

# SOBRE LA MUSARAÑA ENANA, *SOREX MINUTUS* LINNAEUS, 1766 (INSECTIVORA, SORICINAE) EN EL NORDESTE DE LA PENINSULA IBERICA

J. GOSÀLBEZ, M<sup>a</sup>. J. LÓPEZ-FUSTER, R. FONS & V. SANS-COMA

Gosàlbez, J., López-Fuster, M<sup>a</sup>. J., Fons, R. & Sans-Coma, V., 1980 (1982). Sobre la musaraña enana, *Sorex minutus* Linnaeus, 1766 (Insectivora, Soricinae) en el nordeste de la Península Ibérica. *Misc. Zool.*, 6: 109-134. Barcelona.

Results of the systematic study of a sample of *Sorex minutus* from the north west of the Iberian peninsula, comparing it with others from the rest of the peninsula and Bavaria (Germany), are given.

*Sorex minutus* from the Iberian peninsula presents a high morphometric variability (Ve, VIa). The North-western population has significantly higher metric values (VIa) than the Bavarian one and also differs in colour. In compliance with these results, the north western and northern populations could be taxonomically separated from *S. m. becki* although it has been considered convenient not to do it. Bibliographic data from France seem to show a clinal variation in direction to the peninsula, which is shown with a progressive increase of the size (VIa). An explanation of the present distribution area in the North-West, based on historical considerations is given.

Dr. J. Gosàlbez & Lic. M<sup>a</sup>. J. López-Fuster, Dptnt. de Zoologia (Vertebrats), Fac. de Biologia, Univ. de Barcelona, E Barcelona 28.-Dr. R. Fons, Université Pierre et Marie Curie, Lab. Arago, F-66650 Banyuls-sur-Mer. -Prof. Dr. V. Sans-Coma, Dpto. de Zoologia, Fac. de Ciencias, Univ. de Málaga. E. Málaga.

## I. INTRODUCCIÓN

En la Península Ibérica, la musaraña enana presenta un área de distribución, que comprende los siguientes territorios, según la bibliografía conocida: la Cordillera Cantábrica, desde el País Vasco hasta Galicia (NIETHAMMER, 1964; HEIM DE BALSAC & BEAUFORT, 1969; REY, 1971; GARZÓN-HEYDT, CASTROVIEJO & CASTROVIEJO, 1971; BRAÑA, 1974; GARCÍA DORY, 1977; NORES, 1979); la mitad septentrional del Sistema Ibérico (REY, 1971); los Pirineos (VERICAD, 1970; REY, 1971; CLARAMUNT, GOSÀLBEZ & SANS-COMA, 1975; GOSÀLBEZ, 1976; SANS-COMA, 1979); Región oriental húmeda (SANS-COMA, PALACIOS & GOSÀLBEZ, 1971; CLARAMUNT GOSÀLBEZ & SANS-COMA, 1975; GOSÀLBEZ 1976 b; SANS-COMA, 1979; GRABULOSA & FELIX, 1981) y la Sierra de Prades (AYAR-

ZAGUENA, GARZÓN, CASTROVIEJO, IBÁÑEZ & PALACIOS, 1975; GOSÀLBEZ, 1976 b; SANS-COMA, 1979). La especie responde a una repartición zoogeográfica paleártica, siendo así que, en Asia, alcanza su límite oriental en Siberia, al Este del lago Baikal, y su cota más meridional en el Nepal (HUTTERER, 1979) —*Sorex gracillimus* Thomas, 1907, considerada antiguamente como la subespecie más oriental de *S. minutus*, fue elevada a rango de especie por DOLGOV & LUKYANOVA (1966)—.

Según DOLGOV (1972) y HUTTERER (1979: datos todavía no publicados), *S. minutus* muestra un progresivo aumento del tamaño craneano, desde un centro, localizado en el territorio septentrional de la Región paleártica (Finlandia-Siberia), hacia el borde meridional de su área de distribución. No obstante, la variabilidad morfométrica intraespecífica dista de estar precisada. Concretamente a nivel de las poblaciones (o de-

mos ?) europeos, la heterogeneidad somato y craneométrica de la especie ha sido apuntada por BAUER (1960), VON LEHMANN (1963) y SPITZENBERGER (1968).

El objetivo del presente trabajo reside en establecer las características morfométricas y morfotípicas de *S. minutus* en el nordeste de la Península Ibérica, así como en aportar diversos datos acerca de su biología y biogeografía en el citado territorio, donde sus capturas son poco frecuentes.

## II. MATERIAL ANALIZADO

a. Ejemplares capturados: piel y cráneo o solamente cráneo (c): España: Catalunya: prov. Girona: Setcases: 15.10.72, 1 ♂ (72.10.15.07); Queralbs: 30.12.1973, 2 ♂♂ (73.12.30.02-03), 1 ♀ (73.12.30.01), 1.1.1974, 3 ♂♂ (74.01.01.01-02-04), 2.1.1974, 1 ♀ (74.01.02.07), 3.1.1974, 6 ♂♂ (74.01.03-04-05c-06c-21), 1 ♀ (74.01.03.02), 7.4.1974, 1 ♂ (74.04.07.01), 10.4.1974, 2 ♂♂ (74.04.10.01-02), 11.4.1974, 1 ♂ (74.04.11.01), 3.1.1976, 1 ♀ (76.01.03.01), 4.1.1976, 1 ♂ (76.01.04.01), 6.1.1976, 1 ? (76.01.06.03c), 24.1.1976, 1 ♀ (76.01.24.01), 25.1.1976, 1 ♀ (76.01.25.01), 22.9.1979, 1 ♂ (79.09.22.01), 8.2.1981, 1 ♂ (81.02.08.01); La Molina: 8.4.1980, 1 ♂ (80.04.08.01), 10.4.1981, 1 ♀ (80.04.10.01); Maranges: 24.6.1974, 1 ♀ (74.06.24.01); Viladrau: 2.11.1975, 1 ♀ (75.11.02.01c), 29.11.1975, 1 ♂ (75.11.29.03c), 3 ♀♀ (75.11.29.01-02-04); prov. Lleida: Albet: 31.12.1972, 1 ♀ (72.12.31.01), Torre de Capdella: 6.12.1976, 1 ♀ (76.12.06.01), 8.12.1976, 1 ♀ (76.12.08.03). Andorra: Bixessarri: 24.8.1978, 1 ♀ (78.08.24.32); Canillo: 29.8.1978, 1 ♀ (78.08.29.10); Arans: 31.8.1978, 1 ♀ (78.08.31.01c).

b. Material de egagrópias de *Tyto alba* (c = cráneo; m = mandíbula izquierda):

España: prov. Lleida: Betrén (Vall d'Aran): 25 c, 26 m; prov. Tarragona: Capafons: 11 c, 9 m.

Francia: Pyrénées Orientales: Prats de Molló: 49 c, 50 m.

La situación geográfica de las localidades, citadas en los apartados IIa y IIb, están representadas en el mapa de la figura 1.

### c. Material de comparación (piel y cráneo):

Con el fin de efectuar un estudio comparativo entre los ejemplares del nordeste ibérico y las formas centroeuropeas, se ha analizado una muestra del sur de Alemania (Bayern). Todos los especímenes pertenecen a la colección del Prof. Dr. Herman Kahmann, München (CHKM), depositada actualmente en la Zoologische Staatssammlung de München (ZSM). En la siguiente lista de referencias, se indica la numeración de la ZSM y, entre paréntesis, la correspondiente a la CHKM.

Alemania: Bayern: Amberg: 12.4.1951, 4 ♂♂ nrs. 1977/952, 953, 954, 1956 (1589, 1590, 1591, 1593), 2 ♀♀ nrs. 1977/951, 955 (1588, 1592); Ascholding: 27.5.1949, 1 ♀ nr. 1977/925 (946); Bayreuth: 1.4.1950, 2 ♂♂ nrs 1977/932, 933 (1198, 1199), 28.8.1964, 1 ♂ nr. 1977/965 (3385); Bergheim: 10.8.1951, 1 ♀ nr. 1977/958 (1774), 10.10.1952, 1 ? nr. 1977/967 (MS 828), 1 ♀ nr. 1977/964 (1926); Breitenbrunn: 4.9.1950, 1 ♂ nr. 1977/944 (1391); Buchberg: 3.5.1950, 1 ♂ nr. 1977/939 (1220), 1 ♀ nr. 1977/938 (1219); Dillingen: 4.4.1950, 2 ♂♂ nrs 1977/926, 927 (1117, 1118), 1 ♀ nr. 1977/928 (1119); Dingolfing: 22.4.1950, 1 ♂ nr. 1977/929 (1126); Fischbach: 20.11.1949, 1 ♂ nr. 1977/968 (24); Föhring: 10.1.1950, 1 ♂ nr. 1977/923 (932); Frauenberg: 18.8.1950, 1 ♂ nr. 1977/943 (1377), 1 ♀ nr. 1977/942 (1376); Füssen: 20.3.1950, 3 ♂♂ nrs 1977/959, 961, 962 (1882, 1884, 1885), 1 ♀ nr. 1977/960 (1883), 23.3.1950, 1 ? , nr. 1977/931 (1196), 31.3.1950, 1 ? nr. 1977/930 (1195); Grosslappen: 2.2.1950, 1 ♂ nr. 1977/924 (944); Ismaning: 27.7.1950, 1 ♂ nr. 1977/940 (1306); Kaisheim: 21.4.1950, 1 ♂ nr. 1977/937 (1212); Köthen: 9.4.1964, 1 ♂ nr. 1977/966 (3404); Leitheim: 8.4.1950, 1 ♂ nr. 1977/935 (1208), 1 ♀ 1977/936 (1209); Marxheim: 23.5.1953, 1 ♂ nr. 1977/963 (1910); Neustadt: 9.4.1951, 5 ♂♂ nrs 1977/946, 947, 948, 949, 950

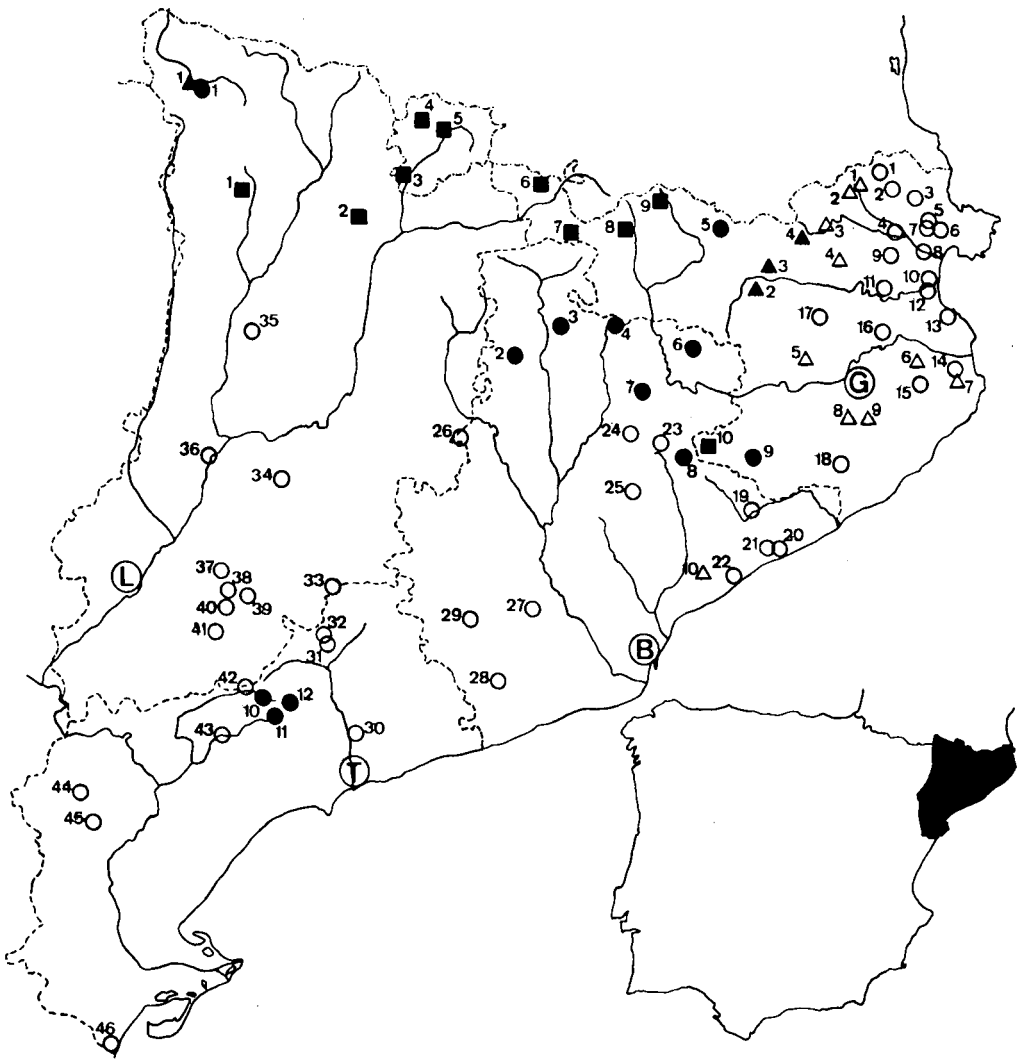


Fig. 1. Distribución de *Sorex minutus* en el nordeste ibérico. (■): material de capturas: 1. Torre de Cabdella; 2. Albet; 3. Bixessarri; 4. Arans; 5. Canillo; 6. Maranges; 7. La Molina; 8. Querolbs; 9. Setcases; 10. Viladrau. (●): Material de egagrópilas: 1. Betrán; 2. Espunyola; 3. Vilada; 4. Alpens; 5. Rocabrúna; 6. La Vola; 7. Vespella; 8. El Brull; 9. Arbuciés; 10. Prades; 11. La Febró; 12. Capafons. (▲): Referencias bibliográficas: 1. Viella (REY, 1971); 2. Begudà; 3. Montagut; 4. Albanyà (GRABULOSA & FELIX, 1981). (○): Material de egagrópilas sin *S. minutus*: 1. Requesens; 2. Els Vilars; 3. Vilamaniscle; 4. Cabanes; 5. Vilajuiga; 6. Pou; 7. Pedret; 8. Castelló d'Empuries; 9. Alfàr; 10. Sant Pere Pescador; 11. Armadàs; 12. Arnterera; 13. l'Escala; 14. Fontanilles; 15. La Bisbal; 16. Viladasens; 17. Porqueres; 18. Vidreres; 19. Sant Celoni; 20. Canet de Mar; 21. Arenys de Mar; 22. Mataró; 23. Tona; 24. Sta. M<sup>a</sup> de l'Estany; 25. Castellterçol; 26. Bergús; 27. Masquefa; 28. Vilafranca del Penedes; 29. Vidreres; 30. Vallmoll; 31. Blancafort; 32. Solivella; 33. Guimerà; 34. Pradell de Sió; 35. Isona; 36. Sant Llorenç de Montgai; 37. El Poal; 38. Puiggros; 39. Arbeca; 40. Les Borges Blanques; 41. Cervià de les Garrigues; 42. Vilanova de Prades; 43. Poboleda; 44. Villalba dels Arcs; 45. Gandesa; 46. Les Cases d'Alcanar; (el material de las localidades 1-4, 9-11 y 14 pertenecen a I. Grabulosa y G. Felix, Figueres). (▲): Material de egagrópilas sin *S. minutus*, datos de bibliografía: 1. La Junquera; 2. Agullana; 3. Sant Llorenç de la Muga; 4. Lledó; 5. Biert; 6. Casavells; 7. Pals; 8. Campllonc; 9. Cassà de la Selva (GRABULOSA & FELIX, 1981); 10. Orrius (NÓS, 1961 y VERICAD, 1965).

