the different mountains of the Macizo Galaico-Duriense.

Especies	Porcentaje de especies			
	Ancares	Caurel	Invernadeiro	Segundera
Septentrionales	38,5	34,3	36,3	27,1
Mediterráneas	18,8	23,2	22,0	30,2
Endémicas ibéricas	29,5	29,2	33,0	26,4

Tabla III.—Cuantificación de los distintos elementos biogeográficos en las cinco áreas de estudio. C-O S.C. = Centro-Oeste del Sistema Central.

—Quantitative results of the different types of biogeographic elements in the five study zones. C-O S.C. = Midwest part of Sistema Central.

Elementos biogeográficos	Galicia		León		Guadarr.		C-O S.C.		Pirineos	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Holárticos	2	1,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	1,0
Paleárticos	4	1,9	5	3,5	4	2,0	4	1,7	7	3,6
Paleártico-occidentales	22	10,7	21	14,7	25	12,2	26	11,3	23	11,9
Europeos	38	18,5	23	16,1	30	14,7	28	12,2	59	30,6
Eurosiberianos	29	14,1	18	12,6	20	9,8	22	9,6	26	13,5
Boreo-alpinos	4	1,9	4	2,8	4	2,0	3	1,3	6	3,1
Mediterráneos	21	10,2	16	11,2	30	14,7	41	17,8	22	11,4
Mediterráneo-septentr.	8	3,9	6	4,2	11	5,4	10	4,3	8	4,1
Mediterráneo-occident.	19	9,3	15	10,5	32	15,7	36	15,6	11	5,7
Mediterráneo-meridion.	1	0,5	0	0,0	1	0,5	0	0,0	0	0,0
Ibero marroquíes	6	2,9	6	4,2	9	4,4	11	4,8	1	0,5
Ibéricos	19	9,3	10	7,0	22	10,8	25	11,0	5	2,6
Ibéricos carpetanos	0	0,0	0	0,0	12	5,9	15	6,5	0	0,0
Ibéricos pirenaicos	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	20	10,4
Ibéricos orogalaicos	6	2,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Ibéricos orocantábricos	3	1,5	8	5,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Ibéricos galaico-cantáb.	8	3,9	5	3,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Ibéricos galaico-carpet.	12	5,8	5	3,5	4	2,0	9	3,9	0	0,0
Ibéricos galaico-durien.	3	1,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Ibéricos pirenaico-cant.	0	0,0	1	0,7	0	0,0	0	0,0	3	1,5
Total	205	99,8	143	100,1	204	100,1	230	100,0	193	99,9

categoría, ya que sobrepasan ligeramente el área de distribución, pero si la variación es pequeña se mantiene en ella ya que no se altera esencialmente el tipo de distribución. El mejor ejemplo es *Pterostichus brevipennis*,

Cordillera Cantábrica. El primer hecho se debe a que los Pirineos soportan una mayor influencia eurosiberiana y europea que el resto de las zonas (el 47% de los elementos son de tipo septentrional) y a que comparten poco

sus endemismos con otras regiones montañosas: nada menos que el 10,4% de las especies de los Pirineos altoaragoneses son exclusivamente pirenaicas, hecho que ya había sido

Tabla IV.—Tabla de disimilitud entre las distintas áreas. C-O S.C. = Centro Oeste del Sistema Central. —Dissimilarity table among the different zones. C-O S.C. = Midwest part of Sistema Central.

	León	Guad.	C-O S.C	Pirin.
Galicia	0,150	0,229	0,249	0,295
León		0,203	0,233	0,283
Guadarrama			0,062	0,353
C-O S.C.				0,396

puesto de relieve por ZABALLOS (1986). Efectivamente, la fauna de carábidos de los Pirineos alberga una verdadera fauna hipso-bionte debido a que se superan mucho las altitudes de 2000 metros, característica que no poseen el resto de las montañas comparadas.

La similitud entre el listado de las Montañas de Galicia y de León se explica

Galicia alberga una mayor representación de endemismos ibéricos que el resto de las zonas comparadas.

c) A pesar de lo anterior, en la fauna de carábidos de las Montañas de Galicia no hay una gran representación de endemismos propios (sólo 6 especies son orogalaicas: *Nebria belloti*, *Nebria galiciana*, *Bembidion leonensis*, *Pterostichus franzi*, *Zabrus mateui* y *Licinoderus franzi*; y sólo 3 galaico-durienses: *Leistus oopterus*, *Dyschirius microphthalmus* y *Dinodes seoanei*).

d) La carabidofauna de las Montañas Orientales de Galicia tiene pocas especies hipso-biontes, ya que solamente *Nebria belloti* y *Pterostichus franzi* se pueden considerar altícolas. Este hecho se explica fácilmente por la poca altitud de las montañas galaicas.

e) Es característico de la fauna de las Montañas de Galicia el poseer endemismos ibéricos compartidos con otras regiones montañosas: 12 especies presentan distribución galaico-carpetana y 11 son compartidas por el Macizo Galaico y la Cordillera Cantábrica.

f) La conexión del Sistema Central con la fauna de las Montañas de Galicia se establece

Tabla V.—Comparación zoogeográfica de la carabidofauna de las cinco áreas de estudio. —Zoogeographic comparison among the carabid fauna of the five study zones.

Especies	Porcentaje de especies				
	Galicia	León	Cen-Oes S.C.	Guadarrama	Pirineos
Septentrionales	34,5	31,5	23,1	26,5	47,2
Mediterráneas	26,8	30,1	42,5	40,7	21,7
Ibéricas	24,9	20,3	21,4	17,7	14,5

por la proximidad geográfica y aparece aumentada seguramente por el hecho de que el listado de la cuenca del río Omaña no abarca una zona típica de cumbres de la Cordillera Cantábrica, con lo cual se excluye una parte de los elementos altícolas cantábricos.

A la vista de los datos reunidos, la carabidofauna de las Montañas Orientales de Galicia en comparación con las otras montañas ibéricas estudiadas (Tabla V) se caracteriza por:

a) Predominio de especies septentrionales (34,5%) sobre las mediterráneas (26,8%). La carabidofauna de las Montañas de Galicia tiene sobre todo un carácter eurosiberiano.

b) Gran proporción de endemismos ibéricos (24,9%). Es de destacar que la fauna de

mediante los endemismos ibéricos galaico-carpetanos, que alcanzan los 12 taxones. Este hecho se puede explicar parcialmente porque el arco formado por el Sistema Central, La Sierra da Estrela y el Macizo Galaico-Duriense es esencialmente silíceo, como ya puso de manifiesto SERRANO (1983).

5. CONCLUSIONES

La Fauna de carábidos de los Montes del Invernadeiro presenta una mayor proporción de especies septentrionales o eurosiberianas (36,3%), pero resalta asimismo la elevada presencia de endemismos ibéricos

(33%), especialmente los de distribución galaico carpetana (12%), circunstancia ya encontrada en otras sierras de Galicia (Ancares, Caurel, Segundera y Peña Trevinca).

Con la presencia en los Montes del Invernadero de *Anchomenidius astur*, *Zabrus mateui* y *Lyonicus quadrillum* se amplían notablemente sus distribuciones.

Por otro lado la fauna de carábidos de las Montañas Orientales de Galicia en su conjunto se caracteriza por el predominio de las especies septentrionales, por tener una gran proporción de endemismos ibéricos, que comparte con otros macizos montañosos próximos (Cordillera Cantábrica y Sistema Central) y por carecer de fauna de altitud.

AGRADECIMIENTOS

A Eulalia Eiroa, Isabel Pardo y Jaime González por habernos acompañado a los muestreos.

Este trabajo fue financiado por la Xunta de Galicia.

Recibido el 18 de abril de 1994

Aceptado el 10 de octubre de 1994

BIBLIOGRAFÍA

- ALLEMAND, R. & MALAUSA, J. C. 1984. Compatibilité génétique et distances phylétiques entre les espèces du genre *Chrysocarabus* Thomson (*Col., Carabidae*). *Annls. Soc. Ent. Fr. (N.S.)*, **20** (4): 347-363.
- ALONSO, M., NOVOA, F. & EIROA, E. 1987. Los *Carabidae* (*Coleoptera*) de Sierra Segundera y Peña Trevinca. I. Estudio faunístico. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Secc. Biol.)*, **83** (1-4): 19-34.
- ARGIBAY, M. & SALGADO, J. M. 1993. Contribución al conocimiento de los Carábidos (*Coleoptera, Carabidae*) de la Cuenca del río Omaña (NW España). *Bol. Asoc. Esp. Ent.*, **17** (2): 299-308.
- CASTROVIEJO, S. 1977. Estudio sobre la vegetación de la Sierra del Invernadero. ICONA. 101 págs.
- CLIFFORD, W. T. & STEPHENSON, W. 1975. *An Introduction to numerical classification*. Academic Press, New York, 229 pág.
- HOLDHAUS, K. 1929. Die geographische Verbreitung der Insekten. In: *Schöder Handbuch der Entomologie*, **2**: 592-1058.
- JEANNE, C. & MÜLLER-MOTZFELD, G. 1982. Zwei neue Bembidion Arten aus Nordwestspanien. *Entomol. Nachr. Ber.*, **26**: 256-268.
- JEANNE, C. & ZABALLOS, J. 1986. Catalogue des Coléoptères Carabiques de la Péninsule Ibérique. *Suppl. Bull. Soc. Linn. Bordeaux*. 200 págs.
- JEANNEL, R. 1942. *Faune de France. Coléoptères Carabiques* (Deuxième partie). Lechevalier, Paris, 600 págs.
- LEDoux, G. & ROUX, P. 1992. Le genre *Nebria* (*Col. Nebriidae*). II. Compléments sur le sous genre *Alpaeus* et analyse du sous genre *Nebria*. *L'Entomol.*, **48** (5): 24-264.
- NOVOA, F. 1975. Los *Carabidae* (*O. Coleoptera*) de la Sierra de Guadarrama. I. Inventario de especies y biogeografía. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)*, **73**: 99-147.
- 1979. Los *Carabidae* (*O. Coleoptera*) de la Sierra de Caurel (Lugo). *Bol. S. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)*, **77**: 429-449.
- NOVOA, F., SÁEZ, M., EIROA, E. & GONZÁLEZ, J. 1989. Los *Carabidae* (*Coleoptera*) de la Sierra de Ancares (Noroeste de la Península Ibérica). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)*, **84**, (3-4): 287-305.
- PALANCA, A. 1980. Aspectos faunísticos y ecológicos de los carábidos Altoaragoneses. Trabajo 2.279 de la Fundación Juan March. Madrid, 65 págs.
- PÉREZ-ZABALLOS, J. M. 1984. *Los Carabidae y Pausidae (Coleoptera) del Oeste del Sistema Central*. Tesis Doctoral. Universidad de Salamanca. 423 págs. (Inédita).
- 1986. Contribución al estudio de los *Carabidae* (*Coleoptera*) del Pirineo Altoaragones. *Bol. Asoc. Esp. Entomol.*, **10**: 199-207.
- SERRANO, J. 1980. Nuevas localidades de *Caraboidea* (*Col., Adephaga*) de la Península Ibérica. *Bol. Asoc. Esp. Entomol.*, **4**: 85-97.
- 1983. Estudio faunístico de los *Caraboidea* del Alto Tajo (*Col., Adephaga*). *Graellsia*, **39**: 3-30.

APÉNDICE

Lista de localidades de muestreo en los Montes del Invernadeiro.
List of sampling localities in the Montes del Invernadeiro.

	Localidad	Fecha	UTM
1	Alto das Rozas	25-09-88	29TPG4266
2a	Barranco de Guasenza	09-04-76	29TPG3967
2b	Barranco de Guasenza	10-04-76	29TPG3967
2c	Barranco de Guasenza	10-04-78	29TPG3967
2d	Barranco de Guasenza	23-04-88	29TPG3967
2e	Barranco de Guasenza	16-06-88	29TPG3967
2f	Barranco de Guasenza	12-07-88	29TPG3967
2g	Barranco de Guasenza	16-08-88	29TPG3967
2h	Barranco de Guasenza	08-07-89	29TPG3967
2i	Barranco de Guasenza	02-06-90	29TPG3967
2j	Barranco de Guasenza	21-09-90	29TPG3967
3	Campobecerros	21-09-90	29TPG3859
4a	Casa do Rocín	17-06-88	29TPG3768
4b	Casa do Rocín	15-07-88	29TPG3768
4c	Casa do Rocín	13-08-88	29TPG3768
4d	Casa do Rocín	31-08-88	29TPG3768
4e	Casa do Rocín	21-09-88	29TPG3768
4f	Casa do Rocín	26-09-88	29TPG3768
4g	Casa do Rocín	12-10-88	29TPG3768
4h	Casa do Rocín	07-05-88	29TPG3768
4i	Casa do Rocín	02-06-90	29TPG3768
4j	Casa do Rocín	21-09-90	29TPG3768
5a	Cenzúa	25-09-88	29TPG4068
5b	Cenzúa	01-06-90	29TPG4068
5c	Cenzúa	22-09-90	29TPG4068
6a	Cubillo	20-05-86	29TPG4067
6b	Cubillo	03-06-89	29TPG4067
7a	Fial das Corzas	13-07-88	29TPG3566
7b	Fial das Corzas	17-07-88	29TPG3566
8a	Fraga da Pena	25-09-88	29TPG4167
8b	Fraga da Pena	26-09-88	29TPG4167
9a	Genciana	17-06-88	29TPG3468
9b	Genciana	14-07-88	29TPG3468
10a	Ribeira Grande	08-04-76	29TPG4065
10b	Ribeira Grande	10-04-76	29TPG4065
10c	Ribeira Grande	23-04-88	29TPG4065
10d	Ribeira Grande	24-04-88	29TPG4065
10e	Ribeira Grande	15-06-88	29TPG4065
10f	Ribeira Grande	16-06-88	29TPG4065
10g	Ribeira Grande	17-06-88	29TPG4065
10h	Ribeira Grande	13-07-88	29TPG4065
10i	Ribeira Grande	14-07-88	29TPG4065
10j	Ribeira Grande	15-07-88	29TPG4065
10k	Ribeira Grande	13-08-88	29TPG4065
10l	Ribeira Grande	31-08-88	29TPG4065
10m	Ribeira Grande	01-09-88	29TPG4065
10n	Ribeira Grande	21-09-88	29TPG4065
10ñ	Ribeira Grande	22-09-88	29TPG4065
10o	Ribeira Grande	25-09-88	29TPG4065
10p	Ribeira Grande	26-09-88	29TPG4065
10q	Ribeira Grande	12-10-88	29TPG4065
10r	Ribeira Grande	06-05-89	29TPG4065
10s	Ribeira Grande	07-05-89	29TPG4065
10t	Ribeira Grande	22-05-89	29TPG4065
10u	Ribeira Grande	07-07-89	29TPG4065
10v	Ribeira Grande	08-07-89	29TPG4065
10x	Ribeira Grande	04-11-89	29TPG4065
10y	Ribeira Grande	02-06-90	29TPG4065
10z	Ribeira Grande	22-09-90	29TPG4065
11a	Ribeira Pequena	10-07-73	29TPG3764
11b	Ribeira Pequena	24-04-88	29TPG3764
11c	Ribeira Pequena	17-06-88	29TPG3764
11d	Ribeira Pequena	12-10-88	29TPG3764
11e	Ribeira Pequena	17-06-89	29TPG3764
11f	Ribeira Pequena	07-07-89	29TPG3764
12a	Seixo	13-07-88	29TPG3477
12b	Seixo	03-06-89	29TPG3477

Producción de heces de *Hormogaster elisae* Álvarez, 1977 (Oligochaeta, Hormogastridae) en diferentes tipos de cultivos en laboratorio

Casts production of *Hormogaster elisae* Álvarez, 1977 (Oligochaeta, Hormogastridae) in different laboratory culture types

Darío J. Díaz Cosín, Roberto P. Moro, José V. Valle, Marta H. Garvín, Dolores Trigo y Juan B. Jesús

Departamento de Biología Animal I (Zoología). Facultad de Biología. Universidad Complutense. 28040 Madrid

PALABRAS CLAVE: Lombrices de tierra, Cultivos de laboratorio, Heces.

KEY WORDS: Earthworms, Laboratory cultures, Casts.

RESUMEN

Se han realizado varios tipos de cultivo de laboratorio, variando la textura, modo de preparación y humedad de los medios, para estudiar algunos aspectos de la biología de *Hormogaster elisae* (Oligochaeta, Hormogastridae). Los mejores resultados se han obtenido en los medios llevados al 20% de humedad y humedecidos por capas. Se han probado distintos métodos de separación de heces del suelo de los medios de cultivo, llegando a la conclusión de que es conveniente la separación y limpieza manual de las heces para evitar la contaminación por agregados y por granos de suelo adheridos. *Hormogaster elisae* produce mayor cantidad de heces en los medios de textura más gruesa y los juveniles presentan una producción relativa muy superior a la de los adultos.

ABSTRACT

Several kinds of laboratory cultures have been carried out, varying in texture, preparation procedures and humidity, in order to study some aspects of the biology of *Hormogaster elisae* (Oligochaeta, Hormogastridae). Best results were obtained in 20% humid media moistened by layers. Different methods for casts isolation were tested, concluding that the best procedure was manual isolation and cleaning of casts, to prevent aggregate contamination and attachment of soil grains. *H. elisae* produces higher amounts of casts in coarse media, and juvenile individuals show a relative production remarkably superior to adults.

1. INTRODUCCIÓN

Hormogaster elisae Álvarez, 1977 es una especie de lombriz de tierra endémica del Centro de la Península Ibérica, citada hasta el momento en las provincias de Madrid y Segovia. Se trata de una especie geófaga, endogea oligohúmica en el sentido de BOUCHE (1972, 1977) y LAVELLE (1981) que vive en suelos pobres en materia orgánica y sometidos a una fuerte aridez estival en los que puede formar poblaciones monoespecíficas o coexistir con otras especies resistentes a estas condiciones limitantes.

La biología de este tipo de especies ha sido muy poco estudiada en zonas de clima templado donde las endogreas oligohúmicas son poco importantes en las comunidades de lombrices de tierra, LAVELLE (1983). Sin embargo en las zonas tropicales las lombrices endogreas son un componente importante de las comunidades y han sido más estudiadas, conociéndose bien varios aspectos de la biología de especies como *Millsonia anomala*, LAVELLE (1978).

Las lombrices de tierra constituyen una gran parte de la zoomasa del suelo ya que representan la primera masa animal sobre la Tierra, BOUCHE (1984), pero el estudio de su

papel en los ecosistemas tropieza con la dificultad de determinar directamente su ingesta, ya que se alimentan y producen sus heces en el mismo sustrato en el que viven. Por otra parte en la región anterior del tubo digestivo se añaden al material ingerido gran cantidad de moco y otras secreciones, por lo que las muestras obtenidas por disección no son muy representativas, sobre todo en lo relativo a la materia orgánica ingerida. Como la eficacia digestiva de estos animales es muy baja, entre el 0,1 y el 0,4% de la ingesta total y el 0,9 y el 8,9% de la materia orgánica ingerida, LEE (1985), se suele acudir a considerar las heces producidas como una representación adecuada de la cantidad de material ingerido, BARLEY (1959), MARTIN *et al.* (1992), lo que aunque implica un pequeño error, permite realizar aproximaciones a la cuantificación de algunos aspectos del papel ecológico de las lombrices de tierra.

La obtención de heces es por tanto un paso necesario, pero que presenta dificultades sobre todo en el caso de las lombrices de tierra geófagas que depositan la mayor parte de sus heces en el interior del suelo, del que son difíciles de separar; esto puede llevar a serios errores en su cuantificación. Además las heces son muy ricas en agua y en sustancias mucosas adherentes por lo que se contaminan fácilmente al pegarse partículas del suelo adyacente, lo que lleva a una sobrevaloración de su producción.

La bibliografía sobre separación de heces de lombrices de tierra geófagas es escasa y ha sido recopilada por BAROIS *et al.* (1993). Entre las diferentes técnicas propuestas BOLTON & PHILLIPSON (1976) utilizan placas de Petri o recipientes estrechos realizados con láminas de plástico en los que colocan una capa delgada de suelo que puede ser inspeccionada visualmente, lo que permite trazar el recorrido de los ejemplares de *Allolobophora rosea* y separar posteriormente las heces depositadas en las galerías. LAVELLE (1975) cultiva ejemplares de diversas especies tropicales de lombrices de tierra en un medio desestructurado obtenido forzando suelo humedecido a través de tamices de luz de malla variable en función del tamaño de cada especie, posteriormente este medio se seca y las heces se separan por simple tamizado ya que son de mayor tamaño y dureza que los agregados de suelo.

El presente trabajo es el primero de una serie dedicada al estudio de diversos aspectos de la alimentación de *H. elisae*, como consumo, selección de alimento, producción, eficacia digestiva y otros similares. En este primer trabajo se aborda el desarrollo de métodos de cultivo para esta especie que permitan su supervivencia durante períodos prolongados, el aumento de peso y una separación de las heces lo más representativa posible de la producción real. Para alcanzar estos objetivos se han realizado varias series de cultivos experimentales y se han probado varios métodos de separación de heces.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Los ejemplares fueron capturados en El Molar (Madrid) mediante excavación y separación manual, y se trasladaron al laboratorio en suelo de la zona de recolección, que es un suelo franco-arenoso (arcilla 15,40%, limo 11,20%, arena 73,40%) y pobre en materia orgánica, 1,67 a 2,65%. Después de unos días de aclimatación se seleccionaron para los cultivos ejemplares sin lesiones aparentes y en buen estado de actividad.

Los cultivos se dividieron en dos series y se realizaron a temperatura ambiente y con diferentes medios y humedades, buscando el medio más adecuado para esta especie.

En la primera serie el suelo se preparó siguiendo la metodología de LAVELLE (1975). Después de secarlo en el laboratorio a temperatura ambiente se tamizó a través de tamices de diferente luz de malla, se humedeció al 10 ó 15% (salvo el medio suelo natural) y se forzó a través de los tamices para obtener agregados de diferente tamaño. Del suelo así preparado se pasaron 300 g a recipientes de plástico, se dejaron reposar 24 horas y se introdujo una lombriz de tierra en cada recipiente.

Los medios de cultivo utilizados fueron los siguientes: 1: Fracción menor de 0,4 mm (0,4mm), 2: Fracción comprendida entre 0,4 y 1 mm (FIN), 3: Fracción menor de 1 mm (1mm), 4: Fracción comprendida entre 1 y 2 mm (GRU), 5: Suelo natural procedente de los 10 primeros cm del lugar de captura y a su humedad de origen (SN), 6: Fracción menor de 2 mm (2mm) y la misma fracción con adición del 5 ó 10% de material orgánico procedente de la superficie del lugar de cap-

tura (2mmH), o de estiércol de vaca seco y tamizado (2mmE).

Los cultivos se levantaron con una periodicidad variable entre 4 y 7 días, se pesaron las lombrices y se introdujeron en medios nuevos. La separación de heces se realizó secando los medios de cultivo a 45 °C, tamizándolos a través de tamices de 2 mm de luz de malla y separando las heces manualmente para su posterior limpieza, con la que se pretendía eliminar las partículas de suelo adheridas que llevarían a una sobrevaloración de la producción. En uno de los cultivos (2mmL) la separación de heces se realizó por el método de LAVELLE (1975), considerando como heces todos los agregados que no pasaron por el tamiz de 2 mm y sin realizar limpieza posterior.

Como los resultados de crecimiento y supervivencia no fueron satisfactorios, se montó una segunda serie de cultivos con los siguientes medios: 1: Fracción menor de 0,4 mm (0,4MM), 2: Fracción menor de 1 mm (1MM), 3: Fracción menor de 2 mm (2MM), 4: Suelo natural (SN). Estos medios se prepararon secando el suelo a temperatura ambiente y tamizándolo a través de un tamiz de la luz de malla correspondiente; posteriormente se pasaron 300 g a recipientes de plástico y se fueron humedeciendo por capas con la ayuda de un pulverizador, añadiendo el agua necesaria para llevar la humedad al 20%. El suelo natural se humedeció con este mismo procedimiento.

Los cultivos se dejaron reposar 24 horas y en cada uno se introdujo una lombriz de tierra de peso conocido; semanalmente se levantaron los cultivos, se pesaron las lombrices y se renovó el medio. Las heces se obtuvieron por tamizado y separación y limpieza manual, como se indicó anteriormente. En cada tipo de medio se cultivaron 6 ejemplares de pesos diferentes durante 63 días, salvo en el caso del medio suelo natural en que la duración de la experiencia fué de 36 días.

3. RESULTADOS

En la primera serie de cultivos se utilizaron 35 ejemplares, pero solamente 15 superaron los 25 días de vida, lo que permitió realizar 4 controles de producción de heces. En la Tabla I se indican los datos correspondientes a estos ejemplares.

Se puede apreciar que además de la fuerte mortalidad, en todos los supervivientes se produjo una pérdida de peso, lo que indica que este tipo de cultivos no son útiles para esta especie. Esto puede deberse a que el suelo desestructurado no sea adecuado, o a que las humedades utilizadas, 10 y 15%, no sean compatibles con un buen desarrollo en el laboratorio de *H. elisae*.

Los datos disponibles no permiten extraer conclusiones fiables, pero sí que se pueden apuntar algunas tendencias. Se aprecia que el

Tabla I.—Primera serie de cultivos. Abreviaturas de los medios en el texto; pesos en gramos. PHG: Producción de heces, en peso seco, por gramo de lombriz y día.

—First culture series. Abbreviations in the text, weights in grammes. PHG: Casts production, dry weight, per earthworm gramme and day.

Medio	Ejemplar	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Días de vida	PHG
2 mm	1A	2,81	2,19	-0,62	74,00	0,44
2 mm	2B	3,1	2,6	-0,5	61,00	0,36
2 mm L	4C	2,28	1,57	-0,71	29,00	0,54
2 mm L	5	3,48	2,07	-1,41	79,00	0,41
2 mm H	7B	1,63	1,24	-0,39	74,00	0,67
2 mm H	8	1,59	1,14	-0,45	74,00	0,42
2 mm E	10	1,33	0,48	-0,85	48,00	0,40
2 mm E	11	2,64	1,25	-1,39	44,00	0,27
SN	13C	1,95	1,83	-0,12	57,00	0,83
SN	14	0,62	0,32	-0,3	79,00	0,87
0,4 mm	I	2,13	1,64	-0,49	32,00	0,18
0,4 mm	IA	2,99	2,36	-0,63	36,00	0,27
FIN	IIA	1,64	0,37	-1,27	44,00	0,20
1 mm	IIIA	1,76	0,66	-1,1	27,00	0,18
GRU	IV	2,53	1,62	-0,91	62,00	0,33

consumo relativo, o sea la producción de heces por gramo de lombriz y día (PHG), tiende a ser mayor cuanto más gruesa es la textura del medio de cultivo. Los valores más altos (0,83 y 0,87) se obtienen en el suelo natural, seguido por los diferentes medios de 2 mm, y los valores más bajos son los de los medios de textura más fina (0,18 a 0,27 en 0,4mm, FIN y 1mm).

En lo referente a la separación de heces por tamizado simple, método de LAVELLE (1975), cultivo 2mmL, la cantidad de agregados de suelo que se obtiene con las heces es muy grande (de 6,36 a 102,59 g en un individuo y de 0,49 a 105,58 g en otro), lo que desaconseja la utilización de este método para *H. elisae*.

En la segunda serie de cultivos se modificó la humedad y la forma de preparar los

medios, con lo que los resultados fueron mucho mejores ya que los 24 ejemplares utilizados sobrevivieron durante toda la duración del experimento produciéndose además incrementos de peso, Tabla II.

Tabla II.—Segunda serie de cultivos. PHG: como en la tabla I; todos los pesos en gramos.
—Second culture series. PHG as table I; weights in grammes.

Medio	Ejemplar	Peso inicial	Peso final	Diferencia	PHG
MM 0,4	29	3,03	6,26	3,23	2,16
MM 0,4	30	3,08	5,24	2,16	2,16
MM 0,4	31	3,17	5,88	2,71	2,28
MM 0,4	32	1,57	4,3	2,73	2,61
MM 0,4	33	0,86	2,79	1,93	3,51
MM 0,4	34	2,32	2,51	0,19	2,18
MM 1	1	4,62	6,2	1,58	2,09
MM 1	2	4,15	6,14	1,99	2,6
MM 1	3	2,73	3,22	0,49	3,42
MM 1	4	1,7	3,06	1,36	2,99
MM 1	5	1,75	2,56	0,81	2,36
MM 1	6	1,35	2,76	1,41	3,69
MM 2	22	0,96	2,41	1,45	4,51
MM 2	23	0,79	2,02	1,23	4,38
MM 2	24	2,99	5,51	2,52	2,96
MM 2	25	5,3	6,65	1,35	2,53
MM 2	26	2,82	4,49	1,67	3,00
MM 2	27	3,07	4,98	1,91	2,66
SN	43	3,34	4,55	1,21	2,33
SN	44	2,11	3,73	1,62	3,09
SN	45	3,88	5,61	1,73	2,66
SN	46	0,61	0,85	0,24	5,38
SN	47	1,8	2,62	0,82	3,07
SN	48	2,97	3,81	0,84	2,57

Los valores de producción de heces por gramo de lombriz y día (PHG) muestran la misma tendencia de la primera serie de cultivos, esto es a texturas más gruesas mayor producción de heces, ya que en los medios más gruesos los valores son más altos, 3,18 en SN y 3,34 en 2MM, que en los de textura más fina, 2,86 en 1MM y 2,48 en 0,4MM.

El análisis de varianza, Tabla III, muestra que existen diferencias significativas al 95% entre los medios 0,4MM y 2MM y SN, lo que confirma esta tendencia a una variación en la producción de heces en función de la textura del medio.

Otro aspecto interesante es la variación del valor de PHG en función del peso de los ejemplares. En la Tabla II puede apreciarse que en la mayoría de los casos los ejemplares de menor peso inicial son los que presentan

Tabla III.—Análisis de Varianza de los valores de PHG de cada uno de los medios de cultivo. *: Significativo al 95%. 0: No significativo.
—Analysis of Variance of PHG values of each culture type. *: Significant at 95%, 0: Not significant.

	0.4MM	1 MM	2 MM	SN
0.4MM	-	0	*	*
1 MM		-	0	0
2 MM			-	0
SN				-

valores más altos de PHG; en el medio 0,4MM el ejemplar n.º 33 con un peso inicial de 0,86 g presenta un valor de PHG de 3,51, mientras que los ejemplares de mayor peso inicial presentan valores de PHG más bajos. Lo mismo sucede con los numerados 22 y 23 en el medio 2MM y con el 46 en el medio SN. Los resultados en el medio 1MM son menos claros, lo que se debe principalmente a que el ejemplar 3 se desvía sustancialmente de esta pauta.

En la Figura 1 se muestra a modo de ejemplo la relación entre el peso inicial de los ejemplares y su PHG en el medio 2MM. Se puede apreciar que la PHG disminuye rápidamente al aumentar el peso del ejemplar y muestra una tendencia a la estabilización en los ejemplares de mayor peso. Los juveniles presentan PHG más elevadas, o sea ingieren mayor cantidad relativa de suelo que los ejemplares de peso superior, lo que obedece a la necesidad de obtener una mayor cantidad de energía para la producción de tejidos durante el proceso de crecimiento. En este sentido la pauta más frecuente es que los ejemplares de menor peso inicial, como los numerados 33, 22 y 23, sean los que presentan mayores porcentajes de crecimiento (peso final/peso inicial), 324,4, 251,0 y 255,7% respectivamente.

Hay que hacer notar que algunos de los ejemplares de esta serie se separan, en algu-

na faceta, de las pautas generales. El ejemplar 3 con un peso inicial de 2,73 g presenta un valor de PHG de 3,42, excesivamente elevado en comparación con los otros de su medio de cultivo. Algo similar ocurre con el ejemplar 5 con un valor de PHG relativamente bajo y con el 46 que con un peso inicial de 0,61 g presentó un porcentaje de crecimiento muy bajo.

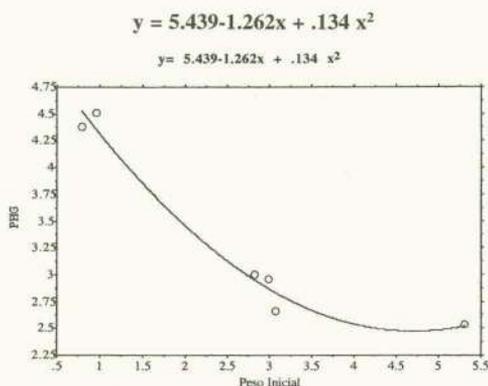


Fig. 1.—Relación, mediante regresión, entre el peso inicial de los ejemplares y sus valores de PHG. Valores en gramos. Cultivo 2 mm.
—Relation by regression between initial weight and PHG of the individuals. Values in grammes. 2 mm culture.

Estas desviaciones pueden deberse a alguna anomalía en el proceso de obtención de datos, como errores en las pesadas, en la separación de heces o en otros pasos, pero esto nos parece poco probable. Sin embargo no hay que olvidar que se están manejando organismos que son sistemas biológicos dotados de cierta variabilidad. De cualquier forma las tendencias generales quedan bastante claras a pesar de las desviaciones que puedan presentar algunos ejemplares concretos.

4. DISCUSIÓN

BAROIS *et al.* (1993) señalan que cada especie necesita técnicas y medios de cultivo adecuados a sus características autoecológicas, pero en el caso de *H. elisae* éstas son prácticamente desconocidas ya que existen pocos datos sobre los factores ambientales que regulan su actividad. Como esta especie

nunca había sido cultivada en laboratorio ha sido necesario probar con diferentes tipos de cultivos para poner a punto la metodología adecuada para los fines perseguidos: supervivencia prolongada, ganancia de peso y facilidad en la separación de heces.

En la primera serie de cultivos se utilizaron suelos humedecidos al 10 ó 15% y forzados a través de los tamices correspondientes, pero estos cultivos se revelaron como inadecuados, bien por la estructura en agregados o por la humedad. Por el contrario la segunda serie, con suelos humedecidos por capas al 20%, dió resultados satisfactorios, por lo que esta metodología ha sido seleccionada para todos los cultivos en fase de desarrollo.

Para cuantificar de forma correcta la producción de heces hay que tener en cuenta como mínimo dos aspectos, en primer lugar la separación de las heces de los agregados que se producen en los cultivos por agregación natural y por la actividad de las lombrices, y posteriormente, una vez separadas las heces, la eliminación de las partículas de suelo adheridas.

El método de separación propuesto por LAVELLE (1975) puede llevar a una sobrevaloración de la producción de heces si se aplica literalmente a *H. elisae*, ya que en el tamizado final quedan retenidos muchos agregados de suelo. En este trabajo se han contabilizado entre 0,49 y 105,58 g de agregados por cultivo, aunque hay que tener en cuenta que como sólo se han utilizado 2 ejemplares estos datos tienen valor indicativo pero no estadístico; en nuestra opinión este método no se puede aplicar sin correcciones a *H. elisae* y debe ser completado con una inspección visual del material retenido en el tamiz para separar la heces y los agregados del suelo, separación que no es difícil dado el aspecto y textura de las heces, aunque es evidente que consume mucho tiempo.

El otro aspecto es la contaminación de las heces por partículas de suelo que se pegan a su superficie. BLANCHART *et al.* (1993) estudian al microscopio electrónico de barrido heces de *M. anomala* obtenidas en superficie en el campo y en cultivos de laboratorio y señalan que las heces de superficie están cubiertas por una capa periférica de partículas finas, mientras que las heces de cultivo no presentan esta capa sino una superficie rugosa. Estos autores achacan esta diferencia a la

pérdida de la capa periférica durante la manipulación de las heces en el cultivo, pero una hipótesis alternativa es que estén contaminadas por partículas de suelo adheridas como sugieren las fotografías de ambos tipos de heces.

El examen visual de las heces de superficie producidas en los cultivos de *H. elisae* muestra que la cara externa presenta una corteza limpia y fina, mientras que la cara inferior en contacto con el suelo de cultivo está contaminada por partículas de suelo adheridas. Realizando una limpieza manual de estas heces se han encontrado valores de contaminación entre 10,84 y 38,81%, con una media de 21,55%; estos valores son bastante elevados y en heces depositadas en el interior del cultivo, con toda su superficie en contacto con el suelo, pueden ser todavía mayores. Estos datos concuerdan con lo indicado por TRIGO & DÍAZ COSÍN (1992) en *Allolobophora molleri*, en la que las heces de superficie muestran un 22,94% de arenas gruesas mientras que las separadas por el método de LAVELLE (1975) tienen un 34,14%.

Estos resultados indican la necesidad de realizar una cuidadosa limpieza de las heces para eliminar la contaminación por adhesión, y aunque esta limpieza es difícil y tiene un componente subjetivo, que puede producir errores, está claramente recomendada para evitar la sobrevaloración en la producción de heces y para obtener material realmente representativo para la realización de análisis.

En lo referente a la producción de heces de lombrices endógeas, expresada como PHG (peso seco de heces en gramos por gramo de peso vivo de lombriz y día), FERNÁNDEZ (1974) en LAVELLE (1978) da para *Allolobophora icterica* valores variables entre 0,3 y 5,3 y BOLTON & PHILLIPSON (1976) señalan para *A. rosea* valores medios variables entre 1 y 2,5 en función de la temperatura y del estado de los individuos (inmaduros o maduros). Hay que tener en cuenta que existe bastante variabilidad, ya que algunos individuos recién nacidos llegan a alcanzar valores de 5,00. El valor medio del contenido en materia orgánica del suelo de cultivo fué de 11,25% (medido como pérdida por ignición).

HOPP (1946) y BARLEY (1959) dan para *Allolobophora caliginosa* valores variables entre 0,31 y 0,40, pero estos datos son de difícil utilización ya que no se especifica si se

trata de *A. c. caliginosa*, con un comportamiento endógeo, o de *A. c. trapezoides* que es básicamente anécica.

LAVELLE (1975) señala valores variables entre 2,5 y 8 para *Dichogaster terranigrae*, 3 y 12 para *Millsonia ghanensis*, 3,5 a 15 para *Chuniodrilus zielae* y 4 (ejemplares de 500 días) a 34 (ejemplares de 60 días) para *Millsonia anomala*. Como puede apreciarse estos valores son bastante más elevados que los de *A. rosea* y *A. icterica*, pero hay que tener en cuenta que los suelos de Lamto presentan un contenido muy bajo de materia orgánica, 0,5 a 2% en función del tipo de vegetación y profundidad.

En este trabajo *H. elisae* presenta valores de producción de heces, datos de la segunda serie de cultivos, que oscilan entre 2,09 y 5,38, variando en función del tipo de cultivo y del peso inicial de los ejemplares. Los valores más altos son similares a los máximos de *A. rosea*, aunque hay que tener en cuenta que BOLTON & PHILLIPSON (1976) han trabajado con algunos ejemplares recién nacidos que pueden llegar a presentar valores de 5,00, mientras que los ejemplares más jóvenes de *H. elisae* utilizados en este trabajo presentan un peso inicial de 0,61 que corresponde a varias semanas de edad y es posible que individuos todavía más jóvenes presenten valores superiores al máximo de 5,38.

Si se comparan los valores de *A. rosea* a 14,8°C y los de nuestra serie de suelo natural (SN), se puede apreciar que los adultos de *H. elisae* producen aproximadamente entre el 24 y 42% más de heces que los de *A. rosea*, mientras que los más jóvenes es posible que superen estos porcentajes. De cualquier forma la producción de heces de *H. elisae* no compensa la diferencia en el contenido de materia orgánica del suelo, 11,25% en los suelos de *A. rosea* por 1,67 a 2,65% en los de *H. elisae*, lo que sugiere que *A. rosea* presenta una tasa metabólica muy alta o que su eficacia digestiva, 1,4 a 2,4% en las condiciones experimentales de BOLTON & PHILLIPSON (1976), es comparativamente muy baja.

Los valores dados por LAVELLE (1975) para *M. anomala* llegan a ser 6 ó 7 veces superiores a los de *H. elisae*, mientras que el contenido en materia orgánica de los suelos de Lamto oscila entre 0,5 y 2% y el de los de El Molar entre 1,67 y 2,65% como se indicó anteriormente. Como estos valores son bastante similares la diferencia de producción de

heces entre ambas especies no puede explicarse por el contenido en materia orgánica de los suelos, por lo que hay que pensar en otras posibilidades. Una primera hipótesis es que la eficacia y la tasa metabólica de ambas especies sean muy diferentes; en este momento estamos desarrollando una serie de experimentos para calcular la eficacia digestiva de *H. elisae* y compararla con la de las otras especies, lo que será objeto de un estudio posterior.

Otra posibilidad es que la producción de heces de *M. anomala* y *A. rosea* haya sido sobrevalorada, en el caso de *M. anomala* por la inclusión de agregados no fecales y adhesión de granos de suelo y en el de *A. rosea* por adhesión de granos y eventual contabilización como heces de material no fecal. En nuestra opinión, dada la experiencia y evidencia disponible, es posible que se haya producido cierta sobrevaloración en *M. anomala* aunque no se puede cuantificar su incidencia real; en el caso de *A. rosea* esta hipótesis no pasa de ser una posibilidad, ya sugerida por los mismos autores, sobre la que no podemos pronunciarnos, ya que no hemos realizado cultivos de los del tipo de BOLTON & PHILLIPSON (1976).

Las diferencias en la producción de heces de las distintas especies pueden deberse también no sólo a la cantidad de la materia orgánica del suelo sino también a su calidad y utilización por parte de las lombrices, ya que es posible que distintas especies utilicen selectivamente distintas fracciones de la materia orgánica, como materia orgánica fresca, humus, masa microbiana ...etc. Esta posibilidad abre una interesante línea con trabajos como los de MARTIN (1991), MARTIN & LAVELLE (1992) y MARTIN *et al.* (1992).

Un resultado interesante es la tendencia de *H. elisae* a producir mayor cantidad de heces en los medios de texturas más gruesas, lo que implica que para cubrir sus necesidades metabólicas necesita una mayor cantidad de ingesta en los medios de textura más gruesa, y sugiere que estos medios son menos nutritivos que los más finos. Es muy pronto para explicar este hecho, que necesita mucha investigación adicional, pero puede sugerirse la hipótesis de que *H. elisae* cubre sus necesidades más eficazmente con la materia orgánica ligada a las fracciones más finas del suelo, bien porque sea más abundante, bien porque la utilice selectivamente aprovechando determinadas fracciones como la biomasa

microbiana o material de origen vegetal fragmentado y al menos parcialmente degradado.

En lo referente a la variación de la producción de heces con la edad, *H. elisae* sigue la misma pauta que la mayoría de las especies estudiadas, esto es los ejemplares juveniles presentan una producción relativa más elevada que los adultos. Esto ha sido observado por BOLTON & PHILLIPSON (1976) en *A. rosea* y LAVELLE (1978) en *M. anomala* y otras especies y se explica en función de que los juveniles utilizan parte de la energía adquirida con el alimento en la producción de tejidos, hasta el 50% en juveniles de *A. rosea* en comparación con el 20% de los adultos, lo que es compatible con lo observado en *H. elisae* en la que los ejemplares de menor peso inicial, y por tanto los más jóvenes, son los que muestran mayores porcentajes de crecimiento.

Recibido el 20 de abril de 1994

Acceptado el 19 de diciembre de 1994

BIBLIOGRAFÍA

- BARLEY, K. P. 1959. The influence of earthworms on soil fertility. II. Consumption of soil and organic matter by the earthworm *Allolobophora caliginosa* (Savigny). *Aust. J. agric. Res.*, **10**: 179-185.
- BAROIS, I., KANYONYO, J. & BROWN, G. 1993. Ecology of selected species. In: *Conservation of soil fertility in low-input agricultural systems of the humid tropics by manipulating earthworm communities (Macrofaun Project II)*. P. LAVELLE, Coord. Report n.º1: 23-28. Orstom, Bondy, Francia.
- BLANCHART, E., BRUAND, A. & LAVELLE, P. 1993. The physical structure of casts of *Millsonia anomala* (Oligochaeta, Megascolecidae) in shrub savanna soils (Côte d'Ivoire). *Geoderma*, **56**: 119-132.
- BOLTON, P. J. & PHILLIPSON, J. 1976. Burrowing, feeding, egestion and energy budgets of *Allolobophora rosea* (Savigny) (Lumbricidae). *Oecologia*, **23**: 225-245.
- BOUCHE, M. B. 1972. Lombriciens de France. *Ecologie et Systématique. Anns. Zool. Ecol. anim. (Num. hors-serie)*, **72** (2): 1-671.
- 1977. Stratégies lombriciennes. *Ecol. Bull. (Stockholm)*, **25**: 122-132.
- 1984. Les vers de terre. *La Recherche*, **156**: 796-804.
- HOPP, H. 1946. Earthworms fight erosion too. *Soil Conserv.*, **11**: 252-254.
- LAVELLE, P. 1975. Consommation annuelle de terre par une population naturelle de vers de terre (*Millsonia anomala* Omodeo, Acanthodrilidae-Oligochetes) dans la savane de Lamto (Côte d'Ivoire). *Rev. Ecol. Biol. Sol*, **12** (1): 11-24.
- 1978. *Les vers de terre de la savane de Lamto (Côte d'Ivoire): peuplements, populations et fonctions dans l'Ecosystème*. Publications du Laboratoire de Zoologie, École Normale Supérieure, Paris, 301 págs.

- 1981. Strategies de reproduction chez les vers de terre. *Acta Oecol. (Oecol. Gener.)*, **2** (2): 117-133.
- 1983. The structure of earthworm communities. In: *Earthworm Ecology: from Darwin to vermiculture*, J. E. SATCHELL Ed., págs. 449-466. Chapman & Hall. Londres.
- LEE, K. E. 1985. *Earthworms. Their ecology and relationships with soils and land use*. Academic Press, 411 págs.
- MARTIN, A. 1991. Short and long-term effects of the endogeic earthworm *Millsonia anomala* (Omodeo) (Megascolecidae, Oligochaeta) of tropical savannas, on soil organic matter. *Biol. Fertil. Soils*, **11**: 234-238.
- MARTIN, A. & LAVELLE, P. 1992. Effect of soil organic matter quality on its assimilation by *Millsonia anomala*, a tropical geophagous earthworm. *Soil Biol. Biochem.*, **24** (12): 1535-1538.
- MARTIN, A., MARIOTTI, A., BALESSENT, J. & LAVELLE, P. 1992. Soil organic matter assimilation by a geophagous tropical earthworm based on $d^{13}C$ measurements. *Ecology*, **73** (1): 118-128.
- TRIGO, D. & DÍAZ COSÍN, D. J. 1992. Estudio comparado de la fracción mineral del suelo de cultivo y de las heces de *Allolobophora molleri* (Lumbricidae) Rosa, 1889. *Suelo y Planta*, **2**: 423-431.

Sobre la presencia de *Pleurobrachia rhodopsis* Chun, 1880 (Ctenophora, Pleurobrachiadae) en el Golfo de Valencia

On the presence of *Pleurobrachia rhodopsis* Chun, 1880 (Ctenophora, Pleurobrachiadae) in the Valencian Gulf

David Gras

Institut d'Ecologia Litoral. C/ Benimagrell, 5. 03560 El Campello (Alicante)

PALABRAS CLAVE: Zooplankton, Ctenophora, *Pleurobrachia rhodopsis*, Nerítico, Valencia, España.

KEY WORDS: Zooplankton, Ctenophora, *Pleurobrachia rhodopsis*, Neritic, Valencia, Spain.

RESUMEN

A pesar de su común repartición por la generalidad del Mediterráneo, la presencia del Ctenóforo *Pleurobrachia rhodopsis* en las aguas aledañas a la aglomeración urbana de Valencia es ocasional, observándose únicamente en una muestra de febrero. Su aporte desde otras áreas, por la acción de los temporales otoño-invernales, explicaría su carácter ocasional en una zona que intenta evitar por la eutrofización y polución a que se halla sometida.

ABSTRACT

The presence of *Pleurobrachia rhodopsis* (Ctenophora) in the littoral from Valencia metropolitan area is accidental although this species is distributed commonly by whole Mediterranean Sea. It is observed in the february sample, only. It is brought from other areas by action of the autumnal and wintry storms. In this way, its accidental character in the samples is justified, even more if the species avoids the eutrophication and pollution conditions of the studied area.

1. INTRODUCCIÓN

Pleurobrachia rhodopsis, especie sinónima de *Pleurobrachia pileus* (O. F. Müller, 1976), es un ctenóforo de morfología cidipóide, cuya identificación queda esclarecida tanto por la posesión de un único tipo de tentílas como por el emplazamiento distante de las vainas tentaculares con respecto a la faringe (CHUN, 1880; HYMAN, 1940; PATRITI, 1970; GREVE, 1975; HARBISON & MADIN, 1982).

Posee una amplia distribución geográfica (HARBISON & MADIN, 1982), siendo común para la generalidad del Mediterráneo (TRÉGOUBOFF & ROSE, 1957). Ello contrasta con sus escasas citas del Golfo de Valencia, donde tan sólo se ha registrado en la costa de Castellón (VIVES, 1965; 1966).

Con ocasión de la campaña de muestreos zooplanctónicos realizada en el litoral

de la aglomeración urbana de Valencia se observaron, únicamente en una de las muestras, varios ejemplares de *P. rhodopsis*. Razonar la ocasionalidad de su captura es el objetivo del presente trabajo.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Descripción del área de muestreo

La aglomeración urbana de Valencia está situada sobre una costa baja, lo cual determina el carácter somero de su litoral. La corriente marina predominante transcurre en sentido NE-SO, circulando paralelamente a la costa (SALAT & CRUZADO, 1980) (Fig. 1).

Sus aguas se caracterizan por tener una escasa transparencia (el disco de Secchi se deja de ver a tan sólo 1 m de profundidad

dentro del puerto y en la desembocadura del río Turia). Esto es acorde con las altas tasas de seston presentes (durante todo el muestreo se detectaron cantidades superiores a 5 mg/l, cifra límite a partir de la cual se considera que hay un aporte de materia al mar), en consonancia con la eutrofización y polución derivadas de las actividades agrícola, industrial y antrópica generadas en el área metropolitana aledaña.

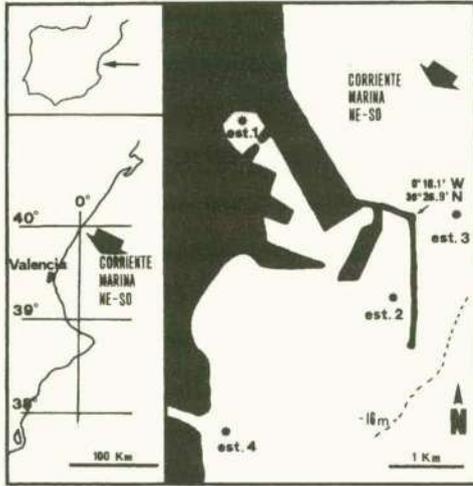


Fig. 1.—Localización del área estudiada y distribución de las estaciones de muestreo.
—Location of the studied area and distribution of the sampling stations.

2.2. Metodología

Los ejemplares proceden de muestras zooplancónicas tomadas mensualmente a lo largo de un periodo de tres años (desde marzo de 1987 hasta febrero de 1990) (GRAS, 1988; 1991). El muestreo se efectuó mediante el arrastre horizontal y superficial (-5 m) de una red, modelo Juday-Bogorov, provista de una luz de malla de 125 μ m. La constancia tanto de la velocidad (1 nudo) como de la duración del arrastre (10 minutos) facilita el cálculo teórico del volumen de agua filtrado por la red durante cada lance, el cual se aproximaba a los 65 m³. El carácter superficial y horizontal de los arrastres se debe a la escasa profundidad del área de estudio (en ninguna estación se alcanzan los 15 m).

Se seleccionaron cuatro estaciones de muestreo (Fig. 1). Una de ellas se ubicó en el interior del puerto (est. 1). Otra se emplazó en el antepuerto (est. 2). La tercera estación (est. 3) se escogió como testigo de las condiciones propias de mar abierto, localizándose a unos 400 m de distancia por fuera del dique de abrigo. La cuarta y última estación se situó frente a la desembocadura del nuevo cauce del río Turia (est. 4).

El zooplancton capturado era anestesiado con cloruro de magnesio y, posteriormente, fijado mediante formol al 4% neutralizado con bórax. La identificación y recuento de los ejemplares de ctenóforos se realizó tras el examen de la totalidad de las muestras bajo la lupa binocular, puesto que su talla y escasa abundancia así lo permiten.

3. RESULTADOS

Se registró un escaso número de ejemplares, 23 en total. Todos se capturaron en la estación extraportuaria (est. 3) durante el muestreo de febrero de 1988. *P. rhodopsis* es el único representante de los ctenóforos de entre el zooplancton observado. El diámetro de estos ejemplares, ya sean individuos juveniles o adultos, oscila entre 5 y 7 mm.

4. DISCUSIÓN

Por el escaso número de individuos capturados no se puede deducir que su presencia sea poco común en el área estudiada. En otras zonas donde es observada regularmente a lo largo del año, como en la bahía de Kiel (SCHNEIDER, 1987), se llegan a contabilizar un máximo de 55 ejemplares/100 m³, número aproximado al detectado en el presente trabajo (23 individuos/65 m³). De este modo, es su carácter ocasional (observada únicamente en una de las muestras) lo que le otorga la condición de rara para el área de estudio.

Su ocasionalidad parece deberse a las condiciones de eutrofización y polución reinantes. Más aún cuando no es extraño observarla en el litoral a causa de su amplio rango de distribución horizontal, pudiendo hallarse tanto en el dominio nerítico como oceánico (TRÉGOUBOFF & ROSE, 1957). Así, su presencia en aguas sometidas a degradación ambiental estaría obligada por la actuación de

condiciones hidrológicas anómalas, las cuales la aportan desde otras zonas. En este sentido, la acción irregular de los temporales de levante durante el otoño-invierno justificaría el registro esporádico de esta especie en el ámbito estudiado.

Existe otra razón que puede explicar su carácter ocasional, aunque es menos plausible. Esta hace referencia a la posibilidad que *P. rhodopsis* se distribuya por niveles batimétricos subsuperficiales. Según esto, la irregularidad de su observación en superficie vendría determinada por la mezcla vertical de agua que desencadenan los temporales. Sin embargo, la distribución subsuperficial en el litoral implica una ubicación próxima al fondo, exponiéndola al peligro de ser predada por los animales bentónicos (GREVE, 1972). Esta contrariedad, junto a la característica de organismo epiplanctónico que le atribuyen varios autores (TRÉGOUBOFF & ROSE, 1957), permiten dudar de este segundo razonamiento.

5. CONCLUSIONES

La presencia del ctenóforo *P. rhodopsis* en el litoral de la aglomeración urbana de Valencia puede considerarse ocasional, siendo este carácter compartido por otros autores que la han observado en zonas costeras próximas a la estudiada, como Castellón (VIVES, 1965; 1966). La eutrofización y polución a la que se halla sometida el área, derivadas de las actividades propias de la metrópoli aledaña, parecen justificar su observación esporádica. Tan sólo se registra su presencia cuando es aportada por los temporales de otoño e invierno.

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa su agradecimiento a la Institució Valenciana d'Estudi i Investigació (IVEI) por la financiación del proyecto dedicado a estudiar el zooplancton del litoral va-

lenciano, al cual se adscribe el presente trabajo. Asimismo, se hace constar la ayuda y apoyo recibidos del Dr. Celso Rodríguez Babío, Catedrático de Biología Animal de la Universitat de València.

Recibido el 20 de julio de 1994

Acceptado el 3 de noviembre de 1995

BIBLIOGRAFÍA

- CHUN, C. 1880. Die Ctenophoren des Golfes von Neapel. *Fauna und Flora des Golfes von Neapel* **1**: 313 págs.
- GRAS, D. 1988. *Contribución al conocimiento taxonómico y ecológico del zooplancton portuario y extraportuario de Valencia*. Tesis Licenciatura. 176 págs. Universitat de València (Inédita).
- 1991. *El zooplancton del litoral valenciano: su estudio en un medio confinado (Puerto de Valencia) y en mar abierto (Isla de Tabarca)*. Tesis Doctoral. 571 págs. Universitat de València (Inédita).
- GREVE, W. 1972. Ökologische untersuchungen an *Pleurobrachia pileus*. 2. Laboratoriumsuntersuchungen. *Helgoländer wiss. Meeresunters* **23**: 141-164.
- 1975. Ctenophora. *Fich. Ident. Zooplancton* **146**: 6 págs.
- HARBISON, G. R. & MADIN, L.P. 1982. Ctenophora. S.P. Parker. *Synopsis and classification of living organisms*. Vol. I. 707-715. Mc Graw-Hill. New York.
- HYMAN, L. H. 1940. *The Invertebrates: Protozoa through Ctenophora*. Vol. I. 726 págs. McGraw-Hill. New York.
- PATRITI, G. 1970. Catalogue des Cnidaires et Ctenaires des côtes atlantiques marocaines. *Travaux Institut Scientifique Cherifien et Faculté des Sciences, sér. zool.* **35**: 36-145.
- SALAT, J. & CRUZADO, A. 1980. Masses d'eau dans le Méditerranée occidentale, Mer Catalane et eaux adjacentes. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.* **27**: 631.
- SCHNEIDER, G. 1987. Role of advection in the distribution and abundance of *Pleurobrachia pileus* in Kiel Bight. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* **41**: 99-102.
- TRÉGOUBOFF, G. & ROSE, M. 1957. *Manuel de Planctologie Méditerranéenne*. Vol. I. 587 págs. Centre National Recherche Scientifique. Paris.
- VIVES, F. 1965. Rapports entre hydrographie et zooplancton dans une région néritique de la Méditerranée occidentale. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.* **18** (2): 383-389.
- 1966. Zooplancton nerítico de Castellón. *Inv. Pesq.* **30**: 49-166.

Estructura poblacional de *Arvicola sapidus* Miller, 1908 (Rodentia, Arvicolidae) en el Sur de Navarra (España)

Population structure of *Arvicola sapidus* Miller, 1908 (Rodentia, Arvicolidae) in the South of Navarra (Spain)

Juan Manuel Garde y M.^a Carmen Escala

Departamento de Zoología y Ecología Facultad de Ciencias, Universidad de Navarra, 31080 Pamplona

PALABRAS CLAVE: Estructura poblacional, *Arvicola sapidus*, Navarra, España.

KEY WORDS: Population structure, *Arvicola sapidus*, Navarra, Spain.

RESUMEN

En el presente trabajo se analiza la estructura poblacional de la rata de agua, *Arvicola sapidus* en el Sur de Navarra, en función de la composición por edades y sexo de la población a lo largo del año. El estudio se realiza sobre una muestra de 366 ejemplares (205 ♂♂ y 161 ♀♀), capturados entre 1984 y 1986 y distribuidos en seis clases de edad relativa (0-V). Los resultados del análisis reflejan y coinciden con la propia dinámica de reproducción de la población. La baja intensidad reproductora invernal determina la ausencia de ejemplares juveniles (clases 0-I) durante ese periodo. Como consecuencia de estos hechos la población envejece, por lo que durante el invierno y gran parte de la primavera está constituida fundamentalmente por individuos adultos (clases IV y V). La mortalidad de los animales seniles (clase V), nacidos en la anterior estación reproductora, se incrementa en otoño, siendo excepcional aquellos que sobreviven el segundo invierno. La relación de sexos de la muestra se inclina significativamente a favor de los machos (56,0%). Esta desproporción es debida, al menos en parte, a una mayor movilidad y capturabilidad de los machos. Atendiendo a las clases de edad, la proporción es ligeramente superior para las hembras en los jóvenes (clases 0-I), invirtiéndose un poco la tendencia en los subadultos (clases II-III) y acentuándose la dominancia de los machos entre los animales más viejos (clase V).

ABSTRACT

In the present paper, the population structure of Water vole, *Arvicola sapidus* in the southern part of Navarra is analyzed taking into account ages composition and sex of the population through the year. A sample of 366 specimens (205 ♂♂ and 161 ♀♀) has been studied and distributed in six relative age classes (0-V). The results of these analysis agree with the own population reproductive dynamics. The low hibernate reproductive activity leads to the absence of young specimens (classes 0-I) during this season. Consequently, the population gets old and is basically constituted of old individuals (classes IV and V) during winter and most part of the spring season. The mortality senile animals (class V), which were born in the former reproductive season, is stronger in autumn. Very few animals survived a second winter. The sex ratio of the sample is meaning sloped to males (56,0%). This disproportion is due to a higher movility and capture of males. Attending to the age classes, the percentage of young females is slightly superior (classes 0-I). On the contrary, this tendency is lightly inverted in the case of subadults (classes II-III). Finally, the dominance of males in the group of old animals is accentuated (class V).

1. INTRODUCCIÓN

La estructura de una población es su composición, en un momento dado, en términos de frecuencia de clases de edad y número de animales de cada sexo. La tasa de edades es consecuencia de la acción ejercida por distintos factores: natalidad, mortalidad, migración, etc... Además, las especies con una reproducción estacional y vida corta muestran

automáticamente fluctuaciones estacionales, que se reflejan en el tamaño y estructura de la población. De hecho, en las latitudes medias, el clima y la vegetación cambian según un ritmo estacional: es el ciclo estacional anual.

