# ANALISIS BIOMÉTRICO COMPARATIVO ENTRE DIFERENTES POBLACIONES DE SPEOCHARIS NUPTIALIS (Col. Bathysciinae)

por

José Mª Salgado\* y Estanislao Luis\*\*

\*Departamento de Zoología Facultad de Biología Universidad de León. Espana. \*\*Departamento de Ecología Facultad de Biología Universidad de León. Espana

# I - INTRODUCCION

Muchos son los datos actualmente reunidos sobre la fauna de *Bathysciinae*, y muchos de ellos han puesto de manifiesto la extraordinaria diversidad de esta fauna, sobre todo en aquellas áreas en las que concurren elementos pirenaicos notablemente modificados y siempre dominantes (Español; 1971), con las avanzadas orientales de los *Speocharis* cantábricos.

De ahí que en los últimos años haya habido gran número de trabajos biométricos a partir de material entomológico troglobio y que tienen por finalidad la búsqueda de distinciones entre dos tipos, dos razas o formas y sus intermedios o híbridos, o la variabilidad entre ejemplares de una misma especie, ya de la misma o de distintas entidades.

Nuestro objetivo, y tomando como material de estudio *Speocharis nuptialis* Esp; será establecer, mediante una serie de datos biométricos, que existen determinados caracteres morfológicos de mayor importancia a la hora de definir una especie.

Entre los caracteres utilizados en la sistemática de Speocharis nuptialis, y que serán luego tenidos en cuenta, tenemos: en las antenas, la longitud y anchura de los artejos antenales, destacando que el artejo III es más largo que los IV, V, y VI; que los artejos IX y X, son transversos, y que el XI, es alrededor de dos veces y media la logitud del X. En el tórax, que el protórax es fuertemente transverso y casi dos tercios la longitud de los élitros. En las patas anteriores, cuyo primer tarsómero es más estrecho que la máxima anchura de las tibias. Y, por último, en el edeago, cuyos estilos laterales con maza muy poco pronunciada presentan tres sedas, dos apicales muy próximas y una lateral alejada de las anteriores y bastante más larga.

## II - DISTRIBUCION

Speocharis nuptialis fue descrita por Español en 1973 de la cueva del Triangulo o del Calderón (Velilla de Guardo, provincia de Palencia). Hoy día se ha ampliado notablemente el número de localidades gracias a una serie de campañas bioespeleológicas llevadas a cabo en los últimos años en la provincia de León, siendo conocida hasta el presente de 15 grutas (fig. 1) cuyo nombre, altitud y número de ejemplares, junto con el número que servirá de referencia, viene señalado en la Tabla I.

El área de repartición de S. nuptialis es relativamente amplia para un coleóptero troglobio y se extiende al sur de la cornisa Cantábrica en la zona correspondiente al macizo del Cornión y entre las cuencas de los ríos Carrión, Esla y Porma. Esta región comprende zonas con clima muy semejante ya que la

diferencia altitudinal existente entre las distintas grutas es poco marcada (1 000-1 185 mts), si bien hay que señalar que esta zona posee una geología muy compleja que conduce al encuentro de numerosos contactos geológicos sobre un mismo transecto (Mapa Geológico, 1981).

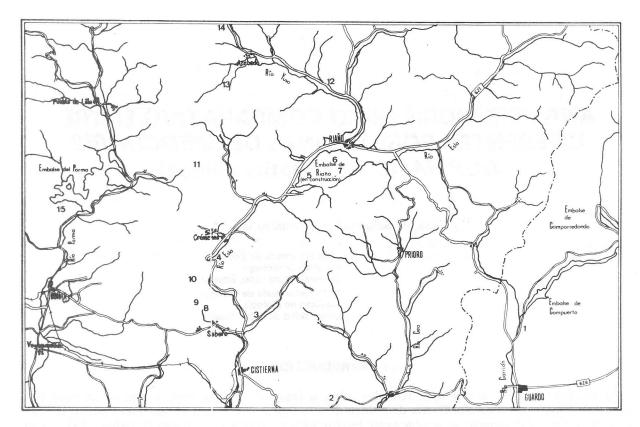


Figura 1 - Situación geográfica de las cuevas estudiadas.