(1574, 1575, 1576, 1577, 1578); Ruhpol-  
ding: 21.4.1951, 1 ♂ nr. 1977/957 (1616);  
Schlehdorf: 12.4.1950, 1 ♂ nr. 1977/934  
(1205); Unterföhring: 27.10.1950, 1 ♂ nr.  
1977/945 (1434); Waldhäuser: 25.8.1950,  
1 ♂ nr. 1977/941 (1366).

### III. MEDIDAS CORPORALES CRANEANAS Y MANDIBULARES

a. Abreviaturas y puntos métricos (véase  
también: fig. 2).

CC = longitud de la cabeza y cuerpo: des-  
de la punta del hocico, hasta el vértice  
del ángulo formado por la base  
proximal de la cola y la pared pos-  
terior de la prominencia anal.

C = longitud de la cola: desde el vértice,  
definido en la medida anterior, has-  
ta el ápice de la cola, excluidos los  
pelos terminales.

P = longitud del pie posterior: desde el  
extremo distal del pulpejo del dedo  
más largo hasta el extremo del ta-  
lón.

LCI = longitud cóndiloincisiva: desde el  
borde anterior de los I<sup>1</sup> hasta el  
borde posterior de ambos cónditos  
occipitales.

LCB = longitud cóndilobasal: desde el bor-  
de alveolar ántero-superior del I<sup>1</sup>  
hasta el borde posterior de ambos  
cóndilos occipitales.

LR = longitud rostral: desde el prostion  
hasta el estafilion.

LCC = longitud de la caja craneana: desde  
el estafilion hasta el borde posterior  
de ambos cóndilos occipitales.

LSB = longitud estafilion-basion.

AIO = anchura interorbitaria: anchura mí-  
nima entre las órbitas.

AZ = anchura cigomática: anchura máxi-  
ma entre los procesos cigomáticos.

ACC = anchura de la caja craneana: anchu-  
ra máxima.

APG = anchura postglenoidea: distancia  
entre los bordes externos de las  
apófisis postglenoideas.

SDS = longitud de la serie dentaria supe-  
rior: desde el borde anterior del I<sup>1</sup>  
hasta el borde posterior del M<sup>3</sup>.

P<sup>4</sup>-M<sup>3</sup> = longitud P<sup>4</sup>-M<sup>3</sup>: desde el borde an-  
terior del P<sup>4</sup> hasta el borde poste-  
rior del M<sup>3</sup>.

$\alpha$  = longitud labial de la mandíbula:  
desde el borde posterior alveolar del  
I<sub>1</sub> hasta el eje CD (paralelamente al  
eje AB).

$\beta$  = longitud del proceso articular: dis-  
tancia entre el borde posterior del  
proceso articular y el eje CD (pa-  
ralelamente al eje AB).

$\gamma$  = inclinación del proceso coronoideo:  
distancia entre el borde anterior del  
proceso coronoideo y el eje CD (pa-  
ralelamente al eje AB).

$\delta$  = foramen mandibular: distancia en-  
tre la tangente al borde posterior de  
la fosa temporaria interna y la tan-  
gente al borde anterior del foramen  
mandibular (paralelamente al eje  
AB).

LIA = longitud incisivo-angular: desde el  
borde anterior del I<sub>1</sub> hasta el borde  
posterior del proceso angular (pa-  
ralelamente al eje AB).

LM = longitud mandibular: desde la sín-  
fisis mandibular hasta el borde pos-  
terior del proceso angular (paralela-  
mente al eje AB).

LA = longitud articular de la mandíbula:  
desde el punto más anterior de la  
sínfisis mandibular hasta el borde  
más posterior del proceso articular.

LFT = longitud de la fosa temporaria inter-  
na: distancia entre los bordes ante-  
rior y posterior de la fosa tempora-  
ria interna (paralelamente al eje  
AB).

SDI = longitud de la serie dentaria infe-  
rior: desde el borde anterior del I<sub>1</sub>  
hasta el borde posterior del M<sub>3</sub> (pa-  
ralelamente al eje AB).

C-M<sub>3</sub> = longitud C-M<sub>3</sub>: desde el borde an-  
terior del C hasta el borde posterior  
del M<sub>3</sub> (paralelamente al eje AB).

LM<sub>3</sub> = longitud máxima del M<sub>3</sub>.

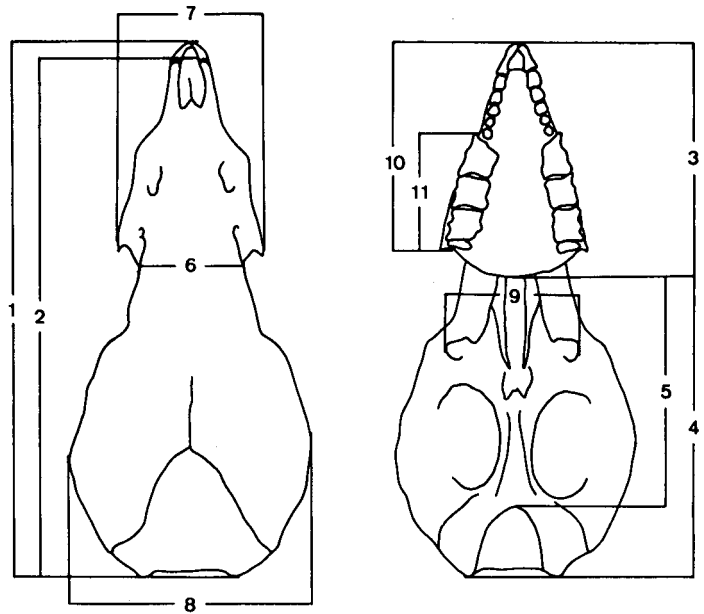
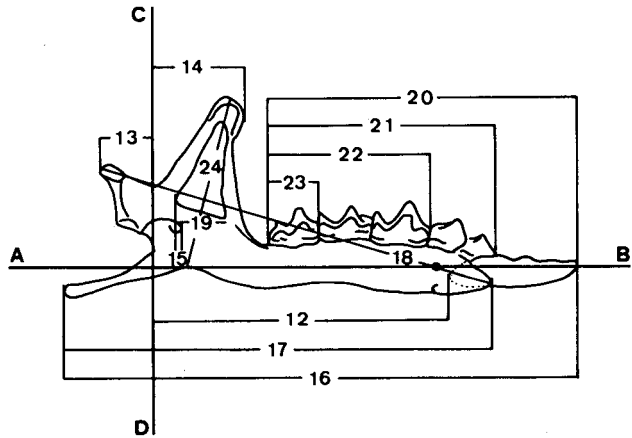


Fig. 2. Medidas craneanas y mandibulares de *Sorex minutus*: 1. LCI; 2. LCB; 3. LR; 4. LCC; 5. LSB; 6. AIO; 7. AZ; 8. ACC; 9. APG; 10. SDS; 11. P<sup>4</sup> - M<sup>3</sup>; 12.  $\alpha$ ; 13.  $\beta$ ; 14.  $\gamma$ ; 15.  $\delta$ ; 16. LIA, 17. LM; 18. LA; 19. LFT; 20. SDI; 21. C-M<sub>3</sub>; 22. M<sub>1</sub>-M<sub>3</sub>; 23. LM<sub>3</sub>; 24. HC. Definición de las medidas en el texto.



HC = altura coronoidea: altura de la mandíbula, tomada desde la escotadura preangular hasta el borde superior del proceso coronoideo.

#### b. Procedimientos de medición

Tanto las medidas craneanas, como la LA y la HC mandibulares, han sido tomadas mediante un calibrador Mitutoyo, de precisión  $\pm 0.05$  mm. Para efectuar las demás medicio-

nes mandibulares, se ha utilizado una lupa estereoscópica "Reichert Mak MS", con un micrómetro ocular, cuya precisión según el objetivo empleado, es la siguiente:

objetivo 1:1 =  $\pm 0.065$  mm ( $\alpha$ , LIA, LM, SDI, C-M<sub>3</sub>, M<sub>1</sub>-M<sub>3</sub>).

objetivo 4:1 =  $\pm 0.015$  mm ( $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ , LFT, LM<sub>3</sub>).

Para tomar las medidas mandibulares con

la lupa estereoscópica, se ha seguido el método descrito por SANS-COMA (1979) —también en SANS-COMA, FONS & VESMANIS (1981) y LÓPEZ-FUSTER, SANS-COMA, FONS & VESMANIS (1979)—, que comporta la utilización de un aparato accesorio, cuya descripción figura en las publicaciones citadas. Este procedimiento está inspirado en el propuesto por HAUSSER & JAMMOT (1974), que se basa en el empleo del “bloc compareteur optique”, ideado por JAMMOT (1973). La definición de los ejes AB y CD corresponde a HAUSSER & JAMMOT (1974) —véase: fig. 2—.

#### IV. PROCESOS BIOMATEMÁTICOS

La normalidad de la distribución de las variables ha sido realizada mediante el test de Lilliefors (SOKAL & ROHLF, 1979).

En las variables de distribución normal, se ha comprobado la homogeneidad de las varianzas, según el método de Fisher (DOMENECH, 1975) para el caso de dos muestras y según el test de Bartlett (SOKAL & ROHLF, 1979) para el caso de más de dos muestras. Cuando se ha tratado de varianzas homogéneas, se ha realizado la comparación de las medias muestrales, aplicando los siguientes procesos estadísticos, según las circunstancias:

- test de la *t* de Student, para dos muestras y  $n_1$  o  $n_2 < 30$ , siendo  $n_1$  y  $n_2$  el número de datos de las respectivas muestras (PARKER, 1976);
- estadístico *d*, para dos muestras y  $n_1$  y  $n_2 > 30$  (PARKER, 1976);
- Análisis de la varianza (Anova), para más de dos muestras (DOMENECH, 1977).

Al obtenerse varianzas heterogéneas, se ha efectuado la comparación de las medias muestrales según los siguientes procedimientos:

- estadístico *d*, para dos muestras;
- prueba de Kruskal-Wallis (SIEGEL, 1975), para más de dos muestras.

En las variables de distribución no normal, se ha procedido a la comparación de las

medias muestrales, aplicando la prueba U de Mann-Whitney (SIEGEL, 1975), en el caso de dos muestras, o la prueba de Kruskal-Wallis, en el caso de más de dos muestras.

#### V. ESTUDIO DE LAS MUESTRAS DEL NORDESTE IBÉRICO

##### a. Ejemplares capturados: edad relativa.

La evaluación de la edad relativa de los presente ejemplares se ha llevado a cabo, atendiendo a su mayor o menor desgaste dentario, a su estado sexual, a sus dimensiones corporales, a la coloración y densidad de su pelaje y a su cambio de pelaje en el caso de hallarse en esta fase. A tenor de tales consideraciones, cabe efectuar la siguiente clasificación de la muestra global: 1. animales juveniles (sexualmente inmaduros); 2. animales adultos (sexualmente maduros, activos o no). Su distribución según meses de captura es la siguiente:

1. Agosto: Canillo: 1 ♀; Arans: 1 ♀  
 Septiembre: Queralbs: 1 ♂  
 Octubre: Setcases: 1 ♂  
 Noviembre: Viladrau: 2 ♀♀  
 Diciembre: Torre de Capdella: 2 ♀♀; Albet: 1 ♀; Queralbs: 2 ♂♂, 1 ♀  
 Enero: Queralbs: 10 ♂♂, 5 ♀♀, 1 sexo?  
 Febrero: Queralbs: 1 ♂
2. Abril: Queralbs: 4 ♂♂; La Molina: 1 ♂, 1 ♀  
 Junio: Maranges: 1 ♀  
 Agosto: Bixessarri: 1 ♀  
 Noviembre: Viladrau: 1 ♂, 2 ♀♀

Se carece de datos para determinar la edad relativa del ejemplar de Queralbs nr. 76.01.06.03.

##### b. Somatometría

En la tabla 1 están expuestos los valores somatométricos de los ejemplares estudiados. Los correspondientes a la CC, a la C y al % C/CC están expresados en función de los dos grupos (1 y 2) enumerados en el párrafo anterior (Va). Esta reunión de valores se ha

Tabla 1. Valores somatométricos de *Sorex minutus* del nordeste ibérico. 1. juveniles; 2. adultos. (Más explicación en el texto).

| Medida | grupo | n  | $\bar{x}$ | min.  | máx.  |
|--------|-------|----|-----------|-------|-------|
| CC     | 1     | 25 | 54.84     | 49.5  | 59.0  |
|        | 2     | 10 | 61.70     | 56.0  | 68.5  |
| C      | 1     | 28 | 44.02     | 40.0  | 48.0  |
|        | 2     | 11 | 42.50     | 38.0  | 47.0  |
| % C/CC | 1     | 25 | 80.21     | 72.65 | 87.88 |
|        | 2     | 10 | 69.26     | 62.50 | 79.46 |
| P      | 1 + 2 | 39 | 11.22     | 10.0  | 11.5  |

realizado, tras comprobar que no existen diferencias significativas entre los especímenes de las diversas localidades. A nivel de la P, se han juntado ambos grupos (1 y 2), dado que no se presentan divergencias entre jóvenes y adultos.