La dinámica poblacional de los arvicolidos es la mejor conocida de los roedores y de los micromamíferos en general (SPITZ & BOURLIÈRE, 1975). Sin embargo, salvo algunos aspectos sobre este tema tratados por

VENTURA (1988), la dinámica poblacional de la rata de agua permanece casi totalmente ignorada. El presente trabajo tiene por objeto analizar la estructura de población de esta especie del Sur de Navarra, en función de su composición por edades relativas y sexos, a lo largo del ciclo anual.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

La muestra analizada ha estado constituida por 366 ejemplares (205 ♂♂ y 161 ♀♀) de rata de agua, capturados en diferentes localidades del Sur de Navarra (España). Esta región, con una temperatura media anual de 13,5°C y aproximadamente 450 mm de precipitación, presenta un clima de tipo semiárido y mesotérmico (CREUS, 1986) y está comprendida en la región biogeográfica mediterránea (BÁSCONES & URSÚA, 1986). Además, es atravesada por varios ríos y numerosos canales de riego y drenaje, bajo cuya influencia se desarrollan importantes comunidades vegetales hidrófilas, entre las que destacan los carrizales y juncales (Cl. Phragmitetea y Molinio-Arrhenateretea), en las que la rata de agua encuentra su hábitat. El periodo de actividad vegetativa de estas comunidades se extiende de finales de marzo a principios de noviembre.

Con el objeto de minimizar el impacto sobre las poblaciones de esta especie, dada

edad relativa (0-V) en función del tipo de pelaje y estado de la muda, estado sexual, morfología mandibular y craneana y, de manera complementaria, el peso corporal, la longitud cabeza-cuerpo, la longitud cóndilobasal, longitud del diastema superior y el peso de los cristalinos (GARDE *et al.*, 1993). La relación de sexos (RS) se ha evaluado a partir del porcentaje de machos respecto al total de ejemplares de la muestra (PELIKÁN, 1972).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Composición poblacional en función de la edad relativa

En la Tabla I se expone la distribución de los ejemplares en función de la clase de edad relativa y mes de captura. A partir de estos datos puede observarse de forma gráfica en la Figura 1, que los efectivos correspondientes a cada clase de edad presentan una distribución desigual a lo largo del año. Por otra parte, las variaciones en la composición poblacional se ajustan estrechamente al modelo de reproducción descrito por GARDE (1992) para esta población, con un máximo de intensidad reproductora de marzo a octubre y un mínimo de noviembre a febrero.

Los individuos de la clase 0 aparecen de forma discontinua y en baja proporción (2,0-11,5%) entre mayo y diciembre. Ello se debe

Tabla I.—Distribución de los ejemplares de *Arvicola sapidus* del Sur de Navarra, en función de las clases de edad relativa y del mes de captura.
—Distribution of specimens of *Arvicola sapidus* of South of Navarra after the ages classes and the capturing month.

	0	I	II	III	IV	V	N
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
Enero	-	-	3 (15,8)	6 (31,6)	7 (36,8)	3 (15,6)	19
Febrero	-	-	-	8 (29,6)	10 (37,0)	9 (33,4)	27
Marzo	-	-	-	5 (12,2)	23 (56,2)	13 (31,7)	41
Abril	-	1 (2,9)	-	2 (5,7)	17 (48,6)	15 (42,8)	35
Mayo	3 (11,5)	1 (3,8)	1 (3,8)	2 (7,7)	11 (42,3)	8 (30,9)	26
Junio	-	3 (10,7)	3 (10,7)	-	8 (28,6)	14 (50,0)	28
Julio	-	1 (4,8)	3 (14,3)	3 (14,3)	5 (23,8)	9 (42,8)	21
Agosto	-	3 (9,4)	3 (9,4)	6 (18,8)	6 (25,0)	12 (37,4)	32
Septiembre	1 (3,8)	2 (7,7)	2 (7,7)	8 (30,8)	3 (11,5)	10 (38,5)	26
Octubre	-	5 (14,7)	5 (14,7)	9 (26,5)	9 (26,5)	6 (17,6)	34
Noviembre	3 (11,1)	5 (18,5)	2 (7,4)	3 (11,1)	9 (33,4)	5 (18,5)	27
Diciembre	1 (2,0)	4 (8,0)	4 (8,0)	6 (16,0)	24 (48,0)	9 (18,0)	50
TOTAL	8 (2,2)	25 (6,8)	26 (7,1)	60 (16,4)	134 (36,6)	113 (30,9)	366

su baja densidad poblacional (SAINT-GIRONS, 1973), los trapeos se espaciaron entre los años 1984 y 1986; no obstante, a fin de obtener muestras mensuales representativas, todos los individuos se agruparon en un único periodo anual. Posteriormente, los ejemplares fueron catalogados en seis clases de su

sobre todo a su baja capturabilidad, causada posiblemente por el breve periodo de tiempo que comprende esta clase, la mayor parte del cual el animal lo pasa en el nido, y por el tamaño de la trampa que favorece probablemente la captura de ejemplares grandes. Sin embargo, la aparición ininterrumpida de individuos de la clase I

(2,9-18,5%) de abril a diciembre permite suponer la presencia continua de ejemplares de la clase 0 entre marzo y diciembre.

Conociendo la existencia de una cierta reproducción invernal, es de notar la ausencia de especímenes juveniles (clases 0 y I) durante los tres primeros meses del año. La menor movilidad de los jóvenes fuera del nido, una mayor mortalidad postnatal o simplemente la pequeña proporción en la población unido al tamaño de la muestra, pueden ser algunos de los factores que determinan la ausencia de juveniles en esta época. Destaca también que los porcentajes máximos de juveniles coincidan con los meses otoñales (octubre-noviembre), cuando el pico máximo de la reproducción tiene lugar en la primavera (abril, mayo y junio). Posiblemente la desaparición de los individuos más viejos de la población durante los meses de otoño y la incorporación de los nacidos en el año al proceso de la reproducción origine un incremento de la proporción relativa de juveniles.

Animales pertenecientes a la clase II (3,8-15,8%) aparecen desde mayo hasta enero, consecuencia lógica del paso a esta clase de edad de los ejemplares de la clase I, con los que muestran un mes de desfase. Efecto similar se aprecia en los ejemplares de la clase III, que muestran bajas proporciones (0-12,2%) entre marzo y junio, debido a la ausencia de individuos de la clase II entre febrero y abril. Aunque con fluctuaciones, el resto de los meses presenta porcentajes notables.

Es de destacar que los ejemplares de la clase II observados a partir de mayo y junio y nacidos al comienzo de la estación reproductora alcanzan la madurez sexual a esta edad (GARDE, 1992), por lo que se integran en la población reproductora. De esta manera, parte de los individuos nacidos al comienzo del verano constituyen la segunda generación de la estación reproductora. Además, estos animales conforman las clases II y III observadas al final del verano (agosto-septiembre). A estas edades ya son activos sexualmente en esta época, por lo que se incorporan a la población reproductora permitiendo la existencia de una tercera generación de ratas de agua. Esta tercera generación nacida al término del estío y comienzo del otoño alcanza las edades II y III durante los meses otoñales; sin embargo, el retraso en la adquisición de la madurez sexual, que experimentan los animales durante

esta estación y el invierno, impide que participen en el proceso reproductor, posiblemente hasta la primavera. La reproducción invernal observada se llevaría a cabo probablemente por individuos adultos pertenecientes a las primeras generaciones y sólo excepcionalmente por los de la tercera. Parece pues poco factible la aparición de una cuarta generación en el ciclo reproductor anual.

Los ejemplares adultos (clases IV y V) están presentes en la población durante todo el ciclo anual. Sin embargo, su distribución porcentual es inversa a la del resto de individuos juveniles (clases 0-I) y subadultos (clases I-II). La clase IV alcanza sus menores porcentajes entre junio y octubre, posiblemente como consecuencia de la baja tasa de ejemplares de la clase III en los meses precedentes (marzo-agosto). De noviembre a mayo, los individuos de la clase IV suponen más de la tercera parte de la población, alcanzando en marzo su máxima proporción (56,1%).

La clase V representa los ejemplares más viejos de la población. Su menor proporción se observa en enero (15,8%), ascen-

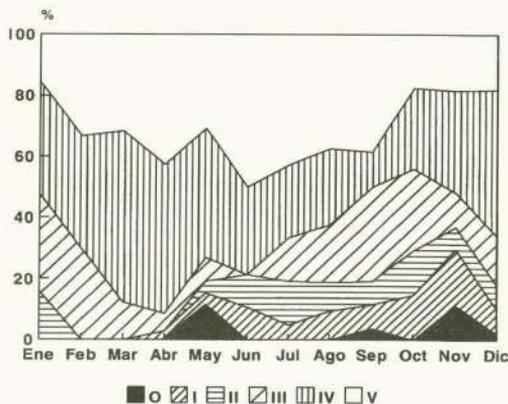


Fig. 1.—Evolución de la composición poblacional de *Arvicola sapidus* del Sur de Navarra a lo largo del año, en función de las clases de edad relativa.

—Evolution of the population composition of *Arvicola sapidus* of South of Navarra through the year, after the relative age classes.

diendo —con ligeras oscilaciones— hasta junio en que supone la mitad de la población. A partir de aquí comienza a descender, primero ligeramente, como consecuencia de la disminución del porcentaje de la clase IV desde ju-

nio, después fuertemente con la llegada del otoño, debido posiblemente a una mortalidad más acentuada (Fig. 1).

En suma, la estructura poblacional de la rata de agua del Sur de Navarra presenta las siguientes características: durante el invierno y el inicio de la primavera, la población está muy estabilizada y envejece lentamente. Las clases adultas van aumentando su proporción

estructura poblacional a lo largo del año descritas para la rata de agua del Sur de Navarra se adaptan al modelo de reproducción apuntado.

Estos resultados coinciden con los expuestos por VENTURA (1988) para poblaciones de *Arvicola sapidus* del Delta del Ebro y son similares a los descritos para otros arvicólidos, y roedores en general, de latitudes medias con periodo reproductor limitado a

Tabla II.—Relación de sexos en la población de *Arvicola sapidus* del Sur de Navarra y su variación en función de las clases de edad relativa. χ^2 : estadístico chi-cuadrado. Los asteriscos indican diferencias significativas: * = $p < 0,05$; *** = $p < 0,001$.

—Sex ratio in the *Arvicola sapidus* population of South of Navarra and its variation for each considered age class. χ^2 : chi-square statistics. Asterisks indicate significant differences among the distributions: * = $p < 0,05$; *** = $p > 0,001$.

Edad/Age	♂♂		♀♀		TOTAL	χ^2
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	N	
0	2 (25,0)	6 (75,0)	8	2,12		
I	14 (56,0)	11 (44,0)	25	0,40		
II	12 (46,1)	14 (53,9)	26	0,19		
III	35 (58,3)	25 (41,7)	60	1,68		
IV	68 (50,7)	66 (49,3)	134	0,04		
V	74 (65,5)	39 (34,5)	113	10,85***		
0-I	16 (48,5)	17 (51,5)	33	0,06		
II-III	47 (54,6)	39 (45,4)	86	0,75		
IV-V	142 (57,5)	105 (42,5)	247	5,55*		
TOTAL	205 (56,0)	161 (44,0)	366	5,29*		

hasta constituir la casi totalidad de la población en marzo (87,8%) y abril (91,4%). El comienzo de la reproducción en marzo, hace aparecer los primeros individuos juveniles en abril. Sin embargo, es a partir de mayo cuando la entrada en la población de elementos juveniles y posteriormente subadultos comienza a ser significativa, haciendo que ésta se rejuvenezca. Simultáneamente con la intensa actividad reproductora, la proporción de ejemplares de las clases 0-III va aumentando progresivamente hasta alcanzar su máximo en octubre (55,9%). Desde este mes y con el descenso de la tasa reproductora, la población tiende a envejecer y estabilizarse hasta llegar a la estructura invernal, en la que las clases adultas constituyen el principal componente poblacional y el potencial reproductor que iniciará un nuevo ciclo anual.

La estructura poblacional está condicionada principalmente por dos factores: la reproducción y la supervivencia de los ejemplares que componen la población (SPITZ & BOURLIERE, 1975). La escasa longevidad de los roedores determina que la estructura poblacional refleje especialmente la dinámica reproductora. En este sentido, las variaciones de la es-

una época anual (ver, entre otros: SAINT-GIRONS, 1967; PELIKÁN, 1972; SPITZ, 1972; AIROLDI, 1978; VARGAS *et al.*, 1984; GOSÁLBEBZ *et al.*, 1987; VENTURA *et al.*, 1991).

3.2. Relación de sexos (RS)

De los 366 ejemplares analizados, 56,0% son machos. Respecto a la RS esperada (1:1), la diferencia es significativa a favor de los machos ($\chi^2=5,29$; $gl=1$; $p<0,05$). Para tratar de profundizar en las causas de esta desviación, se han analizado las variaciones de la RS en función de la edad relativa de los ejemplares y a lo del largo año (Tabla II). En dicha tabla se observa que entre las clases 0 y IV, la RS oscila alternativamente a favor de las hembras o los machos, no alcanzando estas divergencias significación estadística. Por el contrario, en la clase V, la relación de sexos está inclinada hacia los machos, siendo significativa la diferencia en este caso ($\chi^2=10,85$; $gl=1$; $p<0,001$). Con el fin de ofrecer una visión de conjunto, en la misma tabla se han reagrupado las muestras en tres únicas clases de edad: juveniles (0-I), subadultos (II-III) y adultos (IV-V). Destaca la

tendencia hacia un aumento de la proporción de machos con la edad. En los jóvenes, es ligeramente favorable a las hembras (51,5%),

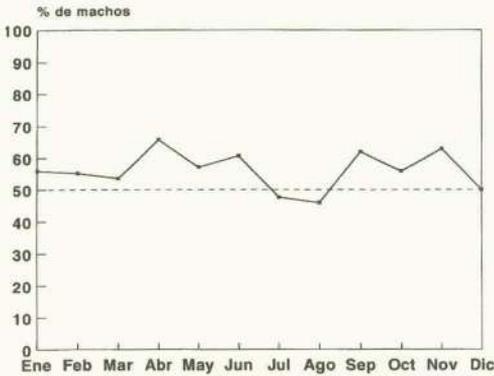


Fig. 2.—Variación mensual de la relación de sexos (RS = % ♂♂) en la población de *Arvicola sapidus* del Sur de Navarra, a lo largo de un ciclo anual.
—Monthly variation of the sex ratio (RS = % ♂♂) in the population of *Arvicola sapidus* of South of Navarra, through a year.

para pasar en los subadultos a serlo para los machos (54,6%), aunque en ambos casos las diferencias no sean significativas. Por el contrario, sí que lo son en los adultos, donde la RS está claramente sesgada a favor de los machos (57,5%) ($X^2=5,55$; $gl=1$; $p<0,05$). En

tuándose el proceso en los individuos seniles.

La variación mensual de la relación de sexos a lo largo del ciclo anual se expone en la Tabla III y gráficamente en la Figura 2. Se observa que salvo los meses estivales (julio y agosto), el resto del año la RS es favorable para los machos, sin que las diferencias sean significativas. Con el objeto de tener muestras más amplias, se han reagrupado los ejemplares por estaciones en la misma tabla. Se aprecia un predominio de los machos durante todas las estaciones (53,4-59,3%), siendo más acusado en primavera, lo que puede estar relacionado con el hecho de que la población se halla constituida fundamentalmente por individuos adultos, con una importante proporción de ejemplares seniles.

Dado que en la relación de sexos realizada a partir de animales capturados con trampa se ve influenciada por el comportamiento de cada sexo, se ha tratado de evaluar la importancia de este hecho en nuestro estudio. Para ello, se han utilizado aquellos trampeos estandarizados, en los que los cepos se revisaron en dos ocasiones sucesivas. De los 260 ejemplares capturados mediante este sistema 144 eran machos (55,4%) y 116 hembras (44,6%). En la primera revisión de las trampas se recogieron 156 animales -90♂♂ (57,7%) y 66 ♀♀ (42,3%)—y en la segunda revisión 104 -54♂♂ (51,9%) y 50 ♀♀ (48,1%)—. A partir de es-

Tabla III.—Relación de sexos en la población de *Arvicola sapidus* del Sur de Navarra y su variación mensual y estacional a lo largo de un ciclo anual. Los asteriscos indican diferencias significativas: * = $p < 0,05$.

—Sex ratio in the *Arvicola sapidus* population of South of Navarra and its monthly and seasonal variation during one year. Asterisks indicate significant differences among distributions: * = $p < 0,05$.

Mes/Month	♂♂	♀♀	TOTAL	X ²
	n (%)	n (%)	N	
Enero	10 (52,6)	9 (47,4)	19	0,10
Febrero	16 (59,2)	11 (40,8)	27	0,96
Marzo	22 (53,6)	19 (46,4)	41	0,24
Abril	23 (65,7)	12 (34,3)	35	3,48
Mayo	15 (57,7)	11 (42,3)	26	0,85
Junio	17 (60,7)	11 (39,3)	28	1,32
Julio	10 (47,6)	11 (52,4)	21	0,09
Agosto	15 (46,9)	17 (53,1)	32	0,16
Setiembre	16 (61,5)	10 (38,5)	26	1,42
Octubre	19 (55,9)	15 (44,1)	34	0,50
Noviembre	17 (62,9)	10 (37,1)	27	1,85
Diciembre	25 (50,0)	25 (50,0)	50	0,00
Primavera	54 (59,3)	37 (40,7)	91	3,19
Verano	39 (53,4)	34 (46,6)	73	0,36
Otoño	50 (56,2)	39 (43,8)	89	1,37
Invierno	62 (54,9)	51 (45,1)	113	1,08
TOTAL	205 (56,0)	161 (44,0)	366	5,29*

definitiva, el equilibrio que se manifiesta en las primeras edades, se desplaza en favor de los machos en las edades sucesivas, acen-

tos resultados se aprecia una mayor desproporción intersexual entre los ejemplares de la primera captura y una RS más equilibrada en

la segunda, lo que denota más actividad o movilidad —traducida en una mayor probabilidad de contacto con la trampa— en los machos que en las hembras y, todo ello, independientemente de la RS real de la población.

Estos resultados coinciden con los observados por VENTURA (1988), quien encuentra una RS global favorable para los machos (55,5%), oscilando con la edad de forma similar a la descrita en los párrafos anteriores.

Aunque se desconoce la RS a nivel embrionario, la proporción de cada sexo en las edades más jóvenes sugiere la existencia de un cierto equilibrio. La cuestión ahora es saber si la dominancia de los machos en las edades superiores, especialmente adultas, refleja una RS real o se debe a una mayor capturabilidad de éstos en las trampas, como se ha comprobado a partir del análisis de las capturas sucesivas.

Aún careciendo de información para la rata de agua, los datos bibliográficos referentes a otros roedores apuntan hacia la segunda causa, sin menospreciar una cierta RS desfavorable a las hembras. En una revisión realizada por PELIKÁN (1972) en diversas poblaciones europeas de *Arvicola terrestris*, salvo excepciones, todas presentaban proporciones favorables a los machos. Analizadas las causas, el autor encontró que los machos presentaban una actividad espacial y temporal mucho más elevada que las hembras, más sedentarias, lo que redundaba en una mayor capturabilidad. En opinión de SAINT-GIRONS (1967), la mayor actividad de los machos de *Apodemus sylvaticus*, se ve acentuada al comienzo y durante su actividad sexual, por lo que las diferencias en la RS se acrecientan con la edad, sin desechar una mayor longevidad de los machos. VARGAS *et al.* (1984) apuntan para *Mus spretus* una estrecha relación entre la RS y la densidad poblacional de los individuos maduros, de tal manera que a menor densidad corresponde un mayor número de machos. De esta manera, una longevidad diferencial o una baja densidad de población podrían incrementar las distintas proporciones de cada sexo. Resultados opuestos obtiene VENTURA (1989) en una población de *Arvicola terrestris* en el Valle de Arán (Lérida). La RS favorable a las hembras, especialmente en el componente adulto de la población, es común, según el autor, entre las especies de vida hipógea y cabe atribuirlo a diversos factores: supervivencia diferencial, organización familiar y fenómenos de inmigración y dispersión.

En definitiva, sin descartar un cierto predominio de los machos en la población de rata de agua del Sur de Navarra en relación con la edad, la RS es probablemente en la realidad más equilibrada de lo que indican las capturas.

Recibido el 26 de julio de 1994

Aceptado el 10 de noviembre de 1994

BIBLIOGRAFÍA

- AIROLDI, J. P. 1978. Etude par capture et recapture d'une population de champagnols terrestres, *Arvicola terrestris scherman shaw* (Mammalia, Rodentia). *Terre Vie*, **32**: 3-45.
- BÁSCONES, J. C. & URSÚA, M. C. 1986. Estudio fitosociológico de los pastos de la Ribera Tudelana. *Príncipe de Viana (Suplemento de Ciencias)*, **6**: 101-140.
- CREUS, J. 1986. Climatología. In: *Gran Atlas de Navarra. Geografía*: 75-90. C.A.N. Pamplona.
- GARDE, J. M. 1992. *Biología de la rata de agua Arvicola sapidus Miller, 1908 (Rodentia, Arvicolidae) en el Sur de Navarra (España)*. Tesis Doctoral. Universidad de Navarra.
- GARDE, J. M., ESCALA, M. C. & VENTURA, J. 1993. Determinación de la edad relativa en la rata de agua meridional, *Arvicola sapidus* Miller, 1908 (Rodentia, Arvicolidae). *Doñana. Acta Vert.*, **20**: 266-276.
- GOSÁLBEZ, J., JORDÁN, G. & LÓPEZ-FUSTER, M. J. 1987. Estructura poblacional de *Apodemus sylvaticus* (Rodentia, Muridae) en el Pirineo. *Actas VIII Bienal R.S.E.H.N.* págs. 181-186. Pamplona.
- PELIKÁN, J. 1972. *Arvicola terrestris* (L.) indexes of reproduction in Czechoslovakia. *Acta Sc. Nat. Brno*, **11**: 3-50.
- SAINT-GIRONS, M. C. 1967. Etude du Genre *Apodemus* Kaup, 1829 en France. *Mammalia*, **30**: 547-600.
- 1973. *Les Mammifères de France et du Benelux. Faune marine exceptée*. Ed. Doin. Paris.
- SPITZ, F. 1972. *Démographie du campagnol des champs Microtus arvalis en Vendée*. Tesis Doctoral. Université de Paris. INRA.
- SPITZ, F. & BOURLIÈRE, F. 1975. La dynamique des populations de Mammifères: 77-127. In: *Problèmes d'écologie: La démographie des populations de Vertébrés*. M. LAMOTTE & F. BOURLIÈRE Eds. Masson. Paris.
- VARGAS, J. M., ESPAÑA, M., HARO, R. & SANS-COMA, V. 1984. Estructura poblacional de *Mus spretus* Latate 1883, en cultivos de caña de azúcar del Sur de la Península Ibérica. *Misc. Zool.*, **8**: 253-262.
- VENTURA, J. 1988. *Contribución al conocimiento del género Arvicola Lacépède, 1799, en el nordeste de la Península Ibérica*. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona.
- 1989. Proporción de sexos en una población de *Arvicola terrestris* (Rodentia, Arvicolidae) del NE de la Península Ibérica. *Misc. Zool.*, **13**: 181-186.
- VENTURA, J., GOSÁLBEZ, J. & LÓPEZ-FUSTER, M. J. 1991. Structure de population d'*Arvicola terrestris* (Linnaeus, 1758) (Rodentia, Arvicolidae) du Nord-Est Iberique. *Mammalia*, **55**: 85-90.

Aportación al conocimiento del origen floral y composición química del polen apícola de Galicia, España

Flower sources and chemical composition pollen-bee collected of Galicia, Spain

Emilia Díaz Losada¹, Esperanza Fernández Gómez², César Álvarez Carro² y Pilar Saa Otero¹

1. Departamento de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Facultad de Ciencias de Orense. 32004 Orense. 2. Departamento de Química Analítica y Alimentaria. Facultad de Ciencias de Orense. 32004 Orense

PALABRAS CLAVE: Polen apícola, Melisopalínología, Palinología, Galicia, España.

KEY WORDS: Bee-collected pollen, Melysopalynology, Palynology, Galicia, Spain.

RESUMEN

Se ha hecho análisis microscópico y químico de muestras de polen apícola procedente de dos colmenas situadas en "Sainza" (Orense). Ello ha permitido la determinación del origen floral del mismo y la determinación de su contenido en humedad, azúcares, extracto etéreo, proteína y aminoácidos. Las principales fuentes de polen han resultado ser las plantas comprendidas en los tipos polínicos *Cytisus scoparius*, *Raphanus raphanistrum*, *Echium vulgare*, el género *Rubus* y las especies *Castanea sativa*, *Erica umbellata* y *Halimium alyssoides*. Es un polen rico en proteínas, aminoácidos y ácidos grasos, en particular, tridecanoico, behénico y palmítico.

ABSTRACT

The chemical and microscopical analysis of pollen-bee collected from two hive (Orense-España) allow to know the flower sources and moisture, sugars, fat acids, proteins and aminoacids. The pollen type *Cytisus scoparius*, *Raphanus raphanistrum*, *Echium vulgare*, and the special *Rubus*, *Castanea sativa*, *Erica umbellata* and *Halimium alyssoides* were the principal main flower sources. This kind of pollen is rich in proteins, aminoacids and fat acids, the most important are tridecanoic, behenic and palmitic acids.

1. INTRODUCCIÓN

El pecoreo de la abeja constituye una de las principales actividades de la colmena. El polen recogido es para la misma una fuente importante de proteínas, de minerales y vitaminas necesarias para su alimentación (CHAUVIN, 1968).

Esta actividad ha sido estudiada por numerosos autores desde distintos puntos de vista, tales como:

– Identificación, mediante análisis microscópico del polen recogido, y valoración de las especies vegetales utilizadas en esta acción por la abeja (ORTIZ & FERNANDEZ, 1992; SABATINI *et al.*, 1987; HIDALGO BERUTICH & BOOTELLO BRAVO, 1990; SIMONETTI *et al.*, 1989; SERRA, 1988).

– Factores que influyen en la recogida de polen de una u otra especie vegetal (ROBINSON & PAGE, 1989; RICCIARDELLI D'ALBORE & TONINI D'AMBROSIO, 1979).

– Estudio del comportamiento de la abeja frente a la flora presente en relación con factores externos y propios de la colonia (LOUVEAUX, 1958 a, b, 1959; FREE, 1963).

– Estudio de la flora utilizada y aspectos de la biología de la colmena (PROST, 1987; KARL V. FRISCH, 1973).

– Composición química del polen y su importancia en la nutrición humana y animal (SERRA, 1986; ABREU, 1992; RICCIARDELLI D'ALBORE *et al.*, 1981; BATTAGLINI & BOSI, 1968) etc.

Los factores que condicionan la recogida de polen, tanto cualitativa como cuantita-

tivamente, son muy numerosos y de naturaleza variada: unos son intrínsecos a la colmena, como la presencia o ausencia de reina, la vitalidad de la colonia sobre todo en la estación de cría, el número de pecoreadoras, la preferencia de cada colonia respecto a una determinada fuente, el origen geográfico de la colonia, etc. Otros factores son debidos a condiciones externas, tales como la disponibilidad de la flora local, factores meteorológicos, el valor biológico del polen – que ejerce sobre la abeja una mayor o menor fuerza atractiva– lo cual parece estar relacionado con su contenido en Nitrógeno (CHAUVIN, 1968).

El conocimiento de la recogida del polen por parte de la abeja conlleva una problemática muy compleja. Algunos de esos aspectos, tales como contribuir al conocimiento del origen floral del polen y la composición química del mismo en Galicia, son los objetivos que se pretenden con este trabajo, dado que, por el momento, no existe ningún estudio similar para este lugar de la geografía española.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Se han estudiado dos colmenas situadas en dos colmenares de la localidad de Sainza (Xinzo de Limia-Orense), distantes entre sí aproximadamente 300 m.

El periodo de muestreo comprende de abril a septiembre de 1992.

Para la recogida de polen se han utilizado trampas cazapolen de entrada, con rejilla de agujeros redondos, que se han matenido activas durante las horas de día, dos veces por mes (con una periodicidad quincenal).

El polen recogido cada día se fracciona en dos partes, el 50% de la muestra se utiliza para análisis microscópico, con el fin de determinar su procedencia floral y el otro 50% para el análisis químico: humedad, contenido proteico, extracto etéreo, aminoácidos y azúcares.

En el análisis microscópico se han utilizado muestras acetolizadas (ERDTMAN, 1960). Para la determinación de la composición química se ha utilizado una mezcla de todas las recogidas quincenales.

La determinación de humedad se realiza por el método de Karl Fischer (SERRA, 1986), mediante la utilización de un titrador automático microKF 2026.

Para el contenido en proteína se siguió el método de Kjeldahl según la normativa oficial (CEE, 3ª dir. P.87).

El extracto etéreo ha sido determinado, por extracción continua, con éter etílico, en un extractor Soxhlet (SERRA, 1986).

La determinación de ácidos grasos y azúcares se ha realizado por cromatografía en fase gaseosa, siguiendo los métodos descritos por BATTAGLINI & BOSI (1968) para ácidos grasos y SERRA & BOSCH (1989) para azúcares, variando la columna utilizada, que en nuestro caso, ha sido una Supelco SP-2330 para ácidos grasos y una HP-101 para azúcares.

La determinación de aminoácidos se ha llevado a cabo mediante cromatografía líquida de alta resolución (HPLC), según el método Picotaj de Waters, con derivatización pre-columna con Fenilisotiocianato (PITC) y detención U.V. a 254 nm.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las Tablas I y II se muestran las frecuencias de los taxones identificados en cada una de las recogidas para cada una de las colmenas SZ1 y SZ2 respectivamente.

En la Tabla III se representan las frecuencias medias para cada uno de los taxones identificados en las colmenas SZ1 y SZ2 a lo largo del año apícola, el valor medio que resultaría de la mezcla del polen de ambas colmenas, ponderado en función de la producción individual de cada una de ellas, y la desviación típica.

En las Tablas IV-VII se recogen los resultados obtenidos del análisis de humedad, extracto etéreo, proteína, contenido en azúcares, ácidos grasos y aminoácidos. En todos los casos se expresa el porcentaje medio para cada uno de los parámetros y colmena, el valor medio total, resultante de la mezcla del polen de las dos colmenas, ponderado en función de la producción individual de cada una de ellas y la desviación típica.

3.1. Origen floral

Los datos obtenidos del análisis polínico muestran características propias de las recogidas mensuales, para cada colmena, hecho mencionado por otros autores en estudios similares (LOUVEAUX, 1958a, b, 1959).

Para la colmena SZ1 (Tabla I), los tipos que alcanzan porcentajes mayores son: Tipo polínico *Cytisus*, que es el más frecuente y

mente desde un 2.29% de la segunda quincena de Julio al 98.05% de la primera quincena de septiembre; tipo *Raphanus raphanistrum*

Tabla I.-Frecuencia (%) de los taxones identificados en cada una de las recogidas en la colmena SZ1. Se indica con número arábigo si la muestra corresponde a la primera o segunda quincena, y con número romano el mes en el que se efectuó la recogida.

-Relative frequency of each pollen type and day for hive SZ1. The arabic number is pollen of the first or second fortnight. The roman number is the month of the harvested.

TAXONES	MUESTRAS											
	1-IV	2-IV	1-V	2-V	1-VI	2-VI	1-VII	2-VII	1-VIII	2-VIII	1-IX	2-IX
T. <i>Anthemis arvensis</i>				0,37	0,23	0,79	0,15					
<i>Arenaria montana</i>				0,9	0,31		0,07					
<i>Betula alba</i>	1,94	0,07	0,07									
<i>Brassica</i>		4,28	14,99									
<i>Calluna vulgaris</i>			0,68						1,19	3,45	20,84	0,16
<i>Castanea sativa</i>							46,21	1,08				
<i>Centaurea calcitrapa</i>							6,02	2,77	0,23			
T. <i>Crataegus monogyna</i>	2,75	1,4	0,76									
T. <i>Crepis capillaris</i>					0,07	1,03	1,7	0,3	1,07			
T. <i>Cytisus scoparius</i>	14,69	45,46	25,32	69,87	41,92	2,29			73,19	94	98,05	96,34
<i>Daucus carota</i>							4,4	0,15				
<i>Echium</i>					0,07	2,94	0,85					
<i>Erica arborea</i>			0,22	9,31						0,16	0,25	
T. <i>Erica cinerea</i>									0,07	1,26	0,16	
<i>Erica umbellata</i>	0,24	35,12	44,45	7,96	0,23		0,15	2,62				
<i>Eucalyptus</i>							0,07					
<i>Frangula alnus</i>					1,25	0,079	0,07					
Gramíneas silvestres				0,37	0,15	0,07	0,07	0,15				
<i>Halimium alyssoides</i>					2,89	37,83	15,76		2,23			
<i>Hedera helix</i>												1,86
<i>Jasione</i>						2,54	7,49	1,27				
<i>Lithodora prostrata</i>												
<i>Lotus corniculatus</i>							0,15	0,6				
<i>Lythrum</i>										0,25		
<i>Mentha</i>									0,07			
<i>Pinus pinaster</i>			0,07				0,07					
<i>Plantago coronopus</i>					0,23	0,079	0,54					
<i>Plantago lanceolata</i>					0,23	0,07	0,54					
T. <i>Prunus spinosa</i>	2,51											
<i>Quercus</i>	2,67	2,58		8,86								
<i>Ranunculus ficaria</i>	2,51	0,07	9,33	2,32								
<i>Ranunculus peltatus</i>	0,4											
<i>Ranunculus repens</i>					1,09							
T. <i>Raphanus raphanistrum</i>	66,47	2,8	1,68		48,59	44,91	0,85					
<i>Reseda media</i>					0,39							0,08
<i>Rubus</i>						2,14	4,48	81,02	19,79	0,84		
T. <i>Rumex sanguineus</i>						0,15						
<i>Salix fragilis</i>	2,67		0,07									
<i>Salix atrocinerea</i>		7,97										
T. <i>Scandix pecten-veneris</i>							1,54					
<i>Senecio</i>	1,7				0,78	1,74						
T. <i>Silene vulgaris</i>							1,08					
<i>Solanum nigrum</i>								0,63				
<i>Spergularia arvensis</i>							0,46					
<i>Spergularia</i>						1,82						
<i>Stellaria media</i>	1,37	0,07										
<i>Trifolium arvense</i>		0,07										
<i>Trifolium repens</i>		0,07			1,25		2,08	0,37	1,51			
<i>Zea mays</i>						1,51			1,03			1,35
INDETERMINADOS		0,07	0,07		0,078		0,15					0,08

abundante en la práctica totalidad de las recogidas, a excepción de la primera quincena de julio. Sus porcentajes varían considerable-

(66.47%), que juntamente con tipo *Cytisus* constituye la casi totalidad de la recogida de la primera quincena de abril, se vuelve a mani-

festar en junio con porcentajes elevados (44.91-48.59%); *Castanea sativa* Miller es recogido en julio, representando un 46.21% del total, *Rubus* representa el 81.02% del total de polen de la la segunda quincena de julio, sien-

do también importante la cantidad recogida en agosto; *Halimium alyssoides* (Lam.) K. Koch es importante en las muestras de la segunda quincena de junio (37.83%) y primera de julio; *Salix atrocinerea* Brot. es recogido en los

Tabla II.—Frecuencia de los taxones identificados en cada una de las recogidas en la colmena SZ2. Se indica con número arábigo si la muestra corresponde a la primera o segunda quincena, y con número romano el mes en el que se efectuó la recogida.
—Relative frequency of each pollen type and day for hive SZ2. The arabic number is pollen of the first or second fortnight. The roman number is the month of the harvested.

TAXONES	MUESTRAS											
	1-IV	2-IV	1-V	2-V	1-VI	2-VI	1-VII	2-VII	1-VIII	2-VIII	1-IX	2-IX
<i>Agave americana</i>					0,09	0,07						
<i>T.Anthemis arvensis</i>			0,45	1,74		0,39	0,09					
<i>Arenaria montana</i>				0,21		0,07						
<i>Betula alba</i>	0,76											
<i>Brassica</i>		0,16	3,24		0,54							
<i>Bryonia dioica</i>					0,36							
<i>Calluna vulgaris</i>			0,09						0,66	4,5	5,02	0,51
<i>Castanea sativa</i>						0,07	2,79					
<i>Centaurea calcitrapa</i>							4,14	2,74				
<i>T.Crataegus monogyna</i>	0,33	6,16										
<i>T.Crepis capillaris</i>						0,95	0,72	0,75	0,28			1,14
<i>T.Cytisus scoparius</i>	21,53	48,64	53,84	49,22	21,64	0,47	32,76	20,43	73,52	90,9	94,38	93,67
<i>Daucus carota</i>						0,23	2,25					
<i>Echium</i>						39,53	30,69	0,09	0,09			
<i>Erica arborea</i>		0,5	8,1	4,46							0,33	0,72
<i>Erica australis</i>					0,36	0,15	0,45	0,94	0,48			
<i>T.Erica cinerea</i>					0,36	0,07	0,27	0,94	0,96	1,31		
<i>Erica umbellata</i>		44,81	19,26	5,88				0,09	0,87	0,49		
<i>Frangule alnus</i>					1,09							
<i>Glaudiolus italicus</i>				0,43								
<i>Gramineas silvestres</i>	0,08			0,65	0,09		0,36					
<i>Halimium alyssoides</i>			0,36	0,1		6,92	4,4	1,79		0,57		0,1
<i>Hedera helix</i>												3,37
<i>Hypericum perforatum</i>					0,54							
<i>Ilex aquifolium</i>			0,72									
<i>Jasione</i>						0,31	1,53	0,09				
<i>T.Lamium amplexicaule</i>						3,18						
<i>Linum bienne</i>								0,28				
<i>Lithodora prostrata</i>							0,09	0,09				
<i>Lotus corniculatus</i>								0,09				
<i>Mentha</i>								0,09				
<i>Omithopus</i>						0,07	0,09					
<i>Plantago coronopus</i>						0,15						
<i>Plantago lanceolata</i>						0,31						
<i>T.Prunus spinosa</i>	0,33											
<i>Quercus</i>	1,68	0,66	12,33	30,28								
<i>Ranunculus ficaria</i>	0,25		0,72		0,36							
<i>Ranunculus repens</i>					1,16	0,15	0,09					
<i>T.Raphanus raphanistrum</i>	68,07		0,36	5,99	72,69	42,4	1,17		0,28			
<i>Reseda media</i>							0,63					
<i>Rubus</i>						0,95	5,94	71,42	21,46	1,39		0,1
<i>T.Rumex sanguineus</i>						0,63	0,09					
<i>Salix fragilis</i>	1,43	1,33										
<i>Salix atrocinerea</i>			0,36									
<i>Sambucus nigra</i>						1,9						
<i>Scorzonera humilis</i>						0,15	0,09					
<i>T.Scrophularia canina</i>				0,54			0,36			0,32	0,08	
<i>Spergularia</i>	3,88		0,81	0,32		0,39	0,16					
<i>Stellaria media</i>	0,33											
<i>Trifolium repens</i>	0,5					0,15	0,63	0,09	0,96	0,4		
<i>Vitis vinifera</i>							0,09					
<i>Zea mays</i>									0,96			
INDETERMINADOS		0,16		0,1		0,15				0,08		

primeros meses (7.97%); la familia Ericaceae, representada por *Erica umbellata* Loebl. ex L. y *Calluna vulgaris* (L.) Hull, tiene un papel

pios de septiembre (20.84%); la familia Asteraceae, se manifiesta con la presencia de *Centaurea calcitrapa* L. en el mes de agosto,

Tabla III.—Frecuencias medias, para cada uno de los taxones identificados, en la colmena SZ1 y SZ2 a lo largo del año apícola; el valor medio total que resultaría de la mezcla del polen de ambas colmenas; y la desviación típica.

—Middle frequency of each pollen type for hive SZ1 and SZ2. The middle value is obtained of the mix pollen hive SZ1 and SZ2; and the typical deviation.

TAXONES	COLMENAS		X	D.T.
	SZ1	SZ2		
Agave americana		0,01	0,01	
T.Anthemis arvensis	0,12	0,22	0,17	0,05
Arenaria montana	0,1	0,02	0,06	0,04
Betula alba	0,17	0,06	0,12	0,05
Bressica	1,0	0,32	1,06	0,74
Bryonia dioica		0,03	0,02	
Calluna vulgaris	2,19	0,91	1,55	0,64
Castanea sativa	8,64	0,23	4,54	4,30
Centaurea calcitrapa	0,75	0,57	0,66	0,09
T.Centaurea monogyna	0,4	0,54	0,47	0,07
T.Crepis capillaris	0,64	0,32	0,56	0,28
T.Cytisus scoparius	46,76	50,06	48,42	0,64
Daucus carota	0,87	0,2	0,54	0,33
Echium	0,32	5,87	3,10	2,77
Erica arborea	0,82	1,17	1,00	0,17
Erica australis		0,10	0,10	
T.Erica cinerea	0,12	0,32	0,22	0,10
Erica umbellata	7,56	5,93	5,78	0,82
Eucalyptus	0,005		0,00	
Frangula alnus	0,11	0,09	0,10	0,01
Gladolius italicus		0,03	0,02	
Gramineas silvestres	0,06	0,09	0,09	0,01
Hallimium alyssoides	4,69	1,16	3,04	1,85
Hedera helix	0,15	1,5	0,83	0,67
Hypericum perforatum		0,04	0,02	
Ilex aquifolium		0,08	0,03	
Jasione	0,94	0,16	0,55	0,39
T.Larrium emplexicaule		0,26	0,13	
Linum bienne		0,02	0,01	
Lithodora prostrata	0,09	0,01	0,05	0,04
Lotus corniculatus	0,08	0,007	0,04	0,03
Lytrum	0,02		0,01	
Mentha	0,005	0,007	0,01	0,00
Ornithopus		0,01	0,01	
Pinus pinaster	0,01		0,01	
Plantago coronopus	0,07	0,01	0,04	0,03
Plantago lanceolata	0,07	0,03	0,05	0,02
T.Prunus spinosa	0,2	0,02	0,11	0,09
Quercus	1,17	3,74	2,46	1,28
Ranunculus ficaria	1,10	0,11	0,65	0,53
Ranunculus peristatus	0,03		0,02	
Ranunculus repens	0,09	3,12	0,11	0,01
T.Raphanus raphanistrum	18,77	15,91	17,34	1,43
Reeseda media	0,08	0,06	0,07	0,01
Rubus	9,02	8,44	8,73	0,28
T.Rumex sanguineus	0,01	0,007	0,01	0,00
Salix fragilis	0,22	0,28	0,23	0,01
Salix atrocinerea	0,88	0,03	0,46	0,42
Sambucus nigra		0,15	0,08	
Scorzonera humilis		0,02	0,01	
T.Scandix pecten-veneris	0,12		0,08	
T.Scrophularia canina		0,1	0,05	
Senecio	0,35		0,18	
T.Silene vulgaris	0,09		0,05	
Solanum nigrum	0,05		0,03	
Spergularia arvensis	0,03		0,02	
Spergularia	0,15	0,46	0,31	0,15
Stellaria media	0,12	0,02	0,07	0,05
Tritolium arvense	0,005		0,00	
Tritolium repens	0,44	0,22	0,33	0,11
Vitis vinifera		0,007	0,00	
Zea mays	0,32	0,06	0,20	0,12

importante en la composición polínica: *Erica umbellata* en abril y mayo (35.12-44.45%) y *Calluna vulgaris* a finales de agosto y princi-

no superando el 10%; y, por último, *Jasione montana* aparece en junio y julio, con valores inferiores al 10%.

En la colmena SZ2 (Tabla II), los tipos que alcanzan porcentajes superior al 5% son: tipo *Cytisus scoparius* que aparece en las 12 muestras estudiadas, siendo los porcentajes mayores los correspondientes al mes de agosto y septiembre, en estos meses

Tabla IV.—Contenido porcentual en humedad, extracto etéreo y proteína.
—Percentage of water, extract ethereal and proteins.

Muestras	Proteína	Extracto etéreo	Proteína
SZ1	6.43	3.56	21.22
SZ2	6.43	4.51	20.50
\bar{X}	6.43	4.03	20.86
σ	0	0.47	0.63

Tabla V.—Contenido porcentual en azúcares.
—Percentage of sugar.

Muestras	Glucosa	Fructosa
SZ1	16.31	21.85
SZ2	16.91	22.52
\bar{X}	16.61	22.18
σ	0.3	0.33

supone practicamente el 100% de la recogida; tipo *Raphanus raphanistrum*, es el segundo en frecuencia y porcentaje, siendo más abundante en abril y junio (68.07-72.69% respectivamente); la recogida de *Rubus* se realiza durante julio y parte de agosto, su máximo se produce a finales de julio. *Halimium alyssoides*, juntamente con *Rubus* y tipo *Raphanus raphanistrum* constituyen el principal aporte de finales de junio y julio. La familia Ericaceae, está representada por *Erica umbellata* en abril y mayo (44.81-19.26%), *Erica arborea* L. en mayo (8.10%) y *Calluna vulgaris*, con porcentajes no superiores al 5%, a finales de agosto y septiembre.

Ambas colmenas muestran una evolución similar, las diferencias han resultado ser más bien cuantitativas que cualitativas, centrándose estas últimas en los taxones con porcentajes inferiores al 1%. Desde el punto de vista cuantitativo merece especial mención las cantidades recogidas en el mes de julio de *Castanea sativa* por SZ1 y de *Echium* en SZ2, así como el mayor porcentaje de

Brassica, *Ranunculus ficaria* L. y *Salix atrocinerea* que presenta SZ1.

De nuevo estos resultados ponen de manifiesto que, a pesar de la diversidad de flora existente en la zona, la abeja sólo utiliza es-

Tabla VI.—Contenido porcentual de Ácidos grasos*.
—Percentage of fat acids.

* Los porcentajes de cada uno de los compuestos encontrados se calculan con relación al ácido palmítico.

Acid. grasos	Muestras		\bar{X}	σ
	SZ1	SZ2		
Pelargónico	0.14	0.08	0.11	0.03
Cáprico	0.64	0.33	0.48	0.15
Undecílico	0.40	0.25	0.32	0.07
Laurico	1.01	0.71	0.86	0.15
Tridecílico	3.19	2.67	2.93	0.26
Mirístico	0.91	0.83	0.87	0.04
Iso 16	5.99	5.16	5.57	0.41
Palmítico	20.98	17.99	19.48	1.49
Margaríco	4.06	2.61	3.33	0.72
Margaroleico	1.16	0.96	1.06	0.1
Estéarico	8.26	12.09	10.17	1.91
Linoleico	20.61	14.11	17.36	3.25
Linoléico	21.06	17.26	19.16	1.90
Gadoléico	0.13	-	-	-
Behénico	3.29	1.14	2.21	1.07

Tabla VII.—Contenido porcentual de Aminoácidos.
—Percentage of aminoacids.

Amino-ácidos	Muestras		\bar{X}	σ
	SZ2	SZ1		
Aspártico	10.25	10.51	10.38	0.13
Glutámico	11.89	11.83	11.86	0.03
Serina	5.79	5.66	5.72	0.06
Glicina	5.27	5.05	5.16	0.11
Histidina	2.87	2.86	2.86	0.01
Arginina	6.61	6.53	6.57	0.04
Treonina	4.92	4.89	4.90	0.01
Alanina	6.09	6.07	6.08	0.01
Prolina	10.96	12.50	11.73	0.77
Tirosina	3.22	3.36	3.29	0.07
Valina	5.84	5.86	5.85	0.01
Isoleucina	4.97	4.89	4.93	0.04
Leucina	8.30	8.16	8.23	0.07
Fenilalanina	5.12	4.84	4.98	0.14
Lisina	7.84	6.93	7.38	0.45

caso número de plantas para la obtención de polen (LOUVEAUX 1958a, b, 1959).

3.2. Composición química

Los valores de humedad en ambos colmenares alcanzan un contenido porcentual de 6.43 (Tabla IV), e inferiores a los encontrados por otros autores para el polen comercial español (SERRA & CASANOVE, 1987; HUIDOBRO *et al.*, 1986).

Sin embargo, el contenido en proteína (Tabla IV) (en torno al 20 %), ofrece valores muy elevados si se comparan con los resultados de SERRA (1986) y GONZÁLEZ BENAVENTE (1984) para el polen comercial español. Estos valores es posible que sean debidos al elevado contenido en Fabaceae del tipo *Cytisus scoparius* (DÍAZ LOSADA, 1995).

El porcentaje de extracto etéreo es superior en la colmena SZ2 (4.51%) que en la SZ1 (Tabla IV), su valor es similar al obtenido por SERRA & CASANOVE (1987), e inferior al hallado por GONZÁLEZ BENAVENTE (1984). En ambos casos se trata de polen comercial, probablemente de origen geográfico diverso.

De los hidratos de carbono presentes en el polen apícola, se han estudiado los considerados más abundantes (SERRA, 1986; HUIDOBRO *et al.*, 1987), que son glucosa y fructosa (Tabla V). Se observan porcentajes muy similares en las dos colmenas, siendo mayor en ambas el contenido de fructosa, que supera el 20%, que el de glucosa, para la que se alcanzan valores en torno al 16%; estos valores son un tanto inferiores a los observados en el polen comercial español (SERRA, 1986; HUIDOBRO *et al.* 1987) para el que se indican valores del 80% del contenido en estos dos azúcares.

Se han determinado un total de 15 ácidos grasos desde el C9 al C22 (Tabla VI). En este caso se observan ligeras diferencias cuantitativas entre las dos colmenas, si bien en ambos casos el contenido de ácidos grasos insaturados es superior al de saturados. Para la colmena SZ1 el más representativo es el linoléico. El contenido en palmítico es similar al de linoleico. En segundo lugar se encuentran el esteárico, margárico, iso 16, tridecífico y behénico. En la SZ2 el más representativo es el palmítico, con valores similares al linoléico. Son también elevados los porcentajes de esteárico y linoleico y, en un segundo término, iso 16, tridecífico, margárico y behénico.

Las mayores diferencias entre las dos colmenas, en cuanto a porcentajes se refiere, son debidas a los componentes mayoritarios,

linoleico, esteárico, linoléico, palmítico y behénico.

Los datos obtenidos son concordantes con los ofrecidos por SERRA (1986), en lo referente a los componentes mayoritarios, y no así con los valores obtenidos por MUNIATEGUI *et al.* (1989) que indica el ácido C19 (no identificado en nuestro caso) como componente importante del polen apícola comercializado en España.

Si bien, el contenido en ácidos grasos ha reflejado diferencias entre las dos colmenas, la composición aminoacídica se revela muy uniforme (Tabla VII). Se han descrito 15 aminoácidos, 3 de ellos (aspártico, glutámico y prolina), con porcentajes en torno al 10%; serina, glicina, valina e isoleucina, con valores del 5%; arginina, alanina, leucina y lisina con valores comprendidos entre el 6 y el 8%. Si comparamos con datos obtenidos por otros autores para el polen comercial español (SERRA 1986), los valores medios de prolina son ligeramente inferiores y superiores en los demás aminoácidos.

4. CONCLUSIÓN

Debido a las características de la vegetación del entorno de las colmenas, la composición del polen apícola ha resultado ser diferente a la de otros lugares de procedencia peninsulares (SERRA, 1988; ORTIZ, 1990; ORTIZ & FERNANDEZ, 1992). Los tipos polínicos más abundantes han sido en ambas colmenas tipo *Cytisus scoparius* que incluye distintas especies de *Genista*, *Cytisus*, *Adenocarpus* y *Ulex*, tipo *Raphanus raphanistrum* (que incluye especies de *Raphanus* y *Sisymbrium* fundamentalmente); *Castanea sativa*, *Echium*, *Erica umbellata*, *Halimium alyssoides*, *Quercus* y *Rubus*.

Los valores de humedad que se consideran adecuados para la conservación del producto han de ser inferiores al 10%. Los obtenidos para estas colmenas han sido de 6.43%, por lo tanto este polen puede ser, en lo que a este aspecto se refiere, apto para su comercialización.

El polen apícola de esta colmena podría estar caracterizado, frente a los de otros lugares de procedencia peninsular, por la presencia de ácido isopalmítico y una proporción relativamente elevada de ácido tridecanoico, behénico y palmitoleico.

El contenido en proteínas, ligeramente superior al establecido en polen apícola co-

mercial, está en torno al 20%, por lo que pudiera considerarse de mayor valor nutritivo. Su contenido en aminoácidos, a excepción de prolina, es también ligeramente superior.

Recibido el 3 de agosto de 1994

Aceptado el 20 abril de 1995

BIBLIOGRAFÍA

- ABREU, M. 1992. El polen como alimento en la nutrición humana. *Alimentaria*, **45**:46.
- BATTAGLINI, M. & BOSI, G. 1968. Studio degli acidi grassi dei pollini più intensamente bottinati da "Apis m. ligustica Spin.", nella zona di Perugia. *L'Apicoltore d'It.*, **2**:1-7.
- CHAUVIN, R. 1968. *Traité de Biologie de l'abeille III*. Ed. Masson et C^{ie}. Paris.
- DÍAZ LOSADA, E. 1995. *Aportación al conocimiento de las características botánicas y físico-químicas del polen apícola en Galicia*. Tesis Doctoral. Universidad de Vigo. (Inédita).
- ERDTMAN, G. 1960. The acetolysis method a revised description. *Svensk. Bot. Tidskr.*, **54**:561-564.
- FREE, J. B. 1963. The flower constancy of honeybees. *J. Anim. Ecol.*, **32**:119-131.
- GONZÁLVIZ BENAVENTE, F. 1984. El polen apícola español, composición botánica y características físico-químicas. *Actas del I Congreso de Apicultura*. Madrid. págs. 31-41.
- HIDALGO BERUTICH, M. I. & BOOTELLO BRAVO, M. L. 1990. About some physical characteristics of pollen loads collected by *Apis mellifera* L. *Apicultura*, **6**:179-191.
- HUIDOBRO, J. F., SIMAL, J. & MUNIATEGUI, S. 1986. El polen: determinación del contenido en agua. *Offarm.*, **5** (3):73-77.
- 1987. El polen determinación del contenido en glúcidos. *Offarm.*, **6** (5):57-71.
- KARL V. FRISCH. 1973. *La vida de las abejas*. Ed. Labor. Barcelona.
- LOUVEAUX, J. 1958a. Recherches sur la récolte du pollen par les abeilles (*Apis mellifica* L.). *Ann. Abeille*, **1** (III):113-118.
- 1958b. Recherches sur la récolte du pollen par les abeilles (*Apis mellifica* L.). *Ann. Abeille*, **1** (IV):197-221.
- 1959. Recherches sur la récolte du pollen par les abeilles (*Apis mellifica* L.). *Ann. Abeille*, **1** (I):13-111.
- MUNIATEGUI, S., SIMAL, J., HUIDOBRO, J. F. & GARCIA, M. C. 1989. Estudio de los ácidos grasos del polen apícola. *Investigación*, **40**(2):81-86.
- ORTIZ, P. L. 1990. Contribución al conocimiento de la flora apícola gaditana. *Lagascalia*, **16** (2):199-210.
- ORTIZ P. L., FERNANDEZ, I. 1992. Estudio microscópico del polen y la miel de la provincia de Sevilla. *Acta Bot. Malacitana*, **17**:183-193.
- PROST J. P. 1987. *Apicultura*. Ed. Mundi Pesa. Madrid. 726 págs.
- RICCIARDELLI D'ALBORE, G.; PERSANO ODDO, L. & INTOPPA, F. 1981. Indagine sui pollini del commercio. *L'Apicoltore moderno*, **72**:57-67.
- RICCIARDELLI D'ALBORE, G. & TONINI D'AMBROSIO, M. 1979. Il polline: contenuto in aminoacidi e appetibilità nei confronti delle api. *Ann. Ist. Sper. Zool. Agr.*, **6**:85-100.
- ROBINSON, G. & PAGE, R. 1989. Genit determination of nectar foraging, pollen foraging, and nest-site scouting in honey bee colonies. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, **24**:317-323.
- SABATINI, A. G., VECCHI, M. A., WILLE, M. & WILLE, H. 1987. Sulla raccolta del polline da parte delle api analizzata in tre diverse località. *Apicoltura*, **3**:113-156.
- SERRA BONVEHI, J. 1986. Estudio de la composición y características físico-químicas del polen de abeja. *Alimentaria*, **23** (176):63-67.
- 1988. Origen botánico del polen apícola producido en España. *An. Asoc. Leng. Esp.*, **4**:73-78.
- SERRA BONVEHI, J. & CASANOVE, M. 1987. Estudio analítico para determinar la humedad del polen. *Anal. Bromatol.*, **39**(2):339-349.
- SERRA BONVEHI, J. & BOSCH CALLIS, J. 1989. Determinación de azúcares de la miel mediante cromatografía de gases. *An. Quím. R. Soc. Esp. Quím.*, **85** (1, serie B):38-46.
- SIMONETTI, G., FRILLI, F., BARBATTINI, R. & IOB, M. 1989. Flora di interesse apístico. *Apicoltura*, **5**:1-377.

Elenco específico y aspectos ecológicos de Calliphoridae (Insecta, Diptera) de San Carlos de Bariloche, Argentina

Species composition and ecological aspects of Calliphoridae (Insecta, Diptera) from San Carlos de Bariloche, Argentina

Juan C. Mariluis¹ y Juan A. Schnack²

1. Departamento de Parasitología, Instituto Nacional de Microbiología "Dr. Carlos G. Malbrán", Avda. Vélez Sarsfield 563, 1281 Buenos Aires, Argentina. 2. Departamento Científico de Entomología del Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n, 1900 La Plata, Argentina

PALABRAS CLAVE: Calliphoridae, Elenco Específico, Sinantropía, Abundancia Relativa, Variaciones Horarias y Mensuales, Bariloche, Argentina.

KEY WORDS: Calliphoridae, Species List, Synanthropy, Relative Abundance, Hourly and Monthly Changes, Bariloche, Argentina.

RESUMEN

Este trabajo concierne a la composición, variaciones numéricas- horarias y mensuales- proporción de sexos y sinantropía de poblaciones de especies de Calliphoridae (Insecta, Diptera), en su estado adulto. La época de muestreo comprendió el período primavera-verano (1992-1993) y el ámbito estudiado tres sectores de la ciudad de San Carlos de Bariloche que, por mostrar grados diferenciales de intervención antrópica, se designan, según el caso: "asinantropico", "hemisinantropico" y "eusinantropico". Se identificaron cinco especies de Calliphoridae, subrayándose la mayor abundancia relativa de *Calliphora vicina* Robineau-Desvoidy, 1830 y *Phaenicia sericata* (Meigen, 1826) en la eusinantropía, en tanto que *Comptosomyiops fulvicrura* (Robineau-Desvoidy, 1830) se erige como dominante en la hemisinantropía y asinantropía. La abundancia total de moscas del sector eusinantropico supera ampliamente a la de los dos sectores restantes, ya que incluye más del 70% del número total de capturas.

ABSTRACT

Species composition, hourly and monthly changes in abundance, sex ratio and synanthropy of Calliphoridae (Insecta, Diptera) adult species populations have been studied during spring-summer (1992-1993) at three different habitats from San Carlos de Bariloche. Based upon their dissimilar degree of anthropic influence, they were called as "asynanthropic", "hemisynanthropic", or "eusynanthropic", accordingly. Five species were identified, being *Calliphora vicina* Robineau-Desvoidy, 1830 and *Phaenicia sericata* (Meigen, 1826) the most abundant at eusynanthropy, while *Comptosomyiops fulvicrura* (Robineau-Desvoidy, 1830) dominated both at hemisynanthropy and asynanthropy. The overall fly abundance was significantly higher at eusynanthropy including more than 70% of the total number of captured flies, considering the three sampling sites.

1. INTRODUCCIÓN

Poco después que se conociera el primer trabajo de conjunto de índole sistemática, referido a las moscas Calliphoridae de la Argentina (MARILUIS, 1982), se iniciaban las primeras investigaciones ecológicas sobre este taxon, en algunas de sus regiones naturales. En ellas, se examinaron taxocenosis de

dípteros muscoideos expuestos, en mayor o menor grado, a la influencia disruptiva de la urbanización. Sobre este particular, los ámbitos abordados hasta el presente comprenden el Area Platense (MARILUIS & SCHNACK, 1986; SCHNACK *et al.*, 1989), el Gran Buenos Aires (MARILUIS & SCHNACK, 1989; Schnack *et al.*, manuscrito) y el Distrito Selvático de la Provincia Paranaense (*sensu* Cabrera &

WILLINK, 1980) en Puerto Iguazú, Provincia de Misiones (MARILUIS *et al.*, 1990). Los trabajos mencionados no sólo aportan información sobre la ecología de poblaciones y taxocenosis de Calliphoridae de la Argentina, sino que, además, han permitido actualizar la catalogación de sus componentes específicos.

El trabajo del epígrafe constituye el primero de una serie que concierne a la composición y al análisis de aspectos de la ecología de especies de Calliphoridae de la Patagonia Occidental de la Argentina. Se seleccionaron tres lugares de muestreo de la localidad de San Carlos de Bariloche, Provincia de Río Negro, los cuales, debido a su grado decreciente de influencia antrópica, fueron designados respectivamente como: eusinantrópico, hemisinantrópico y asinantrópico. Se ha adoptado, en este caso, la terminología propuesta y definida por PEKKA NUORTEVA, 1963, aplicable tanto para catalogar a los hábitats, como a las poblaciones de especies de dípteros muscoideos que en ellos residen.

Nuestra hipótesis de trabajo postula, con referencia al área de estudio, que la composición e importancia relativa de especies de Calliphoridae, en su estado adulto, exhiben diferencias sustantivas en hábitats de una misma región natural y geográfica cuando éstos muestran grados disímiles de influencia antrópica.

2. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se encuentra ubicada aproximadamente en los 41° S y los 72° O, comprendiendo tres estaciones de muestreo, incluidas en la ciudad de San Carlos de Bariloche y sus alrededores. Cada una de ellas comprende, respectivamente, un sector céntrico, densamente poblado ("eusinantropía"), otro de viviendas aisladas, ubicado a 14 km del primero ("hemisinantropía") y, finalmente, una zona despoblada, localizada a 26 km de distancia del centro cívico de la ciudad ("asinantropía"); las dos últimas localizaciones están orientadas en sentido oeste-noroeste del centro cívico.

Históricamente, ha sido habitual considerar que el tipo de vegetación que define la fisonomía de la amplia zona que rodea a la ciudad, localizada en jurisdicción del Parque Nacional Nahuel Huapi, está representado, básicamente, por la estepa arbustiva y el bos-

que, destacándose en tal sentido, los bosques de *Austrocedrus chilensis* ("ciprés"), *Nothofagus dombeyi* ("coigüe"), *N. pumilio* ("lenga") y *N. antarctica* ("ñire"), coexistiendo, en algunas localizaciones, con bambúseas del género *Chusquea*, como *Chusquea culeu* ("caña coligüe") y especies arbustivas (*Berberis*, *Fragaria*, etc.) (PEARSON & PEARSON, 1982). En la actualidad se aprecia que la vegetación nativa de esta región ha sido paulatinamente reemplazada por especies exóticas. Como advirtiera RAPOPORT (1990), refiriéndose a San Carlos de Bariloche y áreas de influencia, un elevado porcentaje de plantas de origen eurasiático ocupa las áreas urbanas y periurbanas de esta localidad, en tanto que el bosque patagónico está siendo reemplazado por otro de "carácter internacional", siendo las principales especies arbóreas, el abeto Douglas (*Pseudotsuga menziesii*) norteamericano, el arce canadiense (*Acer pseudoplatanus*), el espino rosa (*Crataegus oxyacantha*) europeo, el enebro europeo (*Juniperus communis*), etc. Estos cambios en la composición de la flora regional han tenido su influencia en la correspondiente a la fauna. A tales efectos negativos sobre la biota autóctona, se suman las introducciones de especies animales, tanto de vertebrados como de invertebrados.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Las seis fases de muestreo, coincidentes con la época de actividad de las moscas, fueron cumplimentadas en las siguientes fechas, correspondiendo el primer día a la eusinantropía, el segundo a la hemisinantropía y el tercero a la asinantropía: 19, 21, 20 de octubre, 16, 18, 17 de noviembre, 13, 15, 14 de diciembre (1992), 25, 27, 26 de enero, 1, 3, 2 de marzo y 22, 24, 25 de marzo (1993); estas fases estarán respectivamente referidas, en adelante, como los meses consecutivos comprendidos entre octubre y marzo. En todas las fechas, se realizaron siete muestreos horarios, en cada uno de los tres sitios, entre las 10 y 16 hs. Las moscas fueron atraídas mediante estimulación a distancia de sus órganos quimiorreceptores olfativos, utilizando, a tal fin, carne vacuna -pulmón- (150 gr por unidad de captura) en estado de descomposición, resultante de su permanencia durante 72 hs a una temperatura de aproximadamen-

te 20° C. Los insectos posicionados en el cebo eran capturados con red entomológica, al cabo de 15 minutos de exposición del mismo.

La significancia de los desvíos que pudieron observarse en los muestreos, respecto de un cociente sexual unitario se estimó mediante el método estándar de χ^2 . La dependencia entre las variaciones de la temperatura ambiente y de la abundancia relativa de cada especie, en sentido temporal, fue analizada mediante el método de correlación producto-momento de Pearson.

A los efectos de examinar la potencial manifestación de variaciones geográficas en la diversidad específica de las taxocenosis de Calliphoridae, se calculó el índice de SHANNON & WEAVER (1963), comparándose los valores obtenidos en este trabajo con los calculados en otros, correspondientes a localidades del Gran Buenos Aires (SCHNACK *et al.*, manuscrito) y Puerto Iguazú (MARILUIS *et al.*, 1990).

4. RESULTADOS

4.1. Elenco específico

Del total de muestreos realizados se registraron las siguientes especies de Calliphoridae: *Calliphora vicina* Robineau-Desvoidy, 1830; *Compsomyiops fulvicrura* (Robineau-Desvoidy, 1830); *Phaenicia sericata* (Meigen, 1826); *Sarconesia chlorogaster* (Wiedemann, 1830); y *Sarconesiopsis magellanica* (Leguillou, 1842).

4.2. Abundancia total y relativa acumuladas

Comparativamente, el área urbana ostenta la mayor abundancia de Calliphoridae, superando ampliamente a los dos sectores restantes, que en su consideración conjunta congregan menos del 30% del total de especímenes capturados (Fig. 1). Asimismo, la abundancia relativa de las especies registradas muestra características diferenciales en cada uno de los tres sectores de muestreo.

En la eusinantropía, *Calliphora vicina* reúne alrededor del 70% del total de capturas acumuladas en todo el ciclo de muestreos, siendo *Phaenicia sericata* la que le sigue en orden de importancia, aunque su representación porcentual es significativamente menor. No obstante, la abundancia computada para

esta última especie es cinco veces mayor que la correspondiente a la suma de las dos restantes capturadas en este ámbito: *Sarconesia chlorogaster* y *Compsomyiops fulvicrura* (Fig. 1a).

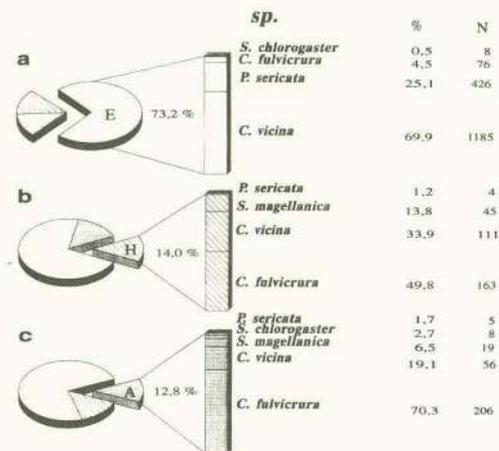


Fig. 1.—Representación porcentual y numérica de las especies de Calliphoridae en cada uno de los sectores de muestreo; a: eusinantropía (E), b: hemisinantropía (H), c: asinantropía (A).

—Percent and number of Calliphoridae species within each sampling section; a: eusinantropía (E), b: hemisinantropía (H), c: asinantropía (A).

En la hemisinantropía, *C. fulvicrura* y *C. vicina* se erigen como especies dominantes, al prevalecer numéricamente sobre *S. magellanica* y *P. sericata*, esta última de presencia casi nula (Fig. 1b).

En la asinantropía, los rangos de abundancia relativa ocupan órdenes similares a los de la hemisinantropía, aunque *C. fulvicrura* es ostensiblemente más dominante, observándose la presencia escasa de *S. chlorogaster* (Fig. 1c).

4.3. Variaciones mensuales

Las variaciones en el número de capturas totales por fecha y sectores de muestreo pueden descomponerse en dos enfoques descriptivos.

En primer lugar, cabe ponderar la influencia diferencial de las variaciones numéricas de cada una de las especies registradas sobre el comportamiento temporal de la ta-

xocenosis *in toto*, considerando en forma conjunta y por separado a cada uno de los tres sectores de muestreo (Fig.2a, b, c, d).

Los valores sumados para las tres áreas muestran dos picos de abundancia, en noviembre y en enero, el primero, debido a la mayor importancia relativa que exhiben, en orden decreciente, *C. fulvicrura*, *C. vicina* y *P. sericata*; el segundo, también influenciado por las mismas especies, aunque con el ostensible predominio de *C. vicina*. Esta última especie sólo en noviembre es superada por *C. fulvicrura* (Fig.2a).

cias de fluctuación temporal de la taxocenosis en su conjunto, que alcanza su pico de máxima abundancia en enero, con decrementos hacia el inicio y el final de la serie de muestreos (Fig.2b). La observación de la Fig. 2 (a, b) permite apreciar el notable grado de influencia que ejercen estas dos especies sobre la abundancia y las variaciones numéricas observadas en la taxocenosis del área de estudio, evidente en los registros obtenidos en la eusinantropía, desde diciembre hasta marzo. Las variaciones numéricas temporales de los ámbitos hemisinantropicos y asinantropicos coinciden en la

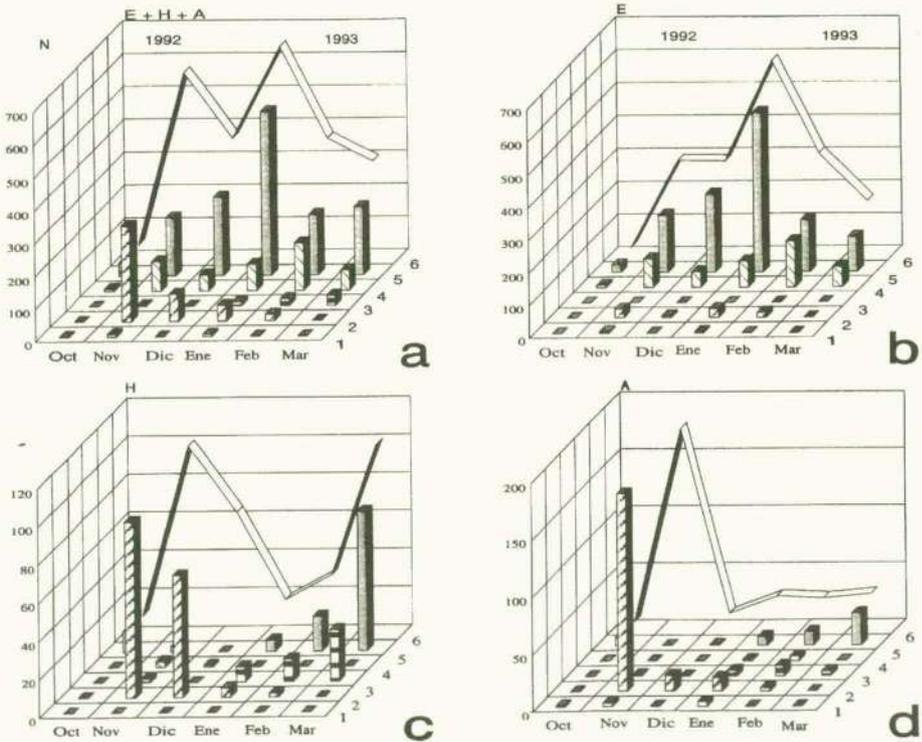


Fig. 2.—Variaciones numéricas mensuales en el período octubre-marzo (1992-1993), totalizadas para los tres ámbitos de muestreos (a), en la eusinantropía (b), en la hemisinantropía (c) y en la asinantropía (d); 1. *S. chlorogaster*, 2. *C. fulvicrura*, 3. *S. magellanica*, 4. *P. sericata*, 5. *C. vicina*, 6. Total.

—Monthly numerical changes from October 1992 to March 1993, summing up the three sampling sections (a), as well as those recorded at the eusynanthropy (b), the hemisynanthropy (c) and the asynanthropy (d).

En la eusinantropía, sector que reúne la mayor proporción de capturas totales, *C. vicina* y *P. sericata*, son las únicas especies bien representadas, siendo la primera significativamente más abundante, gobernando las tenden-

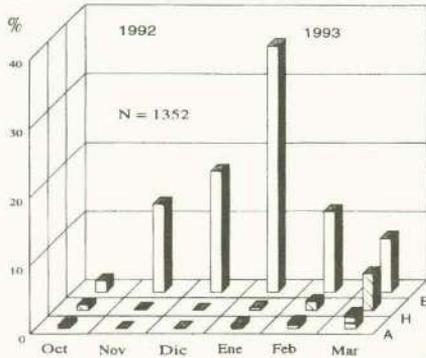
moda de abundancia del mes de noviembre, determinado por la dominancia casi excluyente de *C. fulvicrura*, aunque en la hemisinantropía se observa otra moda en marzo, atribuible a la aparición masiva y ocasional de *C. vicina*

(Fig. 2c,d). En todos los sectores descriptos, se percibe la exigüidad del número de capturas realizadas en el mes de octubre.

El análisis, en base a su representación porcentual, del comportamiento estacional

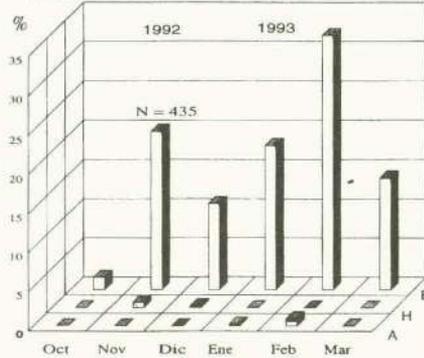
correspondientes a cada uno de ellos por separado, el número de capturas es menor en el muestreo de las 10.00 hs, coincidentemente con los registros más bajos de temperatura. Se observa, en general, un incremento de la

C. vicina



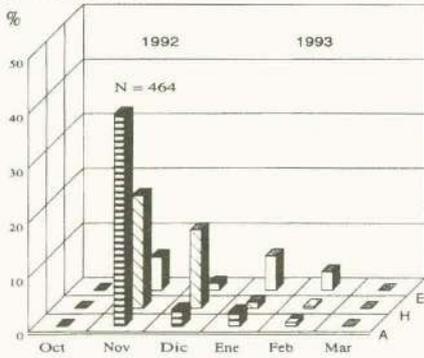
a

P. sericata



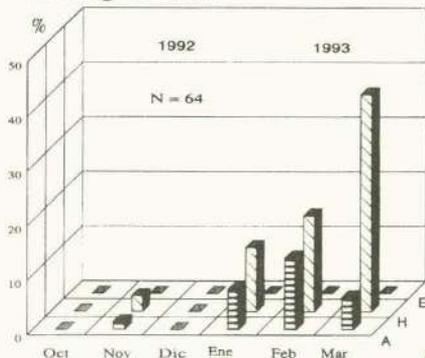
b

C. fulvicrura



c

S. magellanica



d

Fig. 3.—Variaciones numéricas mensuales en el período octubre-marzo (1992-1993), discriminadas por especie y sector de muestreo; a: *C. vicina*, b: *P. sericata*, c: *C. fulvicrura*, d: *S. magellanica*.

—Monthly numerical changes from October 1992 to March 1993, discriminated by species and sampling sites.

de cada especie en particular, discriminado por sectores, es elocuente de la proporción significativamente mayor de individuos de *C. vicina* y *P. sericata* representados en la eusinantropía, así como de la mayor predilección hacia la hemisinantropía y asinantropía que exhiben *C. fulvicrura* y *S. magellanica* (Fig. 3).

4.4. Variaciones horarias

Tanto en los valores promediados para los tres sectores analizados, como para los

actividad, a partir de las 11.00 hs. Con excepción de la depresión en la actividad detectada a las 10.00 hs, no se perciben tendencias horarias definidas (Fig. 4a, b, c, d).

4.5. Relación de sexos

Considerando el número total de capturas realizadas, en todas las poblaciones de especies muestreadas, los desvíos observados con respecto a un cociente sexual unitario son de tal nivel de significancia que no pue-

den atribuirse al azar del muestreo. En todos los casos, con excepción de *S. chlorogaster*, las hembras superan en número a los machos (Tabla I).

4.6. Sinantropía

Como un reflejo de la representación porcentual que exhibiera cada especie en ca-

vicina muestran alta preferencia por los asentamientos urbanos densamente poblados, no ocurriendo lo mismo con el resto de las especies, características de los ámbitos hemisintantrópico (*S. magellanica*) y asintantrópico (*C. fulvicrura*) (Fig. 3, Tabla I). Nada puede conjeturarse con referencia a *S. chlorogaster*, en virtud de su escasa numerosidad.

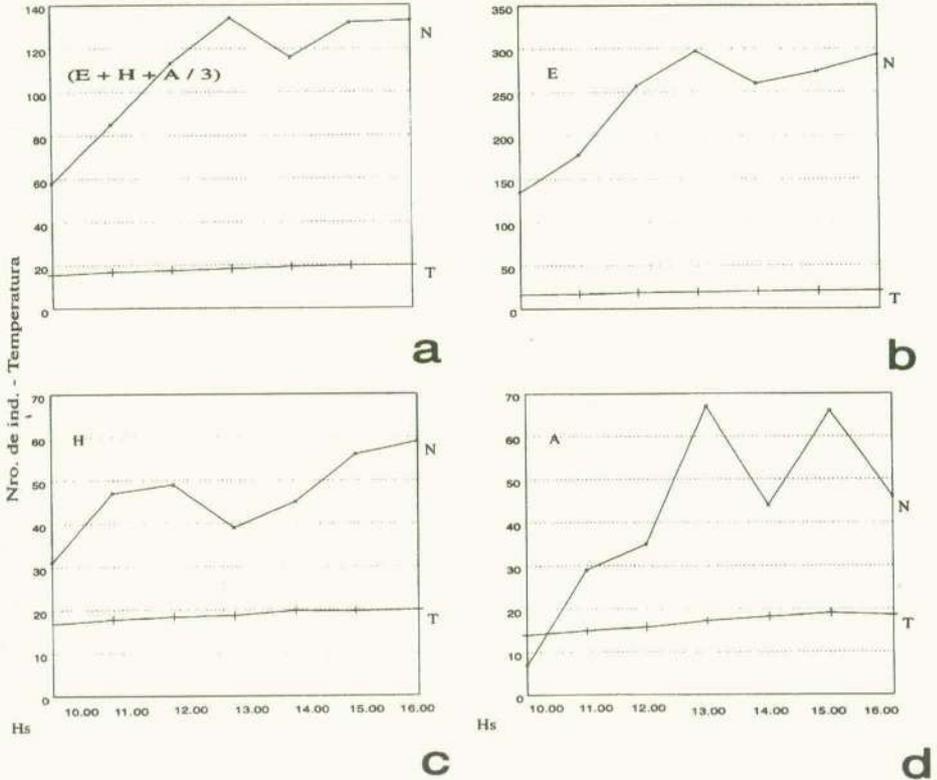


Fig. 4.—Variaciones numéricas horarias de Calliphoridae y temperatura ambiente, promediadas para cada una de las ocasiones de captura entre las 10.00 y 16.00 hs; a: valores promediados para los tres ámbitos, b: eusinantropía, c: hemisinantropía, d: asinantropía.

—Hourly numerical changes of Calliphoridae and air temperature averaged for each capture occasion from 10.00 to 16.00 h; a: averaged values for the whole studied area, b: eusynanthropy, c: hemisynanthropy, d: asynanthropy.

da uno de los tres sectores de muestreo, el índice de NUORTEVA (1963), hubiera permitido cuantificar sus respectivos grados de sinantropía. La imposibilidad de realizar muestreos simultáneos en los tres sectores estudiados impidió realizar el cálculo de dicho índice. No obstante, es evidente que *P. sericata* y *C.*

4.7. Diversidad

La diversidad media, basada en el índice de SHANNON & WEAVER (1963) es, en la localidad estudiada, relativamente baja, en comparación con los escasos datos disponibles en otras localidades más septentrionales

de la Argentina, como es el caso del área del Gran Buenos Aires (34° 45' S, 58° 25' O) (SCHNACK *et al.*, manuscrito) y Puerto Iguazú

capturas de la primera desde 1984 y de la segunda desde 1989 (MARILUIS *com. pers.*). La declinación numérica que estarían experi-

Tabla I.—Importancia relativa, relación de sexos y grado de sinantropía de las especies de Calliphoridae registradas en San Carlos de Bariloche, Argentina (1992-1993).

—Relative importance, sex ratio and degree of synanthropy of the calliphorid species recorded to San Carlos de Bariloche, Argentina (1992-1993).

Especie	Total	Machos	Hembras	K ²	μ	% Asinantropía	% Hemisinantropía	% Eusinantropía
<i>C. vicina</i>	1.352	367	985	252,5	< 0,005	4,0	8,1	87,8
<i>P. sericata</i>	435	75	369	211,1	< 0,005	1,2	0,9	97,9
<i>C. fulvicrura</i>	464	19	445	391,1	< 0,005	45,4	35,6	17,1
<i>S. magellanica</i>	64	16	46	16,0	< 0,005	29,0	71,0	0,0
<i>S. chlorogaster</i>	16	12	4	6,0	< 0,050	50,0	0,0	50,0

(25° 36' N, 54° 34' O) (MARILUIS *et al.*, 1990). Esta tendencia, sugerente de una disminución de la densidad y diversidad específicas en sentido latitudinal (norte-sur) no está reflejada en los ámbitos eusinantropicos y hemisinantropicos, siendo sugestiva en los sectores asinantropicos (Fig.5).

4.8. Abundancia y temperatura

Si bien se observaron valores positivos del coeficiente de correlación producto-momento entre las variables temperatura ambiente y abundancia total de Calliphoridae, considerando todos los muestreos realizados, estos fueron significativos únicamente en el ámbito eusinantropico ($r = 0.75$, $P < 0,01$, G.L. = 40) (Fig. 6).

5. DISCUSIÓN

De las cinco especies registradas en los muestreos sólo *C. fulvicrura* había sido citada previamente para San Carlos de Bariloche. La presencia de las cuatro especies restantes podría atribuirse al hecho de ser éstos los primeros muestreos intensivos en el área de estudio en la época de mayor actividad de las poblaciones de especies de Calliphoridae. Es llamativo, empero, que las dos únicas especies previamente conocidas para esta localidad: *Neta chilensis* (Walker, 1837) y *Chlorobrachycoma versicolor* (Bigot, 1857) (MARILUIS, 1982), no fueron capturadas en ninguno de los muestreos realizados, no disponiéndose en el área de estudio, de datos de

mentando las poblaciones de estas dos especies en las últimas décadas y en el área de estudio, probablemente comprometa más seriamente la persistencia de *N. chilensis*, por presentar ésta un endemismo más restringido. Mientras *C. versicolor* se encuentra representada desde La Paz, Bolivia hasta Tierra del Fuego, Argentina, predominantemente en regiones andinas aunque también en localidades cercanas a la costa oriental patagónica, *N. chilensis* exhibe una distribución ceñida a localidades de Chile y del oeste de la Argentina, en general por debajo de los 32° de latitud sur, habiendo sido hallada con cierta frecuencia en ambientes patagónicos.

La retracción numérica de estas dos especies coincidiría temporalmente con la notable expansión que viene experimentando en la región patagónica *Vespula germanica* (FABRICIUS, 1793), (Hymenoptera, Vespidae) desde que se advirtiera su introducción en la zona central de Chile (PEÑA *et al.*, 1975) y en la provincia de Neuquen en la Argentina a unos 30 km de la frontera con Chile (WILLINK, 1980). Este himenóptero suele alimentarse sobre animales homeotermos (vivos o muertos) y es, asimismo, activo depredador, atacando una diversidad de insectos, incluidas las Calliphoridae (MAGUNACELAYA *et al.*, 1986). La posible interferencia competitiva de esta avispa sobre las especies no detectadas en los muestreos deberá ser examinada con mayor detalle en futuras investigaciones.

Habida cuenta de su observada tendencia declinante, sería osado, no obstante, afirmar que las poblaciones de *N. chilensis* y *C. versi-*

color se han extinguido en el área de estudio. En consecuencia, el elenco específico de Calliphoridae de San Carlos de Bariloche, incluyendo las citas previas y los nuevos hallazgos, comprendería siete entidades, a saber: *C. vicina*, *C. versicolor*, *C. fulvicrura*, *N. chilensis*, *P. sericata*, *S. chlorogaster* y *S. magellanica*.

mayor preferencia hacia el sector urbano de San Carlos de Bariloche, donde se concentrara casi el 98% de sus capturas, es coincidente con el carácter de eusinatrópica que se le atribuye en diversas regiones de su amplia área de distribución conocida. Tal es el caso de los países escandinavos y de Europa

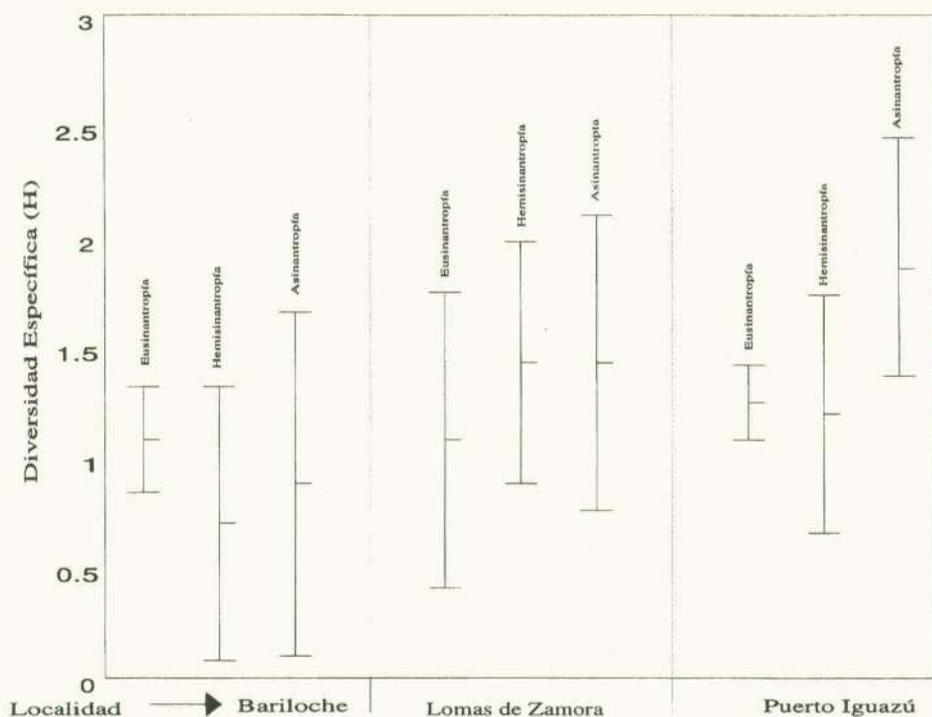


Fig. 5.—Diversidad específica media (+/- D.S.) en sectores eusinatrópicos, hemisinatróticos y asinatróticos de Puerto Iguazú (N = 12 para cada sector) (datos de MARILUIS *et al.*, 1990), Lomas de Zamora (N = 11 para cada sector) (datos de SCHNACK *et al.*, manuscrito) y de San Carlos de Bariloche (N = 6 para cada sector) (datos del presente trabajo).

—Mean species diversity (+/- S.D.) at eusynanthropy, hemisynanthropy, and asynanthropy in Puerto Iguazú (N = 12 for each section) (data from MARILUIS *et al.*, 1990), Lomas de Zamora (N = 11 for each section) (data from SCHNACK *et al.*, manuscrito), and S.C. de BARILOCHE (N = 6 for each section) (data from this work).

De las especies registradas en los muestreos, la que ha demandado mayor atención por su importancia médica y veterinaria, es *P. sericata*, cosmopolita y frecuentemente eusinatrópica (BAUMGARTNER & GREENBERG, 1985), habiéndose observado en poblaciones estudiadas en la Argentina, su capacidad para diseminar enteroparásitos (MARILUIS *et al.*, 1989) y producir miasis en el hombre (MARILUIS & GUARNERA, 1983) y en animales domésticos (MARILUIS *et al.*, 1994) Su

Oriental (HAVLIK & BATOVÁ, 1961; MIHÁLYI, 1967; NUORTEVA, 1963), de América del Norte (BAUMGARTNER & GREENBERG, 1985) y de América del Sur (FERREIRA, 1978; MARILUIS & SCHNACK, 1989). Si bien presenta una distribución discontinua en América del Sur, es poco común o está ausente en algunas regiones de Brasil (LINHARES, 1981; MADEIRA *et al.*, 1982), así como del noreste de la Argentina (MARILUIS *et al.*, 1990). En otras localizaciones, como es el caso del Gran

Buenos Aires, es la especie más constante y una de las más abundantes en sus ecosistemas urbanizados (MARILUIS & SCHNACK, 1989).

También de amplia distribución en el mundo, *C. vicina*, es poco conocida en la

vicina lo es en el invierno. Más recientemente, SCHNACK *et al.*, (manuscrito), señalaban que la única especie presente en un hábitat eusinantropico del Gran Buenos Aires en los meses de julio y agosto fue *C. vicina*, pese a ser de muy escasa representatividad en el resto de los meses del año. Todas estas observaciones estimularon a estos autores a postular la manifestación de una separación temporal de nichos entre ambas especies, evitando la competencia y posibilitando su coexistencia. La no observancia de diferencias definidas en los períodos de mayor actividad entre estas especies no se revela en el área estudiada. Esto último podría atribuirse al clima de la región patagónica. En ella, durante los seis meses de actividad perceptible en las moscas Calliphoridae (octubre-marzo) no hay contrastes térmicos de tal magnitud como la que se observa entre las estaciones invernal y estival de otras regiones templadas más septentrionales. *S. cholorogaster* es una especie de distribución neotropical, comunicativa, endófila y eusinantropica. *S. magellanica*, también neotropical es una especie de altura, solo capturada por encima de los 900 m, restringiéndose los registros disponibles a Ecuador y en la Argentina desde el noroeste hasta las regiones central y central occidental (MARILUIS & PERIS, 1984). *C. fulvicrura* es una especie sudamericana, prácticamente desconocida desde el punto de vista de su importancia sanitaria. Ha sido citada en Brasil (Rio Grande do Sul), Bolivia (Cochabamba), Uruguay (Montevideo), Chile (Santiago), y en la Argentina en las provincias de Catamarca, La Rioja, Tucumán, Buenos Aires, Río Negro, Neuquen, Chubut y Santa Cruz.

En cuanto a la diversidad específica, no se advierte, como podría esperarse, una tendencia a la disminución de los valores del índice utilizado, desde la asinantropía hacia la hemisinantropía y eusinantropía; por el contrario, en el área de estudio, los valores promediados son menores en la asinantropía que en la eusinantropía, siendo en los tres sectores coincidentemente bajos, presentando mayor variabilidad o dispersión en la hemisinantropía y asinantropía. Investigaciones similares realizadas en el Gran Buenos Aires (SCHNACK *et al.*, manuscrito) y en Puerto Iguazú (MARILUIS *et al.*, 1990) tampoco permiten observar una tendencia a la disminución de la diversidad en la secuencia "asiinantropía-hemisinantropía-eusinantropía", aunque sí se nota tal disminu-

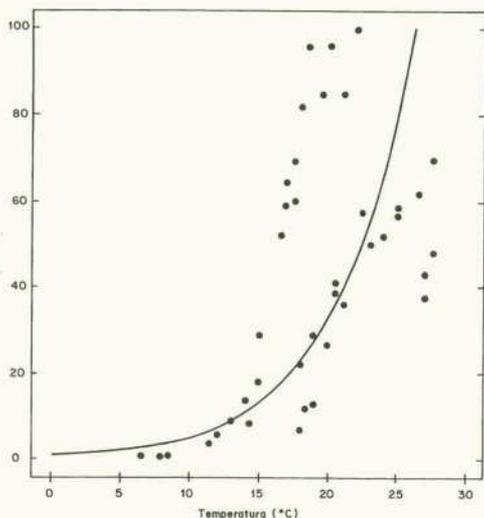


Fig. 6.—Curva de regresión incluyendo las variables: temperatura ambiente y número de capturas totales por cebo en la eusinantropía.
—Regression curve including air temperature and overall number of captures per bait at eusinantropia.

Argentina, desde el punto de vista de su papel como transmisora de organismos patógenos y como productora de miasis. No obstante, es reconocida como de alto riesgo para la salud pública, en virtud de su elevada comunicatividad (MIHÁLYI, 1967a) y, en algunas regiones de Europa (GREGOR & POVOLNY, 1958; TESCHNER, 1958, 1959; NUORTEVA, 1963; MIHÁLYI, 1967b) y Asia (KANO & MORIKAWA, 1957), por su manifiesta sinantropía.

El predominio de *C. vicina* sobre *P. sericata* en la eusinantropía de San Carlos de Bariloche, en las seis fechas de muestreo, es una clara indicación de que el carácter de sus relaciones interespecíficas, es definitivamente variable en las diferentes poblaciones locales que incluyen ambas especies. MARILUIS & SCHNACK (1986, 1989) observaron en el Área Platense y en el Gran Buenos Aires, una alternancia en el predominio de una especie sobre la otra, siendo *P. sericata* dominante en las épocas más cálidas del año, mientras que *C.*

ción en los valores medios del índice en la secuencia "asinantropía-eusinantropía".

Es probable, que la relativamente baja diversidad que en general exhiben las taxocenosis de *Calliphoridae* de las áreas referidas, afectadas por los factores antrópicos aún en los sectores denominados asinantrópicos, torne inadecuada la aplicabilidad de los índices derivados de la teoría de la información en estos casos, para estimar el grado diferencial de influencia antrópica. Los valores del índice de SHANNON & WEAVER (1963) parecen describir apropiadamente la tendencia de disminución de la diversidad específica en sentido norte-sur, sólo en el caso de los hábitats asinantrópicos (Fig. 5).

Los resultados obtenidos expresan, con referencia a las poblaciones de especies estudiadas, diferencias significativas en su composición e importancia relativa, entre los tres sectores estudiados. Estos hábitats podrían ser rigurosamente caracterizados mediante la utilización del índice simple de sinantropía de NUORTEVA (1963), conforme se cumpla con el requisito de realizar capturas simultáneas en los tres sectores de muestreo.

Como se advierte en la Tabla I, la asimetría en la representación de machos y hembras, favorece, con excepción de *S. chloorogaster*, a las hembras, significativamente más abundantes que los machos. Este desvío del cociente sexual unitario podría ser imputable a un error de muestreo, en lo que afecta a la estimación del cociente sexual poblacional, por constituir el cebo utilizado el sitio de postura que las hembras utilizan y que, eventualmente, constituirá el recurso trófico de las futuras larvas.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue financiado por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (PIA N.º 2002). Los autores agradecen la colaboración del Presidente del Directorio de la Administración de Parques Nacionales y del Intendente y Guardaparques del Parque Nacional Nahuel Huapi. A Carmen A. Castro Casal por la lectura del manuscrito y a Ángel R. Di Martino por su colaboración en la confección de parte de las ilustraciones.

Recibido el 14 de septiembre de 1994
Aceptado el 22 de junio de 1995

BIBLIOGRAFÍA

- BAUMPGARTNER, D. L. & GREENBERG, B. 1985. Distribution and medical ecology of the blow flies (Diptera: Calliphoridae) of Perú. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, **78** (5): 565-587.
- CABRERA, A. L. & WILLINK, A., 1980. *Biogeografía de América Latina*. Organización de los Estados Americanos, serie Biología, Monografía n.º 13, 122 págs.
- FERREIRA, M. J. M. 1978. Sinantropía de dípteros muscóides de Curitiba, Paraná. I. Calliphoridae. *Rev. Bras. Biol.*, **38**: 445-454.
- GREGOR, F. & POVOLNY, D. 1958. Versuch einer klassifikation der synanthropen Fliegen. *J. Hyg. Epid. Microbiol. Immun.*, **2**: 205-216.
- HAVLIK, B. & BATOVA, B., 1961. A study of the most abundant synanthropic flies occurring in Prague. *Acta Soc. Entomol. Cechoslov.*, **58**: 1-11.
- KANO, R. & MORIKAWA, T., 1957. Notes on flies of medical importance in Japan. XII. Finding of *Calliphora vicina* Robineau-Desvoidy, 1830, in Hokkaido, Japan. *Bull. Tokyo Med. Dental Univ.*, **4**: 69-72.
- LINHARES, A. X. 1981. Synanthropy of Calliphoridae and Sarcophagidae (Diptera) in the city of Campinas, Sao Paulo, Brazil. *Rev. Bras. Entomol.*, **25**: 189-215.
- MADEIRA, N. G., SANTO DIAS, E. & MASCARENHAS, C. S. 1982. Contribucao ao conhecimento da fauna de Calliphoridae (Diptera) sinantropicos da Pampulha-Belo Horizonte, Minas Gerais. *Rev. Bras. Entomol.*, **26**: 137-140.
- MAGUNACELAYA, J. C., CHIAPPA, E., TORO, A. & JUBAL, R., 1986. Observaciones sobre comportamiento y alimentación de *Vespula germanica* (Fab.) (Hymenoptera: Vespidae) en la zona central de Chile. *Rev. Chilena Entomol.*, **14**: 87-93.
- MARILUIS, J. C., 1982. Contribución al conocimiento de los Calliphoridae de la Argentina. *Opera Lilloana*, **33**: 59 págs.
- MARILUIS, J. C. & GUARNERA, E. F. 1983. Miasis producida por *Phaenicia sericata* (Meigen, 1826) (Calliphoridae, Lucillini). *Rev. Soc. Entomol. Argentina*, **42** (1-4): 143-147.
- MARILUIS, J. C. & PERIS, S. V. 1984. Datos para una sinopsis de los Calliphoridae Neotropicales. *Eos* **60**: 67-86.
- MARILUIS, J. C. & SCHNACK, J. A. 1986. Ecología de una taxocenosis de Calliphoridae del Area Platense (Provincia de Buenos Aires) (Insecta, Diptera). *Ecosur*, **12/13** (23/24): 81-91.
- MARILUIS, J. C., LAGAR, M. C. & BELLEGARDE, E. J. 1989. Diseminación de enteroparásitos por Calliphoridae (Insecta, Diptera). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, Río de Janeiro **84** (IV): 349-351.
- MARILUIS, J. C. & SCHNACK, J. A., 1989. Ecology of the blow flies of an eusynanthropic habitat near Buenos Aires (Diptera, Calliphoridae). *Eos* **65** (1): 93-101.
- MARILUIS, J. C., SCHNACK, J. A., MUZÓN, J. & SPINELLI, G. R. 1990. Moscas Calliphoridae y Mesembrinellidae de Puerto Iguazú. Composición específica y ecología (Insecta, Diptera). *Graellsia*, **46**: 7-18.
- MARILUIS, J. C., SCHNACK, J. A., CERVERIZZO, I. & QUINTANA, C. 1994. *Cochliomyia hominivorax* (Cochevel, 1858), and *Phaenicia sericata* (Meigen, 1826) parasiting domestic animals in Buenos Aires and vic-

- nities (Diptera, Calliphoridae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, **89** (2): 139.
- MIHALYI, F., 1967a. The danger index of the synanthropic flies. *Acta Zool. Hung.*, **13**: 373-377.
- 1967b. Separating the rural and urban synanthropic fly faunas. *Acta Zool. Hung.*, **13**: 379-383.
- NUORTEVA, P., 1963. Synanthropy of blowflies (Dipt. Calliphoridae) in Finland. *Ann. Entomol. Fenn.*, **29** (1): 1-49.
- PEARSON, O. P. & PEARSON, A. K., 1982. Ecology and biogeography of the southern rainforests of Argentina. *Special Publication Pymatuning Laboratory of Ecology*, **6**: 129-142.
- PEÑA, L. E., PÉREZ DE ARCE, R. & CARTAGENA, C. L., 1975. La presencia de *Vespula maculifrons* (Buysson) (Hymenoptera, Vespidae) en Chile. *Rev. Chil. Entomol.*, **9**: 167-168.
- RAPOPORT, E. H., 1990. Contaminación por especies. In: *Latinoamérica, Medio Ambiente y Desarrollo*, IEiMA: 67-70.
- SCHNACK, J. A., MARILUIS, J. C., MUZÓN, J. & SPINELLI, G. R., 1989. Synanthropy of Calliphoridae. A first approach in Argentina (Insecta, Diptera). *Eos* **65** (2): 273-278.
- SHANNON, C. E. & W. WEAVER, 1963. *The Mathematical Theory of Communication*. Univ. of Illinois Press, Urbana, 177 págs.
- TESCHNER, D. 1958. Die Dipterenfauna an menschlichen Fäkalien. Ein Beitrag zur hygienischen Entomologie. *Zeitschr. Angew. Entomol.*, **45**: 153-199.
- 1959. Hausfliegen als Fäkalienbesucher im Stadtgebiet. *Zeitschr. Angew. Entomol.*, **46**: 358-363.
- WILLINK, A. 1980. Sobre la presencia de *Vespula germanica* (Fabricius) en la Argentina (Hymenoptera, Vespidae). *Neotropica* **26** (76): 205-206.

Los mosquitos (Diptera, Culicidae) de las viviendas de Madrid (España)

The mosquitoes (Diptera, Culicidae) from the houses of Madrid (Spain)

César Llave Correas y Dolores González Mora

Departamento Biología Animal I (Zoología-Entomología). Facultad de Biología. Universidad Complutense. 28040 Madrid

PALABRAS CLAVE: *Culex pipiens*, Fenología, Mosquitos, Viviendas, Madrid, España.

KEY WORDS: *Culex pipiens*, Houses, Mosquitoes, Phenology, Madrid, Spain.

RESUMEN

En este artículo se presentan los resultados relativos a la composición faunística, abundancia, distribución espacial y fenología de los mosquitos obtenidos en un estudio sobre la entomofauna de las viviendas de Madrid. A lo largo de un año natural completo (octubre 1991-septiembre 1992) se colocaron un total de 4056 trampas adhesivas de dos tipos: de suelo y de ventana, en 52 estaciones de muestreo (viviendas) distribuidas por la ciudad de Madrid y localidades próximas. Los 135 mosquitos capturados pertenecieron a *Aedes geniculatus* (0.74%), *Anopheles atroparvus* (4.44%), *Culex hortensis* (6.66%), *Culex pipiens* (74.07%), *Culex theileri* (5.18%) y *Culiseta longiareolata* (8.88%). De los dos tipos de trampas empleadas, las de ventana resultaron más eficaces presentando el 85.92% de los individuos recogidos. El 96.29% de las capturas se localizaron en zonas periféricas a Madrid. Los mosquitos, especialmente *C. pipiens*, se mostraron activos durante gran parte del año, con dos máximos de actividad, uno entre la segunda quincena de octubre y primera de noviembre, y otro entre la segunda de julio y primera de agosto, momento en el que se alcanzó la mayor densidad de mosquitos.

ABSTRACT

In this paper, the results relative to composition of species, abundance, spatial distribution and phenology of mosquitoes from the houses of Madrid (Spain) are described. Throughout one complete year (October 1991-September 1992) 4056 adhesive traps were employed in 52 sampling stations (houses) distributed in the city of Madrid and surrounding towns. The total catch was 135 mosquito specimens including *Aedes geniculatus* (0.74%), *Anopheles atroparvus* (4.44%), *Culex hortensis* (6.66%), *Culex pipiens* (74.07%), *Culex theileri* (5.18%) and *Culiseta longiareolata* (8.88%). Two types of trap were used: ground and window traps. The later were found more useful to catch mosquitoes. The 96.29% of captures came from peripheral areas to Madrid. Mosquitoes and especially *C. pipiens* were active ten months per year showing two peaks of activity; the first peak from the second half of October to the first half of November, while the second from the first half of July to the beginning of August, when the highest density of specimens was reached.

1. INTRODUCCIÓN

La capacidad que poseen los mosquitos para actuar como vectores transmisores de enfermedades parasitarias (KETTLE, 1990) unido a las continuas molestias y pérdidas económicas causadas por su interacción con el hombre (HARWOOD & JAMES, 1987) han hecho de ellos uno de los grupos de artrópodos más estudiados hasta el momento. El marcado carácter antropófilo que manifiestan

las hembras de algunas especies (DE BUEN, 1931; DE BUEN & DE BUEN, 1933; YASUNO & TONN, 1970; ITÄMIES & LUMIAHO, 1982; GABINAUD *et al.*, 1989) hace que sean frecuentes en asentamientos humanos, donde ya desde tiempo atrás se han venido realizando estudios destinados a conocer los factores que gobiernan la biología y ecología de sus especies como premisa esencial para la planificación de estrategias y programas de control sobre sus poblaciones en áreas urba-

nas. La dificultad que plantea realizar un seguimiento adecuado de las poblaciones adultas, especialmente en el interior de recintos humanos, condiciona que gran parte de ellos se hayan enfocado hacia la elaboración de registros sobre lugares de cría y desarrollo larvario (LÓPEZ SÁNCHEZ, 1989; SHARMA, 1990; LEE, 1990 y 1991; JOSHI & BANSAL, 1991; LLAVE CORREAS, 1995b).

En España, la mayoría de los estudios con mosquitos se realizaron mientras duró la epidemia palúdica hasta el año 1963 (ENCINAS GRANDES, 1982). Durante este periodo se publicaron numerosos trabajos, principalmente faunísticos y sistemáticos. En cuanto a la biología de las especies, principalmente se trataron aspectos de la subfamilia *Anophe-* *linae* por su implicación en la transmisión del paludismo. El resto de las especies de mosquitos españoles fueron prácticamente olvidados y solo se les dedicaron citas de primeros hallazgos y distribución. Durante los últimos años los trabajos de GARCÍA (1966), ENCINAS GRANDES (1978 y 1982), SÁNCHEZ COVISA (1985), LÓPEZ SÁNCHEZ (1989) y LLAVE CORREAS (1995a, b) han mitigado enormemente la falta de información relativa a otras especies. Sin embargo siguen quedando importantes lagunas en el conocimiento de la biología y ecología de los culicidos españoles, tanto en zonas naturales como antrópicas.

Con este artículo se pretende contribuir al conocimiento de los mosquitos de Madrid y sus interacciones con las poblaciones humanas a través del estudio de la composición faunística, abundancia, distribución espacial y fenología de las fases adultas de mosquitos en viviendas de la ciudad de Madrid y poblaciones periféricas. Este trabajo forma parte de un extenso estudio sobre la entomofauna de las viviendas de Madrid.

2. MATERIAL Y MÉTODO

El estudio se llevó cabo en 52 viviendas distribuidas por todo el área urbana de Madrid y zonas residenciales en localidades próximas a ella, entre los meses de octubre de 1991 y septiembre de 1992. Las viviendas estaban situadas en 26 distritos de la ciudad de Madrid y en las poblaciones de Alcalá de Henares, Hoyo de Manzanares, Boadilla del Monte, Móstoles y Leganés. Se trató de que las casas elegidas presentaran la mayor varia-

bilidad posible en cuanto a sus características de ubicación y construcción, abarcando tanto medios estrictamente urbanos como periurbanos en entornos naturales. En ninguna de ellas se emplearon a lo largo de la toma de datos insecticidas ni repelentes. Una descripción más detallada del área de estudio y de la ubicación de las viviendas estudiadas puede verse en MONSERRAT & GAMARRA (1995).

Durante el periodo de muestreo la temperatura media anual y la precipitación total acumulada fueron 14,5° C y 342,3 mm respectivamente. La temperatura máxima absoluta alcanzó los 38° C en los meses de julio y agosto mientras que la mínima bajó a -3° C durante enero. Las mayores precipitaciones ocurrieron en junio (58 mm) y octubre (74 mm) cuando también se registraron el mayor número de días de lluvia. (Datos de la Estación Meteorológica de Retiro. Instituto Nacional de Meteorología. Madrid).

Los ejemplares fueron recolectados en el interior de las viviendas mediante el empleo de trampas adhesivas de caída Johnson & Son® de dos tipos: de suelo (Mr. Sticky™) con una superficie adherente de 140,25 cm², y de ventana (Fly Terminals Raid®) con 54 cm² de superficie adhesiva. En cada una de las viviendas elegidas se colocaron tres trampas, dos de suelo y una de ventana. Las primeras se ubicaron una en la cocina y otra en el baño, mientras que la segunda se colocó en un dormitorio o similar fijada sobre el cristal de una ventana. Todas las trampas fueron recogidas cada dos semanas y sustituidas por otras nuevas. Este protocolo de muestreo nos permite estimar la prevalencia de las especies en las casas a lo largo del año y sus posibles lugares de actividad y/o reposo. El método de estudio ha sido descrito detalladamente por MONSERRAT & GAMARRA (1995).

Para evitar que los ejemplares capturados quedaran destrozados al despegarlos de la superficie adhesiva de la trampa, estos fueron directamente identificados sobre ellas empleando las claves de SMITH (1973) y ENCINAS GRANDES (1978 y 1982).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Composición faunística y abundancia

Durante el periodo de estudio se recogieron un total de 135 mosquitos adultos en

las 4056 trampas empleadas, pertenecientes a 6 de las 26 especies de culcideos citadas para la provincia de Madrid (ENCINAS GRANDES, 1982). Los especímenes capturados pertenecían a los géneros *Aedes* Meigen, 1818, *Anopheles* Meigen, 1818, *Culex* Linnaeus, 1758 y *Culiseta* Felt, 1904. La mayor parte del material se correspondía con especies de *Culex* (85.9%) siendo *Culex pipiens* L., 1758 la más abundante (74.07%). *Culiseta longiareolata* (Macquart, 1838) (8.88%), *Culex hortensis* Ficalbi, 1889 (6.66%), *Culex theileri* Theobald, 1903 (5.18%) y *Anopheles atroparvus* Van Thiel, 1927 (4.44%) le siguen por orden de abundancia. Tan sólo se encontró un ejemplar hembra de *Aedes geniculatus* Olivier, 1791. En todos los casos la frecuencia de aparición en las trampas fue muy baja y en conjunto solo aparecieron en el 1,13% de ellas. Sus densidades oscilaron entre 0 y 3 adultos por trampa para *A. atroparvus*, 0 y 11 para *C. pipiens*, 0 y 3 para *C. hortensis*, 0 y 2 para *C. theileri* y 0 y 4 para *C. longiareolata*. En la figura 1 se muestra la distribución porcentual de sexos para cada especie. Como era de esperar en virtud del carácter invernante de las hembras y de las afinidades tróficas de algunas especies, el 78,5% de los adultos recogidos fueron de este sexo (Fig. 1).

Estos resultados evidencian una densidad baja en comparación con registros realizados en otras áreas urbanas y periurbanas (KAY, 1979; LÓPEZ SÁNCHEZ, 1989; GABINAUD *et al.*, 1989) o con la que sería de esperar en función de la abundancia de criaderos y larvas en ellas (LLAVE CORREAS, 1995b). No obstante, la densidad de individuos recolectados depende en gran medida de la eficacia del método de trapeo usado (BIDLINGMAYER, 1967). Sin duda, el empleo de trampas adhesivas no es comparable con el de trampas específicas para la captura de mosquitos (SERVICE, 1976) que atrapan grandes cantidades de ejemplares. De los dos tipos de trampas utilizadas, las de suelo como era de esperar presentaron únicamente el 14.06% de los culcideos recolectados, indicando la posibilidad de que encuentren lugares de reposo próximos a él, mientras que el 85.92% restante aparecía en las trampas de ventana, mucho más eficaces para la captura de insectos voladores.

Las seis especies halladas son frecuentes en entornos urbanos donde disponen de

los recursos óptimos para satisfacer sus requerimientos biológicos (HORSFALL, 1972). *C. pipiens* es uno de los mosquitos domésticos más abundante en el mundo (MATHESON, 1929). Es considerada una especie polítípica

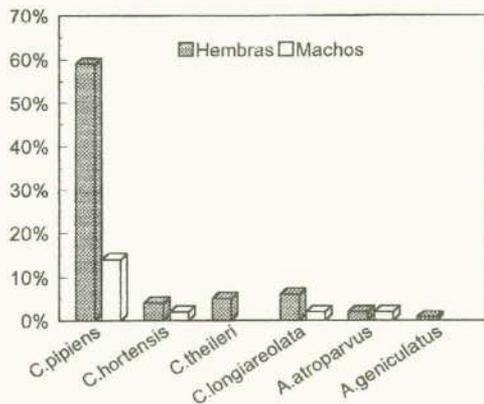


Fig. 1.—Distribución porcentual de sexos para cada especie.
—Percentage of male and female mosquitoes found per species.

con varias formas intraespecíficas descritas, (GUTSEVICH, 1974) de las cuales *C. pipiens molestus* y *C. pipiens pipiens* podrían estar presentes en el área estudiada. Su presencia en las viviendas parece indicar que se trate de la primera subespecie en virtud de su carácter típicamente antropófilo frente a la ornitofilia de la segunda. Quizás la prueba más fiable de que se trate de *C. p. molestus* sea que en algunas casas fueron continuas las picaduras a sus inquilinos. No obstante algunos autores (VINOGRADOVA, 1966; BRAVERMAN *et al.*, 1991) indican que se trata de una especie oportunista en sus hábitos alimenticios e igualmente ambas subespecies podrían emplear las viviendas como residencias invernales. La diferenciación entre ellas está sujeta a una gran subjetividad debido al escaso valor que muestran los caracteres morfológicos y biológicos en la determinación de su identidad y a la existencia de poblaciones naturales intermedias con caracteres híbridos o combinaciones de los considerados típicos para las dos subespecies (ENCINAS GRANDES, 1978). Excepto *C. hortensis*, el resto de las especies manifiestan diverso grado de antropofilia y son residentes habituales de esta-

blos y casas. De ellas *A. geniculatus* es una de las más agresivas hacia el hombre aunque, en consonancia con ENCINAS GRANDES (1982), fue encontrada ocasionalmente en las viviendas muestreadas.

3.2. Distribución espacial

De las 6 casas situadas en localidades periféricas a Madrid, 4 resultaron positivas para la captura de mosquitos mientras que tan solo lo fueron 7 de las 46 viviendas distribuidas por todo el núcleo urbano. En consonancia con lo anterior la mayoría de los culícidos se encontraron en las primeras (96.29%), especialmente en la población de Alcalá de Henares donde en una sola vivienda se recogieron el 76.29% de todos los adultos hallados a lo largo del estudio. *A. geniculatus*, *A. atroparvus* y *C. theileri* aparecieron únicamente en ella. El resto de las capturas procedieron de las viviendas de Hoyo de Manzanares y Boadilla del Monte, y dentro de la ciudad de Madrid la mayor parte se registraron en su mitad norte.

Según SMITH (1975) y BARRERA *et al.* (1979) el crecimiento de ciudades y pueblos (urbanización), el desarrollo agrícola e industrial, el transporte y movimientos de población y los cambios en sus hábitos y costumbres son factores importantes que pueden influir en el mantenimiento e incremento de las poblaciones de mosquitos y de las enfermedades que transmiten, a través de un considerable aumento en el número de criaderos larvales originados por dicha actividad humana. Por otra parte, GOMA (1966) señala que la acción de los mosquitos en casas depende de su distancia a los lugares de cría o de descanso. Parece evidente que la presencia de mosquitos en un área estará en gran medida condicionada por la proximidad de sus hábitat larvales. Los resultados de este trabajo revelan una escasa presencia de culícidos adultos en el área metropolitana de Madrid. Este hecho podría atribuirse a alguno de los factores discutidos por estos autores así como a la influencia del clima sobre el mantenimiento de los criaderos (YASUNO *et al.*, 1977; TAKAGI *et al.*, 1990). De esta manera las características climáticas (bajas precipitaciones) y urbanísticas de la ciudad, así como las características de construcción de las casas podrían actuar negativamente sobre la aparición de lugares óptimos para la pue-

ta y desarrollo larvario. Al mismo tiempo, el diseño arquitectónico de las viviendas en bloques de pisos dificulta notablemente el acceso de los mosquitos a su interior. La situación se presenta de forma diferente en núcleos periféricos de mucho menor tamaño donde las casas quedan ubicadas en áreas abiertas más propicias para la existencia de focos larvales. Este es el caso de la vivienda situada en Alcalá de Henares donde la presencia de mosquitos se ve favorecida por su proximidad al río Henares. La mayor abundancia de capturas en el norte de Madrid no parece explicable en función de características urbanísticas o de la presencia de parques o zonas verdes, igualmente presentes en otros barrios muestreados de la ciudad. Los hábitos higiénicos y las condiciones socio-económicas de la población contribuyen aún más a reducir los efectivos de culícidos y su acción en áreas antrópicas (TAKAGI *et al.*, 1990).

3.3. Fenología

Los mosquitos adultos estuvieron presentes durante gran parte del año, exceptuando la segunda quincena de febrero y el mes de marzo cuando no se recogió ningún ejemplar en las trampas. No obstante, se observan diferencias en la distribución anual de cada especie (Fig. 2).

El estudio fenológico de los culícidos aparecidos en este trabajo se reduce, debido a los pocos ejemplares hallados para los demás taxones, al análisis de la actividad de *C. pipiens*, especie más abundante y presente durante la mayor parte del año. *C. pipiens* (Fig. 2a) fue la primera en aparecer tanto en el periodo de estudio como en el año natural (enero-diciembre) encontrándose ya ejemplares a principios de enero (1992). Esta especie presenta dos máximos de presencia en el área de estudio, uno en otoño correspondiente a la segunda quincena de octubre y primera de noviembre y el otro en verano, entre la segunda de julio y la primera de agosto, momento en el que se alcanzó la más alta densidad de mosquitos. Las hembras estuvieron presentes durante todo el estudio, salvo en el intervalo donde no se registraron capturas, mientras que los machos solo aparecieron entre mayo y septiembre. Así las hembras invernantes parecen reemprender su actividad durante el mes de abril producién-

dose la aparición de la primera generación de machos y hembras a mediados de mayo, coincidiendo con las observaciones efectuadas por ENCINAS GRANDES (1982) en el área salmantina. Estos resultados no nos permiten conocer el número de generaciones anuales para esta especie en el área de trabajo aunque como indica LLAVE CORREAS (1995a) pueden ser varias que incluso se solapan. La presencia continuada de *C. pipiens* en el interior de las viviendas hace pensar que las utilicen como refugio de invernada. *A. atroparvus* (Fig. 2e), *C. hortensis* (Fig. 2b) y *C. theileri* (Fig. 2d) presentaron similitud en sus patrones veraniegos de actividad. Los resultados obteni-

de *C. longiareolata* (Fig. 2c) durante el verano la mayoría lo fueron entre noviembre y enero por lo que, como indica VAN PLETZEN & VAN DER LINDE (1981), es una especie multivoltina. El único representante de *A. genniculatus* fue capturado a principios de julio.

En conclusión y atendiendo al escaso número de Culicidae adultos capturados a lo largo del estudio, no es posible extraer resultados significativos que nos permitan conocer los periodos reales de actividad de estas especies y su presencia en las viviendas de Madrid, si bien aporta interesantes datos cualitativos sobre nuestros mosquitos domésticos y sus áreas de dispersión.

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro agradecimiento a Ana Navarro y Juan Carlos Atienza por su infinita ayuda, y especialmente a F. Javier Carricondo que estudió buena parte del material. Agradecer también a Victor J. Monserrat la revisión del manuscrito original. Los datos de este trabajo proceden del proyecto C-1349 "Estudio de la fauna entomológica de las viviendas de la ciudad de Madrid", subvencionado por Johnsons Wax Española, S.A.

Recibido el 11 de octubre de 1994

Aceptado el 29 de septiembre de 1995

BIBLIOGRAFÍA

- BARRERA-R, R., MACHADO-ALLISON, C. E. & BULLA, L. A. 1979. Criaderos, densidad larval y segregación de nicho en tres culicidae urbanos (*Culex fatigans* Wied., *C. corniger* Theo. y *Aedes aegypti* L.) en el Cementerio de Caracas. *Acta Cient. Venez.*, **30**: 418-424.
- BIDLINGMAYER, W. L. 1967. A comparison of trapping methods for adult mosquitoes: species response and environmental influence. *J. Med. Ent.*, **4** (2): 200-220.
- BRAVERMAN, Y., KITRON, U. & KILLICK-KENDRICK, R. K. 1991. Attractiveness of vertebrate host to *Culex pipiens* (Diptera: Culicidae) and other mosquitoes in Israel. *J. Med. Entomol.*, **28** (1): 133-138.
- DE BUEN, E. 1931. Algunos estudios sobre biología del *Anopheles maculipennis* en lo que se refiere a la casa habitada por el hombre o los animales. *Med. Ps. Cál.*, **4**: 400-414.
- DE BUEN, S. & DE BUEN, E. 1933. El *Anopheles maculipennis* y la casa. Sus relaciones con la epidemiología en España. *Med. Ps. Cál.*, **6**: 270-299.
- ENCINAS GRANDES, A. 1978. *Los mosquitos (Diptera: Culicidae) del área salmantina y sus relaciones con plasmodios aviarios P. relictum y P. cathem-*

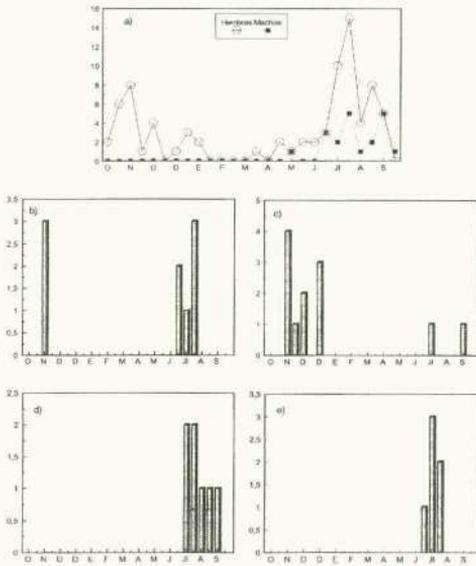


Fig. 2.—Fenología de a) *C. pipiens*, b) *C. hortensis*, c) *C. longiareolata*, d) *C. theileri* y e) *A. atroparvus*. Los valores se expresan como número de mosquitos capturados por quincena.