De ahí que S. nuptialis nos sirva como un buen modelo de las posibles relaciones existentes entre las distintas poblaciones a base de los parámetros de determinados caracteres morfológicos. Si bien hay que señalar que el numéro de ejemplares capturados en las diferentes estaciones fue muy distinto, desde los cinco ejemplares todos hembras recogidos en la cueva del Castillo, hasta los 185 (98 machos y 87 hembras) de la cueva La Cuevona de Huelde. Razones de esta variabilidad?, pueden ser múltiples: ya las condiciones estacionarias, pues en primavera y en otono es cuando el gradiente vertical de temperatura es débil y la extensión de la población puede ser máxima (Delay; 1974), o ya los ritmos biológicos,

Cuevas	Altitud	N° de ej	ejemplares		
		Machos	Hembras		
1 El Triángulo (Velilla del Carrión)	1130 m	9	6		
2 Lomas (Prado de la Guzpena)	1115 m	38	29		
3 La Cantera (Sta. de la Varga)	1000 m	31	35		
4 El Venero (Villayandre)	1055 m	15	12		
5 La Cuevona (Huelde)	1015 m	98	87		
5 La Iglesia (Riano)	1095 m	26	29		
7 Grajera (Riano)	1100 m	19	23		
B Pena Nevera (Sahelices de Sabero)	1105 m	12	9		
P El Trigal (Sahelices de Sabero)	1055 m	41	48		
Arvejales (La Velilla)	1035 m	52	43		
1 Los Pozos (Ciguera)	1160 m	15	18		
2 El Moro (Burón)	1115 m	23	24		
3 Los Fideos (Acebedo)	1170 m	9	11		
4 El Castillo (La Una)	1185 m		5		
5 La Cuevona (Valdehuesa)	1155 m	13	10		

Tabla I - Cuevas analizadas, altitud y número de ejemplares

pues aunque se concibe el medio cavernícola como inmutable, hay que buscar ritmos endógenos, inducidos por los factores del medio en donde vive el animal (Delay et Juberthie; 1976), lo que conlleva una serie de migraciones de los Coleópteros hacia zonas inaccesibles al hombre (Cabidoche; 1976); o bien, a las condiciones y zonas en que han sido colocado el cebo, etc. Todo ello establece una serie de incógnitas en ocasiones difíciles de descifrar.

# III - METODO DE ANALISIS BIOMETRICO

El examen comparado de muchos ejemplares, nos ha permitido poner en evidencia la variabilidad a que están sujetos ciertos caracteres. En todos los casos y en todos los tipos de diferenciación las variaciones biométricas son la manifestación de corrientes que modelan más o menos fuertemente todas las partes del cuerpo (Coiffait; Cros et Matsakis; 1963).

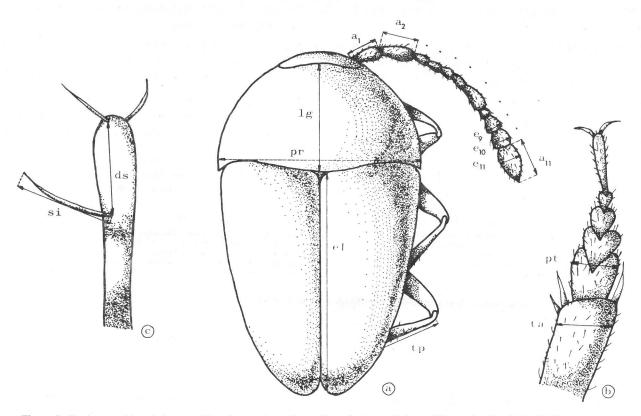


Figura 2 - Parámetros biométricos considerados en el estudio de *Speocharis nuptialis*. a - Silueta. b - Detalle de la tibia anterior. C - Apice del estilo lateral del edeago.