A través de tales resultados se aprecia que, tanto la longitud definitiva de la cola, como la del pie se alcanzan tempranamente, mientras que la longitud de la cabeza y cuerpo experimenta un aumento notable, una vez transcurrido el invierno. Esta última circunstancia determina las diferencias detectadas en el % C/CC.

La ♀ capturada en Maranges (74.06.24.01) era de talla elevadísima (CC = 71.5). No es posible dilucidar aquí, si se trata de un caso excepcional o si este valor constituye una expresión de la talla, que alcanzan ordinariamente los animales más adultos de la especie en el nordeste ibérico. Ante esta duda, se ha preferido no tomar en consideración el citado ejemplar para el cálculo de los valores medios de la C y del % C/CC. Hay que agregar, que las otras medidas del animal (C = 41.5; P = 11.5) quedan incluidas dentro de los intervalos de variación obtenidos (véase: tabla 1).

El peso parece sufrir variaciones estacionales. Este hecho, constatado por primera vez por NIETHAMMER (1956) en *S. araneus-arcticus*, fue también comprobado en *S. minutus* de Irlanda por GRAINGER & FAIRLEY (1978). En el presente caso, este fenómeno no es ilustrable de forma exhaustiva, debido a la escasez de datos disponibles.

Aún así, la siguiente exposición de los pesos medidos (en g) insinúa una disminución de este parámetro en invierno, para aumentar considerablemente en la primavera y verano posteriores.

Peso de los ejemplares, según meses de captura, edad relativa y localidades (véase también: tabla Va):

- Agosto: Canillo: 4.0; Arans: 3.4  
 Septiembre: Queralbs: 3.5  
 Octubre: Setcases: 3.4  
 Noviembre: Viladrau:  $\bar{x} = 3.75$ , 3.6-3.9, n = 2  
 Diciembre-Enero: Torre de Capdella:  $\bar{x} = 3.35$ , 3.2-3.5, n = 2; Albet: 3.1; Queralbs:  $\bar{x} = 3.07$ , 2.7-3.5, n = 17  
 Febrero: Queralbs: 2.9
- Abril: Queralbs:  $\bar{x} = 4.25$ , 4.1-4.5, n = 4;  
 La Molina:  $\bar{x} = 4.62$ , 4.5-4.75, n = 2  
 Agosto: Bixessarri: 4.3  
 Noviembre: Viladrau:  $\bar{x} = 5.16$ , 5.0-5.5, n = 3

El ejemplar de Maranges también superaba, en este caso, todos los valores registrados en el nordeste ibérico (peso = 6.5g.). En el material de comparación, procedente de Bayern, se encuentran también dos animales de peso 6.5g, el primero capturado en abril (nr. 1977/935, CC = 56.0; C = 40.0; P = 11.0) y el segundo en mayo (nr. 1977/963, CC = 55.0; C = 37.0; P = 11.5; lg. testicular: 8.0 × 5.0 mm; peso testicular: 87 mg). En ambos casos, se trata de ejemplares adultos,

en su segundo año de vida. Entre los datos de REY (1971) figura una ♀ adulta de Viella, apresada en mayo, cuyo peso era de 6.5 g.

### c. Coloración

La descripción cualitativa de la coloración del pelaje comporta un elevado grado de subjetividad, aun con el uso de tablas. No obstante, se cree oportuno referir las apreciaciones personales de este rasgo fisionómico, relativo a los ejemplares analizados. La razón de tal precisión reside en la importancia, que se ha venido otorgando a la coloración, en la dilucidación de cuestiones taxonómicas a nivel infraespecífico. Además, se ha tenido ocasión de comparar, de forma visual, los presentes ejemplares con los de Bayern, reseñados en el párrafo IIc. Precisamente, esta última circunstancia resulta relevante, en relación con la problemática subespecífica de *S. minutus* en Europa (véase: VON LEHMANN, 1963).

Para efectuar la determinación de los colores se han utilizado las tablas de OSTWALD (edición A). La nomenclatura corresponde a las tablas comparativas de ZIMMERMANN (1952).

En la muestra del nordeste ibérico, estudiada, están presentes las coloraciones correspondientes a juveniles, con pelaje de verano, a individuos con pelaje de invierno y a formas adultas, con el pelaje del segundo verano. La siguiente descripción está basada en aquellos ejemplares que no exhiben signos de cambio de pelaje.

Los juveniles poseen una coloración dorsal, que oscila entre el Brussels Brown y el Brownish Olive (OSTWALD (0): pi4-p13), con tonalidades Olive Brown (0: ni4) en algunos casos. Un ejemplar (72.10.15.07) presenta el dorso entre el Verona Brown y el Olive Brown (0: pi4-ni4). El vientre es gris (0: e), más o menos lavado de marrón. En ningún espécimen se ha observado el tono Sepia a Bister, que, según VON LEHMANN (1963), es propio de los juveniles de *S. minutus becki*. En realidad, una tal coloración tampoco aparece en la muestra de Bayern

analizada: los juveniles con pelaje de verano (agosto: n = 3) poseen la región dorsal aproximadamente Dark Olive (0: n13) o algo más clara, hacia el Hair Brown (0: li4). Un cuarto ejemplar de agosto (ZSM: 1977/965; sólo piel) presenta una coloración dorsal Brussels Brown (0: pi4), aunque, debido a la falta de datos pertinentes, no cabe asegurar que realmente se trate de un juvenil. Un espécimen (ZSM: 1977/964), con poco desgaste dentario (juvenil? ), capturado en noviembre, posee la región dorsal entre el Verona Brown y el Brussels Brown (0: lg4-pi4). En todos estos animales, el vientre es gris (0: e), lavado de marrón.

Los individuos con pelaje invernal del nordeste ibérico exhiben una coloración dorsal entre el Hair Brown y el Olive Brown (0: li4-n14), con dominancia de éste último. La región ventral es gris (0: e-g), sin los tintes marronáceos del pelaje de verano. Según VON LEHMANN (1963), la coloración de invierno de *S. m. becki* corresponde aproximadamente al Clove Brown. Esta tonalidad la presentan también los ejemplares de Bayern (0: pn4; n = 4), aunque, con frecuencia (n = 29), muestran un tinte algo más claro, que tiende hacia el Dark Olive (0: n13). Esta descripción corresponde a animales capturados entre septiembre y mayo. Difieren de ella tres ejemplares: dos de ellos (ZSM: 1977/928, 925), de abril y mayo respectivamente, son Dark Olive (0: n13); el tercero (ZSM: 1977/953), de abril, es Dark Olive-Hair Brown (0: n13 - li4). Los tres presentan un acusado desgaste dentario. La coloración ventral de los especímenes bávaros es grisácea (0: e-g), con un ligero lavado de marrón.

En el nordeste ibérico, los adultos, examinados, con el pelaje del segundo verano tienen el dorso entre Brownish Olive y Olive Brown (0: pl3 - ni3/ni4); son algo más oscuros que los juveniles. El vientre es gris (0: e), con tintes marronáceos. Los adultos de verano de *S. m. becki* son Olive Brown (VON LEHMANN, 1963). En la muestra de Bayern, solamente hay dos adultos, con pelaje de verano, que fueron capturados en su se-



gundo año de vida (ZSM: 1977/940, 958), respectivamente en junio y agosto. Ambos son Dark Olive (0: nl3), el primero ligeramente más oscuro que el segundo.

En líneas generales cabe decir, que los *S. minutus* del nordeste ibérico son algo más claros que los centroeuropeos (véase también: REY, 1971, 154). Concretamente, en comparación con los de Bayern tienen una coloración más mate, tanto en lo que respecta a sus dos pelajes de verano (juvenil y de adulto), como a su pelaje de invierno. Esta diferencia es similar a la detectada por SANS-COMA (1979) entre los *Sorex araneus* de Centroeuropa y los de Catalunya (*S. a. pyrenaicus* ? ).

Merece subrayarse que, en los *S. minutus* del nordeste ibérico, existen desemejanzas bien perceptibles entre las coloraciones respectivas de los tres pelajes reseñados (juvenil, de invierno y del segundo verano). Esta circunstancia no se ajusta a la expuesta por REY (1971, 154), al referirse a los *S. minutus* de Guadarrama, Moncayo, Pirineos (centrales y occidentales) y N. del Sistema Ibérico: "No existe una diferencia muy contrastada entre el pelaje de invierno y el verano; tan sólo el primero es algo más oscuro en la serie del N. de España, mientras que en la Sierra de Guadarrama es casi inexistente".

|            |   |                       |      |                                 |
|------------|---|-----------------------|------|---------------------------------|
| Agosto     | : | (1) ♀ (78.08.31.01):  | juv. | (peso: 3.4 g; s.i.)             |
| Septiembre | : | (2) ♂ (79.09.22.01):  | juv. | (peso: 3.5 g; $\phi$ : 1.0 mm)  |
| Octubre    | : | (3) ♂ (72.10.15.07):  | juv. | (peso: 3.4 g; $\phi$ : 2.0 mm)  |
| Noviembre  | : | (4) ♀ (75.11.02.01):  | juv. | (peso: 3.9 g; s.i.)             |
| Noviembre  | : | (5) ♂ (75.11.29.03):  | ad.  | (peso: 5.5 g; $\phi$ : 5.5 mm)  |
| Enero      | : | (6) ♂ (74.01.03.04):  | juv. | (peso: 3.2 g; $\phi$ : 1.5 mm)  |
| Abril      | : | (7) ♂ (74.04.07.01):  | ad.  | (peso: 4.1 g; $\phi$ : 5.5 mm)  |
| Abril      | : | (8) ♂ (80.04.08.01):  | ad.  | (peso: 4.75 g; $\phi$ : 6.0 mm) |
| Abril      | : | (9) ♂ (74.04.10.01):  | ad.  | (peso: 4.1 g; $\phi$ : 4.5 mm)  |
| Abril      | : | (10) ♀ (80.04.10.01): | ad.  | (peso: 4.5 g; s.a.)             |
| Abril      | : | (11) ♂ (74.04.11.01): | ad.  | (peso: 4.5 g; $\phi$ : 5.5 mm)  |

Sobre el ejemplar de agosto (1) no cabe efectuar especulación alguna. Por demás, no se dispone actualmente de su piel y por tanto no es posible interpretar con seguridad el significado de su mancha pigmentaria dorso-rostral, que figura en su ficha de campo.

El mismo autor agrega más adelante, que los jóvenes del año se diferencian claramente de los adultos por su pelaje más oscuro, entre otros distintivos.

#### d. Muda (cambio de pelaje)

De los 40 ejemplares del nordeste ibérico examinados, 11 presentan indicios de muda. Esta cifra resulta insuficiente para sacar cualquier conclusión acerca de la secuencia de tal fenómeno, así como de su duración, en el territorio prospectado. Por ello, procede limitarse tan sólo a una exposición de los datos obtenidos efectuando los comentarios oportunos, en relación con los resultados de estudios más exhaustivos sobre esta cuestión en *S. minutus*: STEIN (1954), BOROWSKI (1964) y PERNETTA (1976) –véase también los trabajos de BOROWSKI (1958, 1963, 1968), BOROWSKI & DEHNEL (1952), CROWCROFT (1955) y DEHNEL (1949), ya sea sobre el género *Sorex*, ya sea sobre *S. araneus-arcticus* en concreto—.

Los ejemplares en muda son los siguientes, enumerados según el mes y el día de captura (juv. = juvenil; ad = adulto;  $\phi$  x máximo diámetro testicular; s. i. = sexualmente inactiva; s. a. = sexualmente activa); véase también la figura 3.:

El espécimen de septiembre (2) posee el pelaje de verano, con la zona dorso-caudal mudada; está al comienzo del cambio de pelaje otoñal.

El ejemplar de octubre (3) es de difícil interpretación. Su pelaje dorsal y de los flan-

cos es indudablemente de verano; el vientre es gris, sin los tintes marronáceos propios de los juveniles con pelaje estival. Existe una impronta pigmentaria céfalo-caudal, en el reverso tegumentario, que se extiende lateralmente con gran parte de la región ventral. Parece, pues, que se trate de un indicio de muda, que, a tenor de la presente imagen, comenzaría por el vientre. En esta circunstancia reside la particularidad del caso, ya que, según la bibliografía (p. ej.: CROWCROFT, 1955, y PERNETTA, 1976), la muda de otoño empieza por la región dorsal.

A esta última descripción podría ajustarse el juvenil de noviembre (4), a tenor de la pigmentación tegumentaria, que consta en su ficha de campo. No obstante, dado que falta su piel, no cabe asegurar una tal diferencia; tampoco resulta posible valorar hasta qué punto el espécimen (3) constituye un caso excepcional.

El otro ejemplar de noviembre (5) es muy adulto. Tampoco se dispone de su piel, pero, por las improntas pigmentarias registradas en su ficha de campo, hay que suponer que estaba sufriendo una segunda muda otoñal (de adulto): "patch moult" (BOROWSKI, 1963).

El animal de enero (6) presenta manchas de pigmento, en el tegumento, propias de una muda juvenil interrumpida (véase PERNETTA, 1976, 217). No es posible distinguir, por falta de elementos de comparación, si se trata de una muda normal interrumpida o de una "patch moult" juvenil de otoño.

A base de los presentes datos tan sólo cabe decir que, en el nordeste ibérico la muda de otoño de los juveniles tiene lugar, al menos, entre finales de septiembre (22.9.) y principios de noviembre (2.11.). No se conoce en absoluto la duración individual del proceso en el citado territorio.

De los 6 ejemplares capturados en abril (7-11.4.), 5 estaban en plena muda de primavera. No se poseen datos de marzo y mayo, luego no cabe hacer ninguna suposición acerca de la duración del proceso en el nordeste ibérico. Según datos bibliográficos (p. ej.:

STEIN, 1954; CROWCROFT, 1955; BOROWSKI, 1964; PERNETTA, 1976), son los tres meses citados, aquéllos en que se producen mudas primaverales con mayor frecuencia.

Se sabe, que los cambios de pelaje de otoño y de primavera transcurren en direcciones inversas (CROWCROFT, 1955; PERNETTA, 1976). En el segundo, el nuevo pelaje aparece, antes, en la región rostral y, por último, en la zona caudal. Como la muda de otoño, la de primavera comienza por el dorso, pero, a diferencia de aquélla, el cambio dorsal se retarda, tras consumarse en el área cefálica, y es sobrepasada por el ventral, que se completa con mayor rapidez.

La siguiente interpretación de las mudas detectadas se basa en los trabajos mencionados (véase también la figura 3).