—Phenology of a) *C. pipiens*, b) *C. hortensis*, c) *C. longiareolata*, d) *C. theileri* and e) *A. atroparvus*. Values are offered as number of mosquitoes per sampling period.

dos apuntan la posibilidad de que *C. theileri* y *A. atroparvus* sean univoltinas mientras que *C. hortensis* presenta varias generaciones anuales. LÓPEZ SÁNCHEZ (1989) observó en la provincia de Huelva dos generaciones para *A. atroparvus* y una para *C. theileri*. Aunque fueron hallados algunos ejemplares

- rium. Tesis Doctoral. Dpto. de Parasitología. Universidad de Salamanca. 372 págs. (inédita).
- 1982. *Taxonomía y Biología de los Mosquitos del Área Salmantina (Diptera: Culicidae)*. C.S.I.C. Centro de Edafología y Biología Aplicada. Ed. Universidad de Salamanca. 437 págs.
- GARCÍA CALDER-SMITH, J. R. 1966. *Estudio de los cultivos de Barcelona y su provincia*. Tesis Doctoral. Dpto. de Parasitología. Universidad Central. Barcelona. (inédita).
- GABINAUD, A., VIGO, G., COUSERANS, J., PASTEUR, N. & CROSET, H. 1989. La mamofilia de las poblaciones de *Culex pipiens pipiens* L., 1758 en el sur de Francia. In: *Control de las poblaciones de mosquitos en el Baix Llobregat*. Ed. Consell Comarcal del Baix Llobregat. págs. 109-114. Barcelona.
- GOMA, L.K.H. 1966. *The Mosquito*. Hutchinson Tropical Monographs. London. 144 págs.
- GUTSEVICH, A. V., MONCHADSKII, A.S. & SHTAKELBERG, A. A. 1974. Fauna of the U.S.S.R. Diptera. In: *Mosquitoes Family Culicidae*. IPST. 3(4): 408 págs. Jerusalem.
- HARWOOD, R. F. & JAMES, M. T. 1987. *Entomología Médica y Veterinaria*. Ed. Limusa. México. 615 págs.
- HORSFALL, W. H. 1955. *Mosquitoes. Their bionomics and relation to disease*. Hafner Publishing Company. New York. 723 págs.
- ITÄMIES, J. & LUMIAHO, I. 1982. Mosquitoes (Diptera, Culicidae) attracted by man in SW and NE Finland. *Aquilo Ser. Zool.*, 21: 1-5.
- JOSHI, V. & BANSAL, S. K. 1991. Occurrence of *Culex vishnui* group of mosquitoes in the rural areas of a desert district (Bikaner). *Indian J. Med. Res.*, (A) 93: 259-261.
- KAY, B. H. 1979. Seasonal abundance of *Culex annulirostris* and other mosquitoes at Kowanyama, North Queensland, and Chaeleville, South West Queensland. *AJEBAK*, 57: 497-508.
- KETTLE, D. S. 1990. *Medical and Veterinary Entomology*. C.A.B. International. Bristol. 658 págs.
- LEE, H. L. 1990. Factors affecting breeding of *Aedes* larvae in urban towns of peninsular Malaysia. *J. Bioscience*, 1: 185-188.
- 1991. A nationwide resurvey of the factors affecting the breeding of *Aedes aegypti* (L.) and *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera: Culicidae) in urban towns of peninsular Malaysia-1988-1989. *Tropical Biomedicine*, 8: 157-160.
- LLAVE CORREAS, C. 1995a. *Estudio preliminar sobre la biología y ecología de las poblaciones larvarias de culicidos urbanos en la ciudad de Madrid*. Tesis de Licenciatura. Dpto. Biología Animal I. Universidad Complutense. Madrid. 75 págs. (inédita).
- 1995b. Fenología y ecología de las poblaciones larvarias de mosquitos (Diptera: Culicidae) en el Zoo de Madrid. In: *Avances en Entomología Ibérica*. Ed. Sociedad Española de Entomología: págs. 409-420. Madrid.
- LÓPEZ SÁNCHEZ, S. 1989. *Control integral de mosquitos en Huelva*. Ed. Junta de Andalucía. Consejería de Salud y Servicios Sociales. Sevilla. 340 págs.
- MATHESON, R. 1929. *A Handbook of the Mosquitoes of North America*. Charles C. Thomas, Publisher. Springfield, Illinois. 268 págs.
- MONSERRAT, V. J. & GAMARRA, P. 1995. La fauna entomológica de las viviendas de Madrid. I. Composición faunística. *Boln. Asoc. esp. Ent.* 19(3-4): 81-92.
- SÁNCHEZ COVISA, A. 1985. *Culicidos arborícolas de Madrid: Biología, ecología y descripción de una nueva especie*. Tesis Doctoral. Dpto. Parasitología. Universidad Complutense. Madrid. 310 págs. (inédita).
- SERVICE, M. W. 1976. *Mosquito Ecology. Field Sampling Methods*. Applied Sciences Publisher LTD. London. 583 págs.
- SHARMA, R. S. 1990. Breeding habitats and natural infestations of anopheline larvae in Gurgaon Urban, India. *Mosquito-Borne Diseases Bulletin*, 3: 99-103.
- SMITH, C. E. G. 1975. Changing patterns of diseases in the tropics. In: *Man-made Lakes and Human Health*. N. F. STANLEY & M. P. ALPERS. Eds. págs. 345-62. Academic Press. London.
- SMITH, K. G. V. 1973. *Insects and other arthropods of medical importance*. British Museum Natural History. London. 561 págs.
- TAKAGI, M., RAKAI, I. M., NARAYAN, D., RAM, R. & PRAKASH, G. 1990. Seasonal abundance of dengue vectors in relation to rainfall and prevalence of breeding containers in Fiji, 1981. *Japan J. Trop. Med. Hyg.*, 18 (2): 173-181.
- VINOGRADOVA, Y. B. 1966. Blood-sucking mosquitoes of the *Culex pipiens* L. Complex., their practical importance, taxonomy and biology. *Entomol. Rev.*, 45: 131-140.
- VAN PLETZEN, R. & VAN DER LINDE, T. C. K. 1981. Studies on the biology of *Culiseta longiareolata* (Macquart) (Diptera: Culicidae). *Bull. Entomol. Res.*, 71: 71-79.
- YASUNO, M. & TONN, R. J. 1970. A study of *Aedes aegypti* in Bangkok, Thailand. *W. H. O.*, 43: 319-325.
- YASUNO, M., RAJAGOPALAN, P. K., KAZMI, S. J. & LABRECQUE, G. C. 1977. Seasonal changes in larval habitats and population density of *Culex fatigans* in Delhi villages. *Indian J. Med. Res.*, 65 (Suppl.): 52-64.

Un ginandromorfo de *Culex pipiens* Linnaeus, 1758 (Diptera, Culicidae) en Madrid (España)

A gynandromorph of *Culex pipiens* Linnaeus, 1758 (Diptera, Culicidae) from Madrid (Spain)

César Llave Correas¹, Dolores González Mora¹ y F. Javier Carricondo²

1. Departamento Biología Animal I (Zoología-Entomología). Facultad de Biología. Universidad Complutense. 28040 Madrid.

2. Departamento de Ciencias Morfológicas (Anatomía). Facultad de Medicina. Universidad Complutense. 28040 Madrid

PALABRAS CLAVE: Ginandromorfo, *Culex pipiens*, Mosquitos, Madrid, España.

KEY WORDS: Gynandromorphs, *Culex pipiens*, Mosquitoes, Madrid, Spain.

RESUMEN

En esta nota se presenta y describe un caso de ginandromorfismo polar (anterior macho / posterior hembra) en un ejemplar de *Culex pipiens* L. capturado con una trampa adhesiva en el interior de una vivienda de Madrid.

ABSTRACT

A case of polar gynandromorph (anterior male / posterior female) is described from *Culex pipiens* L. which was collected from a house of Madrid.

Los mosquitos ginandromorfos no son auténticos mosaicos sexuales en el sentido clásico aunque su cuerpo está generalmente dividido en dos mitades, una que contiene caracteres genotípicamente masculinos y otra genotípicamente femeninos (HALL, 1988). Se han descrito casos de ejemplares ginandromorfos en mosquitos en al menos 37 especies representando a 11 géneros (BRUST, 1966; HALL, 1987; CAMPBELL & SERVICE, 1987; FORATTINI *et al.*, 1991).

Para esta familia, las frecuencias de aparición de ginandromorfos en la naturaleza son siempre muy bajas como lo refleja el único caso citado para el género *Anopheles* Meigen, 1818 (MASON, 1980) y a pesar de los innumerables estudios dedicados a este taxón. VANDEHEY & CRAIG (1961) encuentran una frecuencia de 1:7000 para *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762). No obstante, las frecuencias referidas en la bibliografía son frecuentemente subestimadas debido al em-

pleo habitual en los estudios de culcídos de trampas de captura selectiva (trampas de luz y CO₂) que atraen predominantemente a hembras o a ginandromorfos con cabeza de hembra. La probabilidad de recolectar ejemplares con características cefálicas masculinas en este tipo de trampas es por tanto baja (HALL, 1987).

Durante la primera quincena del mes de noviembre de 1991 en una vivienda de la localidad de Boadilla del Monte (Madrid) fue capturado en una trampa adhesiva Johnson & Son[®], J. P. Zaballos leg., un ejemplar ginandromorfo de *Culex pipiens* Linnaeus 1758. Se trata de un caso de ginandromorfismo polar (anterior macho / posterior hembra) presentando la cabeza de un sexo, el abdomen y la genitalia de otro, y el tórax dividido bilateralmente en dos mitades de sexos opuestos (Fig. 1). La cabeza posee antenas fuertemente plumosas y palpos maxilares de longitud mayor que la probóscide siguiendo patrones

masculinos, mientras que el abdomen y la genitalia (espermatecas presentes) son típica-

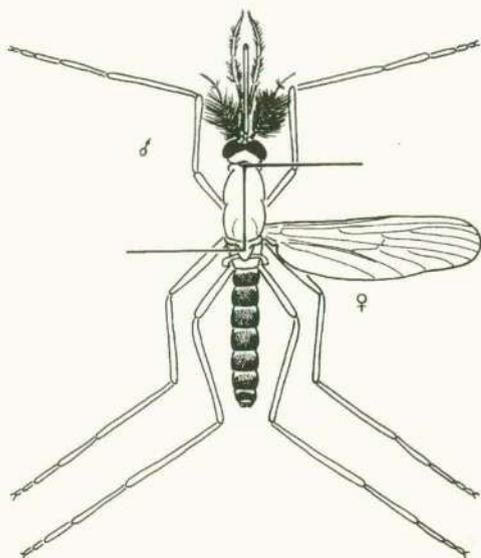


Fig. 1.—Representación esquemática de un mosquito ginandromorfo polar (anterior macho/posterior hembra) de *Culex pipiens* L., 1758.
—Schematic representation showing a polar gynandromorph (anterior male/posterior female) of *Culex pipiens* L., 1758.

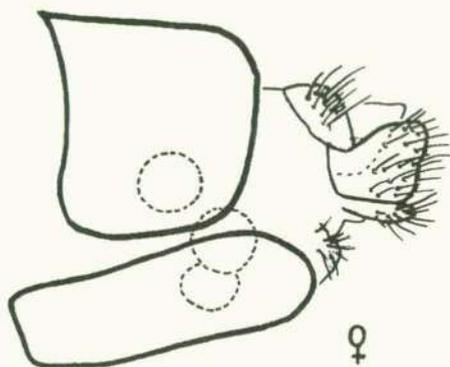


Fig. 2.—Esquema en vista lateral de la genitalia de una hembra de *Culex pipiens*.
—Schematic side view from a female genitalia of *Culex pipiens*.

mente femeninos (Fig. 2). El tórax se encuentra dividido bilateralmente en una mitad derecha femenina y una mitad izquierda masculina. En los mosquitos macho del género *Culex* las uñas de los tarsos anteriores y medios tienen un pequeño denticulo basal en

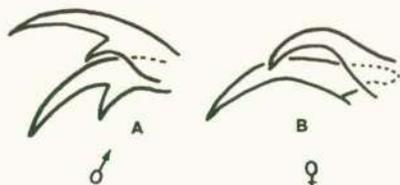


Fig. 3.—Uñas de los tarsos anteriores y medios de machos (A) y hembras (B) de *Culex pipiens*.
—Fore and midtarsal claws from males (A) and females (B) of *Culex pipiens*.

tanto que en las hembras son simples (HALL, 1988). En este ejemplar, las uñas de los tarsos derechos son todas típicamente femeninas mientras que las de los izquierdos lo son masculinas (Fig. 3). No se observaron diferencias apreciables en la longitud de ambas alas.

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro agradecimiento al Dr. Víctor Monserrat por sus valiosas sugerencias, y a Ana Navarro, Gema P. Farinós y Juan Carlos Atienza por su inestimable ayuda. El ejemplar analizado fue capturado dentro del Proyecto C-1349 "Estudio de la fauna entomológica de las viviendas de la ciudad de Madrid", subvencionado por Johnson's Wax española, S.A.

Recibido el 7 de noviembre de 1994
Aceptado el 11 de octubre de 1995

BIBLIOGRAFÍA

- BRUST, R. A. 1966. Gynandromorphs and intersexes in mosquitoes (Diptera: Culicidae). *Can. J. Zool.*, **44**: 911-921.
CAMPBELL, A. J. & SERVICE, M. W. 1987. A gynandromorph of the mosquito *Aedes cantans* in Britain. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, **81**: 193-194.

- FORATTINI, O. P., SALLUM, M. A. M. & FLORES, D. C. — 1988. Three *Culex salinarus* gynandromorphs. *J. Am. Mosq. Control Assoc.*, **4**: 196-197.
1991. Gynandromorphs of some *Culex* (*Melanoconion*) species. *J. Am. Mosq. Con. Assoc.*, **7**: 129-131.
- MASON, G. F. 1980. A gynandromorph in *Anopheles gambiae*. *Mosquito News*, **40** (1): 104-106.
- HALL, D. W. 1987. Gynandromorphism in mosquitoes. *J. Florida Anti-Mosq. Assoc.*, **58**: 25-28.
- VANDEHEY, R. C. & CRAIG, G. B. 1961. Observations on gynandromorphs in *Aedes aegypti*. *Bull. Entomol. Soc. Am.*, **7**: 174.

Conocephalus urcitanus sp. nov., un nuevo tettigónido (Orthoptera, Tettigoniidae) de Almería, España.

Conocephalus urcitanus sp. nov., a new tettigoniid (Orthoptera, Tettigoniidae) from Almería, Spain

Pablo Barranco¹, Antonio Aguirre² y Felipe Pascual³

1. Departamento de Biología Aplicada. Universidad de Almería. Escuela Politécnica Superior. 04120 La Cañada (Almería).
2. Estación Experimental de Zonas Áridas. CSIC. C/ General Segura, 1. 04001 Almería. 3. Departamento de Biología Animal y Ecología. Universidad de Granada. Facultad de Ciencias. Campus Fuentenueva. 18071 Granada

PALABRAS CLAVE: *Conocephalus urcitanus*, Nueva especie, Orthoptera, Tettigoniidae, Almería, España.

KEY WORDS: *Conocephalus urcitanus*, New species, Orthoptera, Tettigoniidae, Almería, Spain.

RESUMEN

Se describe una nueva especie perteneciente al género *Conocephalus* Thunberg, 1815, y concretamente al subgénero *Xiphidion* Serville, 1831. La descripción de *Conocephalus* (*X.*) *urcitanus* sp. nov. se basa en la genitalia de ambos sexos, la forma de las distintas estructuras del último segmento abdominal y la forma de los órganos de vuelo. Se incluye también las dimensiones de las estructuras más importantes.

El material se colectó en áreas cultivadas con elevado grado de humedad, donde se desarrolla la planta hospedadora de esta especie, fundamentalmente en el valle del río Andarax en Almería (España).

Se compara esta nueva especie con todas las del género *Conocephalus* europeas y norteafricanas y se hace una discusión para establecer las diferencias. Finalmente se ilustra la estructura de los cercos masculinos de todas las especies europeas.

Las características que diferencian a *Conocephalus* (*X.*) *urcitanus* sp. nov. del resto de las especies son: cerco del macho recto dirigido hacia atrás y con el diente interno antes del medio. Décimo terguito abdominal convexo y con el margen posterior acabado en dos procesos corniformes que se curvan formando un orificio. Margen posterior de la placa subgenital del macho con dos estilos. Oviscapto ancho, recto, liso y con los bordes lisos.

ABSTRACT

A new species belonging to the genus *Conocephalus* Thunberg, 1815, and concretely to the subgenus *Xiphidion* Serville, 1831 is described. The description of *C.* (*X.*) *urcitanus* sp. nov. is based in the genitalia of both sexes, the last abdominal segment form and the fly organs. The lengths of the most important structures are given too.

The material of this new species were collected in the countries of the Andarax Valley in the province of Almería (Spain).

This new species is compared with the European and North African species. The discussion is based in the differences among *C. urcitanus* and the rest of the species. At last the different structure of European male cerci are exposed.

The principal characteristics of *C. urcitanus* are the following ones: straight, pointed backwards male cerci with the inner tooth near the middle. The tenth male abdominal tergite is convex in the hind margin ended in two horned curved process. Male subgenital plate with two stiles in the hind margin. The ovipositor is broad, straight and smooth on both edges.

1. DESCRIPCIÓN SISTEMÁTICA

Conocephalus (*Xiphidion*) *urcitanus* sp. nov.
Figs. 1-3, Tabls. I, II

El material estudiado para la descripción de la especie y que compone la serie tí-

pica está recogido en la Tabla I. Todo este material está depositado en la colección del Departamento de Biología Animal y Ecología de la Universidad de Granada y colección de los autores.

Macho. Color verde claro con una banda castaño ferruginosa bordeada en ambos

lados por sendas líneas blancas que se prolongan desde el ápice del vértex al borde posterior del pronoto.

Cabeza formando un ángulo agudo entre el vértex y la frente. El fastigio se prolonga anteriormente formando un pequeño tubérculo, que es truncado en el ápice y que se dilata un poco hacia los lados. Visto lateral-

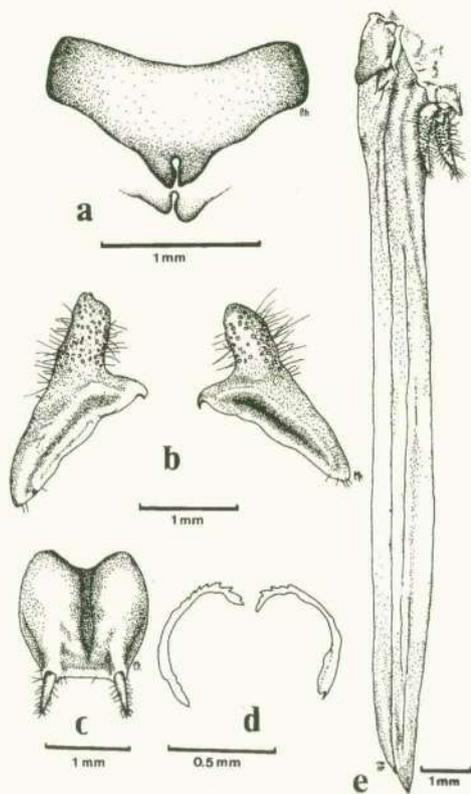


Fig. 1.—*Conocephalus (Xiphidion) urcitanus* nov. sp. a) Décimo terguito abdominal del macho; b) Visión dorsal del cerco del macho; c) Placa subgenital del macho; d) Titilladores; e) Visión lateral del oviscapto.
—a) Male tenth abdominal tergite; b) Dorsal view of the male cerci; c) Male subgenital plate; d) Titillators; e) Lateral view of the ovipositor.

mente el fastigio está más elevado que el occipucio.

Antenas aproximadamente cinco veces la longitud del cuerpo. Escapo grueso con un saliente ancho en el extremo anterior interno. El tramo basal de la antena se cubre de pelos

dispersos, claros y cortos, posteriormente la velloidad se hace densa, continua y de color oscuro hasta el extremo final de la misma.

Ojos semiesféricos con el borde anterior recto. Mejillas y frente lisas.

Prosterno armado de dos espinas triangulares cortas. Pronoto con los bordes rebordados, liso, presentando en la prozona un surco poco patente bastante cerca del borde anterior. El surco típico es poco apreciable dorsalmente, nulo en la zona media, pero se hace más profundo hacia los lóbulos latera-

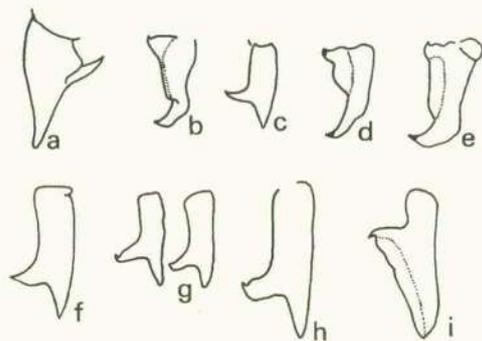


Fig. 2.—Cercos masculinos de los *Conocephalus* europeos. a) *C. conocephalus*; b) *C. grebenchikovi*; c) *C. discolor*; d) *C. hastatus*; e) *C. kisi*; f) *C. cypricus*; g) *C. dorsalis*; h) *C. ebneri*; i) *C. urcitanus* sp. nov. (a-h tomados de HARZ, 1969).

—Male cerci of the European *Conocephalus*. (a-h from HARZ, 1969).

les. En la metazona hay otro surco débilmente marcado pero que cruza el pronoto de lado a lado.

Los lóbulos laterales del pronoto son más cortos que la longitud dorsal de éste. Son triangulares con el borde posterior redondeado, donde existe una callosidad convexa y ovalada.

Especie paráptera, superando las alas la longitud de las tegminas. Tegminas y alas del mismo color del cuerpo, estrechas y largas. Las tegminas superan la longitud de los fémures posteriores abatidos.

Tibias anteriores y medias armadas ventralmente de seis espinas internas y seis externas. Tibias posteriores con ocho espinas dorsales externas y siete u ocho dorsales internas, ventralmente armadas de veintidós a veintitrés espinas externas y de veintitrés a veintiséis in-

ternas. Fémures posteriores anchos en el tercio basal, estrechándose hacia la mitad y siendo muy delgados en el ápice, donde hay dos espinas externas y dos internas.

Abdomen estrecho, alcanzando más o menos la mitad del fémur posterior.

Décimo terguito abdominal liso, algo convexo hacia el extremo posterior, estrecho,

dos pequeños estilos cilíndricos con vellosidades blancas (Fig. 1c).

Titiladores estrechos, alargados y curvos en toda su longitud. Profundamente aserrados en la cara externa del tercio apical (Fig. 1d).

Hembra. Coloración y aspecto general igual que el macho, pero de mayor tamaño.

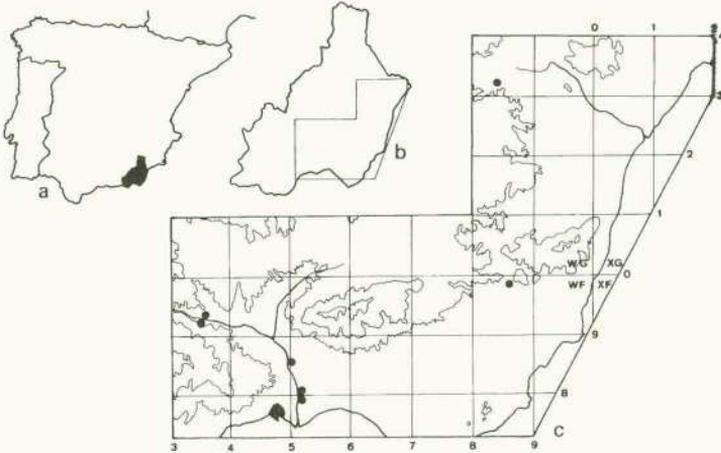


Fig. 3.—Mapa de distribución de *Conocephalus urcitanus* sp. nov. a) Situación de la provincia de Almería; b) Área de distribución; c) Puntos de muestreo.

—Distribution map of *Conocephalus urcitanus* sp. nov. a) Situation of Almería province; b) Distribution area, c) Sample points.

progresivamente angulado hacia el ápice y acabado en dos procesos corniformes que se curvan hacia el centro formando un pequeño orificio (Fig. 1a).

Cercos robustos, 1.2 veces más largos que el noveno y décimo terguitos juntos, vistos dorsalmente. El diente apical dirigido hacia atrás con el extremo redondeado. El diente interno sólo un poco antes del medio, pero no es basal, su extremo es negro y se curva hacia abajo. El diente apical se aplana por la zona interna formando una expansión que se prolonga hasta casi el ápice del diente interno. La parte basal del cerco tiene pequeñas papilas de las que salen largos pelos blancos. En el diente apical hay algunos pelos, pero son más escasos y cortos (Fig. 1b).

Placa subgenital ligeramente más larga que ancha, con un profundo surco central que parte desde la base y se prolonga más de la mitad de la placa, pero sin llegar al borde posterior, el cual es recto y está coronado por

Cercos cilíndricos, estrechos, algo curvados hacia arriba, con el ápice agudo. Poseen numerosas papilas de las que salen numerosos pelos blancos, más cortos que los del macho.

La placa subgenital es más larga que ancha, lisa, de forma triangular, con los bordes laterales redondeados, truncada en el borde posterior donde es recta.

Oviscapto recto, liso en sus bordes superior e inferior, sin ningún tipo de denticulación. La longitud de éste aproximadamente igual a la del cuerpo, superando los fémures posteriores abatidos y sobrepasando ligeramente las alas. El oviscapto es un poco más ancho en su tercio terminal que en la zona anterior, agudizándose hacia el ápice. Con el extremo apical biselado, siendo el ápice de las valvas inferiores redondeado en la base, las valvas superiores son agudas en el ápice y un poco más largas que las inferiores (Fig. 1e).

La variación en las medidas de la serie típica se detallan en la Tabla II.

Discusión. Las especies europeas del género *Conocephalus* están recogidas y estudiadas en HARZ (1969). Cuatro tipos de las nuevas especies europeas están perdidos.

cluye en el subgénero *Xiphidion* Serville, 1931. Este subgénero fue sinonimizado por Kyrby in 1906 con *Anisoptera* Latreille, 1827, como recoge PITKIN (1980), pero este nombre coincide con el suborden *Anisoptera* de *Odonata*. Se separa así *C. urcitanus* del sub-

Tabla I.—Relación de los ejemplares que componen la serie típica.
—Exemplars belonging to type series.

	Paraje, Localidad, Altitud	Fecha	U.T.M.	Colector
Holotipo 1♂	La Juaida, Almería, 50 m	20-7-1985	30SWF5281	A. Aguirre
Paratipos 2♂♂ y 1♀	La Juaida, Almería, 50 m	20-7-1985	30SWF5281	A. Aguirre
2♂♂ y 1♀	El Mamí, Almería, 60 m	27-7-1989	30SWF5178	P. Barranco
1♂	Terque, 300 m	5-8-1989	30SWF3593	P. Barranco
2♂♂	Ctra. Bentarique-Illar, 300 m	15-9-1989	30SWF3393	P. Barranco
9♂♂ y 2♀	El Mamí, Almería, 60 m	31-8-1990	30SWF5178	P. Barranco
2♂♂ y 1♀	Vega Andarax, Pechina, 100 m	24-8-1992	30SWF4986	P. Barranco
3♂♂ y 1♀	Gafarillos, Sierra Cabrera, Sorbas, 350 m	10-9-1992	30SWG8601	P. Barranco
3♂♂ y 1♀	Fuente Arejos, Sierra Cabrera, Sorbas, 550 m	29-9-1992	30SWF8598	P. Barranco
4♂♂ y 1♀	Cerro Gordo, Zurgena, 320 m	18-7-1993	30SWG8432	P. Barranco

Tabla II.—Variación de las medidas en milímetros de la serie típica.
—Variation of the type series measurements given in mm.

	Macho	Hembra	Holotipo
Longitud Cuerpo	14.2-17	15-20.4	14.2
Longitud Pronoto	3-3.6	4-4.3	3.5
Anchura máx. Pronoto	2.5-3.1	3.1-3.8	2.6
Longitud Tegmina	17.5-20.4	22.8-23.8	19.9
Longitud Fémur post.	10.2-13.5	14.3-15	12.7
Longitud Ala	18.8-23	26.7-26.8	21.6
Longitud Ovipositor	---	14.9-16.8	---

WILLEMSE (1970) describe una nueva especie pero fué posteriormente sinonimizada por INGRISCH & PAVICEVIC (1985). CHOPARD (1943) estudia las especies norteafricanas que no difieren de las europeas. Por último, los *Conocephalinae* de la Península Ibérica y del Norte de Africa son revisados y puestos al día en PINEDO (1984). Teniendo en cuenta todos estos trabajos, hemos llegado a la conclusión de que los ejemplares capturados en el valle del Andarax pertenecen a una especie nueva.

Conocephalus urcitanus sp. nov. posee dos espinas en el prosterno, por lo que se in-

género *Conocephalus* s. str., al cual pertenecen las especies europeas *Conocephalus* (*C.*) *conocephalus* (Linneo, 1767) y *Conocephalus* (*C.*) *grebenchikovi* Uvarov, 1942.

Tiene además, el diente apical del cerco del macho recto, dirigido hacia atrás, y el diente interno un poco antes de el medio pero no basal, con lo que se separa claramente de las especies *C. (X.) hastatus* (Charpentier, 1825) y *C. (X.) kisi* Harz, 1967, que tienen el diente interno basal y el apical hinchado y curvado hacia adentro, ver Figura 2.

Nuestros ejemplares no son micrópteros, sino parápteros, lo que les distancia de *C. (X.) dorsalis* (Latreille, 1804) y *C. (X.) ebneri* Harz, 1966.

Hay tres especies que HARZ (1969) separa en dos grupos por el tamaño, en ambos sexos, de las tegminas y fémures posteriores.

El primer grupo, de mayor tamaño, recoge una sola especie *C. (X.) cyprius* (Ramme, 1951), que tiene fémur de longitud superior a nuestros ejemplares pero similar en la longitud de las tegminas.

El segundo grupo incluye a dos especies muy similares, *C. (X.) discolor* Thunberg, 1815 y *C. (X.) dilatatus* Ramme, 1951, que son bastante menores en ambos parámetros que los ejemplares del Andarax. *C. (X.) cyprius* tiene unos cercos engrosados en la porción basal, el diente interno se sitúa después del medio, y el décimo terguito abdominal es convexo en el borde anterior y apenas se estrecha hacia el posterior, y no presenta procesos corniformes sino una leve escotadura. *C. urcitanus* presenta el diente interno un poco antes del medio, los cercos son estrechos en la porción proximal, el décimo terguito abdominal es cóncavo en el borde anterior y se estrecha paulatinamente hacia el posterior acabando en dos procesos corniformes. *C. discolor* y *C. dilatatus* son muy semejantes, el propio HARZ reconoce que las hembras son indistinguibles, y separa a los machos por los titiladores y por la placa subgenital, la cual, en la primera especie, está escotada en el borde posterior, tiene dos estilos insertos en las costillas de la placa y no en el borde y es más larga que ancha; y tan larga como ancha en la segunda. Las hembras tienen el oviscapto estrecho, ligeramente curvado y aserrado en el borde superior y la zona apical del posterior.

En *C. urcitanus* la placa subgenital del macho es levemente más larga que ancha, recta en el borde posterior, con un surco profundo central y con los estilos insertos en el ápice. El oviscapto es ancho, recto, y liso en ambos bordes.

“Derivatio nominis”. Denominamos esta especie con el nombre de *urcitanus*, en alusión a la antigua ciudad fenicia “Urci” asentada en el Bajo Andarax, donde la especie fue capturada por primera vez.

A esta nueva especie pertenecen los ejemplares citados como *Conocephalus (X.) sp.* en AGUIRRE & PASCUAL (1986, 1987 y 1988) y BARRANCO & PASCUAL (1992 y 1993).

Distribución. Siempre se han encontrado en la vega o en barrancos cultivados, sobre matorral de juncos en los bordes de las acequias, principalmente de *Imperata cylindrica*. Su distribución altitudinal va desde los 300 m hasta el nivel del mar. Adultos de julio a septiembre.

Para conocer la distribución de esta especie ver mapa adjunto, Figura 3.

Recibido el 11 de noviembre de 1994

Aceptado el 23 de enero de 1995

BIBLIOGRAFÍA

- AGUIRRE, A. & PASCUAL, F. 1986. Ortópteros del sureste almeriense. I: Inventario de especies. *Actas VIII Jorn. Asoc. Esp. Entomol.*, págs. 298-311, Universidad de Sevilla.
- 1987. Ortópteros de la provincia de Almería. *Bol. Ins. Est. Almerienses*, Serie Ciencias, 7: 119-143.
- 1988. Ortópteros del sureste almeriense. II: Fenología. *Actas III Congr. Ibérico Entomol.*, págs. 431-440, Universidad de Granada.
- BARRANCO, P. & PASCUAL, F. 1992. Distribución de los ortópteros (*Insecta, Orthoptera*) en los campos de cultivo del valle del río Andarax (Almería, España). *Bol. San. Veg. Plagas*, 18: 613-620.
- 1993. Estudio ecológico de los ortópteros de la vega del río Andarax (*Insecta, Orthoptera*). Distribución en relación con la vegetación. *Bol. Asoc. Esp. Entomol.*, 17 (2): 285-297.
- CHOPARD, L., 1943. *Faune de l'Empire Français, I: Orthopteroïdes de l'Afrique du Nord*. Libr. Larose, Paris, 450 págs.
- HARZ, K., 1969. *The Orthoptera of Europe, I*. Series Entomologica, 5, Junk Publishers, The Hague, 749 págs.
- INGRISCH, S. & PAVICEVIC, D., 1985. Zur faunistik, systematik und ökologischen valenz der orthopteren von Nordost-Griechenland. *Mitt. Münch. Entomol. Ges.*, 75: 45-77.
- PINEDO, M. C., 1984. Los *Tettigoniidae* de la Península Ibérica, España insular y norte de Africa. II. Subfamilia *Conocephalinae* Kirby, 1906. (*Orthoptera*). *Eos*, 60: 267-280.
- PITKIN, L.M., 1980. A revision of the Pacific species of *Conocephalus* Thunberg (Orthoptera: Tettigoniidae). *Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Entomol.)*, 41 (5): 315-355.
- WILLEMSE, F., 1970. A new species of *Conocephalus*, subgen. *Xiphidium*, from Greece. (*Orthoptera, Ensifera, Conocephalinae*). *Publ. Natuurh. Genoot. Limburg*, 20: 15-17.



Contribución al conocimiento de la biología floral en *Gagea nevadensis* Boissier, 1838 (Liliaceae): Antesis, visitas de insectos y oferta de néctar

Contribution to knowledge of floral biology in *Gagea nevadensis* Boissier, 1838 (Liliaceae): Anthesis, insect visits and nectar standing crop

David Orueta y José Luis Viejo

Departamento de Biología (Zoología). Universidad Autónoma de Madrid. Cantoblanco, 28049 Madrid

PALABRAS CLAVE: *Gagea nevadensis*, Liliaceae, Oferta de néctar, Microclima, Visitas de insectos, Antesis, España.

KEY WORDS: *Gagea nevadensis*, Liliaceae, Nectar standing crop, Microclimate, Insect visits, Anthesis, Spain.

RESUMEN

Gagea nevadensis es una liliácea nectarífera que en el Monte de Valdelatas (Madrid) florece al final del invierno. Durante los meses de floración en febrero y marzo de los años 1994 y 1995, se llevaron a cabo censos de las visitas que distintos insectos realizaron a las flores de la planta, así como mediciones de la variación horaria en la cantidad de néctar disponible y en el microclima. Los resultados obtenidos muestran que la cantidad de néctar disponible para los insectos depende del grado de humedad relativa del aire. Los visitantes más asiduos de las flores de esta planta son las hormigas del género *Plagiolepis*, de la que extraen el néctar sin provocar daños ni alteraciones en la estructura de la flor y sin polinizarla. Sin embargo, las visitas de otros insectos más habituales como polinizadores, tales como dípteros e himenópteros apoideos, son escasas. Se discuten las posibles repercusiones de algunos caracteres florales (fenología y morfología), y de los patrones de visitas registrados en el balance reproductor de la planta.

ABSTRACT

During March 1994 and February 1995, censuses of insect visits to flowers of later winter Liliaceae *Gagea nevadensis* were achieved, as well as measurements of hourly variation in nectar standing crop and microclimate. Results show a strong correlation between nectar standing crop and air relative humidity. Ants of genus *Plagiolepis* are mainly visitors of *Gagea nevadensis* flowers. They collect nectar illegitimately but no damage in flower structure is found, behaving like this as nectar thieves. Legitimate nectar collection is achieved by flies and bees, but their visits are rare. Repercussions that some floral traits, such as phenology and morphology, and pattern of insect visits would have in reproductive balance are discussed.

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los aspectos principales en el estudio de las relaciones planta-insecto es el modo en que el néctar, como recompensa de la visita a las flores, influye en el comportamiento alimentario de los insectos, y en qué medida las propiedades de esta fuente nutritiva (concentración, volumen y composición) afectan a las demandas energéticas de los distintos visitantes florales (HEINRICH,

1975; HEINRICH & RAVEN, 1972; WASER, 1983). Dado que las características del néctar determinan el comportamiento y las preferencias de los polinizadores (BAKER & BAKER, 1975; 1990; HAINSWORTH & WOLF, 1976; HEINRICH, 1972; KEVAN, 1975; WHITHAM, 1977; WILLMER, 1986; WILLMER & CORBET, 1981), su estudio constituye en la actualidad una de las principales líneas de investigación en biología floral. El microclima es el principal factor abiótico que regula la

producción y la disponibilidad de néctar en las flores de modo que la cantidad total de néctar presente en una flor en un instante determinado depende de las condiciones de humedad de la atmósfera: Si la humedad relativa del aire es muy baja, el agua contenida en el néctar se evapora; si por el contrario la humedad es alta, el agua de la atmósfera se condensa sobre las gotas de néctar hasta alcanzar el equilibrio (BERTSCH, 1983; CORBET, 1978; CORBET *et al.*, 1979; KENOYER, 1917; OERTEL, 1946).

Las variaciones del microclima no sólo afectan la recompensa de las flores, sino también la actividad de los insectos nectarívoros (WILLMER, 1983; ABROL, 1988; 1991). En general, las temperaturas altas y la baja humedad del aire favorecen la actividad de esta fauna.

Gagea nevadensis es una planta nectarífera perteneciente a la familia Liliaceae. En el Monte de Valdelatas florece a finales de febrero, fenológicamente segregada del resto de las plantas de la zona, que comienzan su floración más tarde, a partir de marzo. Durante estas fechas las temperaturas son relativamente bajas y la actividad de la fauna de insectos en la zona es muy escasa. Debido a esta particular fenología tan temprana este trabajo se ha centrado en el estudio de dos aspectos básicos: 1-La oferta de néctar de la planta y la influencia que el microclima ejerce sobre ella. Y 2- las visitas que realizan los insectos a sus flores y las características de la fauna visitante.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio fue realizado los días 2, 4 y 9 de marzo de 1994, y 23 y 28 de febrero de 1995 en el Monte de Valdelatas, 13 kilómetros al norte de la ciudad de Madrid a 700 m sobre el nivel del mar (UTM 30TVK4187). El ombroclima de la zona es seco y la vegetación corresponde a un encinar de *Quercus ilex* L. ssp. *ballota* (Desf.) Samp. in Bol. degradado por distintas labores de repoblación con pino (*Pinus pinea* L. y *P. pinaster* Aiton) abandonadas en la actualidad. La estructura abierta de este monte ha permitido el desarrollo de un pastizal bajo en el que ha proliferado una notable diversidad de angiospermas anuales de distintos biotipos, entre las que se encuentra la liliácea objeto del estudio.

Gagea nevadensis, que florece en las fechas en las que fue realizado el trabajo.

Todas las mediciones y censos se llevaron a cabo en el interior de una estación rectangular de 4 m², instalada al azar cada día de muestreo en un sector de aproximadamente media hectárea, en donde la planta florecía en agregados densos. Cada hora desde las 10:00 hasta las 19:00 horas en 1994, y desde las 9:00 hasta las 18:00 horas en 1995, se realizó una medición de cada variable y un censo.

La cantidad de néctar disponible para los insectos visitantes se estimó con la ayuda de una jeringa Hamilton de 5 µl (Hamilton Co., Reno, Nevada). Cada hora se tomó una muestra al azar en el interior de la estación y se calculó posteriormente el volumen medio de néctar por flor y el error estándar de cada muestra. Con objeto de que las medias volumétricas por flor correspondieran fielmente a estimaciones del néctar disponible para los insectos, únicamente se sondearon las flores abiertas, entendiendo como tales aquéllas que permitían el acceso de cualquier especie a los nectarios, con independencia del grado de apertura.

Para determinar la influencia del microclima en la oferta de néctar, también se realizaron mediciones de la temperatura y de la humedad relativa del aire en el interior de la estación durante los muestreos del año 1995. Se empleó para ello un psicrómetro de volteo (Cole-Parmer Instrument Co., Niles, Illinois). A partir de los valores de temperatura obtenidos se calculó el punto de rocío. Además, se estimó la proporción de superficie de sombra que cada hora cubría la estación, para los muestreos tanto de 1994 como de 1995.

Las visitas de los insectos a las flores se estimaron mediante censos de 1 hora de esfuerzo durante 9 horas diarias. Cada hora de cada día de muestreo se anotaron todos los insectos que visitaron las flores de la planta, y, hasta donde fue posible, se realizó su identificación taxonómica "de visu". Con ello se obtuvo el número total de insectos que visitaron las flores de la estación cada día, desde las 10:00 hasta las 19:00 horas en 1994, y desde las 9:00 hasta las 18:00 horas en 1995. Se consideraron como visitas todas aquellas intervenciones de los insectos que implicaron la manipulación de una o más flores dentro de la estación.

El proceso de antesis se estimó mediante conteo del número de flores abiertas en el interior de la estación.

El análisis de los datos se llevó a cabo mediante gráficos del volumen medio de néctar por flor, del número de flores abiertas, de las variables climáticas (temperatura, humedad relativa y porcentaje de sombra que cubría la estación), y de las visitas en función del tiempo. Tras el conteo de las flores abiertas, cada valor obtenido fue dividido por el menor de los recogidos ese día, de modo que el análisis del proceso de antesis se realizó tomando

ningún caso la oferta de néctar supera los 0,1 μl de media. Los resultados para el día 2 reflejan un patrón irregular en la oferta de néctar, con oscilaciones de diverso calibre en torno a los 0,02 μl (Fig. 1a). El día 4 la oferta de néctar fue decreciente hacia la tarde, hasta las 17:00 horas (Fig. 1b), y el día 9 observó una apreciable constancia entre las 12:00 y las 17:00 horas en torno a los 0,02 μl (Fig. 1c). En general, se puede decir que el

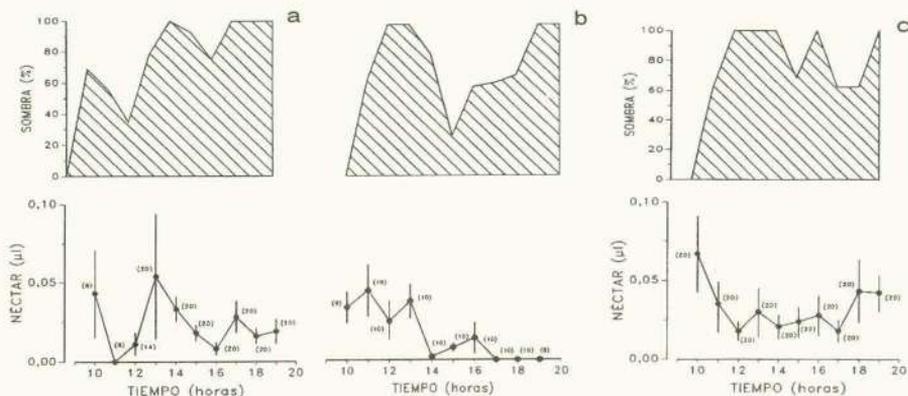


Fig. 1.—Variación de la oferta de néctar y de la sombra sobre la estación de muestreo, durante los días de estudio en marzo de 1994. a. Variación durante el día 2. b. Variación durante el día 4. c. Variación durante el día 9. Las líneas verticales representan ± 1 error estándar para cada media de néctar y los números entre paréntesis el tamaño de cada muestra.

Hourly variation in nectar standing crop and shade cover on sampling plot during 2 (a), 4 (b), and 9 March 1994 sampling days. Vertical lines are ± 1 standard error. Numbers in brackets are sample sizes.

como base valores relativos. La influencia del microclima en la producción de néctar se estimó mediante dos análisis de regresión lineal del volumen medio de néctar por flor sobre la humedad relativa del aire (uno para cada día de muestreo de 1995); se realizaron contrastes con la distribución F y con la distribución t, y se calculó el coeficiente de correlación. Finalmente se estimaron las frecuencias de visitas totales para cada uno de los grupos entomológicos censados.

3. RESULTADOS

3.1. Oferta de néctar

La variación en la disponibilidad de néctar y en el microclima durante los muestreos de 1994 se muestra en la figura 1. En

patrón es muy variable entre los días, sin embargo las cantidades medias de néctar registradas y su variación diaria se ajustan con relativa fidelidad a la evolución de la sombra.

En la figura 2 se muestra la evolución de las cantidades de néctar y de los distintos parámetros microclimáticos medidos en 1995. La oferta de néctar es similar a la del año 1994, sin superarse tampoco los 0,1 μl de media por flor. Dado que el punto de rocío permanece por debajo de la temperatura del aire durante todo el periodo de muestreo los dos días, puede asegurarse que las mediciones volumétricas realizadas corresponden íntegramente a néctar de la planta y que no se hallan falseadas por condensación de agua de la atmósfera sobre las flores. El paralelismo que existe entre las oscilaciones del néctar disponible y de la humedad relativa del aire, es quizá el aspecto más significativo. La alta

correlación existente entre las medias volumétricas de néctar y los correspondientes valores de humedad relativa, tanto el día 23 ($r = 0,952$, $p = 0,000$; Fig. 3a) como el 28 ($r = 0,782$, $p = 0,008$; Fig. 3b), sugieren que el microclima afecta intensamente la cantidad de néctar que las flores de *G. nevadensis*

3.2. Visitas

Las frecuencias de visitas que se muestran en la Figura 4 reflejan un alto índice para las hormigas. Todas las hormigas que visitaron la planta lo hicieron en busca de néctar y fueron identificadas como formicinos pertenecientes al género *Plagiolepis*. Su pequeño tamaño, aún tratándose de hormigas, les permitió acceder a los nectarios del interior de las flores desde la base de los tallos, sin necesidad de tomar contacto con las partes altas del perigonio (anteras y estigma), de

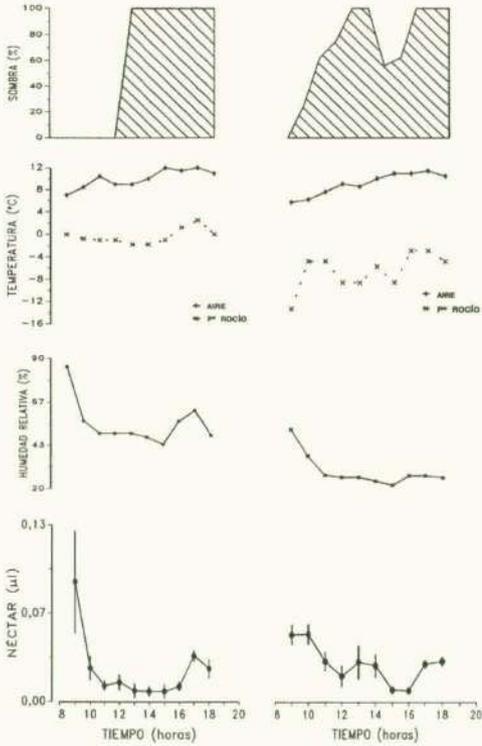


Fig. 2.—Variación de la oferta media de néctar por flor y de los parámetros microclimáticos durante los días 23 (izquierda) y 28 (derecha) de febrero de 1995. Las líneas verticales representan ± 1 error estándar para cada media de néctar. El tamaño de todas las muestras de néctar es de 20 flores. —Hourly variation in nectar standing crop and microclimate during 1995 sampling days. Left, variation during 23 February. Right, variation during 28 February. Vertical lines are ± 1 standard error. Means are based on a sample size of 20 flowers.

pueden ofrecer a los polinizadores, tal como ha sido comprobado en otras especies (BERTSCH, 1983; CORBET, 1978; CORBET *et al.*, 1979).

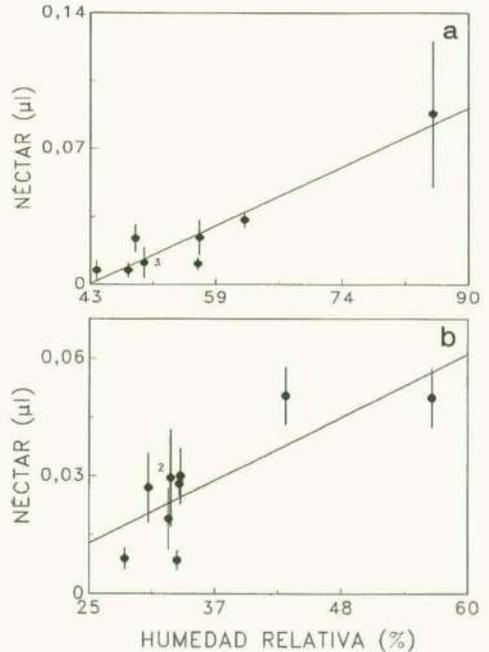


Fig. 3.—Correlación entre la oferta de néctar y la humedad relativa del aire los días de muestreo de febrero de 1995. a. Correlación para el día 23 ($r = 0,952$, $p = 0,000$). b. Correlación para el día 28 ($r = 0,782$, $p = 0,008$). Las líneas verticales representan ± 1 error estándar para la media. —Correlation between mean nectar standing crop and air relative humidity from 1995 sampling days. a. Correlation from 23 February ($r = 0,952$, $p = 0,000$). b. Correlation from 28 February ($r = 0,782$, $p = 0,008$). Vertical lines are ± 1 standard error.

modo que su papel como polinizadores de la planta puede ser descartado. El papel que desempeñan en su relación con *G. nevadensis*

es el de ladronas de néctar, pese a que no producen daños ni alteran la estructura de la flor para conseguirlo.

Las visitas realizadas por himenópteros apoideos y por dípteros son bastante escasas. Todas tuvieron como objeto la obtención de néctar y en ningún caso se registraron visitas cuyo objetivo fuera la obtención de polen. Las especies observadas pudieron actuar co-

flores que se abren a lo largo del día va en descenso, hasta que el proceso de antesis se detiene hacia mediados de marzo, como muestra el gráfico de la Figura 5. Aún hay flores en antesis al principio del mes de marzo, si bien la floración de la planta se inicia durante la segunda quincena de febrero.

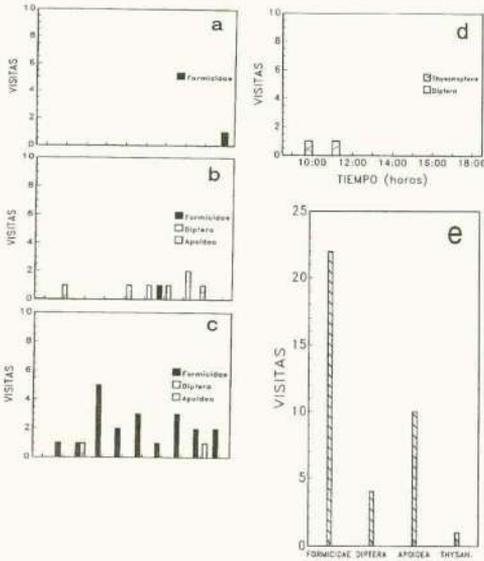


Fig. 4.—Censos de visitas a las flores realizados en 1994 y 1995. a. Censo del día 2-III-1994. b. Censo del día 4-III-1994. c. Censo del día 9-III-1994. d. Censo del día 23-II-1995. e. Frecuencia total de visitas por taxón. El día 28-II-1995 no hubo visitas a las flores de la estación.
—Censuses of insect visits to flowers from 2 (a), 4 (b), 9 (c) March 1994, 23 (d) February 1995, and total frequencies of insect visits for each taxon observed. No visits from 28 February 1995 were recorded.

mo polinizadoras ya que en sus incursiones en busca de néctar tomaron contacto con estigmas y anteras, aunque no constatamos que transportaran polen ni que lo depositaran sobre los estigmas.

3.3. Antesis

A medida que avanza el corto período de floración de *G. nevadensis*, el número de

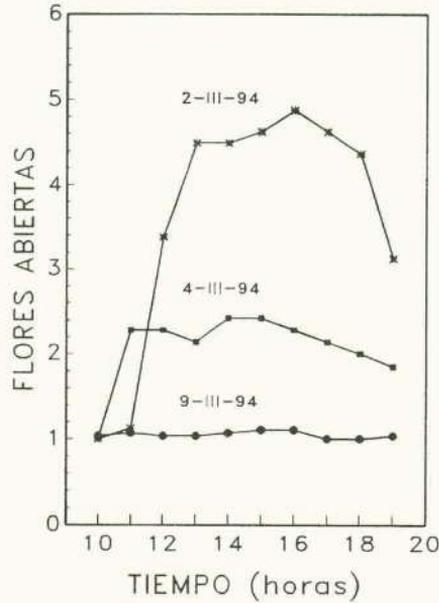


Fig. 5.—Curvas de antesis para los días 2, 4 y 9 de marzo de 1994 (valores relativos).
—Anthesis curves from 2, 4, 9 March 1994 (relative values).

4. DISCUSIÓN

Los resultados anteriores muestran indicios de que la cantidad de néctar que *G. nevadensis* puede ofrecer a un visitante floral está fuertemente influida por el microclima, de modo que la humedad atmosférica actúa como un factor regulador del néctar disponible para los insectos. No obstante, la forma en que este factor actúa sigue siendo desconocida. Un descenso de humedad en el aire podría provocar la evaporación del agua contenida en el néctar y con ello el descenso de la cantidad de néctar disponible, pero éste también podría ser debido a una reabsorción por parte de los nectararios. No está probado

por tanto que las variaciones en la oferta de néctar de la planta sean debidas concretamente a un equilibrio con la humedad del aire y los datos disponibles no permiten ir más allá.

Si bien las hormigas actúan en ocasiones como polinizadores (GÓMEZ & ZAMORA, 1992; HICKMAN, 1974; PEAKALL *et al.*, 1990; WYATT, 1981), lo cierto es que éste no es el caso de *G. nevadensis*, ya que no existe contacto entre el cuerpo de *Plagiolepis* y las partes adecuadas del perigonio de la flor. Por la misma razón, tampoco parece que su actividad sobre las flores pueda afectar la fertilidad del polen, como apuntan algunos estudios sobre otras especies (NAKAMURA *et al.*, 1982; PEAKALL *et al.*, 1990). Lo que sí parece probable es que *G. nevadensis* sufra una merma importante en su disponibilidad de néctar debido a la acción ilícita de estos formicinos.

Además del pequeño tamaño de *Plagiolepis*, la morfología abierta de la flor debe favorecer el acceso de las hormigas a los nectarios (HERRERA *et al.*, 1984; INOUE, 1980). Según el punto de vista de diversos autores, dicha morfología también puede ser responsable en buena medida de la fuerte influencia que el microclima ejerce en la oferta de néctar, debido al contacto directo de las gotas segregadas con el aire (si las variaciones de la oferta de néctar se deben finalmente a fenómenos de evaporación y condensación); por el contrario, en algunas flores zigomorfas la estructura tubular del periantio permite el aislamiento del néctar del movimiento del aire libre circundante y amortigua el proceso de equilibrio con la atmósfera (SOUTHWICK *et al.*, 1981; WILLMER, 1980).

Algunos geófitos de ambientes secos dependen de la disponibilidad de agua para su floración (BOEKEN & GUTTERMAN, 1991). En este sentido la fenología de la planta y su patrón de microdistribución (las agrupaciones más densas se encuentran asociadas a las umbrías formaciones de pinar, donde la sombra adquiere valores por encima del 50% la mayor parte del día), podrían interpretarse como mecanismos adaptativos con vistas a eludir la desecación, más acusada en la primavera y en las zonas soleadas del encinar.

Una cuestión quizá aún más importante se refiere a la escasez de visitas por parte de insectos que sí pueden actuar como polinizadores. Aún suponiendo que todos los dípteros

y apoideos observados sobre las flores de la planta actúan como polinizadores, durante cinco días de muestreo en dos años consecutivos las visitas de hormigas no polinizadoras han sido más numerosas que las de cualquier otro insecto (Fig. 4f). Esta tasa tan baja puede ser debida a tres causas: a) que la recompensa de la planta (el néctar) sea menos nutritiva que la de otras plantas y los insectos seleccionen preferentemente estas últimas en detrimento de la primera. b) que la cantidad de insectos activos en las fechas de floración de la planta sea muy pequeña, y por tanto el número de visitas refleje simplemente una limitación en el número disponible de polinizadores potenciales. Y c) que la cantidad de insectos activos no sea pequeña, pero las condiciones microclimáticas de las umbrías del pinar en esa época del año, limiten la actividad de vuelo de los polinizadores potenciales. Respecto a la primera hipótesis, *G. nevadensis* es la única planta en flor en la zona durante el mes de febrero y los primeros días de marzo, por lo que, con independencia de las características nutritivas de la recompensa, los insectos nectarívoros activos tienen poco donde elegir. Respecto a la segunda, la actividad de la fauna de insectos, en general, es tanto más intensa cuanto más se aproximan los meses de abril y mayo, de modo que en las fechas de floración de *G. nevadensis*, es un hecho patente la pobreza general de la actividad de los insectos, incluyendo las especies florícolas. Respecto a la tercera, las temperaturas registradas durante 1995 no superan los 12 °C, y, aunque no se realizaron mediciones de la temperatura más de dos días, ésta fue demasiado baja para propiciar el vuelo de los insectos en el interior del umbrío pinar, durante todo el intervalo de floración de la planta los dos años de estudio. En resumen, lo más probable es que las condiciones climáticas imperantes en la zona actúen como factor limitante de la disponibilidad de polinizadores, y que las visitas a las flores de la planta sean tan raras debido bien al escaso número de imagos en activo, bien al reducido lapso de tiempo óptimo para el vuelo (los cortos períodos de insolación de la estación).

Todas las consideraciones anteriores hacen pensar en la eficacia de la polinización de la planta en la zona estudiada. Aunque a veces la cantidad de polen transferido a una planta depende de la frecuencia de visitas realizadas por los polinizadores (O'BRIEN,

1980; PRIMACK & SILANDER, 1975), animales con altas frecuencias de visitas pueden resultar tan eficaces en la producción de semillas como otros con bajas frecuencias, pero más eficientes en la deposición del polen sobre los estigmas (WASER & PRICE, 1981). Si la polinización ocurre y conduce a la formación de semillas, entonces el sistema es realmente eficaz (unas pocas visitas bastan para obtener descendencia). Sin embargo, la morfología poco especializada de la flor induce a pensar lo contrario. Pesan aún algunas interrogantes sobre el mecanismo de polinización de *G. nevadensis* en el Monte de Valdelatas. Futuros estudios debieran profundizar en el estudio de la efectividad de los polinizadores y, sobre todo, de las repercusiones que la actividad de las hormigas tiene en el éxito reproductor de la planta.