Existiendo pues casos de variabilidad entre los lotes de muestras examinados, y para que los resultados desde el punto de vista biométrico sean fiables, cada población de individuos ha sido dividida en dos lotes, series de machos y de hembras, en las cuales han sido estudiadas varias mediciones consideradas a priori importantes por su valor sistemático, hallándose luego en cada uno de los lotes la media de las mediciones realizadas (Tablas II y III).

Las medidas a cabo se refieren a las siguientes estructuras : Longitud de los 11 artejos antenales (a1.... a11); anchura de los artejos antenales IX a XI (e9.... e11); longitud del pronoto (1g); anchura del pronoto medida sobre la cara ventral y en la base (pr); longitud de los élitros medida a lo largo de la sutura (el); longitud de la tibia posterior (tp); anchura del primer protarso (pt); anchura máxima de la tibia anterior (ta); anadiendo en los machos con relación al edeago, la longitud de seda inferior (si) y la distancia entre la zona de inserción de la seda inferior y la más próxima a las apicales (ds). (Fig. 2, a, b, c).

CUEVAS	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>3</sub>	a4	a <sub>5</sub>	a <sub>6</sub>	ay	a <sub>8</sub>	a <sub>9</sub>	a <sub>10</sub>	a <sub>11</sub>	$e_9$	e <sub>10</sub>	e <sub>ii</sub>	1g	pr	el	tp	pt	ta	si	ds
El Triángulo	13,3	13,8	8,75	6,25	7,25	7	9,8	4,5	6,75	7,25	16,8	7,75	8,5	9,3	37	57,3	76,8	37,3	5,3	6,75	8,5	4,75
Lomas	13,75	14,75	9,5	6,5	8,25	7,8	11,35	4,75	7,5	8	19,5	8	9	9,8	38,5	57,8	82,75	38	6,35	7,6	6,8	5
La Cantera	13,5	15	9	6,75	8	7,5	10	5	7,25	7,75	19	8	8,75	9,75	37,8	59,8	86,5	39,75	6,25	7,75	10,25	4,5
El Venero	13,25	14,8	9,8	7,25	8,25	8,25	10	5,25	7,3	7,8	18,8	8,8	10	10,8	36,8	61,2	83	40,8	6,5	8,25	7,5	4,8
La Cuevona(1)	14	14,3	8,5	6,8	7,1	7,1	10,5	5	8	8	19	8,5	8,8	9,5	36,5	56,8	78	43,5	6	8	8,25	4,75
La Iglesia	13,75	14,8	9,2	6,8	7,7	7,5	10,2	4,8	7,8	7,8	18,5	8,8	9,2	9,8	37,2	60,8	79,2	41,3	6,3	7,8	8,3	6,2
Grajera	14	15	9,5	7	8	7,8	10,5	5	7,8	8	18,8	8,8	9,2	9,8	37,5	61	80,1	42	6,5	8,1	9,2	5,5
Peña Nevera	3,75	15	10	7,2	8	8	10,5	5	8	8,5	20	8,7	9,2	9,5	38	62,8	85,25	40,5	6,3	8,3	10,5	5
El Trigal	13,75	15	10	7,5	8	8,2	11,2	5,2	7,7	8	20,1	9	9,5	9,8	36,7	64	87,77	41	6,7	8,35	11	5,2
Arvejales	14,25	15,25	10,2	7,8	8,5	8,25	11,25	5,75	8,5	9	20,2	9,3	9,8	10,2	38,5	65,2	90,8	42	6,25	8,25	6,5	4,3
Los Pozos	14,5	15	10,3	7,2	8,5	8	11,5	5,3	8,1	8,3	20	8,7	9	9,7	40,2	62,5	89,8	41,25	6,2	8,3	6,8	4,75
El Moro	14,8	15	10,25	7,2	8,5	7,8	10,8	5	7,8	8	19,7	9	9,8	10,25	41	65	93,2	44,7	6,7	8,25	11,2	6,7
Los Fideos	15	15,25	10	7,3	8	7,5	10,3	4,8	6,85	7,3	19,8	8,2	8,8	9,8	39	59,8	82,8	39,2	6,5	8	7,7	6,2
El Castillo	-	-	- 1	, -		-	-	-		-		-	-	-	-	-	\$ -		-	-	=1	=:
La Cuevona(2)	14,5	15,25	9,5	6,8	7	7,2	11,2	5	8	8	18,8	8,2	8,2	9,5	38,5	63	84,8	40,8	5,7	7,35	11	6,5