El ejemplar (8) posee el pelaje dorsal de invierno y el ventral de verano, salvo en su zona caudal, que todavía no ha cambiado; está en las primeras fases de la muda.

El espécimen (11) presenta el vientre con pelaje de verano, excepto en su región cefálica. El pelaje dorsal es todavía invernal, con la salvedad de una pequeña área, localizada detrás de la oreja izquierda. En este caso no parece haberse seguido la normal general, que, según los autores citados, consiste, primero, en el cambio de pelaje de la zona cefálica, dorsal y ventral.

Los tres ejemplares restantes, (7), (9) y (10), presentan el vientre con pelaje íntegramente de verano; el dorso posee todavía el de invierno, excepto en su región anterior, desde el hocico hasta las orejas. Estas imágenes no coinciden plenamente con las referidas por CROWCROFT (1955) y PERNETTA (1976), ya que el pelaje dorsal de verano, al menos posterior a las orejas, parece adquirirse una vez efectuado el cambio ventral y no de forma, hasta cierto punto, simultánea con éste último. Aun así, las directrices generales del proceso no quedan alteradas profundamente. Cabe mencionar que, según GRAINGER & FAIRLEY (1978) la secuencia del cambio de pelaje de primavera es más irregular que la de otoño.

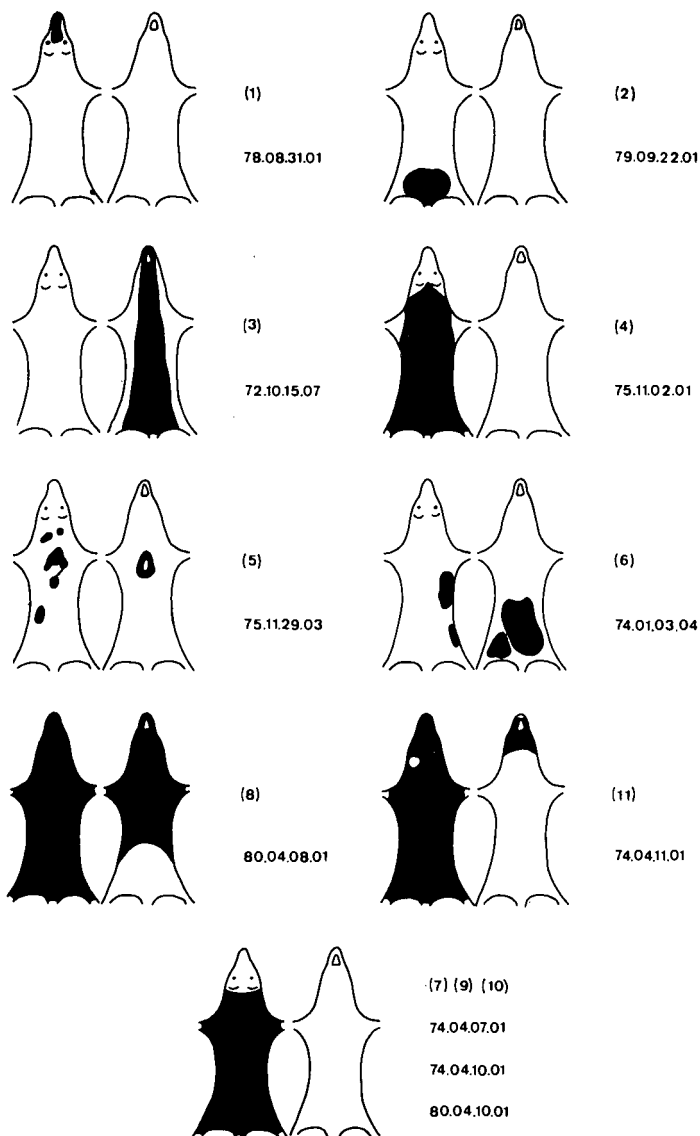


Fig. 3. Mudas de *Sorex minutus* en el nordeste ibérico: (1). juvenil de agosto; (2), (3), (4). muda de otoño; (5). "patch moult" otoñal de adulto; (6). muda juvenil de otoño interrumpida; (7), (8), (9), (10), (11). muda de primavera. Más explicación en el texto.

#### e. Craneometría

Los valores métricos del cráneo y de la mandíbula —incluyéndose los de las series dentarias—, correspondientes a las muestras de Queralbs (Q), Prats de Molló (PM) y Betrén (B), están expuestos en las tablas 2 y 3. Además, figuran, en ambas, las medidas de los ejemplares de Bayern (BY), que serán comentadas más adelante, en el capítulo dedi-

cado a la discusión de los presentes resultados (VIa).

A título ilustrativo, están referidas en la tabla 4 las medidas individuales de 6 especímenes (3♂ y 3♀) de Queralbs, tomadas al azar. Asimismo, se exponen en ella las correspondientes a los 4 *S. minutus* capturados en Viladrau (V). Dado el pequeño tamaño de esta muestra, no se ha creído oportuno espe-

cificar aquí sus valores estadísticos ( $\bar{x}$ ,  $s^2$ ,  $\Sigma x^2$ ,  $x$  min.,  $x$  máx.). Tales datos se pueden obtener fácilmente de los detallados en la tabla. Valga con matizar, tan sólo, que los análisis matemáticos efectuados no acusan diferencia significativa alguna con respecto a la muestra Q. Con relación a la muestra PM, existe significación únicamente en la LCB ( $p < 0.001$ ;  $\bar{x}$ : PM  $>$  V). Respecto a la muestra B, hay diferencias significativas en las siguientes medidas:  $\alpha$  ( $p < 0.02$ ;  $\bar{x}$ : B  $>$  V), LA ( $p < 0.01$ ;  $\bar{x}$ : B  $>$  V), C-M<sub>3</sub> ( $p < 0.05$ ;  $\bar{x}$ : B  $>$  V), HC ( $p < 0.05$ ;  $\bar{x}$ : B  $>$  V).

De la comparación estadística entre las muestras pirenaicas, Q, PM y B (tabla 5), se desprende que existe una variabilidad intermuestral elevada. Sin embargo, no es posible inferir si esta circunstancia constituye o no reflejo de la variabilidad intrapoblacional de la especie, ya que, a base de los presentes datos zoogeográficos, no cabe asegurar que su área de distribución sea continua en el territorio prospectado. Se desconoce, por tanto, si se presentan o no disyunciones en el área pirenaica poblada por la musaraña enana, es decir, si su distribución se ajusta o no a una partición en demos poblacionales. En caso afirmativo, cabría pensar que una tal variabilidad fuese el fruto de un intercambio genético reducido o nulo entre los diferentes demos.

Asimismo hay que destacar, que las diferencias biométricas intermuestrales son más escasas en el cráneo que en la mandíbula. Es probable, que esta circunstancia se deba al procedimiento de medición: calibrador para el cráneo, lupa estereoscópica para la mandíbula.

A tenor de los valores mandibulares, los ejemplares de Betrán (B) son los de mayor talla, salvo en dos medidas,  $\beta$  y  $\delta$ , que no constituyen expresión alguna del tamaño de la pieza. En cambio, a nivel del cráneo, no se aprecia un resultado semejante: la muestra B presenta el valor más elevado tan sólo en la P<sup>4</sup>-M<sup>3</sup>.

Atendiendo a todas estas premisas, no se cree procedente agrupar las tres muestras (Q, PM, B) en una sola, pirenaica, con el fin de

efectuar ulteriores comparaciones con muestras de territorios más alejados.

En la tabla 6 figuran los resultados de los análisis matemáticos comparativos entre la muestra de Capafons (C) y cada una de las tres pirenaicas (Q, PM, B) respectivamente. El cráneo es manifiestamente mayor en C. Sin embargo, en la mandíbula, no queda establecida una normativa general. En todo caso, en aquellas medidas que son expresión de la talla mandibular ( $\alpha$ ,  $\gamma$ , LIA, LM, LA y HC), o bien no existe diferencias significativas entre C y cada una de las muestras pirenaicas, o bien existen tales diferencias, en cuyo caso los valores medios más elevados corresponden a C ( $\gamma$ , LA, HC) o a B ( $\alpha$ ). Salvo en la HC, no existe otra significación entre C y B en estas cuatro últimas medidas. Curiosamente, C es significativamente menor que todas las demás muestras en  $\delta$  y LM<sub>3</sub>.

De tales resultados se desprende, que, en general, en el nordeste ibérico, los valores craneanos y mandibulares más elevados conocidos, corresponden a los *S. minutus* de la Sierra de Prades (C) y de la Vall d'Aran (B). El primer caso insinúa un aumento de tamaño en dirección meridional, alcanzándose las cotas máximas precisamente en la población de Prades, que según todos los indicios debe estar aislada (GOSÀLBEZ, 1976b) —véase también el párrafo VIb—. El segundo caso podría constituir un testimonio más de la peculiaridad faunística de la Vall d'Aran, que, a nivel de los micromamíferos, parece constituir un territorio escasamente conectada con el resto del Pirineo catalán ibérico (véase GOSÀLBEZ, 1976a).

#### f. Reproducción

Los presentes datos acerca de la reproducción de la musaraña enana en el nordeste ibérico son escasos, de manera que no es posible efectuar una descripción exhaustiva del fenómeno en este territorio. Los únicos testimonios, que se poseen, son los siguientes.

De los 15 ♂♂ (juveniles) capturados entre los meses de septiembre y febrero, ninguno presenta signos de actividad sexual. En nin-

Tabla 2. Valores métricos del cráneo (en mm) de *S. minutus*: Q: Queralsbs; PM: Prats de Molló; B: Betrén; C: Capafons; BY: Bayern.

|                                |    | n  | $\bar{x}$ | $s^2$ | $x^2$   | min. | máx. |
|--------------------------------|----|----|-----------|-------|---------|------|------|
| LCI                            | Q  | 20 | 16.235    | 0.071 | 5272.87 | 15.5 | 16.6 |
|                                | BY | 33 | 15.787    | 0.081 | 8228.08 | 15.2 | 16.2 |
| LCB                            | Q  | 21 | 15.747    | 0.050 | 5208.75 | 15.3 | 16.1 |
|                                | PM | 14 | 15.892    | 0.046 | 3536.77 | 15.5 | 16.2 |
|                                | BY | 38 | 15.397    | 0.112 | 9013.55 | 14.7 | 16.0 |
| LB                             | Q  | 24 | 6.650     | 0.022 | 1061.86 | 6.2  | 6.9  |
|                                | PM | 49 | 6.618     | 0.020 | 2147.33 | 6.3  | 6.8  |
|                                | B  | 25 | 6.632     | 0.018 | 1100.04 | 6.4  | 6.9  |
|                                | C  | 11 | 6.763     | 0.018 | 503.40  | 6.5  | 7.0  |
|                                | BY | 42 | 6.457     | 0.030 | 1752.42 | 6.1  | 6.8  |
| LCC                            | Q  | 21 | 9.114     | 0.023 | 1744.94 | 8.9  | 9.4  |
|                                | PM | 14 | 9.214     | 0.033 | 1189.08 | 8.9  | 9.5  |
|                                | BY | 38 | 8.868     | 0.039 | 2990.12 | 8.3  | 9.2  |
| LSB                            | Q  | 21 | 7.242     | 0.030 | 1102.25 | 7.0  | 7.7  |
|                                | PM | 14 | 7.157     | 0.014 | 717.34  | 7.0  | 7.4  |
|                                | BY | 37 | 6.997     | 0.030 | 1812.69 | 6.7  | 7.3  |
| AIO                            | Q  | 24 | 2.738     | 0.009 | 186.14  | 2.6  | 3.0  |
|                                | PM | 49 | 2.873     | 0.013 | 405.24  | 2.5  | 3.1  |
|                                | B  | 21 | 2.871     | 0.012 | 173.39  | 2.7  | 3.1  |
|                                | C  | 7  | 3.042     | 0.016 | 64.91   | 2.9  | 3.3  |
|                                | BY | 42 | 2.752     | 0.010 | 318.60  | 2.6  | 3.0  |
| AZ                             | Q  | 16 | 4.181     | 0.006 | 279.83  | 4.1  | 4.4  |
|                                | PM | 44 | 4.250     | 0.010 | 795.18  | 4.0  | 4.5  |
|                                | B  | 22 | 4.254     | 0.006 | 396.66  | 4.1  | 4.1  |
|                                | C  | 7  | 4.371     | 0.012 | 133.84  | 4.2  | 4.5  |
|                                | BY | 36 | 4.086     | 0.010 | 601.43  | 3.9  | 4.2  |
| ACC                            | Q  | 21 | 7.380     | 0.026 | 1144.58 | 7.1  | 7.8  |
|                                | BY | 40 | 7.302     | 0.040 | 2134.65 | 6.7  | 7.6  |
| APG                            | Q  | 22 | 4.395     | 0.018 | 425.43  | 4.0  | 4.7  |
|                                | PM | 47 | 4.429     | 0.015 | 922.98  | 4.2  | 4.7  |
|                                | B  | 17 | 4.411     | 0.014 | 331.12  | 4.2  | 4.6  |
|                                | C  | 8  | 4.637     | 0.014 | 172.15  | 4.5  | 4.8  |
|                                | BY | 42 | 4.259     | 0.011 | 762.51  | 4.1  | 4.5  |
| SDS                            | Q  | 20 | 6.625     | 0.016 | 878.13  | 6.3  | 6.8  |
|                                | PM | 5  | 6.400     | 0.045 | 204.98  | 6.2  | 6.7  |
|                                | B  | 3  | 6.466     | 0.003 | 125.46  | 6.4  | 6.5  |
|                                | C  | 5  | 6.540     | 0.012 | 213.91  | 6.4  | 6.7  |
|                                | BY | 33 | 6.390     | 0.018 | 1348.45 | 6.1  | 6.7  |
| P <sup>4</sup> -M <sup>3</sup> | Q  | 24 | 3.762     | 0.010 | 339.99  | 3.6  | 4.0  |
|                                | PM | 34 | 3.752     | 0.007 | 479.12  | 3.6  | 3.9  |
|                                | B  | 18 | 3.783     | 0.005 | 257.73  | 3.7  | 3.9  |
|                                | C  | 10 | 3.870     | 0.009 | 149.85  | 3.7  | 4.0  |
|                                | BY | 40 | 3.622     | 0.007 | 525.19  | 3.5  | 3.8  |

Tabla 3. Valores de la mandíbula de *S. minutus*: Q: Queralbs; PM: Prats de Molló; B: Betrén; C: Capafons; BY: Bayern.