Recibido el 2 de diciembre de 1994

Aceptado el 10 de octubre de 1995

BIBLIOGRAFÍA

- ABROL, D. P. 1988. Effect of climatic factors on pollination activity of alfalfa-pollinating subtropical bees *Megachile nana* Bingh and *Megachile flavipes* Spinola (Hymenoptera: Megachilidae). *Acta Oecologica, Oecol. Gener.*, **9**: 371-377.
- 1991. Path analysis of environmental factors influencing daily flight activity of *Apis dorsata* F. *Acta Oecologica*, **12**: 819-824.
- BEATTIE, A. J., TURNBULL, C., KNOX, R. B. & WILLIAMS, E. G. 1984. Ant inhibition of pollen function: A possible reason why ant pollination is rare. *Am. J. Bot.*, **71**: 421-426.
- BAKER, H. G. & BAKER, I. 1975. Studies of nectar constitution and pollinator-plant coevolution. In *Coevolution of Animals and Plants*, L. E. GILBERT, & P. H. RAVEN, (Eds.), págs. 100-140. University of Texas Press, Austin and London.
- 1990. The predictive value of nectar chemistry to the recognition of pollinator types. *Isr. J. Bot.*, **39**: 157-166.
- BERTSCH, A. 1983. Nectar production of *Epilobium angustifolium* at different air humidities: nectar sugar in individual flowers and the optimal foraging theory. *Oecologia*, **59**: 40-48.
- BOEKEN, B. & GUTTERMAN, Y. 1991. The effect of water on the phenology of the desert geophytes *Bellevalia desertorum* and *Bellevalia eigii*. *Isr. J. Bot.*, **40**: 17-31.
- CORBET, S. A. 1978. Bee visits and the nectar of *Echium vulgare* and *Sinapis alba*. *Ecol. Entomol.*, **3**: 25-37.
- CORBET, S. A., UNWIN, D. M. & PRYS-JONES, O. E. 1979. Humidity, nectar and insect visits to flowers, with special reference to *Crataegus*, *Tilia* and *Echium*. *Ecol. Entomol.*, **4**: 9-22.
- GÓMEZ, J. M. & ZAMORA, R. 1992. Pollination by ants: consequences of the quantitative effects on a mutualistic system. *Oecologia*, **91**: 410-418.
- HAINSWORTH, F. R. & WOLF, L. L. 1976. Nectar characteristics and food selection by hummingbirds. *Oecologia*, **25**: 101-113.
- HEINRICH, B. 1972. Energetics of temperature regulation and foraging in a bumblebee, *Bombus terricola* Kirby. *J. Comp. Physiol.*, **77**: 49-64.
- 1975. Energetics of pollination. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, **6**: 139-170.
- HEINRICH, B. & RAVEN, P. H. 1972. Energetics and pollination ecology. *Science*, **176**: 597-602.
- HERRERA, C. M., HERRERA, J. & ESPADALER, X. 1984. Nectar thievery by ants from southern Spanish insect-pollinated flowers. *Insectes Sociaux*, **31**: 142-154.
- HICKMAN, J. C. 1974. Pollination by ants: A low-energy system. *Science*, **184**: 1290-1292.
- INOUE, D. M. 1980. The terminology of floral larceny. *Ecology*, **61**: 1251-1253.
- KENOYER, L. A. 1917. Environmental influences on nectar secretion. *Bot. Gazette*, **63**: 249-265.
- KEVAN, P. G. 1975. Fluorescent nectar. *Science*, **194**: 341-342.
- NAKAMURA, S., MIKI-HIROSIGE, H. & IWANAMI, Y. 1982. Ultrastructural study of *Camellia japonica* pollen treated with myrmicacin, an ant-origin inhibitor. *Amer. J. Bot.*, **69**: 538-545.
- O'BRIEN, M. H. 1980. The pollination biology of a pavement plain: Pollinator visitation patterns. *Oecologia*, **47**: 213-218.
- OERTEL, E. 1946. Effect of temperature and relative humidity on sugar concentration in the nectar of various plants. *J. Econ. Entomol.*, **39**: 513-515.
- PEAKALL, R., ANGUS, C. J. & BEATTIE, A. J. 1990. The significance of ant and plant traits for ant pollination in *Leporella fimbriata*. *Oecologia*, **84**: 457-460.
- PRIMACK, R. B. & SILANDER, J. A. 1975. Measuring the relative importance of different pollinators to plants. *Nature*, **255**: 143-144.
- SOUTHWICK, E. E., LOPER, G. M. & SADWICK, S. E. 1981. Nectar production, composition, energetics and pollinator attractiveness in spring flowers of Western New York. *Amer. J. Bot.*, **68**: 994-1002.
- WASER, N. M. 1983. The adaptive nature of floral traits: Ideas and evidence. In: *Pollination Biology*, L. REAL, Ed., págs. 241-285. Academic Press, New York.
- WASER, N. M. & PRICE, M. V. 1981. Pollinator choice and stabilizing selection for flower color in *Delphinium nelsonii*. *Evolution*, **35**: 376-390.
- WHITHAM, T. G. 1977. Coevolution of foraging in *Bombus* and nectar dispensing in *Chilopsis*: A last dreg theory. *Science*, **197**: 593-596.
- WILLMER, P. G. 1980. The effects of insect visitors on nectar constituents in temperate plants. *Oecologia*, **47**: 270-277.
- 1983. Thermal constraints on activity patterns in nectar-feeding insects. *Ecol. Entomol.*, **8**: 455-469.
- 1986. Foraging patterns and water balance: problems of optimization for a xerophilic bee, *Chalicodoma sicula*. *J. Animal Ecol.*, **55**: 941-962.
- WILLMER, P. G. & CORBET, S. A. 1981. Temporal and microclimatic partitioning of the floral resources of *Justicia aurea* amongst a concourse of pollen vectors and nectar robbers. *Oecologia*, **51**: 67-78.
- WYATT, R. 1981. Ant-pollination of the granite outcrop endemic *Diamorpha smallii* (Crassulaceae). *Am. J. Bot.*, **68**: 1212-1217.

Fenología y voltinismo de *Aeshna mixta* Latreille, 1805 (Odonata, Aeshnidae) en Sierra Morena (Sur de España)

The life-history of *Aeshna mixta* Latreille, 1805 (Odonata, Aeshnidae) in the Sierra Morena (Southern Spain)

Bartolomé Muñoz-Pozo y Manuel Ferreras-Romero

Departamento de Biología Animal (Zoología), Facultad de Ciencias, Avda. San Alberto Magno s/n. Universidad de Córdoba, 14004 Córdoba

PALABRAS CLAVE: Odonata, Ciclo vital, Medios estacionales, Sierra Morena, Sur de España.

KEY WORDS: Odonata, Life history, Temporary environments, Sierra Morena, Southern Spain.

RESUMEN

Con anterioridad a este trabajo el ciclo vital de *Aeshna mixta* ha sido estudiado en varios países de Europa central; en la mayoría de las poblaciones analizadas, su duración es de un año y siempre hay diapausa invernal en la fase de huevo. La emergencia de los imagos en el centro de Europa tiene lugar en julio y agosto; en la población estudiada en el sur de España dicha emergencia se produce desde final de mayo hasta mitad de julio, pero las primeras puestas de huevos no tienen lugar hasta mitad de octubre. Su amplia área de distribución tiene relación con su gran tolerancia a factores abióticos tales como la salinidad; pero también en su fenología (periodo de maduración de los adultos) existen diferencias adaptativas entre las poblaciones, en clara relación con las características climáticas de la zona concreta en que tiene lugar el desarrollo de ciclo vital.

ABSTRACT

Aeshna mixta is a very plastic species with vast distribution; its fenology shows adaptative differences according to climatic characteristics of the area where each population develops. Life-history of *A. mixta* has been studied in several countries of central Europe, and recently in southern Spain. Duration of the life cycle is usually one year and every population has overwintering diapause in egg stage. In populations from central Europe, emergence (of adults) takes place in July and August, and oviposition in August and September. In the population from southern Spain here studied, smallest larvae (head capsule width = 1.1 mm) were collected in winter; penultimate instar larvae (F-1) were found from early April to May, and final instar larvae (F) were collected between mid-April (1993) or May (1992 and 1994) and early June (1994) or July (1992) (Fig. 1); emergence takes place from late May to middle July, but the most early ovipositions occur every year in middle October; there is pre-reproductive diapause of adults (4 months), and the egg diapause must be 2-4 months only. Most emergence occurs in June: 70.87% (N=24) and 95.97% (N=124) in 1992 and 1994, respectively (Fig. 2); no exuvia was found in 1993. Synchronism of emergence is conditioned by level of water in the ponds.

1. INTRODUCCIÓN

Aeshna mixta Latreille 1805 tiene en Europa una extensa área de distribución que ocupa desde el Mediterráneo hasta el sur de Gran Bretaña y las zonas más meridionales de Escandinavia (Dinamarca); también está presente en el norte de África, Oriente Medio, el Cáucaso, y desde el este del mar Caspio hasta la China y el Japón (ASKEW,

1988). Las larvas se desarrollan en aguas estancadas, incluso salobres (AGUESSE, 1968).

Los primeros estudios relativos al desarrollo de su ciclo vital fueron realizados en la primera mitad del presente siglo (GARDNER, 1950; ROBERT, 1958; CORBET *et al.*, 1960). La duración normal del ciclo en la naturaleza es de un año (univoltinismo), pero en Suiza la duración del ciclo puede ser de hasta dos años (semivoltinismo); en todas las

poblaciones estudiadas existe diapausa de hibernación en la fase de huevo; las larvas más pequeñas aparecen en el invierno y la primavera siguiente a la puesta de los huevos de que proceden.

2. LOCALIDAD DE ESTUDIO Y MÉTODOS

El presente estudio fue realizado en dos charcas de distinto tamaño formadas, por recogida de agua de lluvia, en el fondo de una cantera, próxima a la ciudad de Córdoba (37° 53' N, 4° 46' W; coordenadas UTM 30S UG 4598), cuya explotación fue abandonada hace más de veinte años. Altitud aproximada 130 m s.n.m. El perímetro máximo de la charca de mayor tamaño es de 200 m, y el de la menor de 75 m, aproximadamente. En invierno la profundidad máxima es de 175 cm. La vegetación emergente en estas charcas está formada por *Typha domingensis* (Steudel), *Juncus* sp, *Aster* sp, *Ranunculus peltatus* Schrank y *Dittrichia viscosa* (Greuter). En ellas ha sido observada la presencia de *Triturus marmoratus* Latreille, *Pleurodeles waltli* Michaelles, *Hyla meridionalis* Boettger, *Pelodytes punctatus* (Daudin), *Rana perezi* (Seoane), y en primavera son numerosas las puestas de *Bufo calamita* Laurenti. El 22 de junio de 1993 las características químicas del agua en la charca grande eran las siguientes: conductividad 1,3 mmhos/cm, HCO_3^- 50,02 mg/l, SO_4^{2-} =925,44 mg/l, CO_3^{2-} =0,00 mg/l, Cl^- 2,55 mg/l, Ca^{++} (soluble) 432,00 mg/l, Mg^{++} 114,00 mg/l, Na^+ 14,72 mg/l, K^+ 4,68 mg/l, NO_3^- 0,30 mg/l y NO_2^- 0,01 mg/l. El 7 de febrero de 1994 estas características fueron: conductividad 0,6 mmhos/cm, HCO_3^- 70,76 mg/l, SO_4^{2-} =594,24 mg/l, CO_3^{2-} =0,00 mg/l, Cl^- 0,45 mg/l, Ca^{++} (soluble) 243,60 mg/l, Mg^{++} 21,84 mg/l, Na^+ 4,60 mg/l, K^+ 1,56 mg/l, NO_3^- 0,30 mg/l y NO_2^- 0,00 mg/l.

En el sur de la Península Ibérica, la asociación de odonatos propia de este tipo seminatural de medio acuático no ha sido aún definida; en las charcas objeto de este estudio tal asociación está dominada por especies con desarrollo univoltino y/o bivoltino, de las que merecen ser destacadas por su abundancia: *Lestes barbarus* (F.), *Ischnura graellsii* Rambur, *Anax imperator* Leach, *Tametrum fonscolombii* (Sélys) y *Sympetrum striolatum* (Charpentier). A lo largo de tres años (1992-1994), en estas charcas han sido

vistos ejemplares adultos pertenecientes a diecisiete especies, de catorce de las cuales han sido halladas exuvias de larvas de último estado (MUÑOZ-POZO, 1994), prueba de que han completado en ellas su desarrollo larvario.

Desde principios de abril hasta mediados de julio de 1992 las charcas fueron visitadas ocho veces a intervalos irregulares, recolectando larvas y exuvias de odonatos, y registrando la presencia de adultos. Las charcas mantuvieron agua durante todo el verano de dicho año. Desde octubre de 1992 a junio de 1994, cada mes se realizaron de forma regular tres tomas de muestras en cada charca, excepto en el período julio-septiembre de 1993 en que la dos charcas estuvieron secas; en julio de 1994 las charcas volvieron a secarse. Desde octubre de 1992 hasta la conclusión del estudio, durante todo el tiempo en que las charcas tuvieron agua, en cada visita fue registrada la oscilación de la temperatura del agua mediante un termómetro de máxima y mínima, que permaneció situado a 5 cm del fondo de la charca más profunda, protegido de la radiación solar. Las larvas fueron capturadas utilizando dos mangas acuáticas de distinto tamaño y forma (luz de malla=0,25 mm). Durante los períodos de emergencia se incrementó notablemente el número de visitas (intervalos máximos de cinco días), y fueron recogidas exuvias de todos los posibles lugares en que se produce la emergencia de imagos, desde piedras en contacto con el agua hasta puntos distantes aproximadamente diez metros de la orilla. En todas las visitas fueron anotadas las observaciones de adultos, y si éstos realizaban alguna actividad reproductora.

En el laboratorio fue medida (con una aproximación de 0,11 mm) la anchura de cabeza (máxima incluidos los ojos) de todas las larvas recogidas que pudieron ser identificadas como pertenecientes a *A. mixta* (GARDNER, 1950; CORBET, 1955: 195), usando un estereoscopio binocular Nikon provisto de micrómetro ocular; asimismo, para cada larva fue registrada la longitud (mm) y longitud relativa de los estuches alares (segmento abdominal alcanzado por el extremo de las metapterotecas). En todas las larvas en que fue posible, fue identificado el sexo y asignadas al estado de desarrollo en que se encontraban. También fueron sexadas las exuvias recogidas.

3. RESULTADOS

El registro más alto de temperatura del agua fue 35° C (segunda quincena de junio de 1993), y los más bajo 3 y 5° C (segunda quincena de enero de 1994 y 1993, respectivamente).

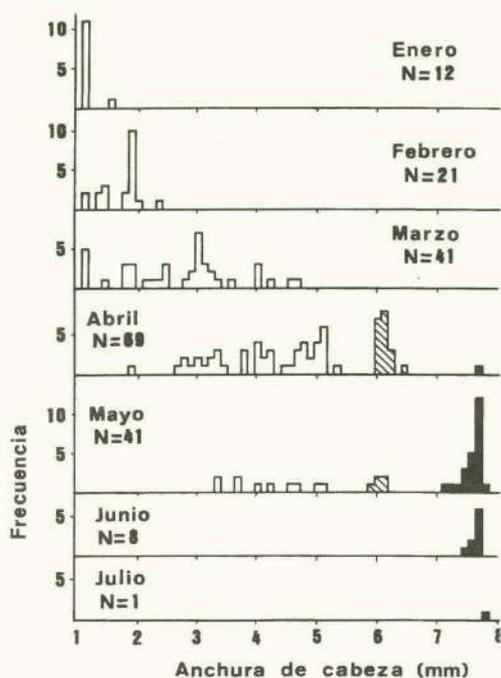


Fig. 1.—Histogramas mensuales de frecuencia de tamaño de anchura de cabeza de larvas de *Aeshna mixta*, en charcas de Sierra Morena, obtenidos sumariando los resultados de tres años consecutivos (1992-1994). Las frecuencias están expresadas en número de individuos de las diferentes clases de tamaño. Barras oscuras, larvas de último estado (F); barras rayadas, penúltimo estado (F-1); barras claras, estados más pequeños.

—Monthly size-frequency histograms for *Aeshna mixta* head-width at ponds in the Sierra Morena Mountains, from combined results of three consecutive years (1992-1994). Frequencies are expressed as number of specimens of different size classes. Dark bars: final-instar larvae (F); hatched bars: penultimate instar (F-1); clear bars: smaller instars.

Por razones que ahora desconocemos, los años 1992 y 1993 *A. mixta* desarrolló su ciclo exclusivamente en la charca de menor tamaño, y en 1994 sólo en la charca grande.

Las larvas de primer estado de *A. mixta* son muy similares a las de la misma edad de *Anax imperator* (CORBET, 1955), especie también presente en estas charcas, y cuyo desarrollo durante el invierno podría coincidir con el de *A. mixta*. Las larvas de menor tamaño identificables con seguridad como *A. mixta* (1,1 mm de anchura máxima de cabeza) fueron capturadas en los meses de invierno (Fig. 1).

Las larvas de penúltimo estado (F-1), con anchura de cabeza entre 5,88 y 6,44 mm (N=24), y estuches alares metatorácicos que alcanzan entre la mitad del tergo del segundo urito y el principio del tercero (longitud: entre 3,11 y 3,66 mm), fueron recogidas desde principios de abril (2.4.94), y ninguna larva en este estado fue capturada después de mayo.

Las larvas de último estado (F) fueron recogidas desde mitad de abril (12.4.1993) o mayo (6.5.1994 y 17.5.1992) hasta principios de junio (8.6.1994) o de julio (5.7.1992). En estas larvas la anchura de la cabeza oscila entre 6,88 y 7,77 mm (N=36), y los estuches alares alcanzan desde la mitad del tergo del cuarto urito a la base del quinto (longitud: entre 6,66 y 8,33 mm).

Funciona pues, desde el punto de vista de su desarrollo larvario, como una especie de verano (CORBET, 1954, 1962). El crecimiento tiene lugar, fundamentalmente, durante la primavera: la mayoría de las larvas están en penúltimo estado en abril y mayo, 100% de las recogidas en este estado (Fig. 1). El estado final es alcanzado por la mayor parte de la población en mayo y en junio, meses en que fue encontrado el 94% de las larvas de este estado. La metamorfosis, que conduce a la emergencia, cuyos signos son bien evidentes en los ojos de ésnidos (CORBET, 1957, 1962), tiene lugar poco después de la última muda larvaria: todas las larvas recogidas en último estado presentan signos de metamorfosis, aunque en distintas etapas (Tabla I).

En estas charcas, cada año las primeras exuvias de odonatos son recogidas en la segunda quincena de marzo. Las exuvias de *A. mixta* han sido recogidas desde últimos días de mayo (27.5.1992) o primeros de junio (8.6.1994) hasta la primera quincena de julio (5.7.1992 y 15.7.1994). Fuera de este periodo sólo dos exuvias, excepcionalmente tempranas, ambas hembras, que fueron halladas el 10 de abril de 1992. La mayor parte de la

emergencia se produce en junio, 70,87% (N = 24) en 1992 y 95,97% (N = 124) en 1994 (Fig. 2). Trece de las veinticuatro exuvias recogidas en 1992, y sesenta y dos de las ciento veinticuatro recogidas en 1994, corresponden a machos. En 1993 no hubo emergencia; en mayo había disminuido tanto el nivel de la charca pequeña, que ninguna

gencia hasta el inicio de la reproducción. Ejemplares adultos fueron observados desde el 14 de octubre hasta el 15 de noviembre en 1992, y desde el 18 de octubre hasta el 20 de noviembre en 1993. Cópulas y/o hembras ovipositando en la vegetación fueron observadas los días 24 y 25 de octubre, y 7 y 15 de noviembre de 1992, y los días 18 de octubre, y 17 y 20 de noviembre de 1993. Datos relativos a capturas de adultos de esta especie en otros puntos de Andalucía (FERRERAS ROMERO & PUCHOL CABALLERO, 1984; FERRERAS ROMERO, 1988), confirman esta amplia duración de la vida de los imagos en el sur de España. Observaciones semejantes han sido realizadas en Argelia (SAMRAOUI *et al.*, 1993).

Tabla I.—Número de larvas de último estado de *Aeshna mixta* en cada una de las etapas de metamorfosis descritas por CORBET (1957: 23), recogidas en charcas de Sierra Morena, durante tres años consecutivos (1992-1994).

—Number of *Aeshna mixta* final-instar larvae in each stage of metamorphosis (CORBET, 1957: 23), collected at ponds in the Sierra Morena Mountains, during the period 1992-1994.

Fecha (Date)	Etapa (Stage)			
	1	2	3	4
17.5.92	-	2	3	-
22.5.92	-	-	-	1
27.5.92	-	-	-	1
4.6.92	-	1	3	-
5.7.92	-	-	-	1
12.4.93	-	1	-	-
22.4.93	-	-	-	-
2.5.93	-	1	-	-
12.5.93	-	-	2	-
22.5.93	-	-	1	-
6.5.94	-	10	2	-
13.5.94	-	-	-	-
23.5.94	-	-	-	-
8.6.94	-	1	1	5

larva alcanzó la última etapa de la metamorfosis, y en consecuencia la población no llegó a completar el ciclo.

Después de la emergencia el imago madura lejos del lugar donde realizó su desarrollo larvario; así, la especie desaparece del lugar en que fue llevado a cabo este estudio desde las fechas en que se produce la emer-

4. DISCUSIÓN

La recogida de las larvas más pequeñas durante el período que va desde enero a marzo, pone de manifiesto que en estas charcas del sur de España, al igual que en los restantes puntos de Europa donde esta especie desarrolla poblaciones, existe diapausa en el estado de huevo (GARDNER, 1950; ROBERT, 1958; CORBET *et al.*, 1960; AGUESSE & TESTARD, 1967). Pero, mientras que en el sur de Francia (la Camarga) y en Inglaterra la eclosión tiene lugar entre seis y ocho meses después de la puesta (GARDNER, 1950; AGUESSE & TESTARD, 1967) y en Suiza entre siete y nueve meses después (ROBERT, 1958), en el sur de España dicha diapausa debe ser sólo de entre dos y cuatro meses, ya que las observaciones de hembras ovipositando corresponden a los meses de octubre y noviembre exclusivamente. En la Camarga las puestas son en julio y agosto (AGUESSE & TESTARD, 1967), y en Suiza e Inglaterra las observaciones más tardías son de septiembre.

La duración de la fase de larva en la Camarga es de dos meses y medio, de final de marzo a mitad de junio (AGUESSE & TESTARD, 1967). En las Marismas del Guadalquivir, MONTES *et al.* (1982) citan capturas de larvas desde febrero hasta mayo, y sitúan el comienzo de la emergencia de los adultos a finales de marzo. En Inglaterra la fase de larva se prolonga durante alrededor de cinco meses (GARDNER, 1950), y en Suiza llega a tener una duración superior a un año (semivoltinismo) aunque los años menos fríos el

ciclo es completado en uno (ROBERT, 1958). En el lugar en que se realizó este estudio, la fase de larva transcurre desde enero hasta junio, y las primeras emergencias de imagos tienen lugar a final de mayo o principio de junio, y sólo excepcionalmente en abril. En consecuencia, la duración de la vida larvaria debe estimarse en cuatro o cinco meses. Esta duración es claramente superior a la estimada en la región francesa de la Camarga o en la zona del bajo Guadalquivir, y similar a la estimada para el desarrollo en Inglaterra; la velocidad del desarrollo de las larvas es, evidentemente, ajena a la latitud del lugar en que se desarrolla la población, y debe estar determinada por factores tales como la temperatura del agua o la disponibilidad de recursos tróficos.

Resulta interesante destacar el hecho de que el tiempo que transcurre entre la última muda larvaria y el inicio de la metamorfosis tiene que ser muy breve. Todas las larvas recogidas en el último estado muestran signos claros de haber iniciado la metamorfosis: se encuentran en las etapas segunda a cuarta descritas por CORBET (1957, 1962).

Por su desarrollo larvario *A. mixta* es claramente una especie de verano, incluso en las poblaciones con desarrollo semivoltino (ROBERT, 1958), ya que no hay larvas que pasen el invierno en último estado (CORBET, 1954, 1962). Sin embargo, en el lugar donde se realizó este estudio, la forma en que tiene lugar la emergencia de los imagos es la típica de una especie de primavera (CORBET & CORBET, 1958); especialmente la emergencia posterior a un verano en que las charcas se secaron totalmente (1993-1994): más del 90% de las exuvias fueron recogidas en sólo diez días (Fig. 2). Parece indudable que los aspectos fenológicos (temporalización y sincronización) de la dinámica poblacional deben estar directamente condicionados por el hecho de que los medios donde se desarrolla el ciclo se sequen totalmente (charcas estacionales) o tengan cierto nivel de agua durante los veranos anterior y posterior a la salida de los imagos (charcas permanentes). La emergencia de 1992, ubicada entre veranos (1991 y 1992) en que no se secaron las charcas, es más temprana y menos sincrónica que la emergencia de 1994, ubicada entre veranos (1993 y 1994) en que las charcas estuvieron secas.

En la generalmente larga duración de la vida de los adultos (periodo de vuelo) de es-

ta especie, es importante distinguir el periodo de maduración (pre-reproductivo) del periodo reproductivo, y la duración relativa de ambos (CORBET, 1980). En los trópicos, se conocen desde hace tiempo casos de larga duración de la vida de los adultos de varias especies; se trata de una estrategia de estivación para pasar la estación cálida y seca

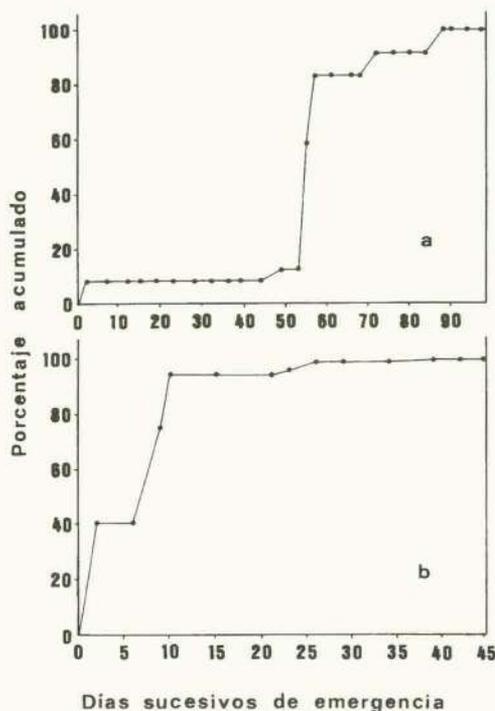


Fig. 2.—Emergencia anual acumulada de *Aeshna mixta* expresada en porcentaje, en charcas de Sierra Morena. (a) 1992 (N = 24), la emergencia comenzó después del 8 de abril (día 0) y finalizó el 5 de julio (88 días después). (b) 1994 (N = 124), la emergencia comenzó después del 6 de junio (día 0) y finalizó el 15 de julio (39 días después). Ninguna exuvia fue encontrada en 1993.

—Annual cumulative emergence expressed as percent for *Aeshna mixta* at ponds in the Sierra Morena Mountains. (a) 1992 (N = 24), emergence began after April 8 (day 0) and ended (day 88) on July 5. (b) 1994 (N = 124), emergence began after June 6 (day 0) and ended (day 39) on July 15. No exuvia was found during 1993.

(CORBET, 1962, 1980). Este fenómeno parece menos frecuente en las zonas templadas, o

al menos no ha sido comprobado hasta muy recientemente (UEDA, 1978; AGÜERO-PELEGRÍN & FERRERAS ROMERO, 1992; SAMRAOUI *et al.*, 1993). En el lugar donde fue realizado este estudio, la emergencia de los imágos transcurre habitualmente entre finales de mayo y mediados de julio, pero no existe actividad reproductora hasta octubre, prolongándose incluso en noviembre. El periodo de maduración de los adultos, que incluye diapausa pre-reproductiva (SAMRAOUI *et al.*, 1993), denominada diapausa reproductiva por MASAKI (1980) y UEDA (1989), dura cuatro o cinco meses, coincidiendo con la estación más cálida del año, en la que los medios temporales están secos o con niveles de agua muy bajos. Es un caso de estivación en la fase de adulto, un fenómeno que podría ser relativamente común en muchas especies que desarrollan poblaciones en el área mediterránea.

Recibido el 12 de diciembre de 1994

Aceptado el 20 de octubre de 1995

BIBLIOGRAFÍA

- AGÜERO-PELEGRÍN, M. & FERRERAS-ROMERO, 1992. Dynamics of a dragonfly community in a man-made lake of the Sierra Morena, Andalusia, southern Spain (Odonata). *Opusc. Zool. Flumin.*, **83**: 1-7.
- AGUESSE, P., 1968. Les Odonates de l'Europe Occidentale, du Nord de l'Afrique et des Iles Atlantiques. *Faune de l'Europe et du Bassin Méditerranéen*. **4**. 258 págs. Masson et Cie. Paris.
- AGUESSE, P. & TESTARD, P. 1967. Développement et productivité des larves d'Aeschnidae (Odonata). In: *Problemes de productivité biologique*. M. LAMOTTE & F. BOURLIERE, Eds. págs. 183-198. Masson et Cie. Paris.
- ASKEW, R. R. 1988. *The dragonflies of Europe*. Harley. Colchester. 291 págs.
- CORBET, P. S. 1954. Seasonal regulation in British dragonflies, *Nature, Lond.*, **174**: 655 y 777.
- 1955. The immature stages of the Emperor Dragonfly, *Anax imperator* Leach (Odonata: Aeshnidae). *Entomol. Gaz.*, **6**: 189-204.
- 1957. The life-history of the Emperor Dragonfly *Anax imperator* Leach (Odonata: Aeshnidae). *J. Anim. Ecol.*, **26**: 1-69.
- 1962. *A biology of dragonflies*. Witherby. London. 247 págs.
- 1980. Biology of Odonata. *Ann. Rev. Entomol.*, **25**: 189-217.
- CORBET, P. S. & CORBET, S. A. 1958. Emergence of a summer species of dragonfly. *Nature, Lond.*, **182**: 194.
- CORBET, P. S., LONGFIELD, C. & MOORE, N. W. 1960. *Dragonflies*. Collins, London. 260 págs.
- FERRERAS ROMERO, M., 1988. La fauna odonatólogica de la cuenca del embalse del río Bembezar (Sierra Morena) en un período de pluviometría irregular (1982-1983). *Srvdia Oecologica*, **5**: 303-314.
- FERRERAS ROMERO, M. & PUCHOL CABALLERO, V. 1984. *Los insectos Odonatos en Andalucía. Bases para su estudio faunístico*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba. Córdoba. 152 págs.
- GARDNER, A. E. 1950. The life-history of *Aeshna mixta* Latreille (Odonata). *Entomol. Gaz.*, **1**: 128-138.
- MASAKI, S. 1980. Summer diapause. *Ann. Rev. Entomol.*, **25**: 1-25.
- MONTES, C., RAMÍREZ DÍAZ, L. & SOLER, A. G. 1982. Variación estacional de las taxocenosis de Odonatos, Coleópteros y Heterópteros acuáticos en algunos ecosistemas del bajo Guadalquivir (SW España) durante un ciclo anual. *Anales Univ. Murcia*, **38** (1-4): 19-100.
- MUÑOZ POZO, B. 1994. Odonatofauna de unas charcas estacionales próximas a la ciudad de Córdoba (sur de España). *Navasia*, **3**: 7-8.
- ROBERT, P.-A. 1958. *Les Libellules (Odonates)*. Delachaux & Niestlé, Neuchatel. 364 págs.
- SAMRAOUI, B., BOUZID, S., BOULAHBAL, R. & CORBET, P. S. 1993. Seasonal migration and pre-reproductive diapause in *Aeshna mixta*, *Sympetrum meridionale* and *S. striolatum* as an adaptation to the mediterranean climate (NE Algeria). *Twelfth International Symposium of Odonatology, Osaka, Japan. Abstrat of Papers*. págs. 33-34.
- UEDA, T. 1978. Geographic variation in the cycle of *Lestes sponsa*. *Tombo*, **21** (1/4): 27-33.
- 1989. Sexual maturation, body colour changes and increase of body weight in a summer diapause population of the damselfly *Lestes sponsa* (Hanseman) (Zygoptera: Lestidae). *Odonatologica*, **18** (1): 75-87.

AUTORES Y TÍTULOS DE LAS COMUNICACIONES DE BIOLOGÍA PRESENTADAS EN LA UNDÉCIMA BIENAL DE LA SOCIEDAD

Jaca, Huesca, 13-18 de septiembre de 1993

- J. Agudo, A. Ariño, M. Hernández & R. Jordana.** *La representación del modelo log+lineal de Motomura como método gráfico de estudio comparativo de diversidades de poblaciones de Nematodos no fitoparásitos en los suelos de prados supraforestales.* Depto. Zoología. Fac. Ciencias 31080 Pamplona, Navarra.
- C. Alberola, Y. Arco, A. García-Forner & J. Usera.** *Foraminíferos bentónicos actuales de la provincia de Castellón: Respuesta de las asociaciones a la diversidad de ambientes.* Depto. Geología. Fac. Ciencias. 46100 Burjassot, Valencia.
- A. Aldezabal, C. Chocarro, P. Cuartas, R. Fanlo, F. Fillat, R. García-González, I. Garin, D. Gómez & F. Pardo.** *Resultados del proyecto INTEGRALP (STEP, CEE) en el Pirineo español (1991-1992).* Instituto Pirenaico de Ecología. CSIC. Apto. 64. 22700 Jaca. Huesca.
- A. Alemany, B. Seguí & R. Outerelo.** *Catálogo de los Coleópteros Staphylinidae existentes en la colección del Hno. J. Jordà.* Universitat de les Illes Balears. Lab. Zoología. Depto. Biología Ambiental Univer. Illes Balears. 07071 Palma Mallorca. Depto. Biología Animal I (Zoología). Fac. Biología. Univer. Complutense. 28040 Madrid.
- M. C. Alfayate, E. Guadalupe, T. Jiménez, E. Ojeda, M. J. Rojo, A. Marrero & C. Yanes.** *Características histológicas de Sideritis macrostachys Poir., S. nervosa (Christ.) Luidinger, y S. nutans Svent., endemismos canarios del subgénero Marrubium (Moench) Mend-Heuer.* UDI Biología celular. Fac. Biología. 38071 La Laguna, Tenerife. *Hist. Nat.* 93: 75-82.
- J. L. Anento, J. Selfa & R. Jiménez.** *Primeros datos sobre la insectofauna de las Saladas de Alcañiz (Teruel).* Depto. Biología Animal (Entomología). Fac. Biología. 46100 Burjassot, Valencia.
- J. D. Asís, C. García & S. F. Gayubo.** *Descripción de la larva madura de Oxybelus spectabilis (Insecta, Hymenoptera, Sphecidae).* Depto. Biología Animal (Zoología). Fac. Biología. 37071 Salamanca.
- I. Ayo, L. Sampedro & S. Mato.** *Aptitud de varias especies de lombrices de tierra para el vermicompostaje de residuos de celulosa.* Depto. Recursos Naturales y Medio Ambiente. Fac. Ciencias. Apto. 874, 36200 Vigo, Pontevedra.
- D. Badía, C. Martí, E. Royes & S. Galindo.** *La sucesión vegetal postincendio en el dominio del coscojar. Resultados del primer ciclo anual.* Escuela Universitaria Politécnica Huesca. Depto. Agricultura y Economía Agraria. 22071 Huesca. *Hist. Nat.* 93: 83-93.
- J. Baixeras & M. Domínguez.** *Caracterización faunística de los Lepidópteros de la familia Tortricidae en el Sistema Ibérico.* Depto. Biología Animal. Fac. Biología. 46100 Burjassot, Valencia.
- J. Bodegas, I. Armendáriz & M. A. Hernández.** *Relación de grupos tróficos y estado sexual de las comunidades de Nematodos en una sucesión de pinares de repoblación.* Depto. Zoología. Fac. Ciencias. 31080 Pamplona, Navarra.
- S. Bordera.** *Mastrina de la Comunidad Valenciana (Hymenoptera, Ichneumonidae).* Depto. Ciencias Ambientales y Recursos Naturales Fac. Ciencias. 03080 Alicante.
- S. Bordera & J. Selfa.** *Aportaciones a la fauna de Hemiteles de la Península Ibérica (Hymenoptera, Ichneumonidae).* Depto. Ciencias Ambientales y Recursos Naturales. Fac. Ciencias 03080 Alicante. Depto. Biología Animal. Fac. Biología. 46100 Burjassot, Valencia.
- F. Carceller, O. Arribas & J. Moreno.** *Ordenación de un espacio natural en base a criterios de valoración faunísticos: el caso de la Sierra del Moncayo (Zaragoza).* Depto. Biología Vegetal. Fac. Biología. 08028 Barcelona. Centro de Interpretación. Parque Natural La Dehesa del Moncayo. 50071 Zaragoza. *Hist. Nat.* 93: 169-181.
- F. Carceller, M. A. Santa Cecilia & V. R. Vallejo.** *Dinámica de la materia orgánica en un gradiente altitudinal en cuatro especies forestales del Moncayo (Zaragoza).* Depto. Biología Vegetal. Fac. Biología. 08028 Barcelona. Centro Documentación Parque Natural. Dehesa del Moncayo. 50071 Zaragoza. *Hist. Nat.* 93: 95-104.
- M. A. Casermeiro, F. Navarro-García, M. Parramon & J. J. Rodríguez-Concejo.** *Evolución histórica del uso de las manzanillas.* Depto. Edafología. Fac. Farmacia. Univer. Complutense. 28040 Madrid. Depto. Bioquímica, Biología Molecular II. Fac. Farmacia. Univer. Complutense, 28040 Madrid. Lilly, S. A., 28100 Alcobendas, Madrid. *Hist. Nat.* 93: 105-111.
- J. Coll, O. Reñones, J. Moranta, F. Mir & I. Moreno.** *Estudio comparativo de las comunidades de peces asociadas a cuatro arroyos artificiales en aguas costeras de las Islas Baleares (Mediterráneo occidental).* Lab. Biología Marina. Univer. Illes Balears. 07071 Palma Mallorca.
- A. Compte Sart.** *La biodiversidad en el código de nomenclatura zoológica.* Museo Nacional Ciencias Naturales. CSIC. J. Gutiérrez Abascal. 28006 Madrid. *Hist. Nat.* 93: 299-308.
- A. L. Crespi, F. J. Silva Pando, A. M. de Ron & A. Rigueiro.** *Primeros resultados sobre la caracterización del género Fumarina en Galicia (NW de la Península Ibérica).* Depto. Producción Vegetal. ETSI Agrónomos 27002 Lugo. Centro Investigaciones Forestales Lourizán. 36080 Pontevedra. Misión Biológica de Pontevedra CSIC.
- I. Docavo & J. Tormos.** *Una nueva especie de Dacnusa para la Ciencia (Hymenoptera, Braconidae, Alysiinae).* Depto. Biología Animal, Celular y Parasitología. Fac. Biología. 46100 Burjassot, Valencia. Fundación Entomológica "Juan de Torres Sala" 46008 Valencia.

- M. Domínguez & J. Baixeras.** Descripción de la hembra de *Novotinea albarracinella* Petersen, 1967 y consideraciones biogeográficas sobre su distribución (Lepidoptera, Tineidae). Depto. Biología Animal Fac. Biología. 46100 Burjassot, Valencia.
- M. Domínguez, J. Baixeras & E. Calvo.** Biología de *Afriberina tenietaria* (Staudinger, 1900): Datos ecológicos y biogeográficos (Lepidoptera, Geometridae). Depto. Biología Animal. Fac. Biología. 46100 Burjassot Valencia. Depto. Botánica. Fac. Biología. 46100 Burjassot, Valencia.
- J. Domínguez, I. Ayo & S. Mato.** Incrementos de peso y tasa de reproducción de *Eisenia andrei* (Oligochaeta: Lumbricidae) en sustratos resultantes de la mezcla de purín de cerdo y materiales agroforestales. Depto. Recursos Naturales y Medio Ambiente. Fac. Ciencias. Aptod. 874. 36200 Vigo, Pontevedra.
- C. Elvira, M. I. Ayo & S. Mato.** Ciclos biológicos de *Dendrobaena rubida* y *Lumbricus rubellus*. Interacciones competitivas con *Eisenia andrei*. Depto. Biología Animal. Fac. Biología. 15706 Santiago Compostela, La Coruña. Depto. Recursos Naturales y Medio Ambiente. Fac. Ciencias. Aptdo. 874, 36200 Vigo, Pontevedra.
- C. Elvira, L. Sampedro & S. Mato.** Cultivo de lombrices de tierra en residuos orgánicos domésticos. Depto. Biología Animal. Fac. Biología. 15706 Santiago Compostela, La Coruña. Depto. Recursos Naturales y Medio Ambiente. Fac. Ciencias. Aptdo. 874, 36200 Vigo, Pontevedra.
- F. V. Faus.** Análisis poblacional de *Arvicola sapidus* (Rodentia, Arvicolidae) en el lago de la Albufera (Valencia). *cl* Albacete 62, 46007 Valencia.
- F. V. Faus.** Ciclo reproductor de *Arvicola sapidus* (Rodentia, Arvicolidae) en el lago de la Albufera (Valencia). *cl* Albacete 62, 46007 Valencia.
- F. V. Faus.** Mudaz y pelajes de *Arvicola sapidus* (Rodentia, Arvicolidae) en el lago de la Albufera (Valencia). *cl* Albacete 62, 46007 Valencia.
- G. Fernández-Leborans, P. Gómez del Arco & P. Abello.** Primeros datos sobre los protozoos epibiontes de diversos Decápodos del litoral catalán. Depto. Biología Animal I (Zooloología). Fac. Biología. Univer. Complutense, 28040 Madrid. Instituto Ciencias del Mar CSIC, 08039 Barcelona.
- G. Fernández-Leborans & A. Novillo.** Morfología y taxonomía de un ciliado marino del género *Diophrys* (Protozoa, Ciliophora). Depto. Biología Animal I (Zooloología). Fac. Biología. Univer. Complutense. 28040 Madrid.
- B. Fernández Souto.** Ecología de las lombrices de tierra de las provincias de La Coruña y Pontevedra: asociaciones. Depto. Biología Animal. Fac. Biología. 15706 Santiago Compostela, La Coruña.
- B. Fernández Souto & D. J. Díaz Cosín.** Relaciones de dominancia de las lombrices de tierra de las provincias de La Coruña y Pontevedra. Depto. Biología Animal I (Zooloología) Fac. Biología. Univer. Complutense. 28040 Madrid.
- B. Fernández Souto, F. Mariño & M. J. I. Briones.** Diferenciación ecológica en *Allolobophora oliveirae* (Rosa, 1894), (*Oligochaeta*, *Lumbricidae*). Depto. Biología Animal. Fac. Biología. 15706 Santiago Compostela, La Coruña. Depto. Recursos Naturales y Medio Ambiente (Biología Animal) Fac. Ciencias. 32001 Orense.
- M. J. Ferrando, P. Navarro, M. Galeano & J. Lluch.** Primeros datos sobre la nematofauna fitoparásita y edáfica asociada a un cultivo de vid en Alicante. Depto. Biología Animal. Fac. Biología. 46100 Burjassot, Valencia.
- C. Ferreras Chasco.** Las diferencias bioclimáticas Este-Oeste en la Alta Montaña Cantabro-Pirenaica y el límite de la vegetación arbórea. Depto. Análisis Geográfico Regional y Geografía Física. Fac. Geografía e Historia. Univer. Complutense. 28040 Madrid. *Hist. Nat.* 93: 113-124.
- M. Ferretjans, I. Moreno & I. Roca.** Abundancia y distribución del zooplancton en los 200 primeros metros del estrecho de Bransfield (Aguas Antárticas). Lab. Biología Marina. Depto. Biología Ambiental. Univer. Illes Balears. 07071 Palma Mallorca.
- J. A. Freitas, A. Palanca & C. Galansky.** Craneometría de *Numida meleagris* (L., 1758), gallina de Guinea. Parque Zoológico de la Madroa. Aptdo. 3052, 36200 Vigo, Pontevedra. Depto. Recursos Naturales y Medio Ambiente. Fac. Ciencias Aptdo. 874, 36200 Vigo, Pontevedra.
- J. A. Freitas, A. Palanca & C. Galansky.** El fémur de *Numida meleagris* (L., 1758), gallina de Guinea. Parque Zoológico de la Madroa. Aptdo. 3052, 36200 Vigo, Pontevedra. Depto. Recursos Naturales y Medio Ambiente. Fac. Ciencias. 36200 Vigo, Pontevedra.
- E. Gadea.** Valor filogenético de la cavidad general somática en los metazoos. Depto. Biología Animal. Fac. Biología. 08028 Barcelona. *Hist. Nat.* 93: 375-381.
- M. Gaju-Ricart, C. Bach de Roca & R. Molero-Baltanas.** *Microcoryphia* y *Zygentoma* (Insecta, Apterygota) de la provincia de Huesca (España). Depto. Biología Animal (Zooloología). Fac. Ciencias. 14004 Córdoba. Depto. Biología Animal, Vegetal y Ecología. Univer. Autónoma. 08193 Bellaterra, Barcelona.
- M. Galeano, P. Navarro, M. J. Ferrando & J. Lluch.** Sobre la variación estacional de la nematofauna edáfica en la dehesa de El Saler (Valencia, España). Depto. Biología Animal. Fac. Biología. 46100 Burjassot, Valencia.
- L. Gallego, T. Mira, N. Pou, R. Lambea & G. Bernat.** La Biometría y la Informática, herramientas para la determinación de piezas anatómicas. Lab. Zooloología. Depto. Biología Ambiental. 07071 Palma Mallorca. Aula Informática. 07071 Palma Mallorca. *Hist. Nat.* 93: 309-318.
- F. Garrido, M. A. Casermeiro, J. Hernando Costa & I. Hernando Massanet.** Evaluación de la erosión en zonas de encinares y sabinars de la cuenca del Duero. Depto. Edafología. Fac. Farmacia. Univer. Complutense. 28040 Madrid.
- J. Gil-Martín & L. S. Subias.** Estado actual del conocimiento de los ácaros Oribáticos en España y su utilización como bioindicadores edáficos. Depto. Biología Animal I (Zooloología). Fac. Biología Univer. Complutense, 28040 Madrid. *Hist. Nat.* 93: 383-392.
- A. Giménez Casaldueiro & M. A. Esteve Selma.** Distribución espacio-temporal de los Tenebriónidos (Coleoptera, Tenebrionidae) errantes en ecosistemas litorales de la comarca del Mar Menor (SE de España). Depto. Biología Animal y Ecología (Ecología). Univer. Murcia. 30100 Campus Espinardo. 3100 Murcia. *Hist. Nat.* 93: 393-401.

- J. Gómez-Zurita & A. Alemany.** *Catálogo de los Coleópteros Scarabaeoidea que figuran en la colección entomológica del Hno. J. Jordà. Universitat de les Illes Balears.* Lab. Zoología. Depto. Biología Ambiental Univer. Illes Balears. 07071 Palma Mallorca.
- C. F. González Peña.** *Nuevas aportaciones a la distribución del género Iberodorcadion Breuning en la Comunidad Autónoma de Aragón. (Coleoptera: Cerambycidae).* P.º María Agustín, 22 B, 10.º izq. 5004 Zaragoza. *Hist. Nat.* 93: 403-412.
- J. Gordi Serrat.** *Reflexiones sobre el uso público en los parques naturales de Cataluña.* Unidad Geografía. Fac. Letras. Univer. Girona. 17071 Girona. *Hist. Nat.* 93: 125-132.
- I. Guindo, A. Cruz, M. R. Cruz, S. Delgado, J. F. Rodríguez, R. Figueroa, M. C. Alfayate, A. Marrero & C. Yanes.** *Características histológicas de Cheilophophus canariensis Brouss. ex Wild., Ch. arbutifolius (Svent.) Kurdel y Ch. webbiana (Schultz Bip.) Holub (Asteraceae).* UDI Biología Celular. Fac. Biología. 38071 La Laguna Tenerife. *Hist. Nat.* 93: 133-139.
- P. Gurrea Sanz & R. Peña León.** *Estudio de la variación de la entomofauna en robledales de áreas protegidas de la Comunidad Autónoma de Madrid (CAM): rendimiento de muestreo con trampas pitfall.* Depto. Biología (Zoología). Fac. Biología. Univer. Autónoma. 28049 Cantoblanco, Madrid. *Hist. Nat.* 93: 413-424.
- P. Gurrea Sanz & F. Pérez Barroeta.** *Diversidad de Curculionoidea y Chrysomelidae (Coleoptera) en prados del Pirineo Central (Huesca).* Depto. Biología (Zoología). Fac. Ciencias. Univer. Autónoma. 28049 Cantoblanco, Madrid.
- J. Hermida & M. P. Ondina.** *Comportamiento ecológico de Vallonia pulchella (Müller, 1774) (Gastropoda, Pulmonata).* Depto. Biología Animal. Fac. Biología. 15706 Santiago Compostela, La Coruña.
- J. Hermida, M. P. Ondina & A. Outerio.** *Aspectos ecológicos de Toltecia pusilla (Lowe, 1831) (Gastropoda, Pulmonata).* Depto. Biología Animal. Fac. Biología. 15706 Santiago Compostela, La Coruña.
- J. M. Hernández.** *La variabilidad en Iberodorcadion (Hispanodorcadion) hispanicum (Mulsant, 1851) (Coleoptera, Cerambycidae, Laminiinae).* Depto. Biología Animal I (Zoología-Entomología) Fac. Biología. Univer. Complutense, 28040 Madrid.
- J. M. Hernández & V. M. Ortuño.** *La genitalia femenina en las especies ibéricas del género Rhagium Fabricius, 1775 (Coleoptera, Cerambycidae, Lepturinae).* Depto. Biología Animal I (Zoología-Entomología). Fac. Biología. Univer. Complutense, 28040 Madrid.
- A. J. Hernández, J. Pastor, E. Estalrich, A. Urcelay & C. Lacasta.** *Efecto de diferentes tipos de uso sobre los componentes edáfico y biótico de agroecosistemas de secano.* Depto. Ecología. Fac. Ciencias. Alcalá Henares, Madrid. Centro Ciencias Medioambientales CSIC. Serrano 43, 28006 Madrid, *Hist. Nat.* 93: 53-63.
- R. Hidalgo, J. Herrero & R. García-González.** *Algunas propuestas para la gestión del sarrío (Rupicapra p. pyrenaica) en Aragón.* H & H Consultores Apto. 116, 22700 Jaca, Huesca. Oroel, 8A, 3.º B, 22700 Jaca, Huesca. Instituto Pirenaico Ecología CSIC. Aptod. 64, 22700 Jaca, Huesca.
- L. A. Hortelano Mínguez.** *Bases para la gestión de los recursos y ordenación de los usos y actividades en los Espacios Naturales Protegidos de las comarcas serranas salmantinas.* Depto. Geografía. Fac. Geografía-Historia. 37071 Salamanca.
- A. Imaz, M. A. Hernández & A. H. Ariño.** *Determinación de la muestra mínima previa al estudio de la fauna de Nematodos en suelos incendiados y su recuperación.* Depto. Zoología. Fac. Ciencias. 31080 Pamplona, Navarra.
- J. C. Isusi, R. Pérez, J. J. Equisoain & M. L. Larraz.** *Catálogo de Moluscos del Parque Natural del Señorío de Bertiz (Navarra).* Depto. Zoología. Fac. Ciencias. 31080 Pamplona, Navarra.
- S. Jiménez-Caballero, I. Barrera, R. Elena & M. Castejón.** *Cartografía diacrónica en la Sierra de Ayllón. Evaluación de los cambios en la cubierta vegetal.* Depto. Biología Vegetal I. Fac. Biología. Universidad Complutense. 28040 Madrid. Depto. Sistemas Forestales CIT-INIA 28071 Madrid. *Hist. Nat.* 93: 141-147.
- D. Jiménez-Guirado.** *Sinopsis de la fauna ibérica de las familias Mononchidae Chitwood, 1937, Itonchidae Jairajpuri, 1969 y Anatonchidae Jairajpuri, 1969 (Nematoda, Mononchida).* Depto. Biología Animal. Fac. Ciencias. 14004 Córdoba.
- D. Jiménez-Guirado & S. C. Arcos.** *Análisis cladístico-biogeográfico de Proleptonchus Lordelo, 1955 (Nematoda, Leptonchidae).* Depto. Biología Animal. Fac. Ciencias 14004 Córdoba.
- D. Jiménez-Guirado, S. C. Arcos, J. C. Alhama & M. D. G. Gutiérrez.** *Estudio morfométrico y diferenciación de las especies ibéricas de Paractinolaimus Meyl, 1957 (Nematoda, Dorylaimida).* Depto. Biología Animal. Fac. Ciencias. 14004 Córdoba.
- F. Lampre Vitaller & J. Chueca Cia.** *Delimitación de las áreas y zonas periféricas de protección de los monumentos naturales de los glaciares pirenaicos en base a criterios morfológicos.* Depto. Geografía y Ordenación Territorio. Fac. Filosofía y Letras. 50009 Zaragoza.
- J. Lizeaga Rika.** *Estudio comparativo del peso de los horizontes orgánicos en bosque de Quercus x Rosacea, Pinus radiata, Larix kaempferi.* Sociedad Ciencias Aranzadi, Donostia/San Sebastián.
- T. López, M. Costas & M. A. Vázquez.** *Fenología de Parasigara infusca (Rey, 1890) (Hereroptera, Corixidae) en la provincia de Madrid.* Depto. Biología Animal I (Zoología). Fac. Biología. Univer. Complutense, 28040 Madrid.
- C. Machín, B. Díaz, R. M. Arahuetes & C. Rúa.** *Efecto de la adrenalectomía materna sobre la estructura del hígado fetal de rata.* Depto. Biología Celular. Fac. Biología. Univer. Complutense. 28040 Madrid. Depto. Biología Animal II. Fac. Biología. Univer. Complutense. 28040 Madrid. *Hist. Nat.* 93: 319-328.
- C. Machín, B. Díaz, R. M. Arahuetes & C. Rúa.** *Cambios estructurales producidos por la adrenalectomía en el hígado de rata adulta.* Depto. Biología Celular y Depto. Biología Animal II. Facultad Biología. Univer. Complutense. 28040 Madrid.
- C. Machín, B. Díaz, C. García-Oria, R. M. Arahuetes, C. Rúa.** *Estudio de la glándula adrenal fetal de rata en diferentes estados experimentales.* Depto. Biología Celular y Depto. Biología Animal II. Fac. Biología. Univer. Complutense. 28040 Madrid.

- J. Martín Cano, J. M. Ferrín, E. García-Barros, A. García-Ocejo, P. Gurrea, M. L. Munguira, M. J. Lucianiñez, F. Pérez, M. Ruiz, M. J. Sanz, J. C. Simón & J. L. Viejo.** *Estado de conservación de los ecosistemas del Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares.* Depto. Biología (Unidad Zoológica). Fac. Ciencias. Univer. Autónoma. 28049 Cantoblanco. Madrid.
- I. Martín García & A. Ocaña.** *Resultados preliminares del estudio del orden Rhabditida (Nematoda) en diferentes ríos granadinos sometidos a contaminación orgánica.* Depto. Biología Animal y Ecología. Fac. Ciencias. 18071 Granada.
- J. Martín Cano & P. Gurrea.** *El efecto península en las Zygenas ibérica (Lepidoptera: Zygaenidae).* Depto. Biología (Zoológica). Fac. Ciencias. Univer. Autónoma. 28049 Cantoblanco. Madrid.
- M. I. Martín Jiménez.** *Los encinares de la Sierra de Ávila, un espacio a proteger.* Dpto. Geografía. Fac. Geografía-Historia. 37071 Salamanca.
- M. I. Martín Jiménez & L. Corrales Mayordomo.** *La comarca de Arévalo-Madrigal-Pañaranda: marco físico y actividades agrícolas compatibles con la protección del medio ambiente.* Dpto. Geografía. Fac. Geografía-Historia. 37071 Salamanca. c/ La Perdiz, 3, 1.º. 37006 Salamanca.
- F. Martínez-López, A. Pujante, G. Tapia & C. Rodríguez-Babio.** *Estudio sobre la calidad de las aguas epicontinentales fluviales de las zonas próximas a la central térmica de Andorra (Teruel-Castellón).* Dpto. Biología Animal. Fac. Biología. 46100 Burjassot, Valencia.
- A. Martínez-Orti & F. Robles Cuenca.** *Nuevos datos sobre la distribución de los Moluscos terrestres en la Comunidad Valenciana.* Depto. Biología Animal y Depto. Geología. Fac. Biología. 46100 Burjassot, Valencia. *Hist. Nat.* 93: 433-441.
- J. P. Martínez Rica, C. E. Borghi & S. M. Giannoni.** *Estructuras subterráneas de topillos ibéricos.* Instituto Pirenaico Ecología. CSIC. Apto. 202, 50080 Zaragoza. *Hist. Nat.* 93: 329-339.
- F. Martínez-López, G. Tapia, A. Pujante, C. Rodríguez Babio & J. Rueda.** *Macroinvertebrados y calidad del agua del complejo de manantiales y estanques de Fuente Flores-Fuente del Perro-Fuencaliente en Requena (Valencia).* Depto. Biología Animal. Fac. Biología. 46100 Burjassot, Valencia. *Hist. Nat.* 93: 479-488.
- B. Mendoza & A. Gómez Sal.** *Valoración de unidades territoriales para distintos usos. Estudio comparado en un gradiente del Pirineo al Valle del Ebro.* Instituto Pirenaico Ecología CSIC. Apto. 202. 50080 Zaragoza.
- S. Mesa Jiménez, A. B. Delgado Hierro & M. Costa Tenorio.** *Germinación de Pistacia terebinthus L.* Depto. Biología Vegetal I. Fac. Biología. Univer. Complutense. 28040 Madrid. *Hist. Nat.* 93: 149-155.
- G. Morales, E. G. Sánchez & J. B. Jesús.** *Lombrices de tierra de la Comunidad de Madrid. Datos preliminares.* Depto. Biología Animal I (Zoológica). Fac. Biología. Univer. Complutense, 28040 Madrid.
- M. Moreno Sanz, J. Arias Torcal, M. T. Carrera Bravo & F. Gutiérrez Plaza.** *Fenología y morfotipos florales en el matorral mediterráneo.* Depto. Biología Vegetal I. Fac. Biología. Univer. Complutense, 28040 Madrid.
- M. Moreno Sanz, J. Arias Torcal, M.ª T. Carrera Bravo & F. Gutiérrez Plaza.** *Comportamiento óptico de las flores de Cistaceae en el espectro de visión de los insectos.* Depto. Biología Vegetal I. Fac. Biología. Univer. Complutense. 28040 Madrid. *Hist. Nat.* 93: 23-28.
- M. Moreno Sanz & L. Fernández García.** *Algunos efectos del predominio de la técnica sobre la teoría en el método filogenético.* Depto. Biología Vegetal I. Fac. Biología. Univer. Complutense, 28040 Madrid.
- R. P. Moro, J. V. Valle, D. Trigo & D. J. Díaz Cosín.** *Comportamiento de Hormogaster elisae (Oligochaeta, Hormogastridae) ante la fracción mineral de la ingesta.* Depto. Biología Animal I (Zoológica). Fac. Biología. Univer. Complutense. 28040 Madrid.
- M. de los Mozos Pascual.** *Importancia de la integración biológica planta-insecto en el control de los brúquidos (Coleoptera, Bruchidae) de la lenteja (Lens culinaris Medikus).* Centro Investigación Agraria de Albaladejito, 16194 Cuenca.
- M. A. Muñoz & J. D. Acuña.** *Aplicación del análisis multivariante de mixturas a la distinción de Patella aspera Röding y Patella caerulea Linnaeus (Gastropoda: Patelkidae).* Depto. de C. Morfológicas. E. U. Óptica. Univer. Complutense. 28040 Madrid. Depto. Biología Animal. Fac. Biología, 4100 Burjassot, Valencia.
- P. Navarro, F. Soriano & J. Lluch.** *Consideraciones sobre la helmintofauna de los Anuros pirenaicos.* Depto. Biología Animal. Fac. Biología, 46100 Burjassot, Valencia.
- J. L. Nieves-Aldrey, C. Rey del Castillo, A. Sánchez Terrón & E. Mingo.** *Los insectos como indicadores de biodiversidad: Estudio comparado de abundancia en dos áreas naturales de la Comunidad de Madrid.* Museo Nacional Ciencias Naturales (Biodiversidad) J. Gutiérrez Abascal 2, 28006 Madrid.
- A. Novillo & G. Fernández-Leborans.** *Estudio preliminar de los grupos funcionales de Protistas de las principales cuencas de la Comunidad Autónoma de Madrid. Relaciones con ciertos estados de contaminación.* Depto. Biología Animal I (Zoológica). Fac. Biología. Univer. Complutense. 28040 Madrid.
- J. Núñez, A. Núñez, M. Núñez & P. García-Brull.** *Programa conducta: Discriminación de pautas comportamentales, eventos, frecuencias y tiempos asistido por ordenador.* Depto. Biología Animal (Fisiología Animal), Fac. Biología. 46100 Burjassot, Valencia. *Hist. Nat.* 93: 355-362.
- J. Núñez, L. Orti, P. García-Brull & A. Núñez.** *Efectos del ruido sobre el comportamiento de aprendizaje en ratas.* Depto. Biología Animal (Fisiología Animal) Fac. Biología. 46100 Burjassot, Valencia. *Hist. Nat.* 03: 363-371.
- M. Núñez, F. Fortea, L. Orti & S. Monje.** *Estudio biométrico y goniográfico, mediante análisis de imágenes asistidas por ordenador de las patas de calamón (Porfirio porfirio).* Depto. Biología Animal (Zoológica). Fac. Biología. 46100 Burjassot, Valencia. *Hist. Nat.* 93: 341-346.
- M. Núñez, S. Monje, J. Núñez, L. Orti & A. Núñez.** *Estudio biométrico del crecimiento de la cabeza y pico de Himantopus himantopus (cigüeñuela) mediante análisis de imágenes asistidas por ordenador.* Depto. Biología Animal (Zoológica). Fac. Biología. 46100 Burjassot, Valencia. *Hist. Nat.* 93: 347-353.
- P. Ondina, J. Hermida & T. Rodríguez.** *Nuevos datos sobre la familia Limacidae en Galicia occidental.* Depto. Biología Animal. Fac. Biología. 15706 Santiago Compostela, La Coruña.