a...a:longitud de artejos antenales e...e:anchura de artejos antenales lg:longitud del pronoto pr:anchura del pronoto el:longitud de los élitros tp:longitud de la tibia posterior pt:anchura del primer tarsómero de protarsos ta:anchura de la tibia anterior si:longitud de la seda inferior ds:distancia seda inferior a apicales

Tabla II - Valores medios de los parámetros analizados en los machos.

CUEVAS	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>3</sub>	a <b>4</b>	a <sub>5</sub>	a <sub>6</sub>	a <sub>7</sub>	a <sub>8</sub>	a <sub>9</sub>	a <sub>10</sub>	a <sub>11</sub>	$e_9$	e <sub>10</sub>	e <sub>11</sub>	1 g	pr	el	tp	pt	ta
El Triángulo	14	14,7	9,5	6,5	7,5	7,25	10	4,75	6,75	7,25	16	7,8	8,75	9,5	42	62,8	86	39,75	4,3	7,8
Las Lomas	15,2	15,25	9,75	6,5	8	7,75	10,8	4,75	7,25	7,75	17,8	8	8,8	9,5	41,75	63,3	91	41	4	7,25
La Cantera	13,8	15	8,3	6,75	7,25	7	10	4,5	6,5	6,8	16,8	8	8,5	8,8	39,8	62	86,5	38,7	4,5	7,5
El Venero	13,5	15,5	9	7,2	7,5	7,5	10,75	5	0,75	7	17,75	7,8	9	9,5	38	63,7	89	39	4,25	7,75
La Cuevona(1)	14,8	15	9,5	7	8	8	10,8	5	7.5	7,5	17,8	8,3	8,5	9,3	40	64,5	95,3	43,2	4	7
La Iglesia	14,3	14,8	9,3	6,8	7,8	7,5	10,3	4,~	7	7,3	16,7	8	8,8	9,5	39	62,8	88,5	40,8	4,25	7,5
Grajera	14,7	15	9,5	.7	8 .	7,7	10,7	5	7,2	7,5	17	8,2	8,8	9,5	41	65	90,3	41,8	4,25	7,8
Peña Nevera	14,3	1 5	10	7,2	8	8	11	5,5	8 :	8	18,3	9,2	9,7	10	43	68,5	96,8	43	4,25	8,3
El Trigal	14,2	15	10,7	8,5	9,5	9,3	11,5	5 , 5	8,25	8,7	19,5	9,25	9,8	10	41,5	70,5	98,2	44,5	4,7	8,5
Arvejales	14,5	15,5	10	7,5	9,5	8,3	11,3	5,25	5,25	8,25	18,5	9	9	9,5	44	69,25	99,75	44,7	4,5	8,2
Los Pozos	14,2	1 5	10	7	8	7,8	11,25	5	7	7,2	16,8	8,65	9,3	9,8	42,8	65,75	96,3	43	4,1	8,25
El Moro	14,5	15,5	11	7	8	8,15	11,5	5	7,8	8	17	9	9:7	10	41	66,3	97	4:5	3,85	7,85
Los Fideos	14,8	15	10	7,2	7,5	7,5	11	- 5	0,7	7	17,2	8,6	9.2	9,7	43,5	68,3	93,8	42,8	4	8
El Castillo	14,5	15,3	10,3	6,8	7,3	7	10,8	4,8	7,3	7,8	17,25	7,5	8	9	38,8	63,5	88,75	40,3	4,3	8
La Cuevona(2)	13,8	15	9	6,8	7	7	1 1	5	8	8	16,8	8	8,2	8,7	40,8	68,2	90,3	41,8	3,85	7