|              |    | n  | $\bar{x}$ | $s^2$   | $x^2$    | min. | máx. |
|--------------|----|----|-----------|---------|----------|------|------|
| $\alpha$     | Q  | 25 | 563.800   | 134.583 | 7949991  | 540  | 580  |
|              | PM | 50 | 561.920   | 227.177 | 15798836 | 527  | 593  |
| 1/100<br>mm. | B  | 26 | 575.000   | 163.280 | 8600332  | 554  | 606  |
|              | C  | 9  | 574.222   | 46.944  | 2967956  | 567  | 580  |
|              | BY | 40 | 546.925   | 157.917 | 11971237 | 527  | 580  |
|              |    |    |           |         |          |      |      |
| $\beta$      | Q  | 25 | 87.240    | 30.940  | 191013   | 78   | 97   |
|              | PM | 50 | 87.060    | 32.628  | 380571   | 78   | 100  |
| 1/100<br>mm. | B  | 26 | 86.192    | 51.441  | 194443   | 71   | 100  |
|              | C  | 9  | 87.000    | 2.250   | 68139    | 84   | 90   |
|              | BY | 40 | 81.900    | 61.169  | 270690   | 65   | 107  |
|              |    |    |           |         |          |      |      |
| $\gamma$     | Q  | 25 | 151.760   | 154.523 | 579486   | 123  | 174  |
|              | PM | 50 | 152.920   | 80.075  | 1173150  | 132  | 171  |
| 1/100<br>mm. | B  | 26 | 157.538   | 152.898 | 649100   | 139  | 181  |
|              | C  | 9  | 165.555   | 101.277 | 247488   | 149  | 180  |
|              | BY | 40 | 154.150   | 158.643 | 956676   | 126  | 174  |
|              |    |    |           |         |          |      |      |
| $\delta$     | Q  | 23 | 14.391    | 75.158  | 6417     | 0    | 29   |
|              | PM | 50 | 10.000    | 45.591  | 7234     | 0    | 30   |
| 1/100<br>mm. | B  | 26 | 12.461    | 41.298  | 5070     | 3    | 25   |
|              | C  | 9  | 4.222     | 9.944   | 240      | 0    | 11   |
|              | BY | 39 | 7.871     | 51.219  | 4363     | 0    | 36   |
|              |    |    |           |         |          |      |      |
| LIA          | Q  | 19 | 1023.105  | 540.321 | 19897869 | 975  | 1054 |
|              | PM | 44 | 1008.590  | 624.200 | 44786088 | 962  | 1054 |
| 1/100<br>mm. | B  | 19 | 1028.684  | 215.450 | 20109511 | 989  | 1041 |
|              | C  | 5  | 1020.200  | 219.700 | 5204919  | 1002 | 1041 |
|              | BY | 21 | 991.761   | 416.790 | 20663761 | 950  | 1028 |
|              |    |    |           |         |          |      |      |
| LM           | Q  | 19 | 862.105   | 511.654 | 14130494 | 830  | 909  |
|              | PM | 46 | 847.347   | 479.120 | 33049484 | 804  | 896  |
| 1/100<br>mm. | B  | 19 | 865.894   | 169.988 | 14248760 | 844  | 883  |
|              | C  | 5  | 859.600   | 118.300 | 3695034  | 844  | 870  |
|              | BY | 23 | 838.478   | 239.806 | 16175329 | 817  | 870  |
|              |    |    |           |         |          |      |      |
| LA           | Q  | 25 | 7.844     | 0.020   | 1538.69  | 7.5  | 8.1  |
|              | PM | 50 | 7.822     | 0.022   | 3060.27  | 7.4  | 8.1  |
| mm.          | B  | 25 | 7.948     | 0.010   | 1579.53  | 7.9  | 8.1  |
|              | C  | 9  | 7.988     | 0.006   | 574.45   | 7.9  | 8.1  |
|              | BY | 39 | 7.579     | 0.024   | 2241.44  | 7.2  | 7.9  |
|              |    |    |           |         |          |      |      |
| LFT          | Q  | 25 | 81.320    | 23.060  | 165877   | 74   | 90   |
|              | PM | 50 | 78.560    | 24.455  | 309782   | 71   | 87   |
| 1/100<br>mm. | B  | 26 | 83.038    | 26.518  | 179943   | 74   | 94   |
|              | C  | 9  | 80.222    | 14.444  | 58036    | 74   | 87   |
|              | BY | 40 | 81.800    | 40.010  | 269210   | 65   | 94   |
|              |    |    |           |         |          |      |      |
| SDI          | Q  | 23 | 636.173   | 196.513 | 9312820  | 606  | 659  |
|              | PM | 48 | 629.604   | 362.882 | 19044323 | 580  | 659  |
| 1/100<br>mm. | B  | 22 | 638.090   | 295.610 | 8963728  | 606  | 672  |
|              | C  | 8  | 629.375   | 93.125  | 3169555  | 619  | 646  |
|              | BY | 37 | 604.594   | 223.303 | 13532820 | 580  | 619  |
|              |    |    |           |         |          |      |      |

Tabla 3. (Continuación)

|                                |    | n  | $\bar{x}$ | $s^2$   | $x^2$   | min. | máx. |
|--------------------------------|----|----|-----------|---------|---------|------|------|
| C-M <sub>3</sub>               | Q  | 23 | 451.956   | 83.498  | 4699925 | 435  | 461  |
|                                | PM | 22 | 451.545   | 51.212  | 4486728 | 435  | 461  |
| 1/100<br>mm.                   | B  | 10 | 465.000   | 119.555 | 2163326 | 448  | 488  |
|                                | BY | 39 | 434.333   | 159.649 | 7363239 | 409  | 461  |
| M <sub>1</sub> -M <sub>3</sub> | Q  | 23 | 334.478   | 57.079  | 2574397 | 316  | 343  |
|                                | PM | 49 | 335.836   | 49.722  | 5528916 | 330  | 356  |
| 1/100<br>mm.                   | B  | 22 | 337.636   | 93.099  | 2509918 | 316  | 356  |
|                                | C  | 8  | 336.500   | 48.285  | 906196  | 330  | 343  |
|                                | BY | 39 | 321.487   | 93.782  | 4034370 | 290  | 330  |
|                                |    |    |           |         |         |      |      |
| LM <sub>3</sub>                | Q  | 23 | 94.565    | 4.802   | 205785  | 90   | 100  |
|                                | PM | 49 | 94.755    | 7.147   | 440291  | 90   | 100  |
| 1/100<br>mm.                   | B  | 22 | 95.090    | 7.896   | 199096  | 90   | 100  |
|                                | C  | 8  | 92.500    | 4.285   | 68480   | 90   | 94   |
|                                | BY | 39 | 90.666    | 7.175   | 320870  | 84   | 94   |
|                                |    |    |           |         |         |      |      |
| HC                             | Q  | 25 | 3.200     | 0.009   | 256.220 | 3.0  | 3.4  |
|                                | PM | 50 | 3.210     | 0.008   | 515.630 | 3.0  | 3.4  |
| mm.                            | B  | 26 | 3.265     | 0.003   | 277.330 | 3.2  | 3.4  |
|                                | C  | 9  | 3.333     | 0.002   | 100.020 | 3.3  | 3.4  |
|                                | BY | 40 | 3.160     | 0.005   | 399.620 | 3.0  | 3.3  |
|                                |    |    |           |         |         |      |      |

gún caso el diámetro máximo testicular ( $\phi$ ) superaba los 2 mm. Los 5 ♂♂ adultos, de abril (Queralbs, 4 ♂♂; La Molina 1 ♂), poseían testículos con un diámetro máximo, que oscilaba entre 4.5 y 6.0 mm, lo cual indica que, al menos a principios de primavera, los ♂♂ han entrado ya en actividad sexual. Resulta difícil precisar hasta cuándo perdura una tal actividad. El único dato, que se posee acerca de esta cuestión, corresponde al ♂ adulto capturado en Viladrau el mes de noviembre; el ejemplar estaba sexualmente activo ( $\phi = 5.5$  mm). Sin embargo hay que preguntarse si no se trata de un caso excepcional, a tenor de las condiciones ambientales reinantes, a finales de noviembre, en el lugar de captura que no cabe calificar de favorables para la reproducción.

Ninguna de las 13 ♀♀ (juveniles) capturadas entre agosto y enero mostraba indicios de actividad sexual (oviductos escasamente desarrollados). La ♀ adulta de abril (La Molina) tampoco había entrado en actividad sexual. En cambio, 1♀ de junio (Maranges) y 1♀ de agosto (Bixessarri) estaban

amamantando; ambos ejemplares eran adultos. Las dos ♀♀ adultas de noviembre (Viladrau) habían entrado en reposo sexual, a diferencia del ♂ de la misma localidad.

#### g. Distribución y hábitat

El área de distribución conocida de *S. minutus* en el nordeste ibérico está plasmada en las figuras 1 y 4. Atendiendo a tales datos, cabe aceptar que el condicionante general de la distribución de la especie reside en la isohieta de los 700 mm; por encima de ella, las condiciones ambientales son favorables a su existencia: Pirineo, Prepirineo, Región oriental húmeda y Sierra de Prades.

En el límite meridional de la Región oriental húmeda (Montseny), la musaraña enana habita con preferencia en lugares húmedos, recorridos por riachuelos, bordeados de abundante vegetación de ribera (Viladrau: 750 m alt.) En el Pirineo y Prepirineo, parece que el microhábitat pierda importancia como condicionante. La especie ha sido capturada en lugares de características muy dis-

Tabla 4. Valores craneanos y mandibulares de los ejemplares de *S. minutus* de Viladrau, Montseny, (n = 4), y de 6 ejemplares, tomados al azar, de Queralbs, Pirineo.

|                                |          | QUERALBS         |                  |                  |                  |                  |                  | VILADRAU         |                  |                  |                  |
|--------------------------------|----------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|                                |          | 73.12.30.03<br>♂ | 74.01.01.01<br>♂ | 74.01.03.04<br>♂ | 76.01.03.01<br>♀ | 76.01.24.01<br>♀ | 76.01.25.01<br>♀ | 75.11.02.01<br>♀ | 75.11.29.01<br>♀ | 75.11.29.03<br>♂ | 75.11.29.04<br>♀ |
| LCI                            | mm       | 16.4             | 16.5             | 16.3             | 16.6             | 16.2             | 16.0             | 15.8             | 16.3             | 15.8             | 16.4             |
| LCB                            | "        | 15.8             | 15.8             | 15.7             | 16.1             | 15.8             | 15.6             | 15.1             | 15.6             | 15.3             | 16.0             |
| LR                             | "        | 6.7              | 6.6              | 6.7              | 6.8              | 6.8              | 6.5              | 6.6              | 6.8              | 6.5              | 6.7              |
| LCC                            | "        | 9.2              | 9.2              | 9.0              | 9.4              | 9.0              | 8.9              | 8.7              | 9.4              | 9.0              | 9.0              |
| LSB                            | "        | 7.3              | 7.2              | 7.1              | 7.5              | 7.2              | 7.1              | 6.7              | 7.3              | 7.0              | -                |
| AIO                            | "        | 2.8              | 2.7              | 2.7              | 2.8              | 2.7              | 2.8              | 2.7              | 3.0              | 2.8              | 2.8              |
| AZ                             | "        | 4.1              | -                | 4.1              | 4.4              | 4.2              | 4.2              | 4.2              | 4.3              | 4.2              | 4.4              |
| ACC                            | "        | 7.4              | 7.2              | 7.2              | 7.4              | 7.4              | 7.4              | 7.4              | 7.6              | 7.4              | -                |
| APG                            | "        | 4.3              | 4.2              | 4.4              | 4.5              | 4.5              | 4.7              | 4.5              | 4.5              | 4.7              | 4.4              |
| SDS                            | "        | 6.8              | 6.7              | 6.6              | 6.8              | -                | 6.4              | 6.4              | 6.6              | 6.2              | 6.7              |
| P <sup>4</sup> -M <sup>3</sup> | "        | 3.9              | 3.8              | 3.7              | 3.8              | 3.8              | 3.8              | 3.7              | 3.8              | 3.8              | 3.7              |
| α                              | 1/100 mm | 567              | 567              | 567              | 580              | 567              | 554              | 554              | 554              | 554              | 567              |
| β                              | "        | 90               | 87               | 97               | 84               | 87               | 78               | 78               | 87               | 84               | 90               |
| γ                              | "        | 158              | 158              | 152              | 168              | 136              | 152              | 162              | 139              | 155              | 155              |
| δ                              | "        | 16               | 23               | 23               | 3                | 26               | 23               | 19               | 13               | 10               | 19               |
| LIA                            | "        | -                | 1028             | 1028             | 1054             | -                | 1015             | 1002             | 1028             | 1002             | 1028             |
| LM                             | "        | -                | 870              | 857              | 895              | -                | 843              | 844              | 857              | 857              | 857              |
| LA                             | mm       | 8.0              | 7.9              | 8.0              | 8.1              | 7.9              | 7.7              | 7.7              | 7.8              | 7.7              | 7.8              |
| LFT                            | 1/100 mm | 81               | 87               | 90               | 78               | 87               | 84               | 78               | 81               | 81               | 81               |
| SDI                            | "        | 659              | 633              | 646              | 646              | 646              | 619              | 619              | 633              | 606              | 646              |
| C-M <sub>3</sub>               | "        | 461              | 448              | 461              | 461              | 461              | 448              | 448              | 461              | 435              | 448              |
| M <sub>1</sub> -M <sub>3</sub> | "        | 343              | 330              | 343              | 343              | 343              | 330              | 330              | 343              | 330              | 330              |
| LM <sub>3</sub>                | "        | 97               | 90               | 94               | 94               | 100              | 94               | 90               | 94               | 97               | 94               |
| HC                             | mm       | 3.1              | 3.2              | 3.2              | 3.3              | 3.2              | 3.4              | 3.2              | 3.2              | 3.2              | 3.2              |

pares: Albert (1000 m alt.): en un torrente, con *Fraxinus excelsior*, *Crataegus monogina* y *Rubus* sp., que atraviesa prados de pastoreo; La Molina (1400 m alt.): en un bosque de coníferas, con abundante tapiz muscúneo, junto al cauce de la Riera d'Alp; Maranges (1700 m alt.): en un muro de piedra, sobre un prado de pastoreo, en un terreno muy pedregoso, con grandes bloques graníticos y poblado de escasos *Pinus mugo* ssp. *uncinata* y *Juniperus communis* s.l.; Queralbs (1100 m alt.): en los márgenes de un prado de siega, a orillas del río Fresser y en un valle húmedo, por el que transcurre el torrente de Tosses, en lugares con abundante vegetación de ribe-

ra y muros de piedra cubiertos de *Rubus* sp.; Setcases (1500 m alt.): a orillas del río Ter, en un terreno pedregoso, poblado de *Pinus mugo* ssp. *uncinata*, *Rhododendron ferrugineum*, *Juniperus communis* s.l., *Calluna vulgaris* y con prados de *Festuca* sp.; Torre de Capdella (800 m alt.): a orillas de un riachuelo, en un lugar con abundante cobertura vegetal. Concretamente en Andorra, las capturas se efectuaron en lugares con las siguientes características: Arans (1400 m alt.): en márgenes de piedra junto a prados de siega; Bixessarri (1000 m alt.): en un bosque de *Pinus sylvestris* y abundante matorral de sotobosque; Canillo (1650 m alt.): en un bos-