- V. M. Ortuño. *Estudio de la genitalia femenina en los Patrobidae Chaudoir, 1871 (Coleoptera, Caraboidea) de la Península Ibérica*. Depto. Biología Animal I (Zoología-Entomología). Fac. Biología. Univer. Complutense, 28040 Madrid.
- R. Outerelo, P. Gamarra & J. M. Salgado. *Los Staphylinidae (Coleoptera) cavernícolas del Noroeste de la Península Ibérica, distritos Cantábrico y Lusitánico*. Depto. Biología Animal I (Zoología). Fac. Biología. Univer. Complutense. 28040 Madrid. Depto. Biología Animal. Fac. Biología. Univer. León. 24071 León.
- A. Palanca & C. Castán. *Estudio de los artrópodos lapidícolas de los alrededores del Ibón de los Asnos. Macizo de Tendeñera (Alto Aragón)*. Depto. Recursos Naturales y Medio Ambiente. Fac. Ciencias. Apto. 874. 36200 Vigo, Pontevedra.
- A. Palanca & C. Castán. *Neveros del Alto Aragón y su influencia sobre la entomofauna*. Depto. Recursos Naturales y Medio Ambiente, Fac. Ciencias. Apto. 874. 36200 Vigo, Pontevedra. *Hist. Nat.* 93: 443-453.
- A. Palanca & C. Castán. *Avance del inventario y cartografía automática de los Insectos del Alto Aragón*. Depto. Recursos Naturales y Medio Ambiente. Fac. Ciencias, Apto. 36200 Vigo, Pontevedra.
- C. Parejo, B. Muñoz, A. Almodóvar & P. Refoyo. *Aproximación a las malacocenosis entre los ríos Tajo y Tajuña en la Comunidad Autónoma de Madrid*. Depto. Biología Animal I (Zoología). Fac. Biología. Univer. Complutense, 28040 Madrid.
- C. Parejo, B. Muñoz, A. Almodóvar & P. Refoyo. *Contribución al conocimiento de la malacofauna terrestre entre los ríos Tajo y Tajuña en la Comunidad Autónoma de Madrid*. Depto. Biología Animal I (Zoología). Fac. Biología. Univer. Complutense. 28040 Madrid.
- R. Peña Santiago & M. Peralta. *Comentarios sobre la morfología y la taxonomía del género Dorylaimoides Thorne et Swanger, 1936 (Nematoda, Dorylaimida)*. Depto. Biología Animal, Escuela Univer. Profesorado de EGB, 23008 Jaén.
- R. Peña Santiago & M. Peralta. *Presencia del género Carcharolaimus Thorne, 1939 (Nematoda, Dorylaimida) en Andalucía oriental*. Depto. Biología Animal. Escuela Univer. Profesorado EGB, 23008 Jaén.
- M. Peralta & R. Peña Santiago. *Primera cita del género Doryllium Cobb, 1920 (Nematoda, Dorylaimida) en España*. Depto. Biología Animal I. Escuela Univer. del Profesorado EGB, 23008 Jaén.
- A. Prevosti. *El concepto de especie: Tema para debate*. Depto. Genética. Fac. Biología. 08028 Barcelona.
- S. B. Pyke. *Sobre algunas Umbellíferas de interés en Aragón*. Miguel Servet, 34-36, 5008 Zaragoza. *Hist. Nat.* 93: 195-203.
- A. A. Ramos Esplá, E. Vázquez, V. Buencuerpo & X. Turón. *Contribución al conocimiento de la ascidiofauna litoral del Cantábrico (N Península Ibérica)*. Depto. Ciencias Ambientales. Fac. Ciencias, 03080 Alicante. Depto. Biología Animal. Fac. Biología. 15706 Santiago Compostela, La Coruña. Depto. Biología Animal I (Zoología), Fac. Biología, Univer. Complutense, 28040 Madrid. Depto. Biología Animal. Facultad Biología. 08028 Barcelona.
- P. Reboreda, V. Urgorri & J. S. Troncoso. *Distribución de una población de Paracentrotus lividus (Lamarck, 1816) en la ensenada de Cariño (Ría de Ferrol, Galicia, España)*. Depto. Biología Animal. Fac. Biología. 15706 Santiago Compostela, La Coruña.
- M. J. Reimat Burgues, J. Sáiz de Omeñaca, M. G. Sáiz de Omeñaca, A. Martín Hernández & J. A. Sáiz de Omeñaca. *Valoración de las repoblaciones forestales por la población rural de la franja costera de Cantabria*. DCITTYM, Univer. Cantabria, 39005 Santander. Depto. Administración Empresas. Univer. Cantabria. 39005 Santander. Depto. Silvicultura. Univer. Politécnica, 28040 Madrid. *Hist. Nat.* 93: 205-223.
- J. M. Rey, R. Balado & A. Castro. *Distribución, Sistemática y Taxonomía del Topillo de Cabrera. Microtus cabreræ Thomas, 1906, del Prepirineo aragonés*. Depto. Biología Animal. Fac. Biología. 15706 Santiago Compostela, La Coruña.
- L. Rico, C. Martín, A. Campo & A. Seguí. *Datos sobre la biología reproductora del águila perdicera (H. fasciatus) en Alicante (1992)*. c/ Pérez Galdós 39, 03005 Alicante.
- L. Rico, C. Martín, A. Campo & A. Seguí. *Evolución del régimen alimenticio del águila perdicera (H. fasciatus) en Alicante*. c/ Pérez Galdós, 39, 03005 Alicante.
- L. Rico, C. Martín, A. Campo & A. Seguí. *Problemática y evolución del águila perdicera (H. fasciatus) en Alicante*. Pérez Galdós, 39, 7.º D. 03005 Alicante.
- M. Rius, H. Salvado, J. M. Amigo & M. P. Gracia. *Efectos del Cadmio sobre la motilidad de Euplotes aediculatus (Pfeffer, 1943) (Protozoos Ciliados)*. Depto. Biología Animal. Fac. Biología. 08028 Barcelona.
- V. Rodríguez Gracia. *La entomofauna de Canibelos (Orense, Galicia, España)*. Sección Pedagogía. Fac. Humanidades Univer. Vigo. 32071 Orense.
- P. Romero Zarzo. *Sobre los Quirópteros de Andalucía y Marruecos*. Ciudad de la Expo, bloque 14, 1.º B, 41927 Mairena de Aljarafe, Sevilla.
- M. Ruiz & J. C. Simón. *Variaciones en la diversidad de comunidades de Coleómbolos edáficos provocadas por repoblaciones forestales de coníferas en bosques del Sistema Central*. Depto. Biología (Zoología). Univer. Autónoma, 28049 Cantoblanco, Madrid. *Hist. Nat.* 93: 461-469.
- C. Sánchez Cumplido & J. L. Viejo Montesinos. *Didáctica de la Entomología en la nueva Enseñanza Secundaria*. Instituto Bachillerato "Calderón de la Barca". 28019 Madrid. Depto. Biología (Zoología). Fac. Ciencias. 28049 Cantoblanco, Madrid.
- J. Sánchez López & M. A. Hernández. *Comparación cualitativa entre dos estrategias de extracción de la nematofauna edáfica de Galicia*. Depto. Biología. Fac. Biología. 15706 Santiago Compostela, La Coruña. Depto. Zoología. Fac. Ciencias. 31080 Pamplona, Navarra. *Hist. Nat.* 93: 471-478.
- E. G. Sánchez, G. Morales & J. B. Jesús. *Lombrices de tierra de Cáceres, Badajoz y Huelva. Perfiles ecológicos*. Depto. Biología Animal I (Zoología). Fac. Biología. Univer. Complutense. 28040 Madrid.
- J. Sáiz de Omeñaca & J. A. Sáiz de Omeñaca. *¿Explotación minera o aprovechamiento forestal? El caso de Peñas Negras (Camargo, Cantabria)*. Depto. Ciencias-Ingeniería de la Tierra, el terreno y los materiales. Univer.

- Cantabria, 39005 Santander. Depto. Silvopascicultura. ETSI Montes Univer. Politécnica. 28040 Madrid. **Hist. Nat.** '93: 231-245.
- J. Sáiz de Omeñaca & J. Zazo Muncharaz.** *Reproducción de acebo (Ilex aquifolium L.) de procedencia ibérica.* Depto. Silvopascicultura ETSI. Montes y Universitaria de I. T. Forestal. Univer. Politécnica. 28040 Madrid. **Hist. Nat.** '93: 225-229.
- B. Seguí, A. Alemany & J. Cuello.** *Catálogo de los Lepidópteros Paleárticos que figuran en la colección entomológica del Hno. J. Jordá-Universitat de les Illes Balears.* Lab. Zoología. Depto. Biología Ambiental. Univer. Illes Balears. 07071 Palma Mallorca. c/ Pisuerga, 18, 1.º, 2.º. 08028 Barcelona.
- M. C. Seijo, I. Iglesias, M. V. Jato & M. J. Aira.** *Variaciones del espectro polínico de mieles de Lugo (NO España).* Depto. Recursos Naturales y Medio Ambiente Escuela Universitaria de EGB. 32001 Orense. Depto. Biología Vegetal. Fac. Biología. 15706 Santiago Compostela. La Coruña.
- J. Selfa & S. Bordera.** *Zimmerini, una nueva tribu de Ichneumonidae para España (Insecta, Hymenoptera).* Depto. Biología Animal (Zoología-Entomología). Fac. Biología. 46100 Burjassot, Valencia. Depto. Ciencias Ambientales y Recursos Naturales. Fac. Ciencias. Apto. 99, 03080 Alicante.
- J. Serra Cobo & E. Balcells.** *Intercambio poblacional de *Miniopterus schreibersii* a través de los Pirineos orientales.* Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC. Apto. 64, 22700 Jaca, Huesca.
- F. J. Silva Pando, V. Rodríguez Gracia, R. García Martínez & E. Valdés Bermejo.** *Plantas calcícolas y basófilas en Galicia.* Grupo Botánico Gallego. Centro Investigaciones Forestales Lourizán. Apto. 127, 36080 Pontevedra.
- C. Simon & M. J. Lucíañez.** *Estudio de la dinámica poblacional de la colembofauna en suelos de pinar de la Sierra de Guadarrama (Madrid).* Depto. Biología (Zoología). Fac. Ciencias. 28049 Madrid. **Hist. Nat.** '93: 425-432.
- J. Tormos, J. D. Asís & S. F. Gayubo.** *Descripción de la larva madura de *Trichrysis cyanea* (Hymenoptera, Chrysididae).* Depto. Biología Animal. (Zoología). Fac. Biología. 37071 Salamanca.
- C. Torras Casals.** *Psocópteros capturados en la provincia de Barcelona.* C/ Mayor, 14, 08140 Caldas de Montbui. 08140 Barcelona. **Hist. Nat.** '93: 489-495.
- F. Torres & S. F. Gayubo.** *Biología de Apoideos polinizadores (Hymenoptera, Apoidea) nidificantes en cavidades preestablecidas.* Depto. Biología Animal, Ecología, Parasitología, Edafología y Química Agrícola. (Zoología)-Fac. Biología. 37071 Salamanca.
- D. Trigo, J. B. Jesús & G. Almendros.** *Actividad respiratoria del suelo en presencia de *Allolobophora molleri* (Oligochaeta, Lumbricidae).* Depto. Biología Animal I (Zoología). Fac. Biología. Univer. Complutense. 28040 Madrid. Centro Ciencias Ambientales. CSIC. 28006 Madrid.
- J. S. Troncoso, V. Urgorri & P. Reboreda.** *Variación anual de una población de *Paracentrotus lividus* (Lamarck, 1816) del NO de la Península Ibérica.* Depto. Biología Animal. Fac. Biología. 15706 Santiago Compostela, La Coruña.
- P. Uzuquiano.** *Antracología de la región Pirenaico-Cantábrica (vertiente norte). La vegetación durante el Pleistoceno Superior y en los inicios del Holoceno.* Lab. Paleobotánica. Univer. Sciences Techniques. 34095 Montpellier. Francia.
- J. Valeiras, A. Palanca & J. A. Freitas.** *Parvacroedium bifidum Manter, 1940 (Tremátodo Digenético) en Germa alalunga (Bonn.) (Pez Escómbrido).* Depto. Recursos Naturales y Medio Ambiente. Fac. Ciencias. Apto. 874, 36200 Vigo. Pontevedra. Parque Zoológico de la Modroa. Apto. 3052, 36200 Vigo, Pontevedra.
- J. V. Valle, R. P. Moro, D. Trigo & D. J. Díaz Cosín.** *Primeros resultados sobre la dinámica de una población de *Hormogaster elisae* (Oligochaeta, Hormogastridae).* Depto. Biología Animal I (Zoología) Fac. Biología. Univer. Complutense. 28040 Madrid.
- J. V. Valle, R. P. Moro, D. Trigo & D. J. Díaz Cosín.** *Algunos datos sobre los capullos e individuos recién nacidos de *Hormogaster elisae* (Oligochaeta, Hormogastridae).* Depto. Biología Animal I (Zoología). Fac. Biología. Univer. Complutense. 28040 Madrid.
- J. V. Valle, R. P. Moro, D. Trigo & D. J. Díaz Cosín.** *Distribución vertical a lo largo del tiempo de una población de *Hormogaster elisae* (Oligochaeta, Hormogastridae).* Depto. Biología Animal I (Zoología). Fac. Biología. Univer. Complutense. 28040 Madrid.
- J. Vaquero de la Cruz & M. Costa Tenorio.** *Las formaciones de loro (*Prunus lusitanica* L.) en la provincia de Ciudad Real.* Depto. Biología Vegetal I. Fac. Biología. Univer. Complutense. 28040 Madrid.
- J. Vaquero de la Cruz & M. Costa Tenorio.** *Los enclaves húmedos en el Parque Natural de Cabañeros. Su interés biogeográfico.* Depto. Biología Vegetal I. Fac. Biología. Univer. Complutense. 28040 Madrid. **Hist. Nat.** '93: 247-253.
- E. Vázquez, A. Ramos-Esplá & X. Turón.** *El género *Polycarpa* Heller, 1877 (Acidiacea, Styelidae) en las costas litorales de la Península Ibérica, Islas Baleares y Mar de Alborán.* Depto. Biología Animal. Fac. Biología. 15706 Santiago Compostela, La Coruña. Depto. Ciencias Ambientales y Recursos Naturales, Fac. Ciencias. Apto. 99, 03080 Alicante. Depto. Biología Vegetal. Fac. Biología. 08028 Barcelona.
- E. Vázquez & V. Urgorri.** *Primera cita de *Archidistoma aggregatum* Garstang, 1891 (Ascidiacea, Polycitoridae) en las costas de la Península Ibérica.* Depto. Biología Animal. Fac. Biología. 15706 Santiago Compostela, La Coruña.
- J. L. Viejo Montesinos & C. Sánchez Cumplido.** *La protección legal de los insectos en España.* Depto. Biología (Zoología). Fac. Ciencias. 28049 Cantablanco, Madrid. Instituto Bachillerato "Calderón de la Barca". 28019 Madrid.
- L. Villar & J. Valles.** *Cincuenta años de estudios pirenaicos (1942-1992). Actividad científica del Instituto de Estudios Pirenaicos (1942-1983), el Centro Pirenaico de Biología Experimental (1963-1983) y el Instituto Pirenaico de Ecología (1983-).* Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC. Apto. 64, 22700 Jaca, Huesca. Lab. Botánica. Fac. Farmacia. 08028 Barcelona. **Hist. Nat.** '93: 255-274.
- X. Viñas, L. I. Vilar & Polo, I. L.** *El mapa de vegetación y el mapa de usos de suelo, instrumentos complementarios para una buena gestión: ejemplo de la Alta Garrotxa (Pirineo Oriental).* Unidad Botánica. Fac. Ciencias Experimentales y de la Salud. 17071 Girona. **Hist. Nat.** '93: 275-28.

RELACIÓN DE TESIS DOCTORALES Y DE LICENCIATURA DE BIOLOGÍA LEÍDAS EN LAS UNIVERSIDADES ESPAÑOLAS EN EL CURSO 1993-1994*

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ

FACULTAD DE CIENCIAS

TESIS DOCTORALES

- Luis Guillermo Becerra Cely.** *Estudio somatológico de los Indios Paeces, crecimiento y nutrición.* Dpto. Biología Animal. Dtora. Rosa Grande Pereda.
- Samuel Cano Martil.** *Estudio de la ultraestructura de la pared del cuerpo de *Diplotriaena tridens* (Molin, 1858) Boulenger, 1928 (Nematoda, Diplotriaeñoidea) y *Splendidogilaria* (Avifilaria) mavis (Leiper, 1909) Anderson, 1961 (Nematoda, Filarioidea).* Dpto. Biología Animal. Dtor. Emilio J. López Caballero.
- Esperanza Gutiérrez Redomero.** *Estudio antropológico de las malformaciones congénitas del sistema nervioso central.* Dpto. Biología Animal. Dtora. Rosa Grande Pereda.
- Fernando Marín Medina.** *Estudio faunístico y ecológico de los Neuropteros del macizo de Ayllón (Insecta, Neuropteroidea).* Dpto. Biología Animal. Dtor. Víctor J. Monserrat Montoya.
- Beatriz Albella Rodríguez.** *Desarrollo de termotolerancia y síntesis de proteínas de choque térmico en tejido hematopoyético de ratón.* Dpto. Biología Celular y Genética. Dtor. Gabriel Maganto Fernández.
- María Isabel Arenas Jiménez.** *Localización de las proteínas citoesqueléticas en el testículo de *Gambusia affinis holbrooki*.* Dpto. Biología Celular y Genética. Dtor. Benito Fraile Láiz.
- Marcelino de la Cruz Rot.** *El paisaje vegetal de la cuenca del río Henares (Guadalajara).* Dpto. Biología Vegetal. Dtor. Manuel Peinado Lorca.
- Gemma Ancillo Antún.** *Expresión de genes de la región de copia sencilla corta del DNA de cloroplastos durante el envejecimiento.* Dpto. Biología Vegetal. Dtor. Bartolomé Sabater García.
- Eusebio Francisco de Andrés Parlorio.** *Participación de proteínas en las respuestas trópicas en gramíneas.* Dpto. Biología Vegetal. Dtor. Bartolomé Sabater García.
- Carmelo López del Rincón.** *Mapa físico del DNA de cloroplastos de cebada y *Arabidopsis* "Editing" en los mRNA, de los genes *ndhA* y *ndhB*.* Dpto. Biología Vegetal. Dtor. Mercedes Martín Marquínez.
- Juan José Álvarez Millán.** *Lipoproteína (a) y subpoblaciones de HDL en diversos estados dislipémicos.* Dpto. Bioquímica y Biología Molecular. Dtors. Miguel Ángel Lasunción Ripa y Emilio Herrera Castellón.
- María Isabel Arranz Peña.** *Perfil de ácidos grasos de lipoproteínas en la patología hepatobiliar y otras alteraciones del metabolismo lipídico.* Dpto. Bioquímica y Biología Molecular. Dtors. Miguel Ángel Lasunción Ripa y Emilio Herrera Castellón.
- Carlos Bocos de Prada.** *Estudio comparativo sobre el mecanismo de acción del etofibrato y otros hipolipomiantes en la rata.* Dpto. Bioquímica y Biología molecular. Dtor. Emilio Herrera Castellón.
- Pilar Carrero Macías.** *Interacción de las lipoproteínas con lipasas plasmáticas y células en cultivo.* Dpto. Bioquímica y Biología molecular. Dtor. Miguel Ángel Lasunción Ripa.
- Luis Javier Crespillo Calleja.** *Estudio de la síntesis de nucleósidos purínicos y de la actividad APRTasa en eritrocitos de pacientes con deficiencia en la enzima hipoxantina-guanina fosforribosiltransferasa.* Dpto. Bioquímica y Biología molecular. Dtor. Pilar Llorente Rodríguez.
- Francisco Javier Escalada San Martín.** *Neopéptidos implicados en la regulación de prolactina y GH durante la preñez y la lactancia de la rata.* Dpto. Bioquímica y Biología Molecular. Dtor. Franco Sánchez Franco.
- María Ángeles Fernández González.** *Alteraciones peptidérgicas en la enfermedad de Parkinson.* Dpto. Bioquímica y Biología Molecular. Dtor. María Luisa Ceballos Lafarga.
- Jaime Frago de Castro.** *Secreción de hormona de crecimiento (GH) y somatostatina (SS) durante el tratamiento con hormona liberadora de GH (GHRH) en niños con talla baja.* Dpto. Bioquímica y Biología Molecular. Dtor. Manuel Hernández Rodríguez.
- María Pilar García Paramio.** *Estudio de la proteína quinasa C (PKC) en próstata y su interacción con el sistema AC.* Dpto. Bioquímica y Biología Celular. Dtors. María José Carmena Sierra y Juan Carlos Prieto Villapún.
- Susana López Sañudo.** *Modulación del sistema somatostatinérgico cerebral de la rata por agonista y antagonista adrenérgicos.* Dpto. Bioquímica y Biología Molecular. Dtor. Eduardo Arilla Ferreiro.
- Milagros Moldes Rodríguez.** *Metabolismo de agua deuterada en hígado de roedores, detectado por renovación nuclear.* Dpto. Bioquímica y Biología Molecular. Dtor. Sebastián Cerdán García-Estélez.

(*) Relación establecida por la Redacción, según los datos remitidos por las distintas Universidades.

- Begoña Ortiz Santodomingo.** *Síntesis de Dinucleosido-polifosfatos catalizada por lucíferasa de luciérnaga.* Dpto. Bioquímica y Biología Molecular. Dtors. Antonio Sillero y María Antonia Günter.
- Ana Isabel Suárez Álvarez.** *Estudio de la resistencia a la insulina en la hipomagnesemia.* Dpto. Bioquímica y Biología Molecular. Dtora. Adela Rovira Loscus.
- Pedro María Aguirre Bernat.** *Diagnóstico serológico de la infección por Helicobacter pylori.* Dpto. Microbiología y Parasitología. Dtor. José Vicente Saz Pérez.
- Juan Ignacio Alós Cortés.** *Epidemiología molecular en Escherichia coli.* Dpto. Microbiología y Parasitología. Dtor. Fernando Vaquero Mochales.
- Julia Bisquert Santiago.** *Campilobacterias termotolerantes aisladas de heces en el área sanitaria de Guadalajara: Aspectos microbiológicos, clínicos y epidemiológicos.* Dpto. Microbiología y Parasitología. Dtor. Fernando Laborda Rodríguez.
- Mercedes Marín Arriara.** *Aislamiento y caracterización de bacterias presentes en gasóleo alterado. Estudio del crecimiento de la MM5 en gasóleo y otros derivados petrolíferos.* Dpto. Microbiología y Parasitología. Dtors. Fernando Laborda Rodríguez y Ana María Pedregosa Pérez.
- Javier Mayo Santander.** *Análisis epidemiológico y factores biológicos predictivos de la infección VIH en II.PP.* Dpto. Microbiología y Parasitología. Dtor. María Beltrán Dubón.
- Jorge Pérez Serrano.** *Albendarol en el tratamiento de la hidatidosis experimental.* Dpto. Microbiología y Parasitología. Dtors. Filomena Rodríguez Caabeiro y Nieves Casado Escribano.
- Agustín Rivero Cuadrado.** *Los sistemas de información asistencial. Análisis de la comparación de dos sistemas de agrupación de pacientes. Su utilidad como herramienta de gestión.* Dpto. Microbiología y Parasitología. Dtor. María Beltrán Dubón.

UNIVERSIDAD DE ALICANTE

FACULTAD DE CIENCIAS

TESIS DOCTORALES

- Carlos Martín Cantarino.** *Ecología de Coleópteros Tenebrionidae en un ecosistema de dunas costeras de la provincia de Alicante.* Dpto. Ecología. Dtor. Eduardo Seva Román.
- Emilio J. de Juan Navarro.** *Marcadores en edad biológica en el envejecimiento del ratón: aplicación farmacológica.* Dpto. Instituto de Neurociencias. Dtor. Jaime Miquel Calatayud.

TESIS DE LICENCIATURA

- Beatriz Sierra Fernández.** *Propiedades de un suelo afectadas por residuos de almazara.* Dpto. Agroquímica y Bioquímica. Dtors. Jorge Mataix Beneyto y José Navarro Pedreño.
- José Ramón Verdu Faraco.** *Biología y ecología de los escarabeidos coprófagos (Coleoptera, Scarabaeidae, Trogidae, Geotrupidae y Aphodiidae) en el Parque Natural del Carrascal de la Font Roja.* Dpto. Ciencias Ambientales y Recursos Naturales. Dtor. Eduardo Galante Patiño.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

FACULTAD DE CIENCIAS

TESIS DOCTORALES

- Agustín Arce Fraguas.** *Papel de la prolactina y la intervención autonómica en los efectos de la ciclosporina sobre la respuesta inmunológica de los ganglios linfáticos submaxilares.* Dtor. A. I. Esquifino Parras.
- Pedro Aza Blanc.** *Regulación hormonal y específica de tejido de la transcripción del gen de peroxidasa tiroidea.* Dtor. P. Santisteban Sanz.
- Juan Bárcena del Riego.** *Preparación de anticuerpos monoclonales contra la proteína PA del virus de la gripe. Análisis del proceso de transcripciones del genoma viral utilizando anticuerpos monoclonales contra las proteínas PA, PB2 y NP.* Dtor. A. Portela.
- José M.^a Becerra González.** *La automatización de la información visual en la Historia Natural: aplicación a la morfometría.* Dtor. A. G.^a Valdecasas.
- M.^a Belén Borrego Rivero.** *Respuesta inmune frente a distintos antígenos del virus de la fiebre aftosa. Variantes virales obtenidas en presencia o ausencia de selección por anticuerpos específicos.* Dtor. E. Domingo Solans.
- Miguel R. Campanero García.** *Estudio funcional de las moléculas VLA-a4, VLAB1 e ICAM-3 en la regulación de los fenómenos de adhesión interleucocitaria.* Dtor. F. Sánchez Madrid.
- Martha Lucía Campos Peñuela.** *Estudio de una región genómica de Drosophila virilis.* Dtor. C. Alonso Bedate.
- Blanca Cardaba Olombrada.** *Restricción por HLA de clase II de la respuesta de anticuerpos IgE frente al antígeno principal del polen del olivo (Olea europea).* Dtor. C. Lahoz Navarro.
- Amancio Carnero Moya.** *Estudio de las alteraciones en el metabolismo fosfolipídico mediadas por oncoproteínas p21-ras.* Dtor. J. C. Lacal Sanjuan.

- Santos Casado de Otaola.** *Los naturalistas del cambio de siglo y la introducción de la Ecología en España, de 1868 a 1936.* Dtor. C. Montes del Olmo.
- José Casatorres Hernández.** *Estudio del control de la expresión y especificidad de tejido del gen de la queratina bovina 5: papel fundamental de un elemento API.* Dtor. J. L. Jorcano Noval.
- M.^a Teresa Cervera Goy.** *Análisis de determinantes de patogenicidad del virus de la Sharka. Estudio molecular del aislado PS.* Dtor. J. A. García Álvarez.
- Francisco J. Chapa Gabriel.** *Compartimentación metabólica en el cerebro de mamíferos detectada por resonancia magnética nuclear de carbono-13.* Dtors. S. Cerdán G.^a-Esteller y P. Ballesteros G.^a
- Jorge M. Cuadros Fernández.** *Estudio del nucleolo y de los cuerpos precursores nucleolares durante la gametogénesis y la embriogénesis temprana: análisis mediante métodos inmunocitoquímicos y de microinyección de anticuerpos.* Dtor. P. Esponda Fernández.
- Isabel de Diego Barbaño.** *Neurogénesis y destino de las poblaciones neuronales precoces en la corteza cerebral de la rata.* A. Fairen Carrión.
- Ana Elexpuru Artetxe.** *Características proliferativas de las células tumorales ascíticas de Ehrlich.* Dtor. A. Villalobo Polo.
- Araceli Encabo Balbín.** *Modulación del tono vascular por el sistema renina-angiotensina en arteria femoral del gato.* Dtor. G. Balfagón Calvo.
- Susana Enríquez Domínguez.** *Continuo de variación en el funcionamiento de los organismos fototrópicos. Un estudio comparativo.* C. M. Duarte Quesada.
- M.^a Tiscar Espigares Pinillas.** *Fluctuaciones de la dinámica de pastizales anuales mediterráneos: el papel de los factores meteorológicos en el momento de la regeneración.* Dtor. B. Peco Vázquez.
- Miguel Fernández Arquero.** *Genes del sistema HLA y asociación con la susceptibilidad a la enfermedad celíaca.* Dtor. N. Clerici.
- Susana Fernández de Cabo.** *Análisis citogenético y molecular de S-adenosil-L- homocisteína como inhibidor de la metilación del ADN humano.* Dtor. J. Fernández Piqueras y J. Santos Hernández.
- Pablo Ferreras de Andrés.** *Patrones de dispersión del lince ibérico (Lynx pardina) en Doñana e implicaciones para su conservación.* Dtor. M. Delibes de Castro.
- Máximo Florín Beltrán.** *Funcionamiento de lagunas salinas temporales manchegas. Relación entre fluctuaciones hídricas, hidroquímicas y dinámica trófica.* Dtor. C. Montes del Olmo.
- Ruth Fraile Huertas.** *Nutrición y crecimiento: medio ambiente físico y factores socioeconómicos.* Dtor. M. Sandín Domínguez.
- Pilar Gaona Leria.** *Modelos demográficos para el águila imperial ibérica e implicaciones para su conservación.* Dtor. M. Delibes de Castro.
- Regina García Beato.** *Fase nuclear en la replicación del DNA del virus de la peste porcina africana.* Dtors. J. Salas Falgueras y M. L. Salas Falgueras.
- Irene García Higuera.** *Papel de la quinasa del receptor B-Adrenérgico (Bark) en los procesos de desensibilización homóloga caracterización de su distribución subcelular.* Dtor. F. Mayor Menéndez.
- Adolfo García Ocaña.** *Purificación y caracterización de un factor de crecimiento renal del plasma de ratas unifrectomizadas. Papel en la regulación de la fase hiperplásica del crecimiento renal.* Dtor. P. Esbrit Argüelles.
- Olga García Torrego.** *Evolución de la glicoproteína G del subgrupo A del virus respiratorio sincitial humano.* Dtor. J. A. Melero Fondevilla.
- Ana García-Ocejo Izquierdo.** *Crisomélicos (Coleoptera, Chrysomelidae) de la Sierra de Guadarrama (España central). Biología y ecología de las especies asociadas a genisteas y labiadas de matorral.* Dtor. P. Gurrea Sanz.
- M.^a del Mar Génova Fuster.** *Dendroecología de Pinus nigra Arnold. subsp. (salzmannii) (Dunal) Franco y Pinus sylvestris L. en el Sistema Central y en la Serranía de Cuenca (España).* Dtor. A. Fernández Cancio.
- Stella Maris Giannoni.** *Ecoetología comparada de dos especies de roedores subterráneos: Microtus (Terricola) duodecimcostatus y M.(T.) pyrenaicus.* Dtor. J. P. Martínez Rica.
- Eustaquio Gil Peregrín.** *Estudios ecofisiológicos sobre Pinus uncinata en el límite superior del bosque.* Dtors. L. Villar y M. Sánchez Díaz.
- Silvia González.** *Caracterización de una nueva Beta-lactamasa plasmídica de tipo. AmpC en Klebsiella pneumoniae.* Dtor. F. Baquero Machales.
- Arturo Hernández.** *Metabolismo tiroideo y regulación de la expresión génica en adipocitos marrones en cultivos.* Dtor. M. J. Obregón Perea.
- Miguel Ángel Iñiguez Peña.** *Hormonas tiroideas y desarrollo cerebral: regulación de la expresión de RC3.* Dtor. J. Bernal Carrasco.
- José Antonio Jarillo Quiroga.** *Caracterización fisiológica y molecular de la respuesta de Arabidopsis thaliana a las temperaturas bajas.* Dtors. J. M. Martínez Zapater y J. Salinas Muñoz.
- M.^a José Jorquera Barquero.** *Estudio experimental de la eficiencia de distintos índices de selección no lineales.* Dtor. J. L. Campo.
- M.^a Almudena Leal Carrasco.** *Regulación por dezametasona y 1,25-Dihidroxivitamina D, del receptor de insulina y del gen que lo codifica en la línea celular U937.* Dtors. C. Calle García y M. Fresno Escudero.
- José Ignacio Leguina Aranzamendi.** *Efecto de la sustitución del ácido meso-Diaminopumílico por mesolantionina en la pared celular de Escherichia coli.* Dtor. M. A. de Pedro Montalbán.
- César López Santiago.** *Lo universal y lo cultural en la estética del paisaje, experimento transcultural de percepción del paisaje.* Dtor. J. P. Ruiz.
- Leonardo Maltchik García.** *Dinámica de nutrientes en un arroyo temporal mediterráneo (Arroyo de la Montesina, SO, Córdoba).* Dtor. C. Casado.
- Ángel Jesús Martín Triana.** *Caracterización de dos sistemas genéticos implicados en la regulación de la síntesis de antibióticos en Streptomyces.* Dtor. F. Malpartida Romero.

- Julio Mas Hernández.** *El Mar Menor. Relaciones, diferencias y afinidades entre la laguna costera y el mar Mediterráneo adyacente.* Dtor. C. Montes.
- Raúl Méndez de la Iglesia.** *Mecanismo de regulación del HCI de reticulocitos de conejo y caracterización de nuevas eIF-2 quinasas.* Dtor. C. de Haro Castella.
- Elisa Mengual Poza.** *Caracterización histoquímica del núcleo dorsomedial y de los núcleos intralaminares del tálamo y su correlación con algunas de sus conexiones aferentes en el gato adulto.* Dtor. J. L. Velayos Jorge.
- Juan José Mercado Galán.** *Estudio de los genes FBPI y PCK1 de Saccharomyces cerevisiae: Estabilidad e sus MRNA y regulación de su transcripción.* Dtor. J. M. Sempere Couderc.
- Pedro Michelena Llaguno.** *El receptor muscarínico y la vía de la no sintasa/guanilato ciclasa en poblaciones separadas de células cromafines adrenérgicas y noradrenérgicas.* Dtor. A. G. García.
- Salvador Molla Martínez.** *Dinámica de la materia orgánica y metabolismo en un arroyo temporal del Sur de España (Arroyo de la Montesina, Córdoba).* Dtor. C. Casado Sancho.
- José Joaquín Moratalla García.** *Restos indirectos de dinosaurios del registro español: paleoicnología de la cuenca de Cameros (Jurásico Superior-Cretácico inferior) y Paleoecología del Cretácico Superior.* Dtor. J. L. Sanz García.
- Ignacio Moreno de Alborán.** *Utilización de modelos animales en autoinmunidad: Diseño de estrategias dirigidas a la activación y detección de clones de células T autorreactivos implicados en la patología autoinmune.* Dtor. C. Martínez Alonso.
- M.ª Jesús Moreno García.** *Evidencia funcional de una inervación de naturaleza serotoninérgica en arterias cerebrales de gato y rata.* Dtor. E. Marco Cuéllar.
- M.ª Ruth Moreno Nuño.** *Análisis arqueomalacológicos en la Península Ibérica contribución metodológica y biocultura.* Dtor. A. Morales Muñiz.
- José Ramón Murguía Ibáñez.** *Estudio del mecanismo de transformación de células animales por el gen de la protón ATPASA de levadura.* Dtor. R. Perona Abellón.
- M.ª del Mar Nieva López.** *Caracterización fisiológica del crecimiento en condiciones mixotróficas de la cianobacteria Anabaena variabilis ATCC 29413.* Dtor. E. Fernández Valiente.
- Alicia Núñez Rodríguez.** *Caracterización de actividades proteína quinasa en Dictyostelium discoideum.* Dtor. M. Fernández Martín.
- Mariangel Ochoa Díaz.** *Preparación y caracterización de un panel de anticuerpos monoclonales contra la subunidad PB2 de la polimerasa del virus de la influenza.* Dtor. A. Portela Moreira.
- Juana Olea García.** *Modulación hormonal de la vía glucolítica y estudio de la influencia de las sulfonilureas sobre la secreción de ácido y pepsinógeno en glándulas gástricas de conejo.* Dtors. I. Rossi y J. E. Feliu.
- Marta Ortega Quero.** *Papel de los bancos de semillas en pastizales mediterráneos: Variabilidad espacio-temporal y respuesta al abandono del pastoreo.* Dtor. B. Peco Vázquez.
- Javier Ortego Alonso.** *Mecanismos de patogénesis en infecciones por virus de sarampión.* Dtor. R. Fernández Muñoz.
- Blanca Lucía Ortiz Reyes.** *Análisis cuantitativo de proteínas ribosomales ácidas y L15 de Saccharomyces cerevisiae.* Dtor. J. P. García Ballesta.
- Reyes Pan Sánchez-Blanco.** *Una nueva familia multigénica en el virus de la peste porcina africana: familia 505.* Dtor. M. L. Salas Falgueras.
- Beatriz Pardo Merino.** *Toxicidad de L-dopa en cultivos neuronales: mecanismo y prevención.* M. A. Mena Gómez.
- Víctor Parro García.** *Control heterólogo de la expresión génica y secreción en Streptomyces: El GEN dag. A como modelo.* Dtor. R. Pérez Mellado.
- Daniel Patón Domínguez.** *Contribución al atlas osteológico de los teleosteos III. Osteología comparada de los mugilidos ibéricos.* Dtor. E. Roselló Izquierdo.
- M.ª Concepción Peiro Vallejo.** *Hipertrofia vascular en ratas hipertensas transgénicas para el gen Ren-2 de renina de ratón. Influencia del sistema renina-angiotensina y modulación endotelial.* Dtor. C. F. Sánchez Ferrez.
- Pilar Peña Peña.** *Caracterización del gen que codifica la subunidad de la H+ATPasa de Drosophila melanogaster, estudio de su expresión durante embriogénesis y envejecimiento.* Dtor. R. Garesse Alarcón.
- Almudena Pérez Antelo.** *Dendroiconología de Quercus petraea (Mattuschka) Liebl. (Q. pyrenaica) Willd., (Q. robur). Sus notmotaxones y Castanea sativa Miller en Galicia.* Dtor. A. Fernández Cancio.
- Belén Pérez González.** *Genética molecular de la fenilcetonuria. Análisis de mutaciones en el gen de la fenilalanina hidroxilasa.* Dtor. M. Ugarte.
- Mercedes Pérez Melgosa.** *Estudio de las proteínas de membrana externa. Aislamiento y caracterización de dos genes específicos de Chlamydia pneumoniae.* Dtor. Lee Ann Campbell.
- Susana Prieto Aramburu.** *Una vía de desacoplamiento en las mitocondrias de Saccharomyces cerevisiae.* Dtor. E. Rial Zueco.
- Carmen Puerta Gochi.** *Desbloqueo de la iniciación transcripcional de molde oligonucleosómicos por ausencia o acetilación de las histonas H2A y H2B.* Dtor. E. Palacín.
- Carmen Rancaño Ruiz.** *Organización genómica, procesamiento alternativo y expresión de mal, un proteolípido específico de linfocitos T, localizado en el retículo endoplásmico.* Dtor. M. Alonso Lebrero.
- Julián Redondo Mínguez.** *Caracterización de la ATLaS No-K dependiente de cultivos de células musculares lisas, modulación endotelial e influencia de la hipertensión arterial.* Dtor. C. Sánchez Ferrer.
- Martha Soledad Riffo Duarte.** *Función de la fosfolipasa A2 durante la reacción acrosómica, la interacción espermatozoide-oocito y la implantación embrionaria en mamíferos.* Dtor. P. Esponda.
- Pedro L. Rodríguez Egea.** *Caracterización funcional de proteínas de poliovirus. Clonación y expresión de la proteína viral 2C.* Dtor. L. Carrasco Llamas.
- Ana Rodríguez Fernández.** *Respuesta inmune celular en cerdo frente al virus de la fiebre aftosa.* Dtor. F. Sobrino Castello.

- Manuela Rodríguez García.** Efecto del hipotiroidismo congénito sobre la expresión de los genes que codifican para la hormona de crecimiento (GH) y la hormona tirotrópica (TSH) durante el desarrollo de la hipófisis de rata. Dtors. T. Jolín Buzo y A. Pérez Castillo.
- Javier Rodríguez Martínez.** Secuencia y análisis transcripcional del fragmento de restricción, *EcoRI I* del DNA del virus de la peste porcina africana. Dtors. M. L. Salas Falguera y J. F. Rodríguez Aguirre.
- Teresa Rubio Gómez.** Análisis estructural y funcional de la región promotora proximal de un gen expresado específicamente en linfocitos T humanos. Dtor. M. A. Alonso Lebrero.
- Mercedes Paloma Rueda Pérez.** Caracterización antigénica y genética de la glicoproteína G del virus respiratorio sincitial humano. Mecanismos empleados por el virus para generar su diversidad antigénica. Dtors. B. García Barreno y J. A. Melero.
- Mercedes Salas Sánchez.** Caracterización del efecto inhibitor de la amilina sobre la secreción de insulina: estudio "in vitro". Dtor. J. R. A. Silvestre Mardomingo.
- J. Andrés Salmerón García.** Estudio de señales tempranas inducidas a través del receptor de transferrina en linfocitos T humanos. Dtor. B. Alarcón Sánchez.
- Julio César Sánchez Gutiérrez.** Resistencia a la insulina y modulación de la gluconeogénesis hepática en la rata obesa (*fa/fa*). Dtor. J. E. Feliu Albiñana.
- María Sánchez-Campillo Muñoz.** *Hll*, un gen de listeria monocitogenes que modula la topología del ADN. Dtor. J. C. Pérez Díaz.
- M.ª Milagros Santana Verano.** Expresión de la ribonucleótido reductasa y glicoproteínas B y D del virus Herpes simplex tipo 2 en *Escherichia coli*: propiedades antiogénicas. Dtor. E. Tabares López.
- Cruz Santos Tejedor.** Las proteínas ribosómicas YPI y PO de *Saccharomyces cerevisiae*, análisis funcional mediante disrupción génica. Dtor. J. P. García Ballesta.
- Ann-Karolin Scheu.** Aislamiento y caracterización del gen *abdB* de *Streptomyces* antibioticus ATCC 11891 que codifica un activador pleiotrópico de la biosíntesis de antibióticos en *Streptomyces lividans*. Dtor. F. Malpartida.
- Lourdes Serrano de la Peña.** Zonas híbridas: el laboratorio natural de Portalet (Pirineo Oscense). Dtors. C. López Fernández y J. L. Bella Sombría.
- Carmen Simón Mateo.** Procesamiento de poliproteínas en el virus de la peste porcina africana: nueva estrategia de expresión génica para un virus con ADN. Dtor. E. Viñuela.
- Cristian Smerdou Picazo.** Inducción de respuesta inmune específica contra el Coronavirus de la gastroenteritis porcina transmisible mediante vectores con triopismo entérico. Dtor. L. Enjuanes Sánchez.
- Ignacio Tacarro García.** Caracterización citogenética molecular del ADN satélite humano de secuencia simple. Dtors. J. J. González Aguilera y A. M. Fernández.
- Rosa María Tolón Rafael.** Expresión del gen de somatostatina en células cerebrales de feto de rata: regulación por despolarización de la membrana plasmática. Dtors. L. Cacicedo Egues y F. Sánchez Franco.
- Laura Torroja Fungariño.** Análisis del complejo génico *Shaker* de *Drosophila melanogaster*: Caracterización estructural y funcional de la zona distal de la región haplolethal. Dtor. J. A. Barbas González.
- Alejandro Travaini.** Demografía de la población de zorros *Vulpes vulpes* del Parque Nacional de Doñana. Dtor. M. Delibes de Castro.
- Clara Isabel Trigo Arjona.** Estudio morfológico y citoquímico de la granulación citoplasmática de leucocitos eosinófilos de caballo. Dtor. J. C. Strockert.
- Ramón Varela Díaz.** La deposición ácida por vía húmeda en dos zonas rurales de Galicia: Ames y A Estrada. Impacto de la deposición atmosférica en *Pinus pinaster* Aiton. Dtor. J. M. Antelo Cortizas.
- Patricia Vázquez Bahamonde.** Identificación de marcadores moleculares entre dos subespecies de *Chorthippus parallelus* (*Orthoptera*) y su utilización en el estudio de zonas híbridas. Dtor. J. Gosálvez.
- José Alberto Villadangos García.** Papel de residuos conservados y polimórficos de HLA-B27 en el reconocimiento por células T y en la unión de péptidos. Dtor. J. A. López de Castro.
- Martín Villalba González.** Regulación del contenido de calcio mitocondrial en neuronas de sistema nervioso central: Implicaciones fisiológicas. Dtor. J. Satrústegui Gil-Delgado.
- Jesús Zurdo Alaguero.** Análisis de la contribución del carotenoide a las propiedades de las proteínas colectoras de luz en bacterias púrpúreas. Dtor. J. M. Ramírez de Verger.

TESIS DE LICENCIATURA

- Ángel José Acebes Vindel.** Estudios moleculares de los mutantes *minibrain* de *Drosophila melanogaster*. Dtor. F. Tejedor Rescalvo.
- Luis Boluda Fernández.** Chequeo de la capacidad heterotrófica de dos estirpes de *Cianobacterias* fijadoras de nitrógeno aisladas de los arrozales valencianos. Dtor. E. Fernández Valiente.
- Felipe Gómez Gómez.** Efecto de los metales pesados sobre el tratamiento anaerobio de aguas residuales. Dtor. J. L. Sanz Martín.
- Juan Pablo Labrador López Azcona.** Producción y caracterización de anticuerpos monoclonales específicos para prolaminas. Dtor. M.ª Jesús Bullido.
- Beatriz López Lasala.** El mundo arqueozoológico en el Madrid medieval. Dtors. A. Morales y C. Liesau.
- Javier Lloret Romero.** Modificaciones inducidas por sal en las envueltas celulares de *Rhizobium meliloti* EFB1. Dtors. R. Rivilla y L. Bolaños.
- Isabel C. Martínez Cabañas.** Caracterización fisiológica de un mutante de *Synechococcus* que requiere altos niveles de CO₂ para su crecimiento: papel del gen *ccm 0* en el mecanismo de concentración de carbono inorgánico de *Cianobacterias*. Dtor. E. Marco Heras.
- Diana Nieto Weiss.** Picnogónidos litorales de substrato duro de las islas Chafarinas. Dtor. T. Munilla.

- M.^a Luisa Rodríguez Buey.** *Estudio de los carboxiomas de Synechococcus PCC 7942 en relación con el mecanismo de concentración de carbono inorgánico.* Dtor. M.^a Isabel Orus Orus.
- Ana Belén Tadeo Ruiz.** *Tapetes microbianos en lagunas salinas de La Mancha: factores que controlan su desarrollo.* Dtor. M.^a C. Guerrero.
- Fernando Tobalina Bonis.** *Inmovilización y estabilización de la lipoamida deshidrogenasa por unión a soportes de agarosa.* Dtor. V. M. Fernández López.

UNIVERSIDAD DE BARCELONA
FACULTAD DE BIOLOGÍA

TESIS DOCTORALES

- Francesc Xavier Abad Morejón.** *Supervivencia y desinfección de virus entéricos en el ambiente.* Dpto. Microbiología. Dtor. Albert Bosch Navarro.
- Ricard Albalat Rodríguez.** *Análisis estructural i funcional de l'alcoholdesidrogenasa de Drosophila.* Dpto. Genética. Dtor. Roser González Duarte.
- Ramón Alemany Bonastre.** *Estudio estructural y funcional de la melanotransferrina (P97).* Dpto. Genética. Dtor. Francisco X. Real Arribas.
- Vicente Alfaro González.** *Equilibrio ácido-base durante la hipotermia aguda en la rata.* Dpto. Bioquímica y Fisiología. Dtor. Luis Palacios Raufast.
- Óscar Alomar Kurz.** *Els mirids depredadors (Heteroptera, Miridae) en el control integrat de plagues en conreus de tomaquet.* Dpto. Biología Animal. Dtors. Ramón Albajes y Marta Goula.
- Carlos Barata Martí.** *Caracterización ecológica de las poblaciones españolas de Artemia. Estrategias reproductivas y competencia.* Dpto. Ecología. Dtor. Francesc Amat Domenech.
- Jordi Bascompte Sacrest.** *Spatiotemporal dynamic in ecosystems: non-linear phenomena and dissipative structures.* Dpto. Ecología. Dtor. Ricard Vicente Sole.
- M.^a Assumpció Batlle Durany.** *Contribucio a l'estudi de les virosis del clavell (Dianthus caryophyllus).* Dpto. Biología Vegetal. Dtors. Martí Nada Puigdefabregas y Assumpcio Moret.
- David Bueno Torrens.** *Caracteritzacio territorial i cel.lular de la Planaria dugesia (G) tigrina Mitjançant anticossos monoclonals. Aplicacions a l'estudi de la regeneracio.* Dpto. Genética. Dtor. Rafael Romero Benedi.
- Nancy Estela Calvo Peralta.** *Influencia de la N-Metilación de fosfatidiletanolamina sobre el transporte y la citotoxicidad de metotrexato en linfoblastos leucémicos murinos L5178Y.* Dpto. Bioquímica y Fisiología. Dtor. M.^a Pilar Rivera Fillat.
- Lluís Camarero Galindo.** *Regional chemistry of the Pyrenean lakes: bases for the use of mountain lakes as monitoring systems of global acidification.* Dpto. Ecología. Dtor. Jordi Catalán Àguila.
- Amelia Camprubi Nieto.** *Micorrizas en viveros de cítricos: Caracterización, selección de hongos y aplicación de esta biotecnología en un sistema de producción en campo.* Dpto. Biología Vegetal. Dtors. José Miguel Barea Navarro y Cinta Calvet.
- Marta Camps Camprubi.** *Expressio i localitzacio dels transportadors de tipus GLUT1 i GLUT4 en els teixits sensibles a la insulina.* Dpto. Bioquímica y Fisiología. Dtor. Antonio Zorzano Olarte.
- Luis Cardona Pascual.** *Estructura de las comunidades de mugilidos (Osteichthyes, Mugilidae) en ambientes estuáricos.* Dpto. Biología Animal. Dtor. Francesc Castello Orvay.
- Miguel Ángel Carretero Fernández.** *Ecología de los Lacértidos en arenas costeros del Nordeste Ibérico.* Dpto. Biología Animal. Dtor. Gustavo Adolfo Llorente.
- Anna Castello Farre.** *Regulacio in vivo de l'expresio de transportadors de glucosa en models animals. Factors responsables de l'expresio de diferents isoformes durant el desenvolupament perinatal.* Dpto. Bioquímica y Fisiología. Dtor. Antonio Zorzano Olarte.
- Fernando Luis Cavalcanti de Maria.** *Aislamiento y caracterización de linfoblastos leucémicos resistentes a metotrexato derivados de células L5178Y expresión y modulación de la proteína que une folatos.* Dpto. Bioquímica y Fisiología. Dtor. M.^a Rosa Grau Oliete.
- Joan Cerda Luque.** *Nutrición de reproductores de lubina (Dicentrarchus labrax L.): Efecto del nivel de ingesta y de la administración de diferentes dietas sobre el metabolismo intermediario del reproductor y la calidad de la progenie.* Dpto. Bioquímica y Fisiología. Dtor. Manuel Carrillo Estévez.
- Lluís Checa Soler.** *Los Perisodáctilos (Ungulata, Mammalia) del Eoceno catalán.* Dpto. Biología Animal. Dtors. M.^a Lourdes Casanovas y Salvador Moya.
- Miguel Chillón Rodríguez.** *Análisis genético y molecular del gen de la fibrosis quística (CFTR): Identificación y caracterización de mutaciones.* Dpto. Genética. Dtor. Xavier Estivill Palleja.
- Rafel Coma Bau.** *Evaluación del metabolismo de dos supensívoros bentónicos marinos: Orthopyxis crenata y Paramuricea clavata.* Dpto. Ecología. Dtor. Mikel Zavala.
- María José Cordero Güiza.** *Mecanismos de defensa de las plantas de maíz en respuesta a la infección fúngica y a herida mecánica. Caracterización de un gen de maíz que codifica para un inhibidor de proteinasas.* Dpto. Genética. Dtor. Blanca San Segundo de los Mozos.
- Rosa M.^a Cristófol Martínez.** *Estudi in vitro dels mecanismes d'accio sinaptics dels isome rs de l'hexaclorociclohexa.* Dpto. Bioquímica y Fisiología. Dtor. Eduard Rodríguez Farre.
- José Antonio del Río Fernández.** *Desarrollo de elementos intrínsecos del neocórtex del ratón: Estudios neurogenéticos e inmunocitoquímicos.* Dpto. Bioquímica y Fisiología. Dtor. Eduardo Soriano García.

- Anna Ferrero Ribas.** *Criterios fisiológicos y producción en cereales bajo condiciones mediterráneas.* Dpto. Biología Vegetal. Dtor. José Luis Araus Ortega.
- Jordi Garrigo Reixach.** *Els sols desenvolupats sobre materials calcaris de l'extrem sud-oriental de la conca de Barbera.* Dpto. Biología Vegetal. Dtor. Jaume Bech Borrás.
- M.ª Isabel Geli Fernández-Peñaflor.** *Análisis de los dominios estructurales de la proteína de reserva del maíz y-zenia, implicados en su retención en el retículo endoplásmico y acumulación en cuerpos proteicos.* Dpto. Genética. Dtors. M.ª Dolores Ludevid y Margarita Torrent.
- Jorge Guinea Mejías.** *Relaciones entre alimentación y metabolismo energético en lisas (Pisas, Mugilidae) y en dorada (Sparus auratus).* Dpto. Genética. Dtor. Felipe Javier Fernández González.
- Jorge Alfredo Herrera Silveira.** *Ecología de los productores primarios en la laguna de Celestún, México. Patrones de variación espacial y temporal.* Dpto. Ecología. Dtor. Francisco A. Comín Sebastián.
- Carles Ibáñez Martí.** *Dinámica hidrológica i funcionament ecològic del tram estuari del riu Ebre.* Dpto. Ecología. Dtor. Narcís Prat Fornells.
- Damia Jaume Llabres.** *Ecología de las comunidades de crustáceos planctónicos de los embalses españoles.* Dpto. Ecología. Dtor. Joan Armengol Bachero.
- Antonio Jimeno Fernández.** *Contribución al estudio de los anfipodos de las costas mediterráneas catalanas. Estudio faunístico, ecológico, biológico y biogeográfico.* Dpto. Biología Animal. Dtors. Manuel Ballesteros Vázquez y Xavier Turón.
- Juan Martínez Guijarro.** *Acción del metabenzotiazurón en cultivares de Vicia faba L.: Efecto sobre la fotosíntesis, fijación de N₂ y producción.* Dpto. Biología Vegetal. Dtor. Esther Simón Martínez.
- Nuria Morral Codol.** *Aïllament i anàlisi de microsatel·lits al gen de la fibrosiquística: Aplicació de la seva variabilitat a la caracterització i evolució de mutacions.* Dpto. Genética. Dtor. Xavier Estivill Palleja.
- Anna Motis Berta.** *Territorialitat interespecífica de Sturnus vulgaris L. i Sturnus unicolor tem., dues aloespecies en contacte secundari: Habitat de cria, conducta agonística i cants territorials.* Dpto. Biología Animal. Dtor. Xavier Ferrer Parareda.
- Montserrat Nadal Roquet-Jalmar.** *Estudi dels factors ecològics i de les condicions de maduració del cabernet sauvignon per obtenir vins de qualitat al priorat.* Dpto. Bioquímica y Fisiología. Dtor. Lluís Arola.
- Dorcas-Juana Orengo Ferriz.** *Correlación entre el polimorfismo cromosómico y el tamaño del cuerpo en Drosophila suboscurea.* Dpto. Genética. Dtor. Antonio Prevosti Pelegrín.
- Víctor Ivo Peinado Cabre.** *Contribución al estudio de la hematología en rumiantes salvajes.* Dpto. Bioquímica y Fisiología. Dtor. Jesús Palomeque Rico.
- Jesús Pesquero Insa.** *Estudio "in vitro" del metabolismo energético del eritrocito de trucha.* Dpto. Bioquímica y Fisiología. Dtor. José Sánchez Carralero.
- Isabel Pich Piñol.** *Efecto del plasma sobre la síntesis vascular de protaciclina.* Dpto. Bioquímica y Fisiología. Dtor. Conxita de Castellarnau Castella.
- Marta Puente Navazo.** *Regulation of the transbilayer distribution of phosphatidylserine in the erythrocyte membrane.* Dpto. Bioquímica y Fisiología. Dtor. P. Ott.
- Miquel Ribas Carbo.** *Regulación de la respiración mitocondrial vegetal.* Dpto. Biología Vegetal. Dtor. María Isabel Trillas Gay.
- Bonaventura Ruiz Montasell.** *Transporte de aminoácidos en células de mamífero. Activación en situaciones fisiopatológicas asociadas a hipertrofia y/o hiperplasia hepática y modulación por cambios de volumen celular.* Dpto. Bioquímica y Fisiología. Dtors. Marçal Pastor Anglada y Antonio Felipe Campo.
- Elisabet Sagarra Trias.** *Anàlisi genètic de tres loci al·loenzimàtics i les ordenacions del cromosoma J, en poblacions palearctiques i colonitzadores de Drosophila suboscurea.* Dpto. Genética. Dtor. Antonio Prevosti Pelegrín.
- Merce Torres Grifo.** *Aïllament, identificació i producció de metabòlits bioactius d'Aspergillus ochraceus Wilhem i altres membres del grup.* Dpto. Microbiología. Dtors. Vicente Sanchis Almenar y Ramón Canela Garayoa.
- Jaume Vaque Cerda.** *Interaccions RNA-RNA en nuclis de cel·lules eritroleucèmiques desproveïts de cromatina.* Dpto. Bioquímica y Fisiología. Dtor. Lluís Cornudella Mir.
- M.ª Merce Vilamu Planas.** *Creixement, supervivència i transferència genètica en uropatògens bacterians en orina artificial.* Dpto. Microbiología. Dtor. Josep Vives Rego.
- Lilia Willadino.** *Estudi sobre el estrès salino mediante cultivo in vitro de maíz.* Dpto. Biología Vegetal. Dtor. Josep M.ª Torne.

TESIS DE LICENCIATURA

- Joan Mercader Boixaderas.** *Caracterització de transport concentratiu de nucleosids a cel·lules parenquimals hepàtiques.*
- Magdalena Vila.** *Detecció i caracterització de bacteris metanofènics en el tapis microbia de Phormidium valderianum (Salines de la Trinitat delta de l'Ebre).* Dtor. Sergi Sabater.
- Carmen Quero López.** *Estudios de comportamiento en túnel de viento inducidos por hembras vírgenes y diferentes compuestos feromonales sobre machos de Spodoptera littoralis (Lepidoptera, Noctuidae).* Dtor. Ángel Guerrero Pérez.
- Esther Ardite Aguilar.** *Cambio conformacionales y estudios fisicoquímicos de la transferrina derivatizada con colesterol.* Dtor. F. Reig.
- Xavier Ariño Vila.** *Evaluación de los líquenes y las cianobacterias como agentes de deterioro del pavimento romano de Baelo Claudia (Cádiz, España).* Dtors. Antonio Gómez Bolea y Cesáreo Sáiz.
- Montserrat Sánchez Céspedes.** *Purificación y caracterización de la malato deshidrogenasa cloroplástica de maíz.* Dtors. Antoni Cortes y Santiago Imperial.
- Rosa María Sabugal Manzanares.** *Expressió de la lipoproteïna lipasa durant la regeneració hepàtica.* Dtora. Julia Peinado Onsurbe.

- Josep Julve Gil.** *Activitats LPL-LH in hepatòlits de nadó de rata: Efectes hormonals.* Dtora. Julia Peinado Onsurbe.
- Enric Gisbert Casas.** *Ecologia tròfica de los alevines de Mugilidos (Osteicynys, Mugilidae) en la laguna del canal Vell (Delta del Ebro).* Dtor. F. Castelló.
- Asunción López Sevilla.** *Degradación biológica del Alpechín a escala piloto.* Dtora. Elena Mercadé Gil.
- Àngel Puig Bou.** *Anàlisis ecològic de la nematodofauna de Genetta genetta Linnaeus 1758 en la Península Ibèrica.* Dtor. Carles Felíu.
- José María Pérez Ocaña.** *Fragilidad osmótica y deformabilidad en eritrocitos de ratas diabéticas por tratamiento con streptozotocina.* Dtor. Ginés Viscor.
- Laura Pujols Tarres.** *Estudis histoiuquímics de marcadors serotoninèrgics presinàptics: Efectes de neurotoxines.* Dtora. Roser Cortés Colomé (CSIC).