Tabla III - Valores medios de los parámetros analizados en las hembras

# **IV - RESULTADOS Y DISCUSION**

A partir de los parámetros medios recogidos de las poblaciones de machos y hembras de *Speocharis nuptialis* en las 15 cuevas objeto de estudio se ha planteado la presentación de los resultados considerando varios apartados, todos ellos interconectados, con el fin de poner de manifiesto los caracteres y diferencias biométricas más significativas confirmando, en algunos casos, los resultados obtenidos por otros autores (Coiffait, Cros et Matsakis, 1963; Juberthie, Delay, Ruffat, 1980; Vailati, 1979) poniendo de manifiesto, en otros, ciertos parámetros cuya relativa importancia en su definición puede considerarse estadísticamente significativa.

La correlación entre las distintas poblaciones, en función de los caracteres biométricos, resulta ser muy significativamente distinta de cero en todas las combinaciones posibles, tanto al considerar la subpoblación de machos como de hembras, lo que en cierta medida pone de manifiesto la homogeneidad específica en su conjunto, independientemente de la variabilidad particular de esos mismos diferentes parámetros que pasamos a analizar a continuación.

El sentido de variación conjunta de los parámetros biométricos analizados en la subpoblación de machos, expresada como correlación entre los valores medios obtenidos en las diferentes cuevas y enfrentadas entre si teniendo en cuenta criterios anatómicos simples (Tabla IV), resaltan varios aspectos que merecen comentario. Por lo que se refiere a la longitud de los artejos antenales, sobresale por su homogeneidad de variación paralela el artejo décimo primero, confirmando la importancia taxonómica de este carácter. Resultan también interesantes en este mismo sentido los artejos tercero, cuarto y sexto. En cuanto a la anchura de los artejos antenales, las tres correlaciones consideradas son significativamente distintas de cero, resaltando la existente entre el décimo y el décimo primero, que se repetirá aún más estrechamente en la subpoblación de hembras. Otra correlación igualmente significativa para ambas subpoblaciones ha resultado entre la anchura del pronoto y la longitud de los élitros, y en menor medida la referida a la anchura del primer tarsómero frente a la anchura de la tibia anterior. El carácter especificamente de la población de machos ensayado (distancia entre sedas del edeago frente a la longitud de la seda inferior) no resultó ser significativamente distinto de cero para un nivel de seguridad con probabilidad superior al 95 %.

\*\*Valores significativamente distintos de cero(seguridad P:0,95).
\*\*\*Valores muy significativamente distintos de cero(seguridad P:0,99).

Tabla V - Análisis de correlación entre los parámetros estudiados en las hembras

Para la subpoblación de hembras (Tabla V) las posibles correlaciones entre las longitudes de los artejos antenales resultarán como más significativas las que se establecieron con los artejos octavo y décimo, y en menor medida, el sexto y décimo primero. Las correlaciones menos significativas tienen lugar con el primer artejo (ninguna de ellas supera el nivel de probabilidad del 95 %), coincidiendo en este matiz con los resultados de la subpoblación de machos. En conjunto cabe señalar una mayor correlación para la subpoblación de hembras por lo que se refiere a la variación en la longitud de los artejos antenales.

Al comparar los valores medios obtenidos para todos los parámetros considerados de ambas subpoblaciones (Table VI), resultaron valores de t significativamente distintos de cero con probabilidad superior al 99 % para la longitud del décimo primer artejo antenal, longitud y anchura del pronoto, longitud del élitro y anchura del primer tarsómero. Este último, como demuestra la práctica normal de observación y diferenciación sexual y taxonómica, resulta ser el de mayor significación estadística.