Tabla 5. Comparación estadística de las medidas craneanas y mandibulares de *Sorex minutus* del Pirineo catalán: Queralbs (Q), Prats de Molló (PM) y Betrán (B).

|                                 | Q-PM    | Q-B     | PM-B    | Comparación medias muestrales | Prueba estadística |
|---------------------------------|---------|---------|---------|-------------------------------|--------------------|
| LCI                             | -       | -       | -       |                               |                    |
| LCB                             | 0       | -       | -       | PM > Q                        | t-Student          |
| LR                              | 0       | 0       | 0       | Q > B > PM                    | Anova              |
| LCC                             | 0       | -       | -       | PM > Q                        | t-Student          |
| LSB                             | 0       | -       | -       | Q > PM                        | "                  |
| AIO                             | < 0.002 | < 0.01  | 0       | PM* > B > Q*                  | Kruskal-Wallis     |
| AZ                              | < 0.01  | < 0.05  | 0       | PM* > B* > Q*                 | "                  |
| APG                             | 0       | 0       | 0       | PM* > B > Q                   | "                  |
| SDS                             | < 0.01  | 0       | 0       | Q > B > PM                    | Anova              |
| P <sup>4</sup> - M <sup>3</sup> | 0       | 0       | 0       | B* > Q* > PM                  | Kruskal-Wallis     |
| $\alpha$                        | 0       | < 0.001 | < 0.001 | B* > Q* > PM*                 | Kruskal-Wallis     |
| $\beta$                         | 0       | 0       | 0       | Q* > PM* > B                  | "                  |
| $\gamma$                        | 0       | 0       | 0       | B > PM > Q                    | Anova              |
| $\delta$                        | < 0.02  | 0       | 0       | Q > B > PM                    | "                  |
| LIA                             | < 0.05  | 0       | < 0.002 | B* > Q > PM                   | Kruskal-Wallis     |
| LM                              | < 0.05  | 0       | < 0.002 | B > Q > PM*                   | "                  |
| LA                              | 0       | < 0.01  | < 0.001 | B > Q > PM*                   | "                  |
| LFT                             | < 0.05  | 0       | < 0.002 | B > Q > PM*                   | "                  |
| SDI                             | 0       | 0       | 0       | B* > Q* > PM*                 | "                  |
| C-M <sub>3</sub>                | 0       | < 0.01  | < 0.001 | B* > Q* > PM*                 | "                  |
| M <sub>1</sub> -M <sub>3</sub>  | 0       | 0       | 0       | B* > PM* > Q*                 | "                  |
| LM <sub>3</sub>                 | 0       | 0       | 0       | B* > PM* > Q*                 | "                  |
| HC                              | 0       | < 0.01  | < 0.01  | B* > PM* > Q*                 | "                  |

\*: medida no normal

0: sin significación

-: sin datos

nivel de significación:  $p < 0.05$ ,  $p < 0.02$ ,  $p < 0.01$ ,  $p < 0.002$ ,  $p < 0.001$ .

que de *Pinus mugo* ssp. *uncinata* y *Betula* sp.. Según se desprende de esta relación de hábitats, la musaraña enana no parece tener requerimientos muy estrictos, dentro de su área natural de distribución. Es de destacar su presencia tanto en parajes abiertos, en las laderas soleadas orientadas al sur (p. ej.: en Maranges), como en bosques muy umbríos, en laderas orientadas al norte (p. ej.: en La Molina).

## VI. DISCUSIÓN

### a. Taxonomía y sistemática

Según NIETHAMMER (1964), los *S. mi-*

*nutus* del norte de la Península Ibérica (Covadonga y Ramales de la Victoria) corresponden a la subespecie *S. m. becki*, descrita por VON LEHMANN (1963). HEIM DE BALSAC & DE BEAUFORT (1969) también atribuyen a esta subespecie los ejemplares de musaraña enana, procedentes de las egagrópilas que recolectaron en diversas localidades del noroeste y norte de la Península (Gama, Gijón, Avilés, Reinante-Ribadeo, nordeste de Lugo, Sobrado y Orense). Según REY (1971), la forma del norte ibérico (Pirineos, Cantabria y norte de Sistema Ibérico) se ajusta al criterio de VON LEHMANN, es decir, es afín a *S. m. becki* por su coloración y sus medidas. SANS-COMA, PALACIOS &

Tabla 6. Comparación estadística de las medidas craneanas y mandibulares de *Sorex minutus* de Capafons (C) con las de Queralbs (Q), Prats de Molló (PM) y Betrán (B), respectivamente.

|                                | C-Q     | C-PM    | C-B     | Comparación<br>medias<br>muestrales | Prueba<br>estadística |
|--------------------------------|---------|---------|---------|-------------------------------------|-----------------------|
| LR                             | < 0.05  | < 0.01  | < 0.02  | C > Q > B > PM                      | Anova                 |
| AIO                            | < 0.001 | < 0.01  | < 0.01  | C > PM* > B* > Q*                   | Kruskal-Wallis        |
| AZ                             | < 0.01  | < 0.02  | < 0.02  | C > PM* > B* > Q*                   | "                     |
| APG                            | < 0.001 | < 0.001 | < 0.001 | C > PM* > B > Q                     | "                     |
| SDS                            | 0       | 0       | 0       | Q > C > B > PM                      | Anova                 |
| P <sup>4</sup> -M <sup>3</sup> | < 0.01  | < 0.01  | < 0.05  | C > B* > PM > Q*                    | Kruskal-Wallis        |
| $\alpha$                       | < 0.02  | < 0.02  | 0       | B* > C > Q* > PM*                   | Kruskal-Wallis        |
| $\beta$                        | 0       | 0       | 0       | Q* > PM* > C* > B                   | "                     |
| $\gamma$                       | < 0.001 | < 0.002 | 0       | C > B > PM > Q                      | Anova                 |
| $\delta$                       | < 0.001 | < 0.05  | < 0.01  | Q > B > PM > C                      | "                     |
| LIA                            | 0       | 0       | 0       | B* > Q > C > PM                     | Kruskal-Wallis        |
| LM                             | 0       | 0       | 0       | B > Q > C > PM*                     | "                     |
| LA                             | < 0.01  | < 0.001 | 0       | C > B > Q > PM*                     | "                     |
| LFT                            | 0       | 0       | 0       | B > Q > C > PM*                     | "                     |
| SDI                            | 0       | 0       | 0       | B* > Q* > PM* > C                   | "                     |
| M <sub>1</sub> -M <sub>3</sub> | 0       | 0       | 0       | B* > C* > PM* > Q*                  | "                     |
| LM <sub>3</sub>                | < 0.05  | < 0.05  | < 0.05  | B* > PM* > Q* > C                   | "                     |
| HC                             | < 0.001 | < 0.001 | < 0.01  | C* > B* > PM* > Q*                  | "                     |

\*: medida no normal

0: sin significación

—: sin datos

nivel de significación:  $p < 0.05$ ,  $p < 0.02$ ,  $p < 0.01$ ,  $p < 0.002$ ,  $p < 0.001$ .

GOSÁLBEZ (1971) consideran que también pertenecen a la misma subespecie los ejemplares del Montseny, hallados en egagrópilas.

*S. m. becki* se diferencia de la forma nominal básicamente por sus mayores dimensiones corporales y por su coloración, algo más clara y rojiza (VON LEHMANN, 1963).

A la presencia de *S. m. becki* en la Península hay que sumarle la de *S. m. carpetanus*, descrita por REY (1971). Esta última se encuentra en la Sierra de Guadarrama y probablemente también en la Sierra de Gredos. La población de la Sierra de Guadarrama debe estar aislada geográficamente y se caracteriza, "respecto al resto de las poblaciones ibéricas de *Sorex minutus*, por su mayor longitud mandibular y por un aumento general en el resto de sus dimensiones" (REY, 1971). Se desconocen las características de

la población de Sierra de Gredos. La existencia de la especie en dichos territorios fue constatada por REY (1971), gracias a la captura de 1♀, que, "por su biometría es referible a *S. m. carpetanus*, si bien algunas de sus medidas quedan como máximas para la especie".

Ya en 1964 y 1967, MEYLAN ponía de manifiesto las dificultades existentes para establecer un cuadro subespecífico de *S. minutus* en Europa, en ausencia de series suficientemente amplias de material. En el fondo, esta circunstancia sigue vigente en la actualidad, al menos si se atiende a los datos publicados sobre el tema. La variabilidad craneométrica intermuestral, detectada en el presente caso (Ve), constituye un testimonio local de una situación de índole taxonómico-sistemática, cuyo posible alcance, a nivel del área general de distribución de la especie, resulta

Tabla 7. Comparación estadística de las medidas craneanas y mandibulares de *Sorex minutus* de Bayern (BY) con las de Queralbs (Q), Prats de Molló (PM) y Betrán (B), respectivamente.

|                                | BY-Q   | BY-PM  | BY-B   | Comparación medias muestrales | Prueba estadística |
|--------------------------------|--------|--------|--------|-------------------------------|--------------------|
| LCI                            | <0.001 | -      | -      | Q > BY                        | t-Student          |
| LCB                            | <0.001 | <0.001 | -      | PM > Q > BY                   | Anova              |
| LR                             | <0.001 | <0.001 | <0.001 | Q > B > PM > BY*              | Kruskal-Wallis     |
| LCC                            | <0.001 | <0.001 | -      | PM > Q > BY                   | Anova              |
| LSB                            | <0.001 | <0.01  | -      | Q > PM > BY                   | Anova              |
| AIO                            | 0      | <0.001 | <0.001 | PM* > B* > Q* > BY*           | Kruskal-Wallis     |
| AZ                             | <0.001 | <0.001 | <0.001 | PM* > B* > Q* > BY*           | "                  |
| ACC                            | 0      | -      | -      | Q > BY*                       | U-Mann Withney     |
| APG                            | <0.001 | <0.001 | <0.001 | PM* > B > Q > BY*             | Kruskal-Wallis     |
| SDS                            | <0.001 | 0      | 0      | Q > B > PM > BY*              | "                  |
| P <sup>4</sup> -M <sup>3</sup> | <0.001 | <0.001 | <0.001 | B* > PM > Q* > BY*            | "                  |
| $\alpha$                       | <0.001 | <0.001 | <0.001 | B* > Q* > PM* > BY*           | Kruskal-Wallis     |
| $\beta$                        | <0.002 | <0.001 | <0.01  | Q* > PM* > B > BY             | "                  |
| $\gamma$                       | 0      | 0      | 0      | B > BY > PM > Q               | Anova              |
| $\delta$                       | <0.001 | 0      | <0.01  | Q > B > PM > BY*              | Kruskal-Wallis     |
| LIA                            | <0.001 | <0.01  | <0.001 | B* > Q > PM > BY              | "                  |
| LM                             | <0.001 | 0      | <0.001 | B > Q > PM* > BY              | "                  |
| LA                             | <0.001 | <0.001 | <0.001 | B > Q > PM* > BY              | "                  |
| LFT                            | 0      | 0      | 0      | B > BY > Q > PM*              | "                  |
| SDI                            | <0.001 | <0.001 | <0.001 | B* > Q* > PM* > BY*           | "                  |
| C-M <sub>3</sub>               | <0.001 | <0.001 | <0.001 | B* > Q* > PM* > BY*           | "                  |
| M <sub>1</sub> -M <sub>3</sub> | <0.001 | <0.001 | <0.001 | B* > PM* > Q* > BY*           | "                  |
| LM <sub>3</sub>                | <0.001 | <0.001 | <0.001 | B* > PM* > Q* > BY*           | "                  |
| HC                             | 0      | <0.02  | <0.001 | B* > PM* > Q* > BY*           | "                  |

\* : medida no normal

0 : sin significación

- : sin datos

nivel de significación: p < 0.05, p < 0.02, p < 0.01, p < 0.002, p < 0.001

imposible de precisar todavía. HUTTERER (1979) describe un fenómeno similar en la población de *S. minutus* del Nepal: "Bemerkenswert ist die grosse Variabilität der Nepal-Tiere". El mismo autor argumenta su decisión de no describir como subespecie la citada población nepalí, con el fin de no complicar, todavía más, la confusa nomenclatura de las poblaciones de *Sorex* del Himalaya. Un tal determinio resulta más loable, si cabe, al considerar las características de la musarfaña enana en este territorio asiático, que, sin duda, justificarían la descripción de una nueva subespecie, en el caso de atenerse a los

cánones más usuales en taxonomía de micro-mamíferos.