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE BIOLOGÍA

TESIS DOCTORALES

- Jesús Alonso Sánchez.** *Estudio de la influencia de distintos tratamientos en la textura de cerezas (Prunus avium L.) congeladas. Función de la Pectinesterasa.* Dpto. Biología Vegetal I. Dtors. M.^a Teresa Rodríguez Fernández y Wenceslao Canet Parreño.
- Tomás Raimundo Canto Ceballos.** *Mecanismos de transmisión de virus del grupo Potyvirus por Afidos. Estudio del factor de adquisición "Helper".* Dpto. Biología Vegetal I. Dtor. Dionisio López Abella.
- José M.^a Cardiel Sanz.** *Revisión taxonómica del género Acalypha L. (Euphorbiaceae) en Colombia.* Dpto. Biología Vegetal I. Dtor. Santiago Castroviejo Bolívar.
- Javier Carlos Estrada Sánchez.** *Revisión taxonómica de Cordia L. subgénero Varronia (P. Browne) Cham. (Borraginaceae) en Colombia.* Dpto. Biología Vegetal I. Dtors. Santiago Castroviejo Bolívar y Juan C. Gaviria Rincón.
- José Luis Maldonado Polo.** *La expedición científica a Centroamérica (1795-1803). La flora de Guatemala, de Mociño.* Dpto. Biología Vegetal I. Dtor. Miguel Àngel Puig-Samper Mulero.
- Francisco Pando de la Hoz.** *Flora micològica de España. Estudio de los Mixomicetes corticòcolas de la España peninsular e Islas Baleares. Desarrollo y aplicación de un sistema de información taxonómica.* Dpto. Biología Vegetal I. Dtor. Carlos Lado Rodríguez.
- Pablo Vargas Gómez.** *Estudios biosistemáticos en el género Saxifraga: serie Ceratophyllae (s.l.).* Dpto. Biología Vegetal I. Dtor. Gonzalo Nieto Feliner.
- Pedro Cobos Toril.** *Alteración mediante selección de la curva de crecimiento en Tribolium castaneum.* Dpto. Genética. Dtor. José Luis Campo Chavarri.
- Manuela Villamar López.** *Estudio molecular en familias españolas del gen de la distrofia muscular de Duchenne/Becker.* Dpto. Genética. Dtor. Javier Benítez Ortiz.
- Fernando Aguado Tomás.** *Distribución del factor de crecimiento semejante a la Insulina 9IGF-I) y de su receptor en cerebro de rata adulta: Implicaciones fisiológicas.* Dpto. Biología Celular. Dtors. Lucinda Cacedo Egües y Ricardo Martínez Murillo.
- Isabel Azcárate Luxán.** *Plagas agrícolas y forestales en España en los siglos XVIII y XIX.* Dpto. Biología Celular. Dtor. Joaquín Fernández Pérez.
- M.^a Carmen Barrio Asensio.** *Desarrollo de la musculatura intrínseca ocular en el embrión de pollo.* Dpto. Biología Celular. Dtors. Antonio Javier Puerta Fonolla y Agustín Zapata González.
- Isabel Couso Tapia.** *Estudio morfofuncional de geles de surimi de sardina (Sardina pilchardus).* Dpto. Biología Celular. Dtor. Benjamín Fernández Ruiz.
- José Díaz Romero.** *Nuevos métodos para el estudio de la respuesta inmune al polisacárido capsular de Neisseria meningitidis serogrupo B.* Dpto. Biología Celular. Dtor. Ingrid Outschrorn.
- M.^a Isabel de Diego de la Torre.** *Epitopos del virus de la gastroenteritis porcina transmisible relevantes en protección lactogénica.* Dpto. Biología Celular. Dtor. José Àngel Martínez Escribano.
- Fernando Gómez Aguado.** *Estudio de la infección por el virus del papiloma humano (HPV) en biopsias del tracto genital femenino inferior mediante técnicas de inmunohistoquímica e hibridación in situ.* Dpto. Biología Celular. Dtor. Antonio López Bravo.
- María González Moreno.** *Estudio comparativo de la variabilidad clonal, entre tres clones y su stock originario de Trypanosoma (Bolivia).* Dpto. Biología Celular. Dtors. José Antonio de Diego Cabrera y Pilar Penin.
- Fco. Javier Moreno Nuncio.** *Efectos de la prolactina sobre el desarrollo ontogénico del sistema T de pollo (Gallus gallus).* Dpto. Biología Celular. Dtor. Agustín Zapata González.
- Fernando Pardo Manuel de Villena de l'Epine.** *Organización y estructura de los genes del agrupamiento genético RCA.* Dpto. Biología Celular. Dtor. Santiago Rodríguez de Córdoba.
- Ana Isabel Ramírez Sebastián.** *Estudio inmunohistoquímico de los astrocitos de la retina humana.* Dpto. Biología Celular. Dtors. Alberto Triviño Casado y Benjamín Fernández Ruiz.
- Mónica del Río Zaldúa.** *Modulación de la respuesta inmune de los neuropéptidos: bombesina, GRP y neuromedina C.* Dpto. Biología Celular. Dtor. Mónica de la Fuente del Rey.
- Ernesto Roldán Santiago.** *Maduración terminal de la serie B en la médula ósea humana: regulación por células de estroma y citoquinas.* Dpto. Biología Celular. Dtor. José A. Brieva Romero.
- Juan José Salazar Corral.** *Glioarquitectura de la cabeza del nervio óptico humano: Estudio inmunohistoquímico con anti-PGFA.* Dpto. Biología Celular. Dtors. José Manuel Ramírez Sebastián y Benjamín Fernández Ruiz.

- M.^a del Mar Sánchez Sánchez.** *Estudio del efecto del aislamiento social sobre centros cerebrales implicados en el control de la secreción adrenocortical de la rata.* Dpto. Biología Celular. Dtors. Fernando Sánchez-Toscano Vidal, Carmen Rúa Rodríguez y David Saphier.
- Ángeles Vicente López.** *Análisis de la diferenciación de células T durante la ontogenia del timo de rata.* Dpto. Biología Celular. Dtor. Agustín Zapata González.
- Juan José Aldama Orozco.** *Ecología energética y reproductiva del linco ibérico (Lynx pardina, TEMMINCK 1824) en Doñana.* Dpto. Biología Animal I. Dtor. Miguel Delibes de Castro.
- José Miguel Aparicio Munera.** *El tamaño de puesta y el tiempo de reproducción de los cernícalos: Limitaciones y estrategias.* Dpto. Biología Animal I. Dtor. Juan Moreno Klemming.
- Eduardo Arroyo Pardo.** *Estudio antropogenético de una población de la Sierra de Madrid.* Dpto. Biología Animal I. Dtor. Gonzalo Trancho Gayo.
- Andrés Barbosa Alcón.** *Estudio ecomorfológico de las aves limícolas (Aves, Charadrii): Modificaciones adaptativas relacionadas con la búsqueda del alimento.* Dpto. Biología Animal I. Dtor. Eulalia Moreno Mañas.
- M.^a Mercedes Castro de Zaldumbide.** *Relaciones entre diversas comunidades de protozoos ciliados y la caracterización biológica del agua.* Dpto. Biología Animal I. Dtor. Gregorio Fernández Leborans.
- Carlos Iñigo Vega.** *Estudio de los Perisodáctilos del yacimiento Mioceno de Córcoles (Guadalajara).* Dpto. Biología Animal I. Dtor. Fco. de Asís Alférez Delgado.
- M.^a del Pilar López Martínez.** *Adaptaciones ecológicas a la vida fosorial de la culebrilla ciega (Blanus cinereus).* Dpto. Biología Animal I. Dtor. Alfredo Salvador Milla.
- Cristina Martínez Labarga.** *Estructura genética de dos comunidades afroamericanas del Ecuador.* Dpto. Biología Animal I. Dtors. Gian Franco de Stefano y María Soledad Mesa Santurino.
- José Luis Pacheco del Cerro.** *Antropometría de atletas españoles de élite.* Dpto. Biología Animal I. Dtor. Adelaida de Robles García.
- Antonio de la Peña Zarzuelo.** *Estudio de los Teleosteos de las cuencas continentales terciarias de la Península Ibérica.* Dpto. Biología Animal I. Dtor. Nieves López Martínez.
- Marta Sáinz de la Maza Kaufmann.** *Modelo reproductor en poblaciones amerindias de Costa Rica: condicionantes ecológicos y culturales.* Dpto. Biología Animal I. Dtor. M.^a Dolores Marrodán Serrano.
- Alejandro Sánchez Pérez.** *Las comunidades de aves de la Sierra de Gredos.* Dpto. Biología Animal I. Dtor. José Luis Tellería Jorge.
- Alejandro Cerezo Lasne.** *Diferenciación sexual del cerebro y conducta social en la rata.* Dpto. Biología Animal II. Dtor. Rafael Hernández Tristán.
- Cruz Ezquerro Ballesteros.** *Efectos feromonales de las hembras sobre el eje hipotálamo-hipofiso-testicular de ratas machos. Papel del órgano vomeronasal.* Dpto. Biología Animal II. Dtor. Orlando Ángel Mora Novaro.
- Carlos Goicoechea García.** *Mecanismos opioides implicados en la analgesia inducida por calcitonina.* Dpto. Biología Animal II. Dtor. M.^a Isabel Martín Fontelles.
- Ana María Padilla Marroquín.** *Estudios sobre el mecanismo de acción de heparinas de bajo peso molecular.* Dpto. Biología Animal II. Dtors. Trevor W. Barrowcliffe y Mónica de la Fuente del Rey.
- M. Clara Sañudo Peña.** *Implicación de la corteza prefrontal de la rata en la ejecución de una tarea de alternancia: Estudio de la neurotransmisión dopaminérgica, colinérgica, noradrenérgica y su interacción con la neurotransmisión.* Dpto. Biología Animal II. Dtor. José Borrell Andrés.
- Carmen Bustos Bustos.** *Participación del factor de necrosis tumoral α y del factor activador de las plaquetas en la patogenia del daño glomerular en la nefrosis y experimental. Mecanismo de acción y modulación por ciclosporina A.* Dpto. S. D. Bioquímica y Biología Molecular I. Dtor. Jesús Egido de los Ríos.
- Mercedes Ferreras Gómez.** *Control de la actividad enzimática del complejo RNasa inhibidor de RNasa de testículo de cerdo.* Dpto. S. D. Bioquímica y Biología Molecular I. Dtor. Juan Manuel García Segura.
- Miguel Ángel Gijón Porta.** *Purificación y caracterización de fosfolipasa A(2) en plasma de enfermos con choque séptico.* Dpto. S. D. Bioquímica y Biología Molecular I. Dtor. Mariano Sánchez Crespo.
- José María Gómez Gómez.** *Regulación de la expresión génica de los operones microcina B17 y C7 por el Locus cromosómico hns de Escherichia coli.* Dpto. S. D. Bioquímica y Biología Molecular I. Dtor. Felipe Moreno Herrero.
- Eduardo Gómez Rodríguez.** *Aislamiento y caracterización de microorganismos de aguas de minas: Aplicación a la lixiviación de sulfuros complejos polimetálicos.* Dpto. S. D. Bioquímica y Biología Molecular I. Dtors. Irma Marín Palma y Antonio Ballester Pérez.
- Miguel Ángel Jiménez Clavero.** *Factor J: estudios estructurales y presencia en suero y células humanas.* Dpto. S. D. Bioquímica y Biología Molecular I. Dtor. Margarita López Trascasa.
- Eugenio José Miguel Casado.** *Interacciones lípido-proteína en el complejo lipoproteico del surfactante pulmonar.* Dpto. S. D. Bioquímica y Biología Molecular I. Dtor. Cristina Casals Carro.
- Fernando de Miguel Pedrero.** *Papel del riñón y de la proteína relacionada con la parathormona en la hipercalcemia asociada al tumor Walker 256 en la rata.* Dpto. S. D. Bioquímica y Biología Molecular I. Dtor. Pedro Esbrit Argüelles.
- José Luis Nieto Bueno.** *Mecanismos de adaptación al ejercicio físico. Papel de los sistemas de transducción de señales extracelulares.* Dpto. S. D. Bioquímica y Biología Molecular I. Dtor. Amador Haro Ramos.
- Ángel Ramírez Merino.** *Elementos reguladores de la expresión génica en las queratinas 5 y 6; análisis en ratones transgénicos.* Dpto. S. D. Bioquímica y Biología Molecular I. Dtors. José Luis Jorcano Noval y Miguel Ángel Vidal Caballero.
- Mercedes Ricote Pacheco.** *Modulación por el factor inhibidor hipotalámico-hipofisario de la actividad (Ca²⁺, Mg²⁺)-ATPasa y del transporte de Ca²⁺ en sinaptosomas y retículo sarcoplásmico.* Dpto. S. D. Bioquímica y Biología Molecular. Dtor. José M.^a Sancho Rof.

- José Luis Santos Martín.** *Efecto del etanol sobre las alteraciones inducidas experimentalmente por el plomo en la biosíntesis del hemo.* Dpto. S. D. Bioquímica y Biología Molecular I. Dtor. Rafael Enríquez de Salamanca Lorente.
- Rafael Zardoya San Sebastián.** *El genoma mitocondrial de la trucha arco iris, Oncorhynchus mykiss.* Dpto. S. D. Bioquímica y Biología Molecular. Dtors. Amando Garrido Pertierra y José M.^a Bautista Santacruz.
- Fivos Panetsos Petrova.** *Un modelo general para la representación de sistemas neuronales.* Dpto. Matemática Aplicada II. Dtor. Alberto Pérez de Vargas Luque.
- Juan Francisco Alcaide Jiménez.** *Estudio de la asociación del sistema HLA con la respuesta a la vacuna de la hepatitis B.* Dpto. Microbiología III. Dtor. Carlos Antonio Darnáiz Villena.
- Carmen Cabronero Fernández.** *Biotipado de levaduras de interés clínico: su utilidad como marcador epidemiológico y de virulencia.* Dpto. Microbiología III. Dtor. Carmen Rodríguez-Avial López-Doriga.
- Raquel Escudero Nieto.** *Diagnóstico de laboratorio de la infección por Borrelia burgdorferi.* Dpto. Microbiología III. Dtor. Antonio Guerrero Espejo.
- Eduardo Antonio Espeso Fernández.** *Control por genes reguladores de amplio dominio de la biosíntesis de penicilinas en Aspergillus nidulans.* Dpto. Microbiología III. Dtor. Miguel Angel Peñalva Soto.
- Asunción Fenoll Comes.** *Estirpes atípicas de Streptococcus pneumoniae. Bases moleculares de la resistencia a optoquina.* Dpto. Microbiología III. Dtors. Ernesto Ángel García López y Adela González de la Campa.
- Fernando Fuentes Martínez.** *Estudio in vitro e in vivo de diversos parámetros farmacodinámicos de meropenem y ciprofloxacina con S. aureus, E. coli y P. aeruginosa.* Dpto. Microbiología III. Dtors. José Prieto Prieto y M.^a Luisa Gómez-Lus Centelles.
- Jesusa Izquierdo Izquierdo.** *Estudio experimental comparativo de tres nuevos antimicrobianos con especial referencial al efecto postantibiótico in vivo.* Dpto. Microbiología III. Dtor. José Prieto Prieto.
- Marta Martín Bajo.** *Estudio postantibiótico leucocitario (Efecto P.A.L.E.). Estudio con cuatro moléculas.* Dpto. Microbiología III. Dtors. José Prieto Prieto y M.^a Luisa Gómez-Lus Centelles.
- Ricardo Nique García.** *Estudio del efecto de los antimicrobianos sobre las interacciones fagocitos-microorganismos.* Dpto. Microbiología III. Dtor. José Prieto Prieto.
- Marta Ortiz Rivera.** *Estudios fenotípicos y de sensibilidad a AET y DDI de virus VIH-1.* Dpto. Microbiología III. Dtor. Ascensión Bernal Zamora.
- Fernando de Ory Manchón.** *Contribución al diagnóstico y la epidemiología de las infecciones por virus Epstein-Barr, citomegalovirus y virus herpes humano-6.* Dpto. Microbiología III. Dtor. Rafael Nájera Morrodo.
- Paola Pérez Fernández.** *Modificación de la actividad bactericida de leucocitos polimorfonucleares humanos por el pretratamiento antimicrobiano de Escherichia coli y Staphylococcus aureus.* Dpto. Microbiología III. Dtors. José Prieto Prieto y M.^a Luisa Gómez-Lus Centelles.
- M.^a Blanca Pérez Uz.** *Estudio morfológico comparativo de algunos clones del género Uronema en condiciones de cultivo.* Dpto. Microbiología III. Dtor. Dimas Fernández-Galiano Fernández.
- Margarita Sáiz Zalabardo.** *El virus del mosaico común de la judía. Caracterización biológica, serológica y molecular de aislados españoles.* Dpto. Microbiología III. Dtors. Serafina Castro Robleda y Javier Romero Cano.
- Paloma Zapico Landrove.** *El Sistema Lactoperoxidasa en leche de cabra. Aplicación a la mejora de su calidad microbiológica.* Dpto. Microbiología III. Dtors. Margarita Medina Fernández-Regatillo y Manuel Núñez Gutiérrez.

TESIS DE LICENCIATURA

- Fernando Simón Luis.** *Estudio de los efectos de la privación auditiva precoz sobre los potenciales auditivos.* Dpto. Medicina y Cirugía. Dtor. Pablo Ruiz-Luyzaga.
- Cecilia Cruz Font.** *Distribución de la inmunorreactividad frente a distintos subtipos de proteínas G en el cerebro del ratón: cambios inducidos por la administración crónica de morfina.* Dpto. Biología Molecular. Dtora. Pilar Sánchez Blázquez.
- Susana Cortés Gallego.** *Capacidad de reacción del espermatozoide de macho cabrío a la prueba de endosmosis.* Dpto. Reproducción Animal. Dtora. Isabel Vázquez González.
- Mercedes Martín Cereceda.** *Estudio comparado de las poblaciones de ciliados en diez estaciones depuradoras de aguas residuales por lodos activos de la CAM.* Dpto. Microbiología II. Dtora. Almudena Guinea Díaz.
- Miguel Angel Moreno Pelayo.** *Influencia del aumento del flujo sanguíneo en la remodelación del intersticio miocárdico en el embrión de ave: análisis a microscopía óptica.* Dpto. Ciencias Morfológicas. Dtor. Javier Puerta Fonolla.
- Carmen Castro González.** *Sensibilidad a la noradrenalina de adipocitos pardos de ratas tratadas con proteogélica.* Dpto. Biología Animal II. Dtora. M.^a Abelenda Santa-Cruz.
- Antonio Cruz Rodríguez.** *Solubilidad y estructura de las proteínas hidrofóbicas del surfactante pulmonar SP-B y SP-C, en mezclas acuosas de disolvente orgánico. Comparación de estructuras en lípidos.* Dptos. Bioquímica y Biología Molecular I. Dtor. Jesús Pérez Gil.
- Patricia Gilardi Navarro.** *Sensibilidad del ciliado Tetrahymena thermophila a tóxicos de interés en microbiología de alimentos.* Dpto. Microbiología III. Dtora. Josefina Rodríguez de Lecea.
- Raquel Martínez de Mena.** *Modulación de la termogénesis en el tejido adiposo pardo. Efectos diferenciales de la progesterona.* Dpto. Biología Animal II. Dtora. M.^a Paz Nava Hidalgo.
- Myriam Calonje Macaya.** *Caracterización de cepas de Agaricus bisporus en base a la arquitectura molecular de la pared celular y a la variabilidad isoenzimática.* Dpto. Investigación Biológica del CSIC. Dtora. Concepción García Mendoza.
- Antonio Ruiz Verdú.** *Transducción de señales extracelulares durante el desarrollo embrionario del díptero Drosophila melanogaster: sistema de AMPC.* Dptos. Bioquímica y Biología Molecular I. Dtor. Alberto Guillén Maestro.

- Luis Miguel Alonso Colmenar.** *Respuestas primarias y secundarias en pulmón a antígenos T-dependientes (TNP-KLH) y T-independientes administrados por distintas rutas.* Dpto. Biología Celular. Dtor. Agustín G. Zapata.
- Inés Ibáñez Moreno.** *Contribución al conocimiento de la flora líquénica epífica de Barco de Ávila (Ávila).* Dpto. Biología Vegetal I (Botánica y Fisiología Vegetal). Dtora. Ana Rosa Burgar Moreno.
- Jerónimo Delgado Morato.** *Participación de los túbulos transversales de músculo esquelético en el metabolismo del ATP extracelular.* Dptos. Bioquímica y Biología Molecular I. Dtora. Alicia Megías Fresno.
- Pablo Gómez del Arco.** *Protozoos ciliados epibiontes de diversos crustáceos decápodos del litoral catalán.* Dpto. Biología Animal I (Zoología). Dtor. Gregorio Fernández Leborans.
- Alicia Ballester Jareño.** *Efecto de agentes alquilantes sobre la diferenciación de células promonocíticas humanas.* Dpto. Bioquímica y Biología Molecular I. Dtora. Felicísima Mata Andrés.
- Esther Hernández Martínez.** *Efecto protector de los antagonistas del calcio frente a las lesiones cocleares inducidas por ácido kaínico.* Dpto. Medicina y Cirugía. Dtor. Pablo Gil-Loyzaga.
- Sara Martínez Martínez.** *Estudio de la toxicidad producida por la administración gestacional de dosis bajas de plomo en rata "Wistar".* Dpto. Fisiología (Fisiología Animal). Dtora. Teresa Antonio García.
- Óscar Higinio Fernández Cubero.** *Variabilidad genética aloenzimática en poblaciones naturales españolas de Dacus oleae (Gmelin).* Dpto. Genética. Dtora. Dolores Ochoando González.
- Ana María Terres Arellano.** *Estudio de la conectividad hipotalámica en el Anfibio Anuro (Rana ridibunda).* Dpto. Biología Celular. Dtora. Margarita Muñoz Martín.
- Ismael Galve Ropherh.** *Transducción de señales extracelulares durante el desarrollo embrionario del díptero Drosophila melanogaster: proteínas G.* Dpto. Bioquímica y Biología Molecular I. Dtor. Alberto Guillén Maestro.
- Javier Sanz Leyva.** *Efecto de la deficiencia ENZN2+ sobre el crecimiento de Candida utilis en cultivo continuo.* Dpto. Microbiología III. Dtor. José Martínez Peinado.
- Rosa Pérez Mateo.** *Tratamientos con A-THC en ratas, efectos sobre hormonas esteroides y actividad sexual.* Dpto. Biología Animal II. Dtor. Rafael Hernández Tristán.
- Antonio Santos de la Sen.** *Acción del herbicida glifosato (N-(fosfometil) glicina) sobre Azotobacter chroococcum y Azotobacter vinelandii.* Dpto. Microbiología III. Dtora. Margarita Flores Rodríguez.
- Beatriz Rico Gozalo.** *Estudio de la teoglia en los corpúsculos de Paccini.* Dpto. Biología Celular. Dtor. Benjamín Fernández Ruiz.
- Guillermo Velasco Díez.** *Efectos del ATP extracelular sobre el metabolismo hepático de ácidos grasos.* Dpto. Bioquímica y Biología Molecular I. Dtor. Manuel Guzmán Pastor.
- Aranzazú Oca Bravo.** *Análisis de la fecundidad y edades filológicas de una población de Tabanidae (Diptera).* Dpto. Biología Animal I (Zoología). Dtora. Francisca Salom Bonet.
- M.ª Carmen Garma López.** *Estudio electroforético comparativo de lavitelina de saltamontes (Acridoidea).* Dpto. Genética. Dtor. Nuno Henriques Gil.
- Lucía Ramírez Sanz.** *Caracterización florística de fronteras ecológicas en ambiente mediterráneo.* Dpto. Ecología. Dtor. Miguel Ángel Casado.
- César Venero Núñez.** *Mecanismo de inhibición de la progesterona en la termogénesis inducida por la dieta.* Dpto. Biología Animal II (Fisiología). Dtora. María Puerta López.
- Pedro Martínez Freije.** *Efecto PALE de dos nuevas cefalosporinas (Cefepodoxina y Cefepime).* Dpto. Microbiología I. Dtora. M.ª Luisa Gómez-Lus.
- M.ª Teresa Zamarro Molina.** *Recuperación con micelas inversas de enzimas celulósicas tras hidrólisis de paja de trigo.* Dpto. Bioquímica y Biología Molecular I. Dtora. Pilar Estrada Dfaz.
- Manuel Gómez del Moral Martín-Consuega.** *Ontogenia del tejido linfoide de los sacos cecales del pollo (Gallus gallus).* Dpto. Biología Celular. Dtor. Agustín G. Zapata González.
- María Segovia Azcorra.** *Caracterización de una fosfoenolpiruvato glucosa fosfotransferasa en el líquen Evernia prunastri.* Dpto. Biología Vegetal I (Botánica y Fisiología Vegetal). Dtor. Carlos Vicente Córdoba.
- M.ª Macarena Araújo Espejel.** *Expresión diferencial de la proteína precursora del amiloide después de lesiones iso- y anisomórficas en el sistema nervioso central.* Dpto. CSIC. Dtor. Francisco Wandosell Jurado.
- Luis Abella García.** *Contribución al estudio de los estomas en musgos: Diez especies de Pottiaceae (Bryopsida, Bryophyta).* Dpto. Biología Vegetal I (Botánica y Fisiología Vegetal). Dtora. M.ª Eugenia Ron Álvarez.
- M.ª Paloma González Hernando.** *Estudio de la ecotoxicidad de polvos de aceria eléctrica mediante ensayo de lixiviación y bioensayo de luminiscencia.* Dpto. CSIC. Dtor. Félix A. López Gómez.
- Elena Gine Domínguez.** *Reevaluación del metabolismo de la glucosa en islotes aislados de Langerhans utilizando medidas directas de ácido láctico.* Dpto. Bioquímica y Biología Molecular III. Dtor. Jorge Tamarit Rodríguez.
- M.ª Carmen Doñoro Vázquez.** *El gen scute de Drosophila subobscura.* Dpto. CSIC. Dtora. Begoña Granadino Goenechea.
- Inés Álvarez Fernández.** *Estudio florístico del padrón de Bienservida (Albacete).* Dpto. Biología Animal I (Zoología). Dtor. Santiago Pajarón Sotomayor.
- Arturo Almodóvar Manzanares.** *Estudio faunístico y ensayo sobre los malacocenosis de los Gasterópodos terrestres, en el sureste de la Comunidad de Madrid.* Dpto. Biología Animal I (Zoología). Dtora. M.ª Cristina Parejo Piñón.
- Emilia López Solanilla.** *Localización cromosómica y control genético de marcadores moleculares obtenidos mediante la técnica de reacción en cadena de la polimerasa en centeno.* Dpto. Genética. Dtor. César Benito Jiménez.
- M.ª Lourdes Soto Hernando.** *Modulación de la secreción de GH por el sistema inmunitario.* Dpto. Biología Animal II (Fisiología). Dtora. Asunción López-Calderón Barreda.
- M.ª Gemma Ramírez Ruiz.** *Revisión taxonómica de las especies del género Antitrichia Brid en la Península Ibérica.* Dpto. Biología Vegetal I (Botánica y Fisiología Vegetal). Dtora. Nieves Marcos Samaniego.

- M.^a Isabel Ferrero Hernández.** *Estudio ultraestructural del timo en los ratones deficientes para RAG-I.* Dpto. Biología Celular. Dtor. Carlos Fernández Ardavín Castro.
- Ignacio Manuel Bernáez Turnes.** *Efecto del NPV y PYY sobre la función de macrófagos y linfocitos peritoneales murinos mecanismos de acción.* Dtora. Mónica de la Fuente del Rey.
- José Luis Olmo Rísquez.** *Enzimas fosforilantes de hexosas en Pichia stipiti y su implicación en el consumo de xilosa.* Dpto. Microbiología III. Dtor. José Martínez Peinado.
- M.^a Begoña Navarro Huidobro.** *Estudio de las conexiones talámicas en el Anfibio Anuro (Rana ridibunda).* Dpto. Biología Celular. Dtor. Margarita Muñoz Martín.
- Yolanda González Moneo.** *Diseño de un sistema experto orientado a la gestión de los problemas de una central depurada por lodos activos.* Dpto. Matemática Aplicada. Dtor. Rafael Lahoz Beltrá.
- Isabel Gaspar Escribano.** *Estudio de los efectos del plomo sobre el desarrollo testicular en rata "Wistar".* Dpto. Biología Animal II (Fisiología). Dtora. M.^a Isabel Corpas Vázquez.
- Enrique Benito Calvo.** *Inducción del shock endotóxico reversible en cobaya caracterización bioquímica y respuesta pulmonar.* Dpto. Bioquímica y Biología Molecular I. Dtora. M.^a Asunción Bosch Novela.
- Balbina Fernández Astasio.** *Los orígenes de los análisis bacteriológicos de aguas en España.* Dpto. Biología Celular. Dtor. Joaquín Fernández Pérez.
- Ana Isabel Valenciano González.** *Efectos de la aclimatación térmica y del termociclo diario en la regulación de la síntesis de melatonina en la retina de Rana perezi in vitro.* Dpto. Biología Animal I (Zoología). Dtor. M.^a Jesús Delgado Saavedra.
- Miguel Alcalde Galeote.** *Contribución al estudio del desarrollo protonémico en Bartraamiaceae (Bryopsida, Bryophyta).* Dpto. Biología Vegetal I (Botánica y Fisiología Vegetal). Dtora. M.^a Eugenia Ron Álvarez.

UNIVERSIDAD DE LAS ISLAS BALEARES

FACULTAD DE CIENCIAS

TESIS DOCTORALES

- Francisco Miralles Le Foll.** *Relaciones estructurales y funcionales entre el enzima Lipasa dependiente de sales biliares del jugo pancreático humano y la proteína Feto-acinar pancreática.* Dpto. Biología Fonamental I Ciencias de la Salud. Dtora. Francisca Barceló Mairata.
- Isabel Lladó Sampol.** *Adaptacions del metabolisme lipídic i nitrogenat en l'obesitat induïda per dieta de cafeteria. Efecte de la readaptació a la dieta estandar.* Dpto. Biología Fonamental I Ciencias de la Salud. Dtor. Antoni Pons Biescas.
- Magdalena Sastre Calafat.** *Subtipos de adrenoceptores Alfa-2/beta, estados de afinidad y proteínas G en cerebro humano de sujetos control y víctimas de suicidio.* Dpto. Biología Fonamental I Ciencias de la Salud. Dtor. Jesús A. García Sevilla.
- Llorenç Muntaner Gimbernat.** *La Resonancia Magnética (RM) en el estudio de las masas de partes blandas.* Dpto. Biología Fonamental y Ciencias de la Salud (Ciencias Médicas Básicas). Dtor. José M.^a Mercader Sobrequés.
- M.^a Nieves Pou Tur.** *Anatomía bucofaringea, alimentación e índice entérico de los Labridos (Osteichthyes, Labridae) del Mediterráneo.* Dpto. Biología Ambiental. Dtor. Luis Gallego Castejón.
- Ana María Abril Duro.** *Los Foraminíferos bentónicos del litoral Balear y su actividad biológica en el ecosistema posidonícola.* Dpto. Biología Ambiental. Dtor. Guillem Mateu Mateu.
- Sebastià Albertí Serrano.** *Caracterización molecular de las interacciones entre el sistema del complemento y proteínas de superficie de Klebsiella pneumoniae.* Dpto. Biología Animal. Dtor. Vicente Javier Benedit Benito.
- Joana Xamena Terrasa.** *Análisis de algunos compartimentos y flujos bioquímicos en el encinar mediterráneo de Menut (Serra de Tramuntana).* Dpto. Biología Ambiental. Dtors. Carme García Plé y Miquel Morey Andreu.
- Lorenzo Gil Vives.** *Biología reproductiva de la flora litoral de Baleares: I. Dunas y roquedos marítimos.* Dpto. Biología Ambiental. Dtor. Leonard Llorens García.

TESIS DE LICENCIATURA

- Eva Sintés Elvelin.** *Producción primaria fitoplanctónica en el sistema albufera de Mallorca-bahía de Alcudia.* Dpto. Ciències, Secció Biològiques. Dtor. Gabriel Moyà Niell.
- Dolores Álvarez Díaz.** *Interacción de las proteínas del sistema del complemento con las estructuras de la superficie celular de Klebsiella pneumoniae.* Dpto. Ciències, Secció Biològiques. Dtors. Sebastià Albertí Serrano y Vicente J. Benedit Benito.
- Rafael Miralles Barceló.** *Caracterización genética de la población autóctona mallorquina mitjançant grups sanguinis.* Dpto. Ciències, Secció Biològiques. Dtors. Misericòrdia Ramón y José Castro.
- Loreto Martorell Sampol.** *Bases moleculares de la distrofia mitocondrial (D.M.) en la población de las Islas Baleares.* Dpto. Ciències, Secció Biològiques. Dtors. Misericòrdia Ramón y Montserrat Baiget.

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

FACULTAD DE BIOLOGÍA

TESIS DE LICENCIATURA

- M.ª Consuelo Álvarez Ramos.** *Estudio preliminar sobre la acción secretora mediada por receptores acoplados a proteínas G en la médula suprarrenal de rata.* Dtor. Ricardo Borges Jurado.
- M.ª Elena Arteché Machín.** *Efecto del ácido Okadaico sobre musculatura lisa uterina de rata.* Dpto. Biología Animal. Dtora. M.ª Luz Cadenas de Luján.
- Silvia González Ruiz.** *Estudio del fitobentos del litoral de Cotillo (Noroeste de Fuerteventura, Islas Canarias).* Dtora. Marta Sansón Acedo.
- M.ª Elena Guadalupe González.** *Flora y vegetación bentónica actual: evolución histórica del litoral de Arrecife de Lanzarote.* Dtora. M.ª Candelaria Gil Rodríguez.
- Diana Kvaternik Borobio.** *Contribución al estudio del género Liagora (Liagoraceae, Rhodophyta) en las Islas Canarias.* Dtor. Julio Afonso Carrillo.
- Carmelo Lorenzo Rodríguez.** *Electrodos intraglandulares para monitorizar la liberación de catecolaminas en glándula adrenal de rata perfundida in vitro.* Dtor. Ricardo Borges Jurado.
- Ángel Lanzadera Ortiz.** *Censos de aves marinas entre las Islas de Tenerife y La Gomera.* Dtor. Aurelio Martín Hidalgo.
- Ángeles Padilla Cubas.** *Enfermedades del viñático en el Parque Nacional del Garajonay.* Dtor. Carmelo Prendes Ayala.
- Miguel Ángel Rodríguez Domínguez.** *Análisis de la distribución y abundancia de la población de Gallotia galloti galloti Oudart, 1839 (Sauria, Lacertidae) en el Malpaís de Güimar (SE Tenerife).* Dtor. Antonio de los Santos Gómez.
- Gaspar Siverio Grillo.** *Contribución al estudio del papel de las poliaminas en el desarrollo del fruto de la platana.* Dtors. Lorenzo Martín y José Roberto.

UNIVERSIDAD DE MURCIA

FACULTAD DE BIOLOGÍA

TESIS DOCTORALES

- Francisco Leand Alonso Jiménez.** *Líquenes calcícolas y terrícolas de las zonas costeras meridional de la Península ibérica y de Marruecos.* Dtor. José María Egea Fernández.
- Juan Cabezas Herrera.** *Diferencias estructurales de la acetilcolinesterasa del músculo de ratón normal y distrófico.* Dpto. Bioquímica y Biología Molecular (A). Dtor. Cecilio Vidal Moreno.
- Julián Castillo Sánchez.** *Caracterización, distribución y biosíntesis de flavonoides en Citrus aurantium.* Dtor. José Antonio del Río Conesa.
- Dolores Ferrer Castán.** *Variaciones espaciales de la vegetación de la Sierra de Cartagena (SE Ibérico) el análisis de gradientes y los problemas de Escala.* Dpto. Biología Animal. Dtors. Miguel Angel Esteve Selma y Luis Ramírez Díaz.
- Victoriano Garre Mula.** *Clonación y caracterización molecular del gen de la sintetasa del acetil-coa (facA) del hongo Phycomyces blakesleanus.* Dpto. Genética y Microbiología. Dtors. Francisco José Murillo Araujo y Santiago Rafael Torres Martínez.
- M.ª Inés Gómez Visus.** *Caracterización inmunocitoquímica y ultraestructural de las células endocrinas del tracto gastrointestinal de la lubina (Dicentrarchus labrax L.).* Dpto. Biología Celular. Dtora. Blanca Agulleiro.
- Francisco Guillén Mondéjar.** *La evolución espacio-temporal de la cuenca de Lorca (Murcia). Aspectos geológicos y mineralógicos básicos.* Dpto. Química Agrícola, Geología y Edafología. Dtor. Rafael Arana Castillo.
- Antonio López Ruiz.** *Caracterización morfológica y activación in vitro de los leucocitos de dorada para la obtención de sobrenadantes.* Dpto. Biología Celular. Dtor. José Meseguer Peñalver.
- Jorge Juan Malo López-Román.** *Comunidades bentónicas de ríos mediterráneos.*
- Juan José Martínez Sánchez.** *Dinámica de la vegetación post-incendio en la provincia de Albacete y zonas limítrofes de la provincia de Murcia (Sureste de España).* Dpto. Biología Vegetal. Dtors. Juan Guerra Montes y Joaquín Hernández Bastida.
- Visitación Navarro Bueno.** *Identificación y localización de células inmunocompetentes en especímenes de Sparus aurata (Teleosteo).* Dpto. Biología Celular. Dtors. Juan Antonio Quesada Carpio y M.ª Engracia Abad Mateo.
- Miguel Ángel Navarro Carretero.** *Estructura y dinámica de los minicromosomas LD1 en Leishmania spp.* Dpto. Genética y Microbiología.
- Josefa Nicolás Viguera.** *Aislamiento y caracterización de las betalactamasas cromosómicas y plasmídicas presentes en bacilos gramnegativos.* Dpto. Genética y Microbiología. Dtor. Francisco Martín Luengo.
- José Planes Martínez.** *Relaciones agua-planta del almendro (Amygdalus communis L.) en condiciones hídricas adversas.* Dpto. Biología Vegetal.
- M.ª Lourdes Pulido García.** *Estudio faunístico y ecológico de los órdenes Mantodea, Phasmatodea y Orthoptera de la Sierra de Alcaraz (Albacete).* Dpto. Biología Animal. Dtor. Juan José Presa Asensio.
- Segundo Ríos Ruiz.** *El paisaje vegetal en las riberas del río Segura (SE de España).* Dpto. Biología Vegetal. Dtor. Francisco Alcaraz Ariza.

- José Ramón Ros Martínez.** *Estudio de la actividad monofenolasa de tirosinasa. Efecto de moduladores.* Dtor. Francisco García Cánovas.
- M.^a José Rosique Ros.** *Estudio del banco de ostra plana (Ostrea edulis L.) del mar menor. Posibilidades de explotación.* Dpto. Fisiología y Farmacología. Dtor. Salvador Zamora Navarro.
- José Miguel Zapata Martínez.** *Caracterización de la actividad peroxidasa de la vid (Vitis vinifera L.) asociada con reacciones de defensa.* Dtor. Alfonso Ros Barceló.

TESIS DE LICENCIATURA

- Josefa Hernández Ruiz.** *Inactivación de dos isoenzimas de peroxidasa (E.C.1.11.1.7) por un hidropéroxido xenobiótico: ácido mcloroperóxibenzoico.* Dpto. Biología Vegetal. Dtors. Manuel Acosta Echeverría y Marino Bañón Arnao.
- Jesús Miñano Martínez.** *Efectos de una avenida sobre la comunidad de Invertebrados acuáticos en una rambla del sureste ibérico: Rambla del judío (Cuenca del Río Segura).* Dpto. Ecología y Medio Ambiente. Dtoras. M.^a Rosario Vidal-Abarca Gutiérrez y M.^a Luisa Suárez Alonso.
- José Luis Moreno Alcaraz.** *Limnología de las ramblas litorales de la Región de Murcia: (SE de España).* Dpto. Ecología y Medio Ambiente. Dtoras. M.^a Rosario Vidal-Abarca Gutiérrez y M.^a Luisa Suárez Alonso.
- Javier Chaparro Fúster.** *Consecuencias ambientales de repoblación forestales mediante aterrazamientos en ambientes semiáridos.* Dpto. Ecología y Medio Ambiente. Dtors. Miguel Ángel Esteve Selma y Luis Ramírez Díaz.
- José Antonio Sánchez Zapata.** *Ecología de las aves de presa en el sureste ibérico: Distribución estatus y relaciones interespecíficas.* Dpto. Ecología y Medio Ambiente. Dtors. Miguel Ángel Esteve Selma y Luis Ramírez Díaz.
- M.^a Teresa Moral Naranjo.** *Comparación de las propiedades estructurales de las colinesterasas de cerebro de ratón normal y distrofico.* Dpto. Bioquímica y Biología Molecular (A). Dtores. Cecilio Jesús Vidal Moreno y Juan Cabezas Herrera.
- Carolina Ruzafa López.** *Caracterización de la biosíntesis de melaninas en Vibrio cholerae.* Dptos. Bioquímica, Biología Molecular B e Inmunología y Genética y Microbiología. Dtors. Francisco Solano Muñoz y Antonio Sánchez Amat.
- Estrella Núñez Delicado.** *Oxidación de isoproterenol y trolox C por lipoxigenasa de soja.* Dpto. Bioquímica y Biología Molecular A. Dtor. Álvaro Sánchez Ferrer.
- Silvia García Castillo.** *Estudio inmunocitoquímico y ultraestructural de las células endocrinas de la adenohipofisis de la lubina (Dicentrarchus labrax L.).* Dpto. Biología Celular. Dtora. Pilar García Hernández.
- Pilar de la Rúa Tarín.** *Algunos aspectos de la evolución cromosómica y molecular de la supertribu Carabidae (Insecta, Coleoptera, Carabidae).* Dpto. Biología Animal. Dtors. José Galián Albaladejo y José Serrano Marino.
- María Martínez-Esparza Alvargonzález.** *Estudio de la capacidad accesoria de clones de linfocitos T en el reconocimiento de un superantígeno.* Dpto. Biología Celular. Dtor. Pedro Aparicio Alonso.
- Maravillas Pardo Mesas.** *Análisis ecológico de la estructura del paisaje agrícola de la Región de Murcia.* Dpto. Ecología y Medio Ambiente. Dtors. José Francisco Calvo Sendín y José Antonio Palazón Ferrando.
- Felipe Aguado Giménez.** *Aposematismo en los Moluscos Nudibranchios del género Hypselodoris del Mediterráneo: Aprendizaje y memorización en el pez Thalassoma pavo.* Dpto. Ecología y Medio Ambiente. Dtor. Arnaldo Marín Atucha.
- M.^a Dolores López Belluga.** *Función ecológica de los metabolitos secundarios de la esponja Ircinia variabilis.* Dpto. Ecología y Medio Ambiente. Dtors. Arnaldo Marín Atucha y José Palazón Ferrando.
- Manuel Avilés Sánchez.** *Localización ultraestructural de las glucoproteínas de la zona pelúcica de folículos ováricos de rata mediante el uso de lectinas y glucoproteínas conjugadas con oro.* Dpto. Biología Celular (Patología Humana). Dtor. José Ballesta Germán.
- José Ángel Martínez Menárguez.** *Caracterización citoquímica, distribución y modelo de formación de cadenas oligosacáridas en el acrosoma de rata.* Dpto. Biología Celular (Patología Humana). Dtor. José Ballesta Germán.

UNIVERSIDAD DE NAVARRA

FACULTAD DE CIENCIAS

TESIS DOCTORALES

- Desiderio Miguel Álvarez Marques.** *Anafilaxia experimental pasiva en ratones provocada por lipopolisacáridos de Brucella.* Dpto. Microbiología. Dtor. Ramón Díaz García.
- Iván Peñuelas Sánchez.** *Análisis molecular de los elementos promotores del gen del receptor de glucocorticoides humano.* Dpto. Bioquímica. Dtor. Ignacio Encio García.
- M.^a Elena Bodegas Frías.** *Estudios histológico e inmunocitoquímico del sistema respiratorio del anfibio Rana temporaria (Linnaeus, 1758).* Dpto. Citología e Histología. Dtora. Pilar Sesma Egozcue.
- Miguel Ángel Prado Ladomega.** *Sistema endocrino y otras células secretoras de péptidos en los aparatos digestivos y excretor de Locusta migratoria: características inmunocitoquímicas y desarrollo en larvas y adultos.* Dpto. Citología e Histología. Dtor. Luis Montuenga Badía.

- Isidro Prieto Santiago.** *Diseño y síntesis de péptidos inhibidores de la infectividad del virus del SIDA (VIH).* Dpto. Medicina Interna. Dtor. Francisco Borrás Cuesta.
- M.ª Victoria López Sánchez.** *Respuesta del suelo y de un cultivo de cebada al laboreo de conservación en agro-sistemas de secano en Aragón.* Dpto. Fisiología Vegetal. Dtor. José Luis Arrue Ugarte.
- Miren Edurne Baroja Fernández.** *Relaciones hídricas y actividad fotosintética en plantas de patata cultivadas in vitro.* Dpto. Fisiología Vegetal. Dtora. Jone Aguirreolea Morales.
- Luis Antonio Solchaga Amillo.** *Reparación de lesiones del cartilago articular con materiales biológicos.* Dpto. Traumatología. Dtor. Francisco Forriol Campos.
- M.ª Paz Rubio Rodríguez.** *Participación del gen p53 en astrocitomas humanos.* Dpto. Genética. Dtores. Javier Sáez Castresana y María García Delgado.
- Ramón Montes Díaz.** *Purificación de complejos plasminas-2-antiplasminas y desarrollo de un nuevo método inmunoenzimático para su detección en plasma.* Dpto. Hematología. Dtor. José Antonio Páramo Fernández.
- Arturo Zazpe Arce.** *Estudio de interacciones entre sistemas serotoninérgicos y dopaminérgicos en el sistema nervioso central.* Dpto. Farmacología. Dtor. Joaquín del Río Zambrana.
- Helena Margarida Guerra Pinheiro.** *Estructuras del enhacer I del virus de la hepatitis B en relación con la respuesta al tratamiento.* Dpto. Medicina Interna. Dtor. Jesús María Prieto Valtueña.
- Ana María Garcíandía Ibáñez.** *Caracterización de los mecanismos reguladores del pH intracelular linfocitario. Estudio preliminar de sus alteraciones en pacientes con hipertensión arterial esencial.* Dpto. Medicina Interna. Dtors. Javier Díez Martínez y Aranzazu Arrazaola Zabaleta.
- Juan Carlos Sola Eslava.** *Estudio de la comunidad reducida de Macoma en el Estuario del Bidasoa: Evolución de la estructura y biología de las especies dominantes (dinámica poblacional, reproducción, crecimiento y producción secundaria).* Dpto. Zoología y Ecología. Dtor. José Manuel Viéitez.
- María Vázquez López.** *Nuevos procedimientos para la exploración funcional del intercambiador aniónico 2(AE2).* Dpto. Citología e Histología. Dtor. Jesús Jaime Vázquez García.

TESIS DE LICENCIATURA

- Ana Díez Sampedro.** *Afinidad de nuevos compuestos de síntesis por receptores CCK-A en páncreas de rata.* Dpto. Fisiología Animal. Dtora. Ana Barber Cárcamo.
- Carlos Belascoain Urabayen.** *Método de extracción de artrópodos edáficos, por flotación en heptano y de Nematodos, por centrifugación en sacarosa sobre una misma muestra.* Dpto. Zoología y Ecología. Dtor. Rafael Jordana Butticaiz.
- Andrés Urdiroz Ariz.** *Estudio de la recuperación post-incendio de la brioflora de un robleal de Quercus robur L. de Leiza, Navarra.* Dpto. Botánica. Dtor. Alicia Ederra Induráin.
- Laura Guembe Echarrri.** *Inmunolocalización de enzimas amidantes y sintasa de óxido nítrico en pulmón de ratón adulto y en desarrollo.* Dpto. Citología e Histología. Dtora. Ana Cristina Villaro Gumpert.
- M.ª Josefa Lezaun Alecha.** *Localización de un ATPasa vacuolar en el aparato excretor de Locusta migratoria.* Dpto. Citología e Histología. Dtora. Ana Cristina Villaro Gumpert.

UNIVERSIDAD DE OVIEDO

FACULTAD DE BIOLOGÍA

TESIS DOCTORALES

- Clara Inés Zambrano Gantiva.** *Micropropagación y mejora de especies de interés económico para Colombia y España (Cornisa Cantábrica).* Dpto. Biología de Organismos y Sistemas. Dtor. Roberto Rodríguez Fernández y Belén Fernández Muñiz.
- Rosa Arroyo García.** *Regeneración y transformación del pimiento (Capsicum annum L.) y análisis del mecanismo de acción de una resistencia natural al virus PVY.* Dpto. Biología de Organismos y Sistemas. Dtors. M.ª Ángeles Revilla Bahillo, José Martínez Zapater y Fernando Ponz Ascaso.
- Felipe González-Río Sopeña.** *Micropropagación y análisis de la metilación del DNA en Actinidia y Olea.* Dpto. Biología de Organismos y Sistemas. Dtora. M.ª Ángeles Revilla Bahillo.
- Francisco Iriarte Isaac Delgado.** *Producción de diatomeas de alto contenido en ácidos grasos poliinsaturados de la serie W3 para alimentación de Invertebrados.* Dpto. Biología de Organismos y Sistemas. Dtors. Enrique Vázquez y Roberto Rodríguez Fernández.
- Lourdes Villa Tanaca.** *Exopeptidasa Schizosaccharomyces pombe. Caracterización bioquímica y molecular.* Dtora. Suárez Rendueles.
- Ana Rosario Barros Alonso.** *Toxicidad de la acroleína en Drosophila melanogaster: Mecanismo de resistencia y efectos mutagénicos.* Dtors. Comendador García y Sierra Zapico.
- Paloma Morán Martínez.** *Poblaciones de salmónidos (Salmo salar y Salmo trutta) de ríos asturianos: Efectos genéticos de las repoblaciones.* Dtora. García Vázquez.
- M.ª del Mar García Suárez.** *Diferenciación morfológica y fisiológica del micelo de Streptomyces.* Dtor. Manzanal Sierra.
- Alberto Martín Pendás.** *Localización cromosómica de familias de genes repetidos en Salmónidos: Hibridación in situ fluorescente.* Dtora. García Vázquez.

- Alfonso Gutiérrez Adán.** *Inhibición de la multiplicación del virus de la fiebre aftosa mediante ácidos nucleicos específicos complementarios o de la misma orientación que el RNA vírico.* Dtores. Pintado Sanjuanbenito y Sobrino Castelló.
- Ana María Rodríguez González.** *Caracterización de una región del cromosoma de Streptomyces antibioticus implicada en la biosíntesis y resistencia a oleandomicina.* Dtores. Salas Fernández y Méndez Fernández.
- Carlos Alonso Blanco.** *Mapas genéticos y citogenéticos en centeno.* Dtor. Giráldez Ceballos-Escalera.
- Santiago Cal Miguel.** *Purificación, caracterización y análisis de la interacción con el ADN de una desoxirribonucleasa de Streptomyces antibioticus.* Dtor. Sánchez Martín.
- María Fernández García.** *El gen ACR1 de Saccharomyces cerevisiae: Un gen implicado en la utilización de diferentes fuentes de carbono.* Dtor. Rosaura Rodicio.
- Ana Rosa Linde Arias.** *Expresión en Escherichia coli de genes sintéticos de metalotioneína con alteraciones en regiones codificadoras de cisteína y análisis de las propiedades de las proteínas codificadas.* Dtor. Yutaka Kojima.
- Ana Fleites Gutiérrez.** *Infecciones por Streptococcus pneumoniae y obtención de anticuerpos monoclonales frente a neumolisina.* Dtor. Méndez García.
- Belén Suárez Amado.** *Expresión de la proteína pS2 en enfermedades de la mama y su relación con otros parámetros clínico-biológicos.* Dtores. Ruibal Morell y Fueyo Silva.
- Carlos Manuel Martínez Campa.** *El gen HXK2 de Saccharomyces cerevisiae. Su participación en el sistema de represión por glucosa y su regulación transcripcional.* Dtores. Moreno Sanz y Herrero Espflez.
- Ana Navarro Incio.** *Envejecimiento en el sistema magnocelular neurosecretor del hamster sirio (Mesocricetus auratus). Estudio ultraestructural.* Dtores. Manuel Álvarez-Urfa y Jorge Tolivia Fernández.

TESIS DE LICENCIATURA

- Margarita Antoñanzas Peces.** *Modificaciones en la calidad del agua debidas al metabolismo de los peces: Estudio experimental y de campo.* Área de Toxicología del Medio Ambiente del Centro de Investigación en Sanidad Animal del INIA. Dtor. José Vicente Tarazona Lafarga.
- Raquel Alzugaray Fiel.** *Epidemiología molecular de Y. enterocolitica en Asturias: Valoración de métodos de tipificación.* Dpto. Biología Funcional. Dtora. M.ª del Carmen Mendoza Fernández.
- Ana Aseñjo Ferreiro.** *Genética del aislamiento reproductivo entre hembras de Drosophila simulans y machos de D. melanogaster.* Dpto. Biología Funcional. Dtor. M.ª del Carmen Carracedo Cabanas.
- Beatriz Guerra Román.** *Caracterización de la cepa Salmonella typhimurium 25268.* Dpto. Biología Funcional. Dtora. M.ª del Carmen Mendoza Fernández.
- José Luis Martínez Fernández.** *Localización cromosómica y caracterización de las familias de los genes de los rRNA ribosómicos principales y del rRNA 5S en la anguila europea (Anguilla anguilla).* Dpto. Biología Funcional. Dtores. Alberto Martín Pendas y Eva García Vázquez.
- Juliana Pérez Suárez.** *Estructura genética de poblaciones de salmón atlántico mediante el estudio de loci isoenzimáticos y minisatélites.* Dpto. Biología Funcional. Dtoras. Eva García Vázquez y Paloma Morán Martínez.
- M.ª del Rosario Ruiz Dávila.** *Tratamiento alcalino de una bentonita en agua de mar, para la obtención de un producto zeolítico aplicable a los sistemas de cultivo con recirculación de agua.* Dpto. de Química de la Universidad de Cantabria. Dtora. Carmen Blanco Delgado.

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

FACULTAD DE BIOLOGÍA

TESIS DOCTORALES

- Carlos Aedo Pérez.** *Revisión taxonómica de Geranium Subgénero Erodioidea (Picard) Yeo.* Dpto. Biología Vegetal. Dtores. Enrique Rico Hernández y Gonzalo Hieto Feliner.
- David Alonso Peña.** *Colocalización de la actividad NADPH-diaforasa y proteínas ligantes de calcio en la formación hipocámpal de la rata.* Dpto. Biología Celular y Patología. Dtores. José Ramón Alonso Peña y Rosario Arévalo Arévalo.
- M.ª Lucía Álvarez Bujidos.** *Estudio farmacocinético de Luxabendazol en conejo.* Dpto. Fisiología y Farmacología. Dtores. David Ordóñez Escudero y Ana Isabel Ortuz Gutiérrez.
- Ángeles Bárcena Pernía.** *Diatomeas del Cuaternario Superior del océano Antártico (Sector Atlántico): Aportaciones a la reconstrucción paleoceanográfica.* Dpto. Geología. Dtores. José Abel Flores Villarejo y Rainer Gersonde.
- Victoria Campuzano Uceda.** *Aislamiento y caracterización de mutantes afectados en el fototropismo en Phycomyces y estudio de la expresión y procesamiento del gen pyrG en Mucorales.* Dpto. Microbiología y Genética. Dtor. Arturo Pérez Eslava y M.ª Isabel Álvarez Gallego.
- Pilar Colorado Benito.** *Modo de acción del ABA en la germinación de semillas de Cicer arietinum L., dependencia de calcio y relación con condiciones de estrés.* Dpto. Biología Vegetal. Dtores. Gregorio Nicolás Rodrigo y Dolores Rodríguez Martín.
- Luis Miguel Esteban Cañibano.** *Caracterización molecular de los RNAs virales T y 23S RNA de Saccharomyces cerevisiae.* Dpto. Microbiología y Genética. Dtora. Rosa M.ª Esteban Cañibano.

- José Luis Fernández Alonso.** *Revisión taxonómica del género Aragoa H.B.K.* Dpto. Biología Vegetal. Dtors. Santiago Castroviejo Bolívar y Enrique Rico Hernández.
- Nieves Fernández García.** *Caracterización y purificación de polipéptidos de Nocardia uniformis detectados en fase de producción activa de nocardinas.* Dpto. Microbiología y Genética. Dtor. Fernando Leal Sánchez.
- Javier Fuertes Aguilar.** *Revisión taxonómica del género Sida L. (Malvaceae) en Colombia.* Dpto. Biología Vegetal. Dtors. Santiago Castroviejo Bolívar y Paul A. Fryxell.
- Pablo García Benavides.** *Diagnóstico, epidemiología y control del Beet Necrotic Yellow vein virus (BNYVV) causante de la rizomanía de la remolacha.* Dpto. Microbiología y Genética. Dtor. Enrique Monte Vázquez.
- José Javier García Ramírez.** *Caracterización molecular de los genes RIB3 y RIB4, implicados en la síntesis de 6,7-dimetil-8-ribitol-lumazina en Saccharomyces cerevisiae.* Dpto. Microbiología y Genética. Dtor. José Luis Revuelta Doval.
- M.^a Isabel Grondona España.** *Control biológico del pie negro de la remolacha azucarera.* Dpto. Microbiología y Genética. Dtors. Isabel García Acha y Enrique Monte Vázquez.
- M.^a del Carmen Heras Fernando.** *Estudios biométricos y enzimáticos de la abeja de la miel (Apis mellifera Linnaeus, 1758).* Dpto. Biología Animal, Ecología, Edafología y Parasitología. Dtors. Severiano Fernández Gayugo y Enrique Asensio de la Sierra.
- Ramiro López Medrano.** *Serodiagnóstico de las Aspergilosis por inmunoblotting: Caracterización de un antígeno de 90KDa de A. fumigatus con actividad...* Dpto. Microbiología y Genética. Dtor. Fernando Leal Sánchez.
- Adolfo Marco Llorente.** *Autoecología y biología reproductora del lagarto verdinegro (Lacerta schreiberi, Bedriaga 1878) en una población de media montaña...* Dpto. Biología Animal, Ecología, Edafología y Parasitología. Dtor. Valentín Pérez Mellado.
- Pilar Marcos Rabal.** *Neuropéptidos en el tronco del encéfalo y en los glangios basales del gato: estudio inmunocitoquímico.* Dpto. Biología Celular y Patología. Dtor. Rafael Coveñas Rodríguez.
- Ángel Montero Martín.** *Mecanismos de activación de las células mesangiales por endotelina.* Dpto. Fisiología y Farmacología. Dtor. José Miguel López Novoa.
- Rosa M.^a Morcuende Morcuende.** *Fotosíntesis y metabolismo del carbono en plantas. Aspectos de su regulación por los colectores metabólicos.* Dpto. Biología Vegetal. Dtors. Rafael Martínez y Pilar Pérez.
- Gerardo Moreno Marcos.** *Balance de agua y nutrientes en Rebollares (Quercus pyrenaica Will) de la vertiente salmantina de la Sierra de Gata.* Dpto. Biología Animal, Ecología, Edafología y Parasitología. Dtors. Juan F. Gallardo Lancho, Silvio Cuadrado Sánchez y José Manuel Gómez.
- Carmen Ovejero López-Santa Cruz.** *Aislamiento y caracterización de antígenos importantes en el inmunodiagnóstico de las aspergilosis.* Dpto. Microbiología y Genética. Dtor. Fernando Leal Sánchez.
- Juan José Pedrero Fernández.** *Estudio sobre la pompilidofauna del Sistema Central: Sierras de Béjar, Gredos y Paramera.* Dpto. Biología Animal, Ecología, Edafología y Parasitología. Dtor. Severiano Fernández Gayubo.
- Marciano Prado González.** *Análisis de la sensibilidad al cobre de Yarrowia lipolytica: Clonación y caracterización estructural de los genes CRF1, MTP1 y MTP2.* Dpto. Microbiología y Genética. Dtor. Ángel Domínguez Olavarrí.
- Gonzalo Quilchano Gonzalo.** *Contribución al estudio de algunos parámetros edáficos relacionados con los ciclos biogeoquímicos en ecosistemas forestales.* Dpto. Biología Animal, Ecología, Edafología y Parasitología. Dtors. M.^a Isabel González Hernández y José Antonio Egido Rodríguez.
- Emilio Rodríguez Barbero.** *Papel de los ácidos biliares como moduladores de la regeneración hepática.* Dpto. Fisiología y Farmacología. Dtors. José Juan García Marín y M.^a Jesús Monte Río.
- Pedro A. San Segundo Nieto.** *Caracterización de SSG1, Gen que codifica una 1,3-B-Glucanasa específica de esporulación en Saccharomyces cerevisiae.* Dpto. Microbiología y Genética. Dtor. Francisco del Rey Iglesias.
- Juan Sánchez Torres.** *Aislamiento y caracterización del Gen CELB1 de Bacillus Sp. 186-1, que codifica una celulasa alcalina.* Dpto. Microbiología y Genética. Dtors. Pilar Pérez González y Ramón Santamaría Sánchez.
- Carlos Taberner Holgado.** *Aislamiento y caracterización de los genes gba y XyaA de Bacillus sp. núm. 137.* Dpto. Microbiología y Genética. Dtors. Ramón Santamaría Sánchez y Pilar Pérez González.
- Juan Carlos Torres Guzmán.** *Aislamiento y caracterización del Gen HOY1 involucrado en la transición levadura-micelio de Yarrowia lipolytica.* Dpto. Microbiología y Genética. Dtor. Ángel Domínguez Olavarrí.
- Pilar Valero Marcos.** *BIII-Galactosidasa de paredes celulares de epicotilos de Cicer arietinum L. en los procesos de autólisis y crecimiento.* Dpto. Biología Vegetal. Dtora. Emilia Labrador Encinas.

TESIS DE LICENCIATURA

- Purificación Almansa Arribas.** *Estudio del desarrollo foliar de diversas especies leñosas.* Dpto. Biología Animal, Ecología, Edafología y Parasitología. Dtor. José M.^a del Arco Montero.
- Juan Carlos Arévalo Martín.** *Efecto de la administración de aceites de colza relacionados con el síndrome del aceite tóxico sobre la composición en ácidos grasos de los fosfolípidos de microsomas hepáticos de cobaya.* Dpto. Bioquímica y Biología Molecular. Dtors. Llanillo Ortega y Pérez González.
- Carmelo Ávila Zarza.** *Métodos gráficos multivariantes y su aplicación en las ciencias de la vida.* Dpto. Estadística y Matemáticas Aplicadas. Dtor. Galindo Villardón.
- Francisco Javier Benito Andrés.** *Estudio de las proteínas de suero y orina en cobayas en relación con el síndrome tóxico.* Dpto. Bioquímica y Biología Molecular. Dtors. Pérez González y Sánchez Bernal.
- Olga M.^a Calvo García.** *Efectos de la diabetes combinado de la ovariectomía y la diabetes experimental sobre la densidad mineral y el metabolismo óseo en la rata.* Dpto. Fisiología y Farmacología. Dtor. José Julián Calvo Andrés.
- José Arturo Calzada García.** *Estudio de proteinuria en ratas en relación con la edad.* Dpto. Bioquímica y Biología Molecular. Dtors. Pérez González y Sánchez Bernal.