Teniendo en cuenta conjuntamente todos los parámetros, se han analizado sus caracteristicas de similitud de las diferentes cuevas muestreadas mediante un análisis factorial multivariante en componentes principales. En la figura 3 se representan gráficamente los resultados obtenidos para los factores de carga y representación espacial en el plano definido para las combinaciones posibles entre los tres primeros ejes del análisis, separadamente para las subpoblaciones de machos y hembras.

Del análisis a partir de los datos biométricos de la subpoblación de machos, la absorción de varianza fue la siguiente :

EJE II : 19,28 % EJE III : 13,77 %

El primer eje sensiblemente más importante en la definición de grupos se caracteriza por factores de carga todos positivos, destacando por su valor la anchura del pronoto y la longitud del élitro. Para el segundo eje se contraponen la anchura de la tibia y la anchura del primer tarso como factores positivos frente a las características medidas en el edeago como factores negativos.

En el plano definido por los dos primeros ejes del análisis, pueden distinguirse claramente dos grupos de cuevas en función de tales parámetros biométricos. Por una parte las numeradas del 1 al 6, de la que se diferencia sensiblamente la cueva del Triángulo, más oriental, considerada como cueva tipo. El resto de las cuevas forman grupo a parte, separándose de ellas, por una parte, la cueva del Moro, que presenta varios caracteres con medias superiores (Tabla II); y por otra parte la cueva de La Cuevona de Valdehuesa, que resulta ser la más occidental de las estudiadas.

Por otra parte, del análisis apartir de los datos obtenidos en la subpoblación de hembras, los valores de absorción de varianza resultaron ser :

EJE I : 58,84 % EJE II : 23,14 % superiores los dos primeros a los del análisis anterior en un 16 %.

EJE III: 8,46 %

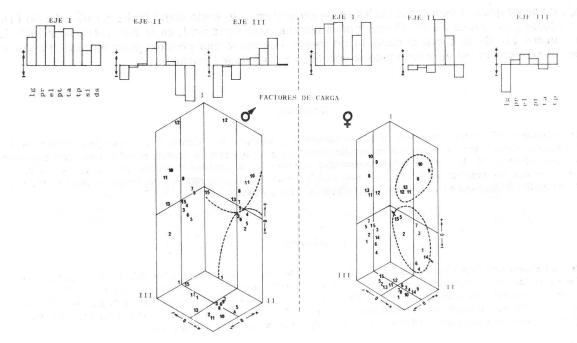


Figura 3 - Proyección de las muestras en los planos definidos por los tres primeros ejes del análisis en componentes principales.

Para los dos primeros ejes del análisis, la distribución resulta muy semejante a la obtenida con los machos, quedando como grupo más compacto en sus características las cuevas numeradas del 8 al 13, pasando la número 7 a formar parte del otro grupo, junto con la 14 y 15.

	VALORES	MEDIOS		SIGNIFI-
PAFAMETRO	or	Q	t	CACION
a <sub>1</sub>	14,01	13,34	1,94	*
a <sub>2</sub>	14,71	15,00	0,64	
а <sub>3</sub>	9,61	9,72	0,46	
a4	7,03	7,05	0,14	
a <sub>5</sub>	7,93	7,92	0,04	
a <sub>6</sub>	7,71	7,73	0,09	
a <sub>7</sub>	10,65	10,55	1,12	314
<sup>a</sup> 8	5,03	5.01	0,20	
a <sub>9</sub>	7,07	7.35	1,00	*
<sup>64</sup> 10	7,98	7.00	2,03	*
a <sub>11</sub>	19,22	17,41	5,65	***
e <sub>9</sub>	8,35	8,55	0,95	
, e <sub>10</sub>	9,13	8.94	1,19	
$e_{\mathbf{n}}$	9,82	9,49	2,30	**
$1\mathrm{g}$	38,14	41.13	4.90	***
pr	01,21	05.03	4,33	***
e1	84,34	02,40	4,45	***
pt	0,25	4,21	17,00	***
t a	7,93	7,78	0,83	
tp	40,80	41,90	1,49	

<sup>\*</sup>Valores de t próximos al nível de significación del 95% de seguridad. \*\*Valores de t significativos entre 95-09% de seguridad. \*\*\*Valores de t muy significativos para 99% de seguridad.