Con el fin de detectar el grado de semejanza entre las poblaciones del nordeste ibérico y de Centroeuropa, se ha procedido a una comparación estadística de las medidas craneanas de unas y otras. Para ello, se ha utilizado una muestra de Bayern (BY), cuya relación figura en el apartado IIc y cuyos valores métricos constan en las tablas 2 y 3 (V e). En la tabla 7, están expuestos los resultados de tal análisis matemático: comparación de la muestra BY con las muestras Q, PM y B del Pirineo. Las divergencias son evi-

Tabla 8. Comparación estadística de las muestras de Queralbs (Q), Prats de Molló (PM), Betrén (B) y Capafons (C), del nordeste ibérico, con las de Norte-Ibérica (NI), Moncayo (M) y Guadarrama (G), las tres últimas según los valores de REY (1971).

|         | LCB    | APG    | LA     | MC     |
|---------|--------|--------|--------|--------|
| Q - NI  | <0.05  | <0.01  | 0      | <0.001 |
| Q - N   | <0.01  | <0.001 | <0.01  | <0.001 |
| Q - G   | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 |
| PM - NI | 0      | <0.02  | 0      | <0.05  |
| PM - M  | 0      | <0.001 | <0.001 | <0.001 |
| PM - G  | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 |
| B - NI  | -      | <0.02  | 0      | 0      |
| B - M   | -      | <0.001 | 0      | <0.01  |
| B - G   | -      | <0.001 | <0.001 | <0.001 |
| C - NI  | -      | 0      | 0      | 0      |
| C - M   | -      | 0      | 0      | 0      |
| C - G   | -      | 0      | <0.002 | <0.002 |

Comparación medias muestrales:

LCB: G > M > NI > PM > Q  
 APG: G > M > C > NI > PM > B > Q  
 LA: G > C > M > B > NI > Q > PM  
 HC: G > M > C > NI > B > PM > Q

-: sin datos

0: sin significación

nivel de significación:  $p < 0.05$ ,  $p < 0.02$ ,  $p < 0.01$ ,  $p < 0.002$ ,  $p < 0.001$

dentés; los ejemplares de Bayern poseen dimensiones craneanas manifiestamente menores que los del Pirineo. Tan sólo en dos medidas ( $\gamma$ , LFT) no se cumple esta circunstancia y, en ambos casos, no existe significación alguna.

Respecto a las medidas corporales, no se ha creído oportuno efectuar comparación alguna entre la muestra BY y las pirenaicas, a nivel de la CC y el peso. Esta decisión responde a la imposibilidad de asegurar la edad, al menos relativa, de los ejemplares bávaros, siendo así que, en los del nordeste ibérico, se presentan diferencias notables entre juveniles y adultos (tabla 1 y apartado Vb). En cambio, en la C y la P no acontece lo mismo; juveniles y adultos poseen valores muy semejantes. Ambas dimensiones también son inferiores en BY (C:  $\bar{x} = 38.59$ , 34.0-36.0,  $n = 44$ ; P:  $\bar{x} = 10.64$ , 9.5-12.5,  $n = 44$ ). Compárese estos datos con los de la tabla 1 (Vb).

VON LEHMANN (1963) da las siguientes medidas de *S. m. becki*: C:  $\bar{x} = 41.2$ , 39.0-46.0,  $n = 5$ ; P:  $\bar{x} = 10.6$ , 10.0-11.0,  $n = 5$ , para 4 ejemplares (adultos?), cuyos pesos son iguales o superiores a 4 g (4 g:  $n = 1$ ; 5 g:  $n = 3$ ); CC:  $\bar{x} = 57.0$ , 54.0-61.0. Se puede comprobar leyendo los resultados de la tabla 1, que aquellos valores también son inferiores a los correspondientes a los ejemplares del nordeste ibérico.

Según datos de CANTUEL (1950), los *S. minutus* del Macizo Central francés poseen una cola algo más larga que los *S. m. becki* típicos (C:  $\bar{x} = 43.31$ , 37.0-48.0,  $n = 13$ ). Estos valores son muy semejantes a los hallados en el nordeste ibérico (tabla 1). Sobre la CC de estos ejemplares de Francia no cabe pronunciarse pues, a tenor de sus pesos, algunos debían ser individuos juveniles. Otros datos biométricos de *S. minutus* franceses figuran en la obra de SAINT-GIRONS (1973),

pero, en ella, no se indica la procedencia exacta de los ejemplares medidos.

En la tabla 8 se exponen los resultados de un análisis estadístico comparativo entre las presentes muestras del nordeste ibérico y las de Norte-Iberia, Moncayo y Sierra de Guadarrama, estudiadas por REY (1971). El análisis se refiere tan sólo a las cuatro medidas craneanas que constan en el trabajo del citado autor. Los resultados obtenidos confirman el mayor tamaño de los animales de la Sierra de Guadarrama. Asimismo, constituyen una expresión más de la gran variabilidad craneométrica de las poblaciones ibéricas de *S. minutus*. Atendiendo a tales datos, queda reafirmada la validez de *S. m. carpentanus* como subespecie. Su delimitación resulta clara, tanto desde el punto de vista biométrico como biogeográfico. Cabría pensar, además, en una diferenciación taxonómica de las restantes poblaciones ibéricas con respecto a las centroeuropeas (léase alemanas). Sin duda, la craneometría justificaría una tal decisión. Véase, por ejemplo, las significaciones entre Q y BY, siendo así que los valores de Q son, en general, los menores registrados en toda la Península. Sin embargo, los datos de Francia insinúan un fenómeno de progresivo aumento de tamaño hacia el oeste europeo, que, ya en la Península, se manifiesta siguiendo vías zoogeográficas distintas: desde los Pirineos orientales, hacia los Pirineos centrales, occidentales, Cantabria y Sistema Ibérico, por un lado, y hacia el sur de la Región oriental húmeda de Catalunya y Sierra de Prades, por otro lado. Tales vías de progresivo aumento de tamaño no deben interpretarse de forma taxativa, sino como una normativa más o menos generalizada. En realidad, se desconocen muchas manifestaciones locales, en las que no resultarían sorprendentes alteraciones respecto de tal normativa. Ante todas estas premisas, no se considera oportuno individualizar taxonómicamente las poblaciones ibéricas estudiadas, aunque no cumplan con las características propias de *S. m. becki* (para coloración, véase el apartado Vc).

Hay que resaltar de nuevo aquí la obser-

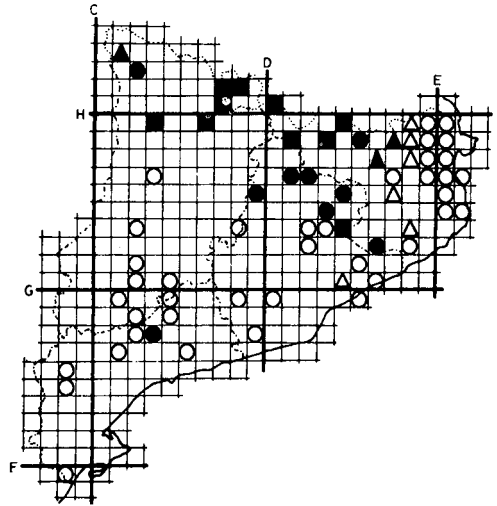


Fig. 4. Distribución de *Sorex minutus* en el nordeste ibérico según cuadrícula U.T.M. de 10x10 Km. (■). material de capturas; (●). material de egagró-pilas; (▲). referencias bibliográficas; (○): material de egagró-pilas sin *S. minutus*, (△). material de egagró-pilas sin *S. minutus*, datos de bibliografía.

vación de DOLGOV (1972) y de HUTTERER (1979), aducida ya en el apartado Ia, acerca del progresivo aumento del tamaño del cráneo de la especie hacia los bordes meridionales de su área de distribución. En la Península Ibérica se cumple dicha circunstancia. Aún más, sin necesidad de exponer resultados matemáticos, que el lector podrá obtener fácilmente a partir del trabajo de HUTTERER (1979) y de la presente publicación valga decir que, a nivel craneométrico existe un acusado paralelismo entre las poblaciones ibéricas y las del Nepal. Queda por determinar si los fenómenos (clinales?) causantes de tal manifestación paralela son semejantes o no.

#### b. Distribución de *S. minutus* en el nordeste ibérico

El área de distribución disyunta de la musaraña enana en el nordeste ibérico (figs. 1 y 4) plantea las siguientes cuestiones de tipo zoogeográfico: el origen de la población actual de la Sierra de Prades; la posible conexión de esta población, en tiempos pasados, con la

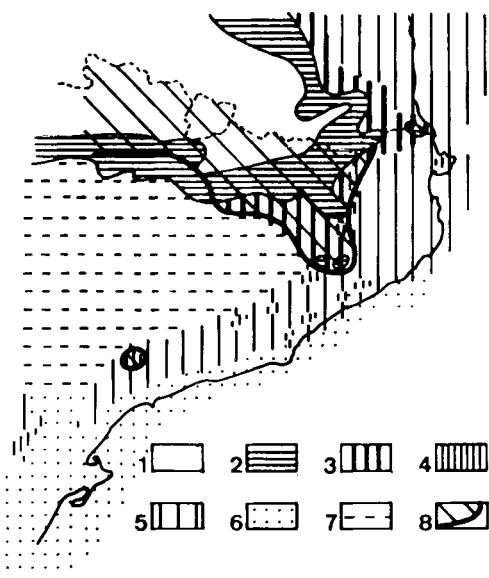


Fig. 5. Las zonas de vegetación y de paisaje en el nordeste ibérico durante la glaciación wurmiana. 1. hielo; 2. prados alpinos; 3. bosque subalpino de pino negro (*Pinus mugo* ssp. *uncinata*); 4. bosque caducifolio submediterráneo (principalmente robledales); 5. paisajes mediterráneos de encinas; 6. silvostepa; 7. distribución actual de *S. minutus*. Los datos de vegetación han sido extraídos de BOLÓS (1981).

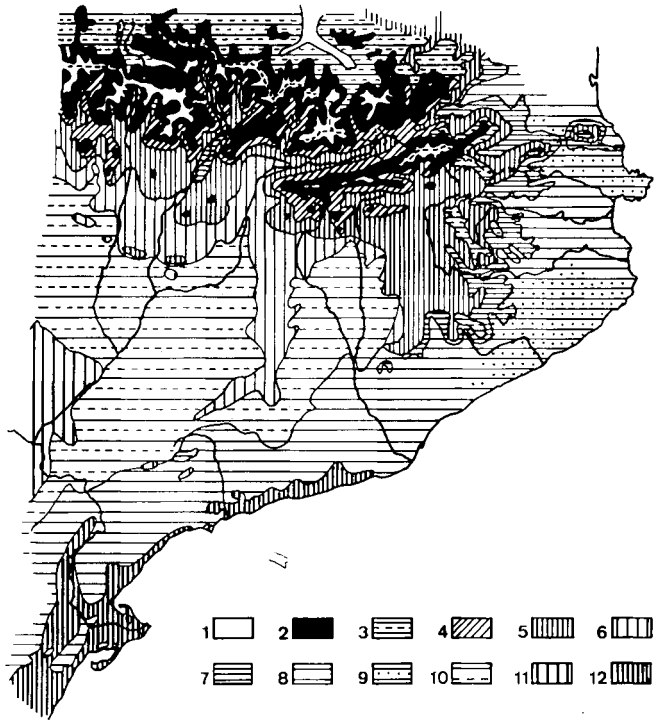
que actualmente se encuentra en el Pirineo y en la Región oriental húmeda; y, en caso de haber existido una tal conexión, cuándo se produjo la interrupción. Hay que matizar, que desafortunadamente no se dispone de ejemplares capturados en la Sierra de Prades, de manera que no es posible valorar exhaustivamente las diferencias de orden fenotípico entre esta población y los *S. minutus* de la Catalunya húmeda.

BOLÓS (1981) compendia, en su trabajo, los conocimientos actuales acerca de la vegetación wurmiana y postglacial de Catalunya. De tal exposición cabe destacar los siguientes aspectos. A finales del Würm (hace unos 20.000 años), los abetales se extendían por los Pirineos orientales y alcanzaban el Montseny, a través de la región del Cabrerés. Se hallaban a altitudes entre los 600 y 1000 m. El hayedo ocupaba los Pirineos orientales, entre los 400 y 800 m, y se prolongaba hacia

el sur, localizándose determinados enclaves de las Catalánides (Guillerics, Montseny, Montnegre, Sant Llorenç del Munt, Montserrat, Collserola, Sierra de Prades, Ports de Beseit). En las tierras bajas, costeras, se presentaba un bosque caducifolio submediterráneo (básicamente de robledales), que se extendía, en altitud, hasta contactar con el límite inferior del hayedo (fig. 5).

Siguiendo este esquema, cabe pensar que la ocupación de los territorios meridionales del nordeste ibérico, por parte de elementos faunísticos (en el presente caso, micromamíferos) de tipo eurosiberiano, estuvo al amparo de las condiciones climáticas y, consecuentemente, de la vegetación wurmiana. Con la llegada de épocas climáticas más benignas, se fueron modificando (limitando) las áreas de distribución de las especies animales y vegetales de requerimientos menos templados, hasta alcanzarse el cuadro zoogeográfico y fitogeográfico actual (fig. 6). Concretamente en el caso de *S. minutus*, estos cambios debieron determinar su retracción hasta constituirse su actual área de distribución disyunta, delimitada por la isohieta de los 700 mm (véase también Vg). Así, el territorio ocupado por la especie en el nordeste ibérico, queda circunscrito a determinados dominios de vegetación de tipo boreoalpino y eurosiberiano, sin penetrar aparentemente en la región de características mediterráneas. No obstante, todavía quedan por perfilar los límites exactos de su área de distribución. En este sentido, cabe aventurar que su hallazgo en el Montnegre, al sur del Montseny, no constituiría un evento sorprendente. En cambio, todos los datos faunísticos conocidos (véase fig. 1) y las características de la vegetación actual de Catalunya hablan en favor del aislamiento de la población de la Sierra de Prades. Concretamente, desde el punto de vista florístico, existen diversas especies, cuya área de distribución queda interrumpida entre el Montseny y la Sierra de Prades. BOLÓS (1951) refiere una lista de tales elementos, todos ellos de naturaleza eurosiberiana: *Cynosurus cristatus*, *Lathyrus niger*, *Asplenium adian-*

Fig. 6. Zonas de vegetación de Cataluña. Vegetación borealpina: 1. Prados alpinos; 2. Bosque de *Pinus mugo* ssp *uncinata*. Vegetación eurosiberiana: 3. Bosque de *Fagus sylvatica*; 4. Bosque de *Pinus sylvestris*; 5. Robledal de *Quercus pubescens* con *Buxus sempervirens*; 6. Robledal de *Q. faginea*. Vegetación mediterránea; 7. Encinar montano (*Q. ilex*); 8. Encinar (*Q. ilex*) con *Viburnum tinus*; 9. Alcornocal (*Q. suber*); 10. Bosque de *Q. i.* ssp *rotundifolia*; 11. Maquia de *Q. coccifera* y *Rhamnus licioides*; 12. Maquia de *Pistacia lentiscus* y *Chamaerops humilis*. Extraído y simplificado de BOLOS (1979).



*tum-nigrum* ssp. *adiantum-nigrum*, *Carex verna*, *Dictamnus albus*, *Dryopteris filix-mas*, *Lathyrus montanus*, *Polypodium vulgare* ssp. *vulgare*, *Quercus petraea* y *Turritis glabra*. Queda por determinar cuándo quedó consumado este aislamiento, es decir, a partir de qué momento se perdió definitivamente el contacto entre esta población y la que se iba retrayendo hacia el norte. La falta de datos paleontológicos y genéticos no permite ni tan sólo especular acerca de tal acontecimiento. Únicamente se conoce, que este aislamiento ha conducido a un aumento de las dimensiones craneanas, sin alcanzarse un grado de crecimiento tal, que proceda individualizar taxonómicamente la población.

En relación con todas estas consideraciones, queda también por aclarar el por qué de la inexistencia, al menos aparente, en la Sierra de Prades, de especies de distribución geográfica análoga a la de *S. minutus*: *Sorex araneus*, *Clethrionomys glareolus* y *Microtus agrestis*.

Los autores agradecen la colaboración del Prof. Dr. Herman Kahmann, Prof. Dr. Ernst-Josef Fittkau, Dr. Richard Kraft, München, Prof. Dr. Santiago Mas-Coma, Valencia, Dr. Carlos Feliu, Lic. Guadalupe Götzens y Sr. Santiago Ruiz, Barcelona.

## RESUMEN

En la presente publicación se exponen los resultados del estudio sistemático de una muestra de musaraña enana, *Sorex minutus*, del Nordeste de la Península Ibérica. El análisis efectuado incluye los siguientes aspectos: valoración de la edad relativa de los ejemplares capturados mediante cepos (Va), medidas corporales (Vb), coloración (Vc), muda (Vd), medidas craneales, mandibulares y dentarias (Ve), así como reproducción (Vf). Además, se refiere la distribución geográfica de la especie en el territorio prospectado y las características de los habitats que ocupa.

También se ha realizado un análisis comparativo de la morfometría y la colocación entre los *S. minutus* del Nordeste ibérico y los de otras regiones de la Península (datos bibliográficos), así como de Bayern, Alemania. Los datos correspondientes a Bayern proceden del estudio de una muestra de *S. minutus* de la colección Herman Kahmann (Mün-

chen), que actualmente está depositada en la Zoologische Staatssammlung München.

Las musarañas enanas de la Península Ibérica muestran una gran variabilidad morfométrica (Ve, VIa).

La población del Nordeste ibérico se diferencia de la bávara por presentar, en general, valores métricos (craneales, mandibulares y dentarios), significativamente más elevados (VIa). Ambas poblaciones difieren notablemente en la coloración. Los ejemplares del Nordeste ibérico presentan el dorso más claro y mate que los de Bayern (pelajes juvenil de verano, de invierno y adulto de verano). En los primeros, no se ha apreciado, en ningún caso, la coloración propia de *S. m. becki* (Vc).

A tenor de los presentes resultados cabría separar taxonómicamente de *S. m. becki* las poblaciones del Nordeste y probablemente también del Norte de la Península Ibérica. Sin embargo, no se considera oportuno describir una nueva subespecie. Un tal determinio solamente resultaría sustentable si estuviese basado en un estudio de series más amplias de material. A ello hay que añadir, que los datos (bibliográficos), referentes a Francia, insinúan una variación clinal (?) de la especie en dirección a la Península Ibérica. En el presente caso, esta variación se manifiesta a través de un aumento progresivo de la talla (VIa).

Finalmente (VIb), se intenta brindar una explicación del área de distribución actual de la especie en el Nordeste Ibérico, en base a consideraciones de índole histórica.

## ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Studie befasst sich systematisch mit einer Stichprobe von Zwergspitzmäusen, *Sorex minutus*, aus dem nordöstlichen Teil der Iberischen Halbinsel. Es werden folgende Merkmale analysiert: Relative Altersgliederung der mit Fallen gefangenen Tiere (Va), Körpermasse (Vb), Färbung (Vc), Haarwechsel (Vd), Schädel-, Unterkiefer und Zahnmasse (Ve), sowie Fortpflanzung (Vf). Darüber hinaus wird sowohl auf die geographische Verteilung der Art, als auch auf die Beschaffenheit ihrer Lebensstätten im untersuchten Gebiet hingewiesen.

Eine vergleichende Analyse –Morphometrie (VIa) und Färbung (Vc)– wird dargestellt: Zwergspitzmäuse aus dem Nordosten gegenüber jenen aus anderen Gebieten der Iberischen Halbinsel (Angaben aus der Literatur), aber auch aus Bayern, Deutschland. Letztere Angaben stammen aus dem Studium einer Zwergspitzmäuse-Stichprobe der Sammlung Herman Kahmann, München, die heutzutage der Zoologischen Staatssammlung München gehört.

Iberische Zwergspitzmäuse zeigen morphometrisch eine grosse Variabilität (Ve, VIa).

Die nordöstliche Population der Iberischen Halbinsel unterscheidet sich von der bayerischen, indem die erste im allgemeinen signifikant grössere Werte zeigt: Schädel-, Unterkiefer- und Zahnmasse (VIa). In der Färbung weichen beide Populationen bemerkenswert voneinander ab: Iberische Zwergspitzmäuse aus dem Nordosten weisen gegenüber denen aus Bayern eine hellere, mattere Oberseitenfärbung auf (Jugendkleid, Winterfell und Sommerfell). Erstere zeigen in keinem Fall die Färbung, die für die Unterart *S. m. becki* vorbildlich sein soll (Vc).

Anhand der vorliegenden Ergebnisse dürfte man die nordöstlichen, vermutlich aber auch die nordischen *S. minutus*-Populationen der Iberischen Halbinsel, taxonomisch von *S. m. becki* trennen. Man verzichtet aber auf eine neue Unterart-Beschreibung: Ein solcher Entschluss dürfte nur auf dem Studium von grösseren Material-Serien basieren. Dazu kommt, dass die Angaben aus Frankreich (Literatur) eine klinale (?) Variation, im bevorstehendem Fall eine morphometrisch fortschreitende Vergrösserung der Art in Richtung der Iberischen Halbinsel unmittelbar erkennen lassen (VIa).

Anschliessend (VIb) versucht man, die gegenwärtige geographische Verteilung der Art im untersuchten Gebiet historisch zu erklären.

## BIBLIOGRAFIA

AYARZAGÜENA, J., GARZÓN, J., CASTROVIEJO, J., IBAÑEZ, C. & PALACIOS, F., 1975. Nuevos datos sobre la distribución de algunos mamíferos ibéricos (*Microtus arvalis*, *M. cabrerai*, *M. agrestis* y *Sorex minutus*). *Doñana Acta Vertebrata*, 2: 279-284.

BAUER, K., 1960. Die Säugetiere des Neusiedlersee-Gebietes (Österreich). *Bonn. zool. Beitr.*, 11: 141-344.

BOLÓS, O., 1951. El elemento fitogeográfico euro-siberiano en las sierras litorales catalanas. *Collectanea Botanica*, 3: 1-42.

– 1979. Els sòls i la vegetació dels Països Catalans. In: *Geografia física dels Països Catalans*: 107-158 (O. Riba et al. Ed.). Ed. Ketres. Barcelona.

– 1981. El clima i la vegetació postglacial als Països Catalans. *Treb. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 9: 83-91.

BOROWSKI, S., 1958. Variation in density of coat during the life cycle of *Sorex araneus araneus* L. *Acta theriol.*, 2: 236-289.

– 1963. Old-age moult in the Common shrew *Sorex araneus* Linnaeus, 1758. *Acta theriol.*, 7: 374-375.

– 1964. Moulting of Shrews (*Sorex* L.) under Laboratory Conditions. *Acta theriol.*, 8: 125-135.



- 1968. On the moult of the common shrew. *Acta theriol.*, 13: 483-489.
- BOROWSKI, S. & DEHNEL, A., 1952. Materialy do biologii Soricidae. *Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, Sect. C.*, 7: 305-448.
- BRANA, F., 1974. Estudio del régimen alimenticio de la lechuza común, *Tyto alba* (Scop.), en Asturias. *Asturmaturo*, 2: 73-83.
- CANTUEL, P., 1950. Contribution à l'étude du genre *Sorex* Linné 1758. *Mammalia*, 14: 14-19.
- CLARAMUNT, T., GOSALBEZ, J. & SANS-COMA, V., 1975. Notes sobre la biogeografia dels micromamífers a Catalunya. *But. Inst. Cat. Hist. Nat. (Secc. Zool.)*, 39: 27-40.
- CROWCROFT, P., 1955. Remarks on the pelage of the Common Shrew (*Sorex araneus* L.). *Proc. zool. Soc. London*, 125: 309-315.
- DEHNEL, A., 1949. Badania nad rodzajem *Sorex* L. *Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, Sect. C.*, 4: 17-102.
- DOLGOV, V.A., 1972. Kranimetriya i zakonomernosti geograficheskoi izmenchivosti kranio-metricheskikh priznakov palearkticheskikh bu-rozubok (Mammalia, *Sorex*). *Sb. Trudov Muzeya MGU*, 13: 150-156. (cit. HUTTERER, 1979).
- DOLGOV, V.A. & LUKYANOVA, I.V., 1966. On the structure of genitalia of Palearctic *Sorex* sp. (Insectivora) as a systematic character. *Zool. Zhurnal*, 45: 1852-1861 (cit. HUTTERER, 1979).
- DOMENECH, J.M., 1975. *Métodos estadísticos para la investigación en Ciencias humanas*. Ed. Herder. Barcelona.
- GARCIA DORY, M.A., 1977. Sistemática y distribución en Asturias de los pequeños mamíferos (Insectivora, Chiroptera, Rodentia). *Supl. Cienc. Bol. IDEA*, 22: 187-248 (cit. NORES, 1979).
- GARZÓN-HEYDT, J., CASTROVIEJO, S. & CASTROVIEJO, J., 1971. Notas preliminares sobre la distribución de algunos micromamíferos del norte de España. *Säugetierkd. Mitt.*, 19: 217-222.
- GOSALBEZ, J., 1976 a. Contribución al conocimiento de los Roedores del Nordeste de la Península Ibérica y su interés biológico. Tesis doctoral. *Universidad de Barcelona*.
- 1976 b. *Sorex minutus* en las montañas de Prades. *Misc. Zool.*, 3: 213-216.
- GRABULOSA, I. & FELIX, G., 1981. Noves dades de distribució de *Sorex minutus* (Insectivora) i *Clethrionomys glareolus* (Rodentia) al Nord-est de Catalunya. *But. Inst. Cat. Hist. Nat. (Secc. Zool.)*, 47: 179-181.
- GRAINGER, J.P. & FAIRLEY, J.S., 1978. Studies on the biology of the Pygmy shrew *Sorex minutus* in the West of Ireland. *J. Zool., Lond.*, 186: 109-141.
- HAUSSER, J. & JAMMOT, D., 1974. Etude bio-métrique des machoires chez les *Sorex* du groupe *araneus* en Europe continentale (Mammalia, Insectivora). *Mammalia*, 38: 324-343.
- HEIM DE BALSAC, H. & BEAUFORT, F. DE, 1969. Contribution à l'étude des Micromammifères du Nord-Ouest de l'Espagne (Santander, Asturias, Galice, León). *Mammalia* 33: 630-658.
- HUTTERER, R., 1979. Verbreitung und Systematik von *Sorex minutus* Linnaeus 1766 (Insectivora; Soricinae) im Nepal-Himalaya und angrenzenden Gebieten. *Z. f. Säugetierkunde*, 44: 65-80.
- JAMMOT, D., 1973. Mise au point d'un "bloc comparateur optique" por les nécessités d'une ostéométrie fine. *Mammalia*, 37: 122-125.
- LEHMANN, E. VON, 1963. Die Säugetiere des Fürstentums Liechtenstein. *Jahrb. Hist. Ver. Fürstentum Liechtenstein*, 62: 159-362.
- LOPEZ-FUSTER, M.J., SANS-COMA, V., VESMANIS, I. & FONS, R., 1979. Sobre el musgaño enano, *Suncus etruscus* (Savi, 1822), en Catalunya ibérica (Mammalia, Insectivora). *Misc. Zool.*, 5: 109-124.
- MEYLAN, A., 1964. La musaraigne pygmée, *Sorex minutus* L., en Suisse romande (Mamm., Insectivora). *Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat.*, 68: 483-492 (cit. MEYLAN, 1967).
- 1967. Les petites Mammifères terres du Valais Central (Suisse). *Mammalia*, 31: 225-245.
- NIETHAMMER, J., 1956. Das Gewicht der Waldspitzmaus, *Sorex araneus* Linné, 1758, im Jahreslauf. *Säugetierkd. Mitt.*, 4: 160-165.
- 1964. Ein Beitrag zur Kenntnis der Kleinsäuger Nordspaniens. *Z. f. Säugetierkunde*, 29: 193-220.
- NORES, C., 1979. *Nuevas aportaciones al conocimiento de la Subfamilia Soricinae (Mammalia, Insectivora) en los distritos cantábrico y lusitano*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad de Oviedo.
- NOS, R. 1961. Estudio de los ovllos regurgitados de una pareja de *Tyto alba* en la comarca del Maresma (prov. de Barcelona). *Misc. zool.*, 1 (4): 139-146.
- PARKER, R.E., 1976. *Estadística para biólogos*. Ed. Omega. Barcelona.
- PERNETTA, J.C., 1976. A note on the moult of Common Shrew, *Sorex araneus* and Pygmy shrew, *S. minutus* with observations on the patch moult of White-toothed shrew, *Crocidura suaveolens*. *J. Zool., London*, 179: 216-219.
- REY, J.M., 1971. Contribución al conocimiento de la musaraña enana, *Sorex minutus*, en la Península Ibérica (Mammalia, Insectivora). *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Biol.)*, 69: 153-160.
- SAINT-GIRONS, M.C., 1973. Les Mammifères de France et du Benelux (faune marine exceptée). *Ed. Doin. Paris*.
- SANS-COMA, V., 1979. Beitrag zur Kenntnis der

- Waldspitzmaus, *Sorex araneus* Linné, 1758, in Katalonien, Spanien. *Säugetierkd. Mitt.*, 27: 96-106.
- SANS-COMA, V., PALACIOS, L. & GOSÁLBEZ, J., 1971. Micromamíferos del Montseny. I. Sobre la musaraña enana (*Sorex minutus* L., 1766) en la región de Arbucias. *Publ. Inst. Biol. Apl.*, 50: 59-64.
- SANS-COMA, V., FONS, R. & VESMANIS, I., 1981. Eine morphometrische Untersuchung am Schädel der Etruskerspitzmaus *Suncus etruscus* (Savi, 1822) aus Süd-Frankreich (Mammalia, Insectivora, Soricidae). *