- Carlos Crespo Rupérez.** *Expresión ontogenética de proteínas ligantes de calcio en cultivos neuronales.* Dpto. Biología Celular y Patología. Dtors. Aijón Noguera y Arévalo Arévalo.
- Pedro José de la Cruz Cardiel.** *Variabilidad genética en dos especies de estorninos (Aves) Sturnus vulgaris y Sturnus unicolor.* Dpto. Biología Animal, Ecología, Edafología y Parasitología. Dtors. Salvador Peris y Elena Rosselló.
- Sonia Guadalupe Delgado Villar.** *Caracterización de la respuesta secretora de lóbulos pancreáticos al pacap. interacciones con otros secretagogos.* Dpto. Fisiología y Farmacología. Dtors. Calvo Andrés y San Román García.
- José Ramón Díez Lozano.** *Inhibición de la secreción ácida gástrica con omeprazol sobre la secreción pancreática exocrina en la rata.* Dpto. Fisiología y Farmacología. Dtors. Calvo Andrés y San Román García.
- José A. Encinar Hidalgo.** *Métodos enzimáticos para la determinación de fosfolípidos en el surfactante pulmonar de rata. Efecto de la hiperoxia sobre su composición lipídica.* Dpto. Bioquímica y Biología Molecular. Dtors. Llanillo Ortega y Ludeña de la Cruz.
- Alberto Fraile Ramos.** *Caracterización molecular de la delección intragénica del Gen RCT-gamma.* Dpto. Medicina. Dtor. Rogelio González Sarmiento.
- Beatriz Gal Iglesias.** *Biosíntesis de ácidos siálicos de la enzima UDP-N-Acetilglucosamina 2-Epimerasa en diferentes etapas del desarrollo de raya y cobaya.* Dpto. Bioquímica y Biología Celular. Dtor. Pablo Hueso Pérez.
- María Gómez Vicentefranqueira.** *Estudio de la expresión de las proteínas codificadas por el plásmido de virulencia (pYV) de Yersinia enterocolitica Serotipo 9.* Dpto. Microbiología y Genética. Dtor. Fernández Lago.
- M.ª Dolores Gomis García.** *Caracterización de cepas del hongo Phoma betae patógenas para la remolacha azucarera.* Dpto. Microbiología y Genética. Dtor. Enrique Monte Vázquez.
- Roberto González Iglesias.** *Relación entre el contenido endógeno de ácido abscísico y el déficit hídrico durante las primeras horas de germinación de semillas de Cicer arietinum L.* Dpto. Biología Vegetal. Dtor. M.ª Josefa Babiano Puerto.
- Saturnino Herrero de Vega.** *Estudio de la masa y el metabolismo óseos en la rata diabética. Efecto de la insulina en bajas dosis.* Dpto. Fisiología y Farmacología. Dtor. José Julián Calvo Andrés.
- Carlos Nicolás Rodríguez.** *Estudio de los procesos implicados en el desarrollo de semillas de garbanzo: acumulación de RNA y proteínas.* Dpto. Biología Vegetal. Dtor. Rodríguez Martín.
- Raquel Pescador Garriel.** *Influencia de un tratamiento crónico con hidrocortisona en el desarrollo y evolución de una pancreatitis aguda de tipo edematoso.* Dpto. Fisiología y Farmacología. Dtors. Manso Martín y De Dios Bayón.
- Javier Ramos Escribano.** *Síntesis de DNA en mitocondrias intactas aisladas de hígado de rata.* Dpto. Microbiología y Genética. Dtor. Montoya Villaroya.
- Ana José Rebollo Meneses.** *Importancia de la CCK en el desarrollo de una pancreatitis aguda inducida por una dieta CDE en ratas tratadas previamente con hidrocortisona.* Dpto. Fisiología y Farmacología. Dtors. Manso Martín y De Dios Bayón.
- Roberto Rodríguez Martín.** *Selección de hábitat y abundancia del martín pescador (Alcedo atthis L.) en el Centro Occidente de la Península Ibérica.* Dpto. Biología Animal, Ecología, Edafología y Parasitología. Dtor. Salvador Peris Álvarez.
- M.ª José Santaolaya García.** *Influencia del litio in vitro sobre los ciclos circadianos de pineal de ave.* Dpto. Fisiología y Farmacología. Dtors. José M.ª Recio y Teresa Agapito.

UNIVERSIDAD DE VALENCIA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

TESIS DOCTORALES

- Adoración Hernández Martínez.** *Estudio de caracteres cuantitativos en poblaciones de Drosophila pseudobscura sometidas a expansiones y colapsos poblacionales periódicos.* Dtors. Andrés Moya Simarro y Fernando González.
- M.ª Teresa Jiménez García.** *Cinética de la actividad bactericida extracelular e intracelular de lomefloxacino.* Dtora. Emilia Cantón Lacasa.
- José Juan Mateo Tolosa.** *Aspectos microbiológicos de la formación de los componentes de la fracción volátil en vinos de la variedad Monastrell.* Dtors. Tomás Huerta Grau y Agustín Pastor García.
- Evaristo L. Mañanos Sánchez.** *Estudio del proceso vitelogénico de la lubina (Dicentrarchus labrax L.) y los factores que le influyen.* Dtora. Silvia Zanuy Doste.
- Ramón González García.** *Clonación y secuenciación del gen egl1 de T. longibrachiatum, y su expresión en una levadura vínica industrial.* Dtors. Daniel Ramón Vidal y Antonio Pérez González.
- Santiago Villora Moreno.** *Biodiversidad de la meiofauna y heterogeneidad del ambiente intersticial: El meiobentos de las Islas Chafarinas.* Dtor. Antonio M. García Carrascosa.
- Amparo Devesa Grau.** *Metabolismo del glutatión en cultivo primario de astrocitos.* Dtors. Juan Viña y Enrique O'Connor.
- Rafael Oltra Crespo.** *Estudio del zooplancton de dos lagunas litorales mediterráneas: El Estany de Cullera y La Albufera de Valencia.* Dtor. Rosa Miracle Solé.
- Niceto Muñoz Enrique.** *Estudios sobre la nutrición nitrogenada en melocotonero temprano "Maycrest".* Dtors. Eduardo Primo Millo y José Guerri Sirera.
- M.ª Dolores Marcos Bautista.** *Ontogenia del adulto de Fasciola hepática (Linnaeus, 1758) (Trematoda, Fasciolidae) en infestaciones experimentales y naturales de macromamíferos y micromamíferos continentales e insulares.* Dtors. M.ª Adela Valero Aleixandre y Santiago Mas Coma.

- Araceli Fernández Casalderrey.** *Efecto de plaguicidas sobre ciertos parámetros fisiológicos y poblacionales de Brachionus calyciflorus y Daphnia magna.* Dtors. Enrique Andreu Moliner y M.^a Dolores Ferra.
- Paloma Manzanares Mir.** *Evolución del (1-3), (1-4)-B-D-Glucano durante la germinación del grano de cebada y su correlación con las actividades carboxipeptidasa y (1-3), (1-4)-B-D-glucanasa.* Dtors. J. M. Sendra Sena y A. Navarro marzal.
- Javier Terol Alcaide.** *Análisis molecular de la región zerknüllt del complejo antennapedia de Drosophila subobscura.* Dtors. Rosa de Frutos Illán y Manuel Pérez Alonso.
- Joaquín Carrasco Luna.** *El sistema redox de plasmalema y el crecimiento por elongación celular.* Dtors. Secundino del Valle Tascón y Julio Salguero Hernández.
- Trinidad Alberola Pons.** *Caracterización molecular del retrotransposón gypsy en Drosophila subobscura.* Dtora. Rosa de Frutos Illán.
- M.^a Encarnación Orts Muñoz.** *Parásitos y parasitismo de la anguila (Anguilla anguilla L.)* Dtor. Enrique Carbonell Baldoví.
- M.^a Pilar Morales Calvo.** *Caracterización del sistema xilanolítico de Bacillus polymyxa.* Dtors. J. A. Pérez González y J. M. Sendra Sena.
- Ramón Peñalver Navarro.** *Eficacia de Agrobacterium radiobacter en el control biológico de Agrobacterium tumefaciens y mecanismos implicados.* Dtoras. M. Milagro López y Nuria Durán-Vila.
- David Martínez Torres.** *Caracterización molecular y análisis poblacional de la variabilidad del DNA mitocondrial del áfido Rhopalosiphum padi (Homoptera, Aphididae).* Dtors. Andrés Moya Simarro y Alberto Fereres.
- Elena González Biosca.** *Serología y virulencia de Vibrio vulnificus biotopo 2.* Dtoras. Esperanza Garay Aubán y Carmen Amaro.
- José Miguel Alonso Bellver.** *Cambios en la expresión génica del flavedo de la naranja durante la maduración y por efecto del tratamiento con etileno.* Dtors. J. Chamorro, J. Luis García y A. Granell.
- Vicente Luis Francés Francés.** *Agromyzidae (Diptera, Cyclorrhapha) y sus parasitoides asociados (Hymenoptera) en cultivos de la Comunidad Valenciana.* Dtor. Ricardo Jiménez Peydró.
- Ana M.^a Comes Castellano.** *Estudio de la cronobiología de emisión, embriónación y morfometría del huevo de Fasciola hepática (Linnaeus, 1758) (Trematoda, Fasciolidae) en parasitaciones naturales y experimentales.* Dtors. Adela Valero Alexiandre y Santiago Mas Coma.
- Manuel Zúñiga Cabrera.** *Desarrollo de métodos de manipulación genética de Leuconostoc oenos.* Dtors. Sergi Ferrer Soler e Isabel Pardo.
- Francisco Martínez Castellano.** *Estudio genético del síndrome del cromosoma X frágil y otras formas de retraso mental inespecífico ligado al cromosoma X.* Dtors. Félix Prieto García y José L. Ménsua Fernandez.
- Ismael Mingarro Muñoz.** *Caracterización y activación de enzimas lipolíticas en medios no acuosos.* Dtor. Lorenzo Braco Soler.
- Ignacio Pérez Roger.** *El operón dnaA de Escherichia coli regulación por terminadores intragénicos y promotores dependientes de fase de crecimiento.* Dtora. M.^a Eugenia Armengod.
- Miguel A. García Pérez.** *El ciclo de la urea: Regulación, nuevas funciones y patogénesis de sus alteraciones.* Dtor. Vicente Rubio Zamora.
- M.^a Consuelo Calot Montalva.** *Movilización de las fracciones nitrogenadas orgánicas en los cítricos.* Dtors. Francisco Legaz y Dolores Serna.

TESIS DE LICENCIATURA

- M.^a Manuela Castillo Gracia.** *Sepiaterina reductasa de hígado de cordero y de Drosophila melanogaster: Estudio de métodos de purificación y resolución de isoenzimas.* Dtors. Juan Ferré Manzanero y M.^a Dolores Real García.
- Adrián Ponz Miranda.** *Ecología de la reproducción del escribano soteño (Emberiza cirulus) en el naranjal de Sagunto.* Dtors. José A. Gil-Delgado y E. Barba.
- Luis Serra Laliga.** *Contribución al conocimiento de la flora de las Sierras de Els Plans y el Rentonar (L'Alcoia-Comtat).* Dtors. Gonzalo Mateo Sanz y Manuel B. Crespo.
- Miguel Cerezo García.** *Influencia de la salinidad sobre la absorción de nitrato y actividad de nitrato reductasa en plantas de cítricos.* Dtor. Pilar García Agustín.
- Raquel Ferrando Rodrigo.** *Estudio del comportamiento exploratorio de la ardilla roja (Sciurus vulgaris), en condiciones de cautividad.* Dtors. Javier Núñez y Manuel Núñez.
- Rita Vidal Ribero.** *Productos aislados de Centaurea salmantica (Mantisalca salmantica) y Centaurea aspera VAR. subinermis.* Dtors. José R. Pedro Linares e Isabel Fernández.
- M.^a Dolores Planes Ferrer.** *Efecto de la acidificación del medio de cultivo sobre la vitalidad del polen de pino (Pinus halepensis Mill) y carrasca (Quercus rotundifolia Lam.) aplicación como bioindicador de contaminación en la zona de Alcoi.* Dtora. Isabel Mateu Andrés.
- Carmen Forcada Gallén.** *Contribución al estudio del mecanismo de resistencia a Bacillus thuringiensis de Heliothis virescens.* Dtors. M.^a Dolores Garcerá Zamora y Rafael Martínez Pardo.
- M.^a Carmen Oriola Chulvi.** *Nuevos metabolitos secundarios de los géneros Andryala y Urospermum.* Dtor. Alberto Marco Ventura.
- Ignacio Liceaga Plano.** *Contribución al estudio de la fisiología de la actividad y coordinación motora, medida en ratas y ratones sometidos a estrés de sonido.* Dtors. Pablo D. García Brull y Javier Núñez de Murgia.
- Enrique Lanuza Navarro.** *Distribución de la hidroxilasa de tirosina en la retina de lagartos.* Dtor. Fernando Martínez García.
- Consuelo Fuentes Sirvent.** *Estudio ecológico de la helmintofauna de Pipistrellus pipistrellus (Schreiber, 1774) (Chiroptera, Vespertilionidae), en España.* Dtors. J. G. Esteban Sanchis y P. Botella Asunción.

- Vicenta Salvador i Recatala.** *Revisión taxonómica de la familia Campulidae Odhner, 1926 Mitjançant una anàlisi morfològica discriminant.* Dtors. J. A. Raga y J. A. Balbuena.
- Eugenio F. Quintana Martínez.** *Producción de células micronucleadas en tumor ascítico de Ehrlich tras la administración de carboplatino.* Dtor. José Pertusa Grau.
- José M.^a San Feliu Albiol.** *Parámetros citológicos de l'hepatopancrees de Melanopsis dufouri (Gastropoda, Prosobranchia) per a la detecció de contaminació per cadmi en aigües dolces.* Dtors. Pere Luis Tineo y Roberto.
- Óscar Miguel Puig Roque.** *Efecto de la acetilación de la histona H4 sobre la interacción de su región N-terminal con el DNA.* Dtors. Vicente Tordera Donderis y Ramón Sendra Pérez.
- Pilar Hernández Pérez.** *Ecuaciones de predicción para estimar el contenido en carne y grasa de dos líneas de conejos de diferente velocidad de crecimiento.* Dtor. Marcial Pla Torres.
- Javier Pitarch Garrido.** *Evolución molecular de cuatro familias de glicosil-hidrolasas.* Dtor. Fernando González Candelas.
- Alejandro Barrallo Gimeno.** *Caracterización de la interacción con membranas fosfolipídicas de péptidos modificados enzimáticamente con sondas fluorescentes.* Dtors. Concepción Abad Mazario y Enrique Pérez Payá.
- Javier Marcos Manzano.** *Estudio de la variación del tamaño de los huevos y la asincronía en la eclosión en Passer domesticus.* Dtors. José A. Gil-Delgado Alberti y E. Barba.
- Jerónimo Chirivella Martorell.** *Contribución al estudio del parasitismo branquial de peces Espáridos (Pisces, Sparidae) del mar Mediterráneo.* Dtor. Enrique Carbonell Baldoví.
- Funatsu Ira Renata Komoda.** *Contribución al estudio del ciclo biológico experimental de Fasciola hepática (Linnaeus, 1758) (Trematoda, Fasciolidae) a nivel de molusco hospedador intermediario en el altiplano boliviano (Bolivia).* Dtors. José A. Oviedo y M.^a Dolores Barques.
- Beatriz Pérez Martí.** *Efecto nematocida de bacterias rizosféricas y sus filtrados estériles sobre Panagrellus redivivus.* Dtor. Martin Weidenboerner.
- Susana Fernández Rocha.** *Estudio de las aferencias ricas en zinc del septum de Podarcis hispanica.* Dtora. Asunción Molowny Tudela.
- Vicente Revert Calabuig.** *Análisis de los hábitos de conducta y valores ambientales de los visitantes de la dehesa del parque natural de la Albufera de Valencia.* Dtora. Pilar Aznar Minguet.
- Javier García Planells.** *Evolución molecular de secuencias homólogas a los elementos P en especies de Drosophila del grupo obscura.* Dtora. Rosa de Frutos Illán.
- M.^a Esther Polo Toribio.** *Lactonas sesquiterpénicas de Centaurea conifera (Leuze conifera) y Centaurea alba.* Dtora. Isabel Fernández Picto.

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

FACULTAD DE CIENCIAS

TESIS DOCTORALES

- Francisco Javier Arias Vallejo.** *Aislamiento y caracterización de las proteínas inactivadoras de ribosomas (RIPs) presentes en el género Eetrocoptis y en Euphorbia serrata.* Dpto. de Bioquímica. Dtor. Tomás Girbés Juan.
- Ángeles Rojo Rodríguez.** *Aislamiento y caracterización de cusativina y melonina y preparación de sistemas acelulares de biosíntesis de proteínas de Cucumis sativus y Cucumis melo.* Dpto. de Bioquímica. Dtor. Tomás Girbés Juan.
- Carlos Alegre Alija.** *Sensibilidad de los ribosomas de Escherichia coli, Brevibacterium lactofermentum, Streptomyces lividans y Agrobacterium tumefaciens a las proteínas inactivadoras de ribosomas (RIPs) de origen vegetal.* Dpto. de Bioquímica. Dtor. Tomás Girbés Juan.

TESIS DE LICENCIATURA

- M.^a Paz Prieto Fuentes.** *Inducción de radicales libres por Hg⁺⁺ en células rojas. Efecto inhibitorio de la cisteína y ceruloplasmina, medida del M.D.A.* Dtora. M.^a Concepción Martín Mateo.
- Pilar Aragón Cartón.** *Estudio de radicales libres inducidos por Hg⁺⁺ en enfermos con insuficiencia renal crónica. Efecto inhibitorio de metionina y albúmina. Determinación de glutatión.* Dtora. M.^a Concepción Martín Mateo.
- Ana Moral Gómez de Enterría.** *Caracterización e inducción por mercurio y selenio de metalotioneína en ostras.* Dtora. M.^a Concepción Martín Mateo.
- Julio César Lasalle Montalvillo.** *Estudio bioquímico de moléculas medias, anterior y posterior al proceso de hemodilísis, como toxinas urémicas en pacientes con insuficiencia renal crónica.* Dtora. M.^a Concepción Martín Mateo.
- Margarita Esquinas Rychen.** *Inducción de radicales libres por cobre en células rojas de enfermos con cáncer. Influencia de la cisteína, metionina, taurina y del selenio.* Dtora. M.^a Concepción Martín Mateo.
- Gabriel Moncalián Montes.** *Hemólisis inducida por selenocisteína en células rojas de donantes sanos y enfermos de cáncer.* Dtora. M.^a Concepción Martín Mateo.
- Belén Martín Martín.** *Actividad de catalasa en eritrocitos de enfermos con cáncer de colon y cáncer gástrico. Influencia del plomo y mercurio. Medida del MDA.* Dtora. M.^a Concepción Martín Mateo.
- Antonio Manuel Santos Benoit.** *Actividad de catalasa en enfermos con cáncer de colon y gástrico. Efectos del níquel y cadmio. Determinación de glutatión.* Dtora. M.^a Concepción Martín Mateo.

UNIVERSIDAD DE VIGO

FACULTAD DE CIENCIAS

TESIS DOCTORALES

- Tito Córtez Orrego.** *Biología y ecología del pulpo común*, Octopus mimus Gould, 1852 (*Mollusca, Cephalopoda*) en aguas litorales del norte de Chile. Dpto. Recursos Naturales y Medio Ambiente. Dtors. Ángel Guerra Sierra y Antonio Palanca Soler.
- Ángel Francisco González González.** *Bioecología de Illex coindetti (Vérany, 1839) (Cephalopoda, Ommastrephidae) de las aguas de Galicia.* Dpto. Recursos Naturales y Medio Ambiente. Dtors. Ángel Guerra Sierra y Antonio Palanca Soler.
- M.^a del Carmen Seijo Coello.** *Caracterización de la miel de Galicia a través del análisis polínico.* Dpto. Recursos Naturales y Medio Ambiente. Dtors. M.^a Victoria Jato Rodríguez y M.^a Jesús Aira Rodríguez.
- Luis González Rodríguez.** *Potencial da planta de pemento (Capsicum annum L.) no control da flora adventicia.* Dpto. Recursos Naturales y Medio Ambiente. Dtor. Manuel J. Reigosa Roger.
- Alejo Juan Manuel Reigosa Roger.** *Biología de poblaciones de especies de Drosophila.* Dpto. Recursos Naturales y Medio Ambiente. Dtor. Manuel J. Reigosa Roger.
- Marta Isabel de Ramón Moral.** *Características ecofisiológicas de Dactylis glomerata L. de la costa de Galicia y Portugal.* Dpto. Recursos Naturales y Medio Ambiente. Dtor. Manuel J. Reigosa Roger.
- Emilia Díaz Losada.** *Aportación al conocimiento del origen bentónico y características físico-químicas del polen apícola en Galicia.* Dpto. Recursos Naturales y Medio Ambiente. Dtors. M.^a Pilar Saa Otero y Esperanza Fernández Gómez.
- Jorge Americo Rodríguez de Paiva.** *El género Polygala (Sensu Lato) en África y Madagascar.* Dpto. Recursos Naturales y Medio Ambiente. Dtor. Marina Horjales Luaces.
- M.^a Purificación Marcet Miramontes.** *Contribución al estudio de la contaminación de la Ría de Vigo. Contenido y distribución de nutrientes y metales pesados en sedimentos someros.* Dpto. Recursos Naturales y Medio Ambiente. Dtor. M.^a Luisa Andrade Couce.
- Margarita Pilar Quinteiro Rodríguez.** *Materia orgánica y especiación de metales en suelos tratados con lodos residuales.* Dpto. Recursos Naturales y Medio Ambiente. Dtor. M.^a Luisa Andrade Couce.

TESIS DE LICENCIATURA

- Inmaculada López Prado.** *Aportación al conocimiento del orden Aphyllophorales s.l. (Basidiomycotina) en Galicia.* Dpto. Recursos Naturales y Medio Ambiente. Dtor. M.^a Luisa Castro Cerceda.
- Isabel Ayo Rodríguez.** *Aptitud de las lombrices de tierra comunes en Galicia, para la digestión de residuos derivados de las fábricas de pasta de papel.* Dpto. Recursos Naturales y Medio Ambiente. Dtor. Salustiano Mato de la Iglesia.
- Pilar Ramos Tamayo.** *Estudio del componente genético y ambiental del potencial adaptativo de Dactylis glomerata L. de la Península de O'Morrazo (Pontevedra, España).* Dpto. Recursos Naturales y Medio Ambiente. Dtor. Manuel Joaquín Reigosa Roger.
- Nuria Pedrol Bonjoch.** *Comparación de las características ecofisiológicas de Dactylis glomerata L.* Dpto. Recursos Naturales y Medio Ambiente. Dtor. Manuel Joaquín Reigosa Roger.
- Marcos Pérez Losada.** *Polimorfismos alozimicos y relaciones filogenéticas de nueve especies de cefalópodos de las familias Sepiidae, Ommastrephidae y Foliginidae.* Dpto. Biología Fundamental. Dtor. Andrés Sanjuan López.
- M.^a Belén Arbones Fernández.** *Niveles de materia orgánica, nitrógeno y fósforo en la zona de costa de la ría de Pontevedra depositados por efluentes. Estudio comparativo con la ría de Vigo.* Dpto. Recursos Naturales y Medio Ambiente. Dtora. M.^a Luisa Andrade Couce.
- Carmen Feijóo Carnero.** *Caracterización de la enzima sialidasa en colon humano. Estudio comparativo de su actividad en tejido sano y en tejido tumoral.* Dpto. Biología Fundamental. Dtora. Vicenta Soledad Martínez Zorzano.
- Julia Fernández Rodríguez.** *Alteración de la enzima alfa-L-Focosidasa en carcinoma colorectal.* Dpto. Biología Fundamental. Dtors. Francisco Javier Rodríguez Berrocal y María Páez de la Cadena Tortosa.
- Begoña Arias Quintela.** *Análisis cromatográfico de la neurotoxina ácido domoico y su efecto sobre el sistema serotonérgico.* Dpto. Biología Fundamental. Dtor. Miguel Alfonso Pallarés.
- Jorge Martínez Piñeiro.** *Líquenes de A Serra do Suido (Pontevedra-Ourense).* Dpto. Recursos Naturales y Medio Ambiente. Dtora. Aida García Molares.
- M.^a Carmen Arufe Gonda.** *Efecto de la neurotoxina ácido domoico sobre los niveles séricos de hormonas tiroideas y TSH.* Dpto. Biología Fundamental. Dtor. Miguel Alfonso Pallarés.



RESEÑAS BIBLIOGRÁFICAS

Catalogue of the ground-beetles of Bulgaria (Coleoptera, Carabidae). V. B. Guéorguiev, B. V. Guéorguiev. Pensoft. Publ., Sofía. 1995. Texto en inglés.

Este catálogo actualiza el de Hieke & Wrase (1988) incorporando nuevas citas bibliográficas y datos faunísticos. Se puede considerar que la fauna de Carabidae de Bulgaria está aceptablemente conocida, como se indica en la introducción, lo que permite facilitar una información detallada de la mayoría de las especies. Sin embargo, algunas zonas y grupos taxonómicos necesitan todavía de estudios más profundos. El catálogo incluye referencias de 754 especies y subespecies, 116 géneros, 36 tribus y 21 subfamilias. La obra sigue el esquema taxonómico de Kryzhanovskij (1983) con algunas modificaciones (por ejemplo, las supertribus aparecen como subfamilias). Un mapa de Bulgaria indica la división en regiones adoptada en la obra.

Previo al catálogo hay una relación de especies (check-list) que permite tener una idea rápida de la composición faunística de la zona. El catálogo se estructura para dar una información bastante completa de cada especie: figura la descripción original, la localidad típica, los nombres con los que aparece citada la especie para Bulgaria en obras diversas, las referencias de las citas bibliográficas, las regiones en las que ha sido citada, la estacionalidad (cuando existen los datos), la distribución general y alguna nota sistemática cuando es necesaria.

El catálogo tiene 209 páginas y es seguido por una discusión sobre las especies dudosas o erróneas para Bulgaria. Hay dos apartados de referencias bibliográficas, uno para las obras citadas en el catálogo, y otro que incluye la bibliografía general de los Carabidae que afectan a la fauna búlgara. Un índice de nombres taxonómicos cierra la obra, que comprende un total de 271 páginas. En suma, el catálogo refleja bastante bien el conocimiento actual de los carábidos en este país, y debe ser considerado como una obra útil para todos aquellos especialistas interesados en este grupo de coleópteros.

Referencias

- Hieke, F. & Wrase, D. W. 1988. Faunistik der Laufkäfer Bulgariens (Coleoptera: Carabidae). *Dtsch. Ent. Z.* **35** (1-3): 1-171.
- Kryzhanovskij, O. L. 1983. *Los coleópteros del suborden Adephaga: familias Rhysodidae, Trachypachidae, Carabidae. (Introducción y revisión de la fauna de la Unión Soviética)*. Fauna URSS, T. 1, N.º 2. Leningrado: Nauka, 341 págs. (en ruso).

Dr. José Serrano Merino

Dpto. de Biología Animal. Apto. 4021. 30071 Murcia (España)

A checklist of the ground-beetles of Russia and adjacent lands (Insecta, Coleoptera, Carabidae). O. L. Kryzhanovskij, I. A. Belousov, I. I. Kabak, B. M. Kataev, K. V. Makarov, V. G. Shilenkov. Texto en inglés. Pensoft. Publ., Sofía. 1995.

Este catálogo es una obra útil para facilitar a todos los científicos que trabajan en sistemática y zoogeografía, el conocimiento de la fauna de los Coleópteros Carábidos de Rusia. Comienza con una breve introducción histórica de los estudios que se han llevado a cabo sobre la fauna de este país en los dos últimos siglos, que pone de manifiesto la larga tradición y el prometedor presente de los carabidólogos rusos, que no siempre resulta ser bien conocido para los colegas occidentales.

El área geográfica objeto del catálogo es Rusia *sensu lato*, término que se refiere en la práctica a los territorios de antigua Unión Soviética, lo que supone un volumen de información muy superior a los límites políticos actuales de Rusia. El área se divide en 26 grandes regiones y éstas a su vez en subregiones, lo que permite una mejor definición de la distribución geográfica. Según los autores, la regionalización se basa en los factores que afectan a los "límites entre areales de especies y los de los propios territorios", es decir, que buscan reflejar a *grosso modo* los factores históricos y ecológicos. La inclusión de características de estas regiones facilita el manejo de una plétora de nombres geográficos, muchos de ellos poco familiares para los entomólogos de otros países.

Previo al inicio del catálogo propiamente dicho, figuran la relación de especies nuevas para la URSS y las que han sido excluidas recientemente de esta zona. A continuación se incluyen unos comentarios relativos a la clasificación escogida, que es la de la "Fauna de la Unión Soviética" de Kryzhanovskij (1983), actualizada con criterios derivados de estudios morfológicos recientes de larvas y adultos. El catálogo comprende 3.098 especies, 219 géneros, 45 tribus, 22 supertribus y 5 subfamilias. Se insertan unos comentarios breves sobre el tratamiento que reciben las especies y las subespecies, y se justifica la inclusión de algunas formas y variedades debido a que su estatus taxonómico necesita una revisión detallada.

Varios ejemplos muestran como se codifica la información de cada taxón. Hay además una tabla de equivalencia alfabética estándar inglés-ruso, para facilitar búsquedas detalladas ulteriores de nombres geográficos. La relación de especies constituye el grueso de la obra con 148 páginas. Se indica la especie tipo de los géneros y subgéneros. Además de los datos de cada especie, hay comentarios adicionales que aclaran ciertos problemas de alguna de ellas.

Tras el catálogo viene un resumen de la distribución de los géneros en las 26 regiones principales, así como un capítulo muy útil y completo de referencias bibliográficas sobre los estados preimaginales de los Carabidae. Las referencias relativas a la propia lista son más de 2.000, lo que indica el esfuerzo realizado por incluir todos los datos disponibles sobre distribución geográfica. Hay tres índices finales, uno de los taxones supraespecíficos, otro de las especies y categorías infraespecíficas, y otro que resumen los cambios de nomenclatura que han experimentado varios taxones.

La obra tiene 271 páginas en formato DIN A4. La presentación y la impresión aunque correctas no están a la altura de la calidad de los contenidos de la obra. Estos detalles junto con la inclusión de mapas adicionales que faciliten la búsqueda geográfica, son aspectos a mejorar en futuras ediciones.

Referencias

- Kryzhanovskij, O. L. 1983. *Los escarabajos del Suborden Adephaga: Familias Rhysodidae, Trachypachidae, Carabidae*. (Introducción y revisión de la fauna de la URSS). Fauna URSS, T. 1, N. 2. Leningrad: Nauka, 341 págs. (en ruso).

Dr. José Serrano Merino

Dpto. de Biología Animal. Apto. 4021. 30071 Murcia (España)

Tomo 92 (1-4) Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Sección Biológica)

ÍNDICE / INDEX

	Págs.
L. E. OLIVER y F. BERMÚDEZ DE CASTRO: Fijación libre de nitrógeno en un pastizal oligotrófico mediterráneo de España (4 figs., 4 tablas) Free dinitrogen fixation in a Mediterranean oligotrophic pasture, Spain.	5-14
S. V. PERIS, D. GONZÁLEZ MORA y E. MINGO: Los Heteronychiina de la Península Ibérica: El género <i>Heteronychia</i> . Clave de subgéneros y el subgénero <i>Asceloctis</i> (Diptera, Sarcophagidae) (15 figs.) The Heteronychiina of the Iberian Peninsula: The genus <i>Heteronychia</i> . Key of the subgenera and the subgenus <i>Asceloctis</i> (Diptera, Sarcophagidae)	15-20
S. V. PERIS, D. GONZÁLEZ MORA, E. MINGO y R. RICHET: Los Heteronychiina de la Península Ibérica: Género <i>Heteronychia</i> , subgéneros <i>Pandelleola</i> y <i>Ctenodasyphygia</i> , con notas sobre dos especies de las Islas Canarias (30 figs.) The Heteronychiina of the Iberian Peninsula: Genus <i>Heteronychia</i> , subgenera <i>Pandelleola</i> and <i>Ctenodasyphygia</i> with notes on two species of Canary Islands.	21-28
M. ^a J. GIL GARCÍA, R. TOMÁS LAS HERAS y B. RUIZ ZAPATA: Degradación antropogénica de la vegetación en el Puerto de la Morcuera (Sierra de Guadarrama, España) durante los últimos 2.000 años, en base al análisis polínico (3 figs.) Anthropogenic degradation of vegetation in the Puerto de la Morcuera (Sierra de Guadarrama, Spain) during the last 2.000 years, based on pollen analysis.	29-36
J. A. HERNÁNDEZ RUIZ y F. J. PÉREZ LÓPEZ: Contribución al conocimiento de la familia Cerambycidae Latreille, 1804 (Insecta, Coleoptera) de la provincia de Granada (Sur de la Península Ibérica) Contribution to the knowledge of the family Cerambycidae Latreille, 1804 (Insecta, Coleoptera) in the province of Grenada (Southern Iberian Peninsula).	37-45
P. PALMQVIST, L. J. PALOMO, J. A. PÉREZ CLAROS y J. M. VARGAS: Relación entre peso corporal, tamaño del territorio, tamaño de puesta y tiempo de desarrollo en algunas rapaces del Paleártico Occidental (3 figs., 1 tabla) Relationship among body weight, territory size, clutch size and growth rate in some raptors and owls from Western Palearctic.	47-54

- J. PARAPAR, G. SAN MARTÍN, V. URGORRI y C. BESTEIRO: Aspectos sistemáticos y ecológicos de la Subfamilia Syllinae (Polychaeta, Syllidae) en la Ría de Ferrol (Galicia, NO España) (5 figs.) 55-63
Systematic and ecological aspects of the Subfamily Syllinae (Polychaeta, Syllidae) in the Ría de Ferrol (Galicia, NW Spain).
- F. MARIÑO, A. LIGERO y D. J. DÍAZ COSÍN: Metales pesados en lombrices de tierra y suelos de los alrededores de la central térmica de As Pontes (La Coruña, NO España) (1 fig., 4 tablas) 65-73
Heavy metals in Earthworms and soils around to a thermic power station at As Pontes (La Coruña, NW Spain).
- M. A. FERRÁNDEZ: Notas sobre los Disdéricidos ibéricos VIII. Nuevas especies del género *Dysdera* Latreille, 1804 (Araneae, Dysderidae) (4 figs.) 75-83
Notes on the Iberian Dysderidae VIII. New Species belonging to the genus *Dysdera* Latreille, 1804 (Araneae, Dysderidae).
- I. GALAR, D. TRIGO y D. J. DÍAZ COSÍN: Redescrición de *Scherotheca navarrensis* Laínez et Jordana, 1983 (Oligochaeta, Lumbricidae) (2 figs.) 85-88
Redescription of *Scherotheca navarrensis* Laínez et Jordana, 1983 (Oligochaeta, Lumbricidae).
- F. SORIANO, P. NAVARRO y J. LLUCH: Contribución al conocimiento de la helmintofauna de los herpetos ibéricos IX. Helminfos de *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758) (Amphibia, Bufonidae) 89-94
Contribution to the knowledge of the helminths parasitizing Iberian Amphibia and Reptilia IX. Helminths of *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758) (Amphibia, Bufonidae).
- P. NAVARRO, M.^a J. FERRANDO, M. GALEANO y J. LLUCH: Primeros datos sobre los nematodos Plectidae de "La Dehesa de El Saler" (Valencia, España) (1 fig., 1 tabla) 95-100
First data about the nematodes Plectidae of "La Dehesa de El Saler" (Valencia, Spain).
- L. HERRERA y J. A. LARUMBE: Distribución de Grilloidea y Caelifera (Orthoptera) en Cantabria (España) (12 figs.) 101-111
Distribution of Grylloidea and Caelifera (Orthoptera) in Cantabria (Spain).
- C. PÉREZ-ÍÑIGO y C. PÉREZ-ÍÑIGO Jr.: Oribátidos (Acari, Oribatei) de las Islas Azores. III. Especies recogidas en trampas para insectos y descripción de cinco especies nuevas (5 figs.) 113-120
Oribatid mites (Acari, Oribatei) from the Azores Islands. III. Species collected in insect traps and description of five new species.
- J. BERZOSA: Nuevos datos sobre algunos Tisanópteros (Insecta, Thysanoptera) de la Península Ibérica y de Siria 121-125
New data on some Thysanoptera species (Insecta, Thysanoptera) from the Iberian Peninsula and from Syria.
- A. ALMODÓVAR, B. MUÑOZ, P. REFOYO y C. PAREJO: Gasterópodos terrestres testáceos (Gastropoda, Pulmonata, Stylommatophora) del Sureste de la Comunidad de Madrid (1 fig., 2 tablas) 127-138
Terrestrial snails (Gastropoda, Pulmonata, Stylommatophora) from Southeast of the Region of Madrid.

	Págs.
J. PARAPAR, G. SAN MARTÍN, C. BESTEIRO y V. URGORRI: Aspectos sistemáticos y ecológicos de la Subfamilia Autolytinae (Polychaeta, Syllidae) en la Ría de Ferrol (Galicia, NO España) (1 fig., 2 láms.) Systematic and ecological aspects on the Subfamily Autolytinae (Polychaeta, Syllidae) in the Ría de Ferrol (Galicia, NW Spain).	139-149
B. F. SOUTO y D. J. DÍAZ COSÍN: Estudio ecológico de la distribución de las lombrices de tierra de La Coruña y Pontevedra (España) mediante análisis multivariante (2 figs., 3 tablas) Ecological study about earthworms distribution in La Coruña and Pontevedra (Spain) by multivariate analysis.	151-156
G. HERNÁNDEZ NEVADO, A. REGUERA FEO y A. RALLO GRUSS: Relaciones en el sistema <i>Opisthodiscus nigrivasis</i> (V. Mehely, 1929) Odening, 1959 (Trematoda, Paramphistomidae) - <i>Rana perezii</i> Seoane, 1885 (Amphibia, Ranidae) en humedales próximos a Reinosa (Cantabria, España) (1 fig., 1 tabla) On <i>Opisthodiscus nigrivasis</i> (V. Mehely, 1929) Odening, 1959 (Trematoda, Paramphistomidae) - <i>Rana perezii</i> Seoane, 1885 (Amphibia, Ranidae) parasite/host relationships in wetlands near Reinosa (Cantabria, Spain).	157-160
M. DÍAZ LÓPEZ e I. RUIZ MARTÍNEZ: Pupación de la mosca productora de miasis <i>Wohlfahrtia magnifica</i> (Schiner, 1862) (Diptera, Sarcophagidae) (1 fig., 1 lám.) Pupation in the screwworm fly <i>Wohlfahrtia magnifica</i> (Schiner, 1862) (Diptera, Sarcophagidae).	161-165
F. NOVOA, J. MARIÑO y J. LOMBARDEIRO: Los Carabidae (Coleoptera) de los Montes del Invernadeiro (NO Península Ibérica) y algunas consideraciones sobre la carabidofauna de las Montañas Orientales de Galicia (2 figs., 5 tablas) The Carabidae (Coleoptera) of the Montes del Invernadeiro (NW Iberian Peninsula) and some remarks about the carabid fauna of the Oriental Galician Mountains.	167-176
D. J. DÍAZ COSÍN, R. P. MORO, J. V. VALLE, M. H. GARVÍN, D. TRIGO y J. B. JESÚS: Producción de heces de <i>Hormogaster elisae</i> Álvarez, 1977 (Oligochaeta, Hormogastridae) en diferentes tipos de cultivos en laboratorio (1 fig., 3 tablas) Casts production of <i>Hormogaster elisae</i> Álvarez, 1977 (Oligochaeta, Hormogastridae) in different laboratory culture types.	177-184
D. GRAS: Sobre la presencia de <i>Pleurobrachia rhodopsis</i> Chun, 1880 (Ctenophora, Pleurobrachiadae) en el Golfo de Valencia (1 fig.) On the presence of <i>Pleurobrachia rhodopsis</i> Chun, 1880 (Ctenophora, Pleurobrachiadae) in the Valencian Gulf.	185-187
J. M. GARDE y M. ^a C. ESCALA: Estructura poblacional de <i>Arvicola sapidus</i> Miller, 1908 (Rodentia, Arvicolidae) en el Sur de Navarra (España) (2 figs, 3 tablas) Population structure of <i>Arvicola sapidus</i> Miller, 1908 (Rodentia, Arvicolidae) in the South of Navarra (Spain).	189-194
E. DÍAZ LOSADA, E. FERNÁNDEZ GÓMEZ, C. ÁLVAREZ CARRO y P. SAA OTERO: Aportación al conocimiento del origen floral y composición química del polen agrícola de Galicia, España (7 tablas) Flower sources and chemical composition pollen-bee collected of Galicia, Spain.	195-202

J. C. MARILUIS y J. A. SCHNACK: Elenco específico y aspectos ecológicos de Calliphoridae (Insecta, Diptera) de San Carlos de Bariloche, Argentina (6 figs., 1 tabla)	203-213
Species composition and ecological aspects of Calliphoridae (Insecta, Diptera) from San Carlos de Bariloche, Argentina.	
C. LLAVE CORREAS y D. GONZÁLEZ MORA: Los mosquitos (Diptera, Culicidae) de las viviendas de Madrid (España) (2 figs.)	215-220
The mosquitoes (Diptera, Culicidae) from the houses of Madrid (Spain).	
C. LLAVE CORREAS, D. GONZÁLEZ-MORA y F. J. CARRICONDO: Un ginandromorfo de <i>Culex pipiens</i> Linnaeus, 1758 (Diptera, Culicidae) en Madrid (España) (3 figs.)	221-223
A gynandromorph of <i>Culex pipiens</i> Linnaeus, 1758 (Diptera, Culicidae) from Madrid (Spain).	
P. BARRANCO, A. AGUIRRE y F. PASCUAL: <i>Conocephalus urcitanus</i> sp. nov., un nuevo tetigónido (Orthoptera, Tettigoniidae) de Almería, España (3 figs., 2 tablas)	225-229
<i>Conocephalus urcitanus</i> sp. nov., a new tettigoniid (Orthoptera, Tettigoniidae) from Almería, Spain.	
D. ORUETA y J. L. VIEJO: Contribución al conocimiento de la biología floral en <i>Gagea nevadensis</i> Boissier, 1838 (Liliaceae): Antesis, visitas de insectos y oferta de néctar (5 figs.)	231-237
Contribution to knowledge of floral biology in <i>Gagea nevadensis</i> Boissier, 1838 (Liliaceae): Anthesis, insect visits and nectar standing crop.	
B. MUÑOZ-POZO y M. FERRERAS-ROMERO: Fenología y voltinismo de <i>Aeshna mixta</i> Latreille, 1805 (Odonata, Aeshnidae) en Sierra Morena (Sur de España) (2 figs.)	239-244
The life-history of <i>Aeshna mixta</i> Latreille, 1805 (Odonata, Aeshnidae) in the Sierra Morena (Southern Spain).	
AUTORES Y TÍTULOS DE LAS COMUNICACIONES DE BIOLOGÍA PRESENTADAS EN LA UNDÉCIMA BIENAL DE LA SOCIEDAD	245-250
RELACIÓN DE TESIS DOCTORALES Y DE LICENCIATURA DE BIOLOGÍA LEÍDAS EN LAS UNIVERSIDADES ESPAÑOLAS EN EL CURSO 1993-1994	251-271
RESEÑAS BIBLIOGRÁFICAS	273-274

La Real Sociedad Española de Historia Natural quiere expresar su profundo agradecimiento a los científicos que han dedicado parte de su valioso tiempo a evaluar los trabajos que se publican, colaborando para que su calidad vaya mejorando cada día.

Los trabajos aparecidos en este volumen han sido revisados por científicos de los siguientes países: Alemania (1), Costa Rica (1), España (48), Francia (7), Italia (6), México (2) y Portugal (1).

REAL SOCIEDAD ESPAÑOLA DE HISTORIA NATURAL

SOLICITUD DE INSCRIPCIÓN

DATOS PERSONALES

Nombre y Apellidos

Domicilio

Código Postal y Ciudad

Provincia País

Teléfono / Fax /

Profesión

Especialidad

Centro de trabajo

Dirección

Código Postal y Ciudad

Provincia País

Teléfono / Fax / E-mail

Presentado por los Socios (*):

D./Dña.

D./Dña.

Tipo de Socio y cuota anual:

Numerario 7.000 ptas.

Corporativo 10.000-12.000 ptas.

Modalidad de abono de la cuota de Socio:

Domiciliación bancaria

Cheque bancario a nombre de la RSEHN.

Nombre y Apellidos titular cuenta

Entidad bancaria

Dirección Agencia

CP y Ciudad

CÓDIGO CUENTA CLIENTE (C.C.C.)

Entidad	Oficina	D.C.	Número de Cuenta										

(Esta codificación es la exigida por el Consejo Superior Bancario y figura en todo talonario y libreta. Es imprescindible rellenar todas las casillas).

Los Socios tienen derecho a recibir todas las publicaciones de la Sociedad.

Si Vd. quiere recibir solo una de las Secciones, marque la que desee:

Sección Biológica

Sección Geológica

El interesado en pertenecer a la Sociedad, deberá cumplimentar este formulario y enviarlo a:

REAL SOCIEDAD ESPAÑOLA DE HISTORIA NATURAL

Facultades de Biología y Geología

Ciudad Universitaria.

28040 Madrid - España. Teléf./Fax 91/3945000.

Fecha:

Firma:

(*) Si Vd. no conoce dos socios que puedan presentarlo, póngase en contacto con la Secretaría de la Sociedad en el teléfono indicado, donde le facilitarán la vía de resolverlo.



INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

Los originales serán inéditos y para ser publicados serán sometidos a crítica por la Mesa Editorial, Consejo de Redacción y por revisores especializados.

Manuscritos

Estarán escritos en lengua española y eventualmente en otra a juicio de la Mesa Editorial. Deberán llevar en español e inglés los siguientes apartados: título, palabras clave, pies de figuras, tablas y láminas. Se incluirá un resumen en español o en la lengua del trabajo de 200 palabras. Además un Abstract en inglés de 500 a 1.000 palabras con las aportaciones y conclusiones, haciendo referencia, cuando sea preciso, a las figuras, tablas y láminas.

Su extensión no sobrepasará las 20 páginas UNE-A4 a doble espacio, incluyendo figuras, láminas y tablas. Sólo en casos excepcionales la Mesa Editorial considerará la publicación de manuscritos con extensión mayor.

Se recomienda que la ordenación interna de los trabajos se ajuste al siguiente esquema: introducción, materiales y métodos, resultados, discusión, conclusiones y referencias bibliográficas.

Todas las ilustraciones de línea se denominarán figuras y llevarán numeración arábiga correlativa. Cuando una figura conste de varios elementos independientes, cada uno de ellos se identificará por una letra minúscula (Fig. 5a, b, c).

Las fotografías se agruparán en láminas numeradas correlativamente en romano; en cada lámina las fotografías que contenga se numerarán a su vez correlativamente en arábigo. (Por ejemplo: Lám. IV, fig. 3).

De todo ello se entregará un diskette escrito en WP5.1 o WORD, original y dos copias.

Referencias bibliográficas

Sólo se incluirán aquellos trabajos que se mencionen expresamente en el texto. Deberán hacerse de la siguiente forma: BOLÍVAR, (1878) o BOLÍVAR (1878: 65) cuando se quiera hacer referencia a una página concreta.

Las referencias bibliográficas se ordenarán alfabéticamente, por nombres de autores y cronológicamente, de antiguo a moderno, para los trabajos de un mismo autor. Las citas se harán de la siguiente forma:

Libro: Autor. Año. Título. Edita. Ciudad.

Libro colectivo: Autor. Año. Título del capítulo. *Título del libro*. Editor. Pág. ini.-Pág. fin. Edita. Ciudad.

Trabajo Revista: Autor. Año. Título. Vol. Núm. Revista. Pág. Ini.-Pág. fin.

Ilustraciones

Las figuras se realizarán en tinta negra; las fotografías en blanco y negro; ambas con escala gráfica. El tamaño de las ilustraciones se ajustará o será proporcional a la caja (12,5 x 18,5). Las letras, números arábigos, símbolos, medidas, textos, etc., que figuren en las ilustraciones, serán de un tamaño tal que al reducirse a las dimensiones de la caja tengan, como mínimo, dos milímetros.

Tiradas aparte

De cada trabajo la Sociedad entregará a los autores 50 separadas gratuitamente.

Los originales que no se ajusten a estas instrucciones serán devueltos a los autores.

Correspondencia

Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural.
Facultades de Biología y Geología.
28040 MADRID - Teléfono-Fax: 91-3945000

ÍNDICE / INDEX

L. E. OLIVER y F. BERMUDEZ DE CASTRO: Fijación libre de nitrógeno en un pastizal oligotrófico mediterráneo de España (4 figs., 4 tablas)	5-14	J. PARAPAR, G. SAN MARTÍN, C. BESTEIRO y V. URGORRI: Aspectos sistemáticos y ecológicos de la Subfamilia Autolytinae (Polychaeta, Syllidae) en la Ría de Ferrol (Galicia, NO España) (1 fig., 2 lám.)	139-149
Free dinitrogen fixation in a Mediterranean oligotrophic pasture, Spain.		Systematic and ecological aspects on the Subfamily Autolytinae (Polychaeta, Syllidae) in the Ría de Ferrol (Galicia, NW Spain).	
S. V. PERIS, D. GONZÁLEZ MORA y E. MINGO: Los Heteronychiina de la Península Ibérica: El género <i>Heteronychia</i> . Clave de subgéneros y el subgénero <i>Ascelocis</i> (Diptera, Sarcophagidae) (15 figs.)	15-20	B. F. SOUTO y D. J. DIAZ COSÍN: Estudio ecológico de la distribución de las lombrices de tierra de La Coruña y Pontevedra (España) mediante análisis multivariante (2 figs., 3 tablas)	151-156
The Heteronychiina of the Iberian Peninsula: The genus <i>Heteronychia</i>. Key of the subgenera and the subgenus <i>Ascelocis</i> (Diptera, Sarcophagidae).		Ecological study about earthworms distribution in La Coruña and Pontevedra (Spain) by multivariate analysis.	
S. V. PERIS, D. GONZÁLEZ MORA, E. MINGO y R. RICHT: Los Heteronychiina de la Península Ibérica: Género <i>Heteronychia</i> , subgéneros <i>Pandelleola</i> y <i>Ctenodasyptia</i> , con notas sobre dos especies de las Islas Canarias (30 figs.)	21-28	G. HERNÁNDEZ NEVADO, A. RIGUEIRA FRO y A. RALLO GROSS: Relaciones en el sistema <i>Opisthodiscus nigrivasis</i> (V. Mehely, 1929) Odening, 1959 (Trematoda, Paraphimostomidae) - <i>Rana perezi</i> Seoane, 1885 (Amphibia, Ranidae) en humedales próximos a Reinoso (Cantabria, España) (1 fig., 1 tabla)	157-160
The Heteronychiina of the Iberian Peninsula: Genus <i>Heteronychia</i>, subgenera <i>Pandelleola</i> and <i>Ctenodasyptia</i> with notes on two species of Canary Islands.		On <i>Opisthodiscus nigrivasis</i> (V. Mehely, 1929) Odening, 1959 (Trematoda, Paraphimostomidae) - <i>Rana perezi</i> Seoane, 1885 (Amphibia, Ranidae) parasite/host relationships in wetlands near Reinoso (Cantabria, Spain).	
M.ª J. GIL GARCÍA, R. TOMAS LAS HERAS y B. RUIZ ZAPATA: Degradación antropogénica de la vegetación en el Puerto de la Morcuera (Sierra de Guadarrama, España) durante los últimos 2.000 años, en base al análisis polínico (3 figs.)	29-36	M. DIAZ LÓPEZ e I. RUIZ MARTINEZ: Pupación de la mosca productora de miasis <i>Wohlfahrtia magnifica</i> (Schiner, 1862) (Diptera, Sarcophagidae) (1 fig., 1 lám.)	161-165
Anthropogenic degradation of vegetation in the Puerto de la Morcuera (Sierra de Guadarrama, Spain) during the last 2,000 years, based on pollen analysis.		Pupation in the screwworm fly <i>Wohlfahrtia magnifica</i> (Schiner, 1862) (Diptera, Sarcophagidae).	
J. A. HERNÁNDEZ RUIZ y F. J. PÉREZ LÓPEZ: Contribución al conocimiento de la familia Cerambycidae Latreille, 1804 (Insecta, Coleoptera) de la provincia de Granada (Sur de la Península Ibérica)	37-45	F. NOVGA, J. MARINO y J. LOSBARBIERO: Los Carabidae (Coleoptera) de los Montes del Invernadero (NO Península Ibérica) y algunas consideraciones sobre la carabidofauna de las Montañas Orientales de Galicia (2 figs., 5 tablas)	167-176
Contribution to the knowledge of the family Cerambycidae Latreille, 1804 (Insecta, Coleoptera) in the province of Granada (Southern Iberian Peninsula).		The Carabidae (Coleoptera) of the Montes del Invernadero (NW Iberian Peninsula) and some remarks about the carabid fauna of the Oriental Galician Mountains.	
P. PALMQVIST, L. J. PALOMO, J. A. PÉREZ CLAROS y J. M. VARGAS: Relación entre peso corporal, tamaño del territorio, tamaño de puesta y tiempo de desarrollo en algunas rapaces del Paleártico Occidental (3 figs., 1 tabla)	47-54	D. J. DIAZ COSÍN, R. P. MORO, J. V. VALLE, M. H. GARVÍN, D. TRIGO y J. B. JESÚS: Producción de heces de <i>Hormogaster elisae</i> Álvarez, 1977 (Oligochaeta, Hormogastridae) en diferentes tipos de cultivos en laboratorio (1 fig., 3 tablas)	177-184
Relationship among body weight, territory size, clutch size and growth rate in some raptors and owls from Western Palearctic.		Casts production of <i>Hormogaster elisae</i> Álvarez, 1977 (Oligochaeta, Hormogastridae) in different laboratory culture types.	
J. PARAPAR, G. SAN MARTÍN, V. URGORRI y C. BESTEIRO: Aspectos sistemáticos y ecológicos de la Subfamilia Syllinae (Polychaeta, Syllidae) en la Ría de Ferrol (Galicia, NO España) (5 figs.)	55-63	D. GRAS: Sobre la presencia de <i>Pleurobrachia rhodops</i> Chun, 1880 (Ctenophora, Pleurobrachiidae) en el Golfo de Valencia (1 fig.)	185-187
Systematic and ecological aspects of the Subfamily Syllinae (Polychaeta, Syllidae) in the Ría de Ferrol (Galicia, NW Spain).		On the presence of <i>Pleurobrachia rhodops</i> Chun, 1880 (Ctenophora, Pleurobrachiidae) in the Valencian Gulf.	
F. MARINO, A. LIGERO y D. J. DIAZ COSÍN: Metales pesados en lombrices de tierra y suelos de los alrededores de la central térmica de As Pontes (La Coruña, NO España) (1 fig., 4 tablas)	65-73	J. M. GARDE y M.ª C. ESCALA: Estructura poblacional de <i>Arvicola sapidus</i> Miller, 1908 (Rodentia, Arvicolidae) en el Sur de Navarra (España) (2 figs., 3 tablas)	189-194
Heavy metals in Earthworms and soils around to a thermic power station at As Pontes (La Coruña, NW of Spain).		Population structure of <i>Arvicola sapidus</i> Miller, 1908 (Rodentia, Arvicolidae) in the South of Navarra (Spain).	
M. A. FERRÁNDEZ: Notas sobre los Dysderidae ibéricos VIII. Nuevas especies del género <i>Dysdera</i> Latreille, 1804 (Araneae, Dysderidae) (4 figs.)	75-83	E. DIAZ LOSADA, E. FERNÁNDEZ GÓMEZ, C. ÁLVAREZ CARRO y P. SAA OTERO: Aportación al conocimiento del origen floral y composición química del polen apícola de Galicia, España (7 tablas)	195-202
Notes on the Iberian Dysderidae VIII. New Species belonging to the genus <i>Dysdera</i> Latreille, 1804 (Araneae, Dysderidae).		Flower sources and chemical composition pollen-bee collected of Galicia, Spain.	
I. GALAR, D. TRIGO y D. J. DIAZ COSÍN: Redescrpción de <i>Scherotheca navarrensis</i> Lainez et Jordana 1983 (Oligochaeta, Lumbricidae) (2 figs.)	85-88	J. C. MARILUIS y J. A. SCHNACK: Elenco específico y aspectos ecológicos de Calliphoridae (Insecta, Diptera) de San Carlos de Bariloche, Argentina (6 figs., 1 tabla)	203-213
Redescription of <i>Scherotheca navarrensis</i> Lainez et Jordana, 1983 (Oligochaeta, Lumbricidae).		Species composition and ecological aspects of Calliphoridae (Insecta, Diptera) from San Carlos de Bariloche, Argentina.	
F. SORIANO, P. NAVARRO y J. LLUCH: Contribución al conocimiento de la helmintofauna de los herpetos ibéricos IX. Helmintos de <i>Bufo bufo</i> (Linnaeus, 1758) (Amphibia, Bufonidae)	89-94	C. LLAVE CORREAS y D. GONZÁLEZ MORA: Los mosquitos (Diptera, Culicidae) de las viviendas de Madrid (España) (2 figs.)	215-220
Contribution to the knowledge of the helminths parasitizing Iberian Amphibia and Reptilia IX. Helminths of <i>Bufo bufo</i> (Linnaeus, 1758) (Amphibia, Bufonidae).		The mosquitoes (Diptera, Culicidae) from the houses of Madrid (Spain).	
P. NAVARRO, M.ª J. FERRÁNDO, M. GALEANO y J. LLUCH: Primeros datos sobre los nematodos Plectidae de "La Dehesa de El Saler" (Valencia, España) (1 fig., 1 tabla)	95-100	C. LLAVE CORREAS, D. GONZÁLEZ MORA y F. J. CARRICONDO: Un ginandromorfo de <i>Culex pipiens</i> Linnaeus, 1758 (Diptera, Culicidae) en Madrid (España) (3 figs.)	221-223
First data about the nematodes Plectidae of "La Dehesa de El Saler" (Valencia, Spain).		A gynandromorph of <i>Culex pipiens</i> Linnaeus, 1758 (Diptera, Culicidae) from Madrid (Spain).	
L. HERRERA y J. A. LARUMBE: Distribución de Gryllóidea y Caellifera (Orthoptera) en Cantabria (España) (12 figs.)	101-111	P. BARRANCO, A. AGUIRRE y F. PASCUAL: <i>Conocephalus urcitanus</i> sp. nov., un nuevo tetigónido (Orthoptera, Tetigoniidae) de Almería, España. (3 figs., 2 tablas)	225-229
Distribution of Gryllóidea and Caellifera (Orthoptera) in Cantabria (Spain).		<i>Conocephalus urcitanus</i> sp. nov., a new tetigoniid (Orthoptera, Tetigoniidae) from Almería, Spain.	
C. PÉREZ-ÍNGO y C. PÉREZ-ÍNGO JR.: Oribatidos (Acari, Oribatei) de las Islas Azores. III. Especies recogidas en trampas para insectos y descripción de cinco especies nuevas (5 figs.)	113-120	D. ORUETA y J. L. VIEJO: Contribución al conocimiento de la biología floral en <i>Gagea nevadensis</i> Boissier, 1838 (Liliaceae); Antesis, visitas de insectos y oferta de néctar (5 figs.)	231-237
Oribatid mites (Acari, Oribatei) from the Azores Islands. III. Species collected in insect traps and description of five new species.		Contribution to knowledge of floral biology in <i>Gagea nevadensis</i> Boissier, 1838 (Liliaceae); Anthesis, insect visits and nectar standing crop.	
J. BERZOSA: Nuevos datos sobre algunos Tisanópteros (Insecta, Thysanoptera) de la Península Ibérica y de Siria	121-125	B. MUÑOZ-POZZO y M. FERRERAS-ROMERO: Fenología y voltinismo de <i>Aeshna mixta</i> Latreille, 1805 (Odonata, Aeshnidae) en Sierra Morena (Sur de España) (2 figs., 1 tabla)	239-244
New data on some Thysanoptera species (Insecta, Thysanoptera) from the Iberian Peninsula and from Syria.		The life-history of <i>Aeshna mixta</i> Latreille, 1805 (Odonata, Aeshnidae) in the Sierra Morena (Southern Spain).	
A. ALMODOVAR, B. MUÑOZ, P. REFYO y C. PAREJO: Gasterópodos terrestres testáceos (Gastropoda, Pulmonata, Stylommatophora) del Sureste de la Comunidad de Madrid (1 fig., 2 tablas)	127-138	AUTORES Y TÍTULOS DE LAS COMUNICACIONES DE BIOLOGÍA PRESENTADAS EN LA UNDECIMA BIENAL DE LA SOCIEDAD	245-250
Terrestrial snails (Gastropoda, Pulmonata, Stylommatophora) from Southeast of the Region of Madrid.		RELACION DE TESIS DOCTORALES Y DE LICENCIATURA DE BIOLOGÍA LEIDAS EN LAS UNIVERSIDADES ESPAÑOLAS EN EL CURSO 1993-1994	251-271
		RESEÑAS BIBLIOGRÁFICAS	273-274