Tabla VI - Test de homogeneidad entre los parámetros medios de las muestras de machos y hembras.

Conjuntamente quedan bien definidas les zonas geogràficas, sirviendo como límite el cauce del río Esla por una parte y la cuenca del río Porma por el extremo màs occidental, en la que quedaría incluida la cueva número 15. De la cueva número 14 no puede asegurarse una posición muy difinida, ya que el número de ejemplares fue muy bajo y no se encontraron individuos machos.

#### Resumen

Se ha muestreado en 15 cavidades conocidas de la zona meridional y occidental de la Cornisa Cantitábrica para obtener ejemplares de *Speocharis nuptialis* Esp., y así realizar un estudio biométrico correspondiente a diversas medidas, tanto para ejemplares machos como hembras. Si bien existe una homogeneidad específica en su conjunto indepentientemente de la variabilidad particular en los distintos parámetros. Además, con esas medidas se ha efectuado un estudio comparativo en relación con la distribución geográfica de cada una de las cavidades, lo que permite aislar dos grupos.

# Résumé

On a pris des échantillons dans 15 grottes connues de la zone méridionale et occidentale de la Corniche Cantabrique pour obtenir des individus de *Speocharis nuptialis*, Espanol., et ainsi pouvoir réaliser une étude biométrique correspondant aux différentes mesures tant pour des individus mâles que pour des individus femelles. Une homogénéité spécifique existe dans l'ensemble, indépendamment de la variabilité particulière dans les différents paramètres. En outre, avec ces mesures-ci on a fait une étude comparative par rapport à la distribution géographique de chacune de ces grottes ce qui permet d'en isoler 2 groupes.

### BIBLIOGRAFIA

- CABIDOCHE, M. 1966 Contribution à la connaissance de l'écologie des Trechinae cavernicoles pyrénéens. Thèse Univ., Paris.
- COIFFAIT, H., CROS, M. et J. MATSAKIS 1963 Recherches biométriques relatives à Speonomus hydrophilus Jeannel. Ann. Spéléol., 18, 1, p. 31-51.
- DELAY, B. et L. JUBERTHIE-JLPEAU 1976 Biologie et écophysiologie des animaux peuplant le milieu souterrain. Bull. Soc. Ariégeoise Sc., p. 277-284.
- DELAY, B. 1975 Etude quantitative des populations monospécifiques de Coléoptères hypogés par la méthode des marquages et recaptures. Ann. Spéléol., 30, 1, p. 195-206.
- ESPANOL, F. 1971 Nuevos datos sobre Bathysciinae de Guipuzcoa, Eos, 47, p. 59-66.
- ESPANOL, F. 1973 Un nuevo Speocharis cavernicola al norte de Valencia. Speleon, 20, p. 87-90.
- JUBERTHIE, Ch., DELAY, B. et G. RUFFAT 1980 Variations biométriques entre différentes populations de **Speonomus hydrophilus** en relation avec leur situation géographique. **Mém. Biospéol.**, 7, p. 249-266.
- Servicio de publicaciones de Ministerio de Industria y Energia. Mapa Geologico de Espana. E, 1 : 200 000. Mieres. 2 a edicion. 1981.
- VAILATI, D. 1974 Osservazioni su una popolazione di Ghidinia morettii so str. PAVAN e note comparative di alcuni caratteri di questa specie con quelli di Ghidinia aquinensis, Vailati. Ann. Mus. Civ. St. Nat., Brescia, 11, p. 138-146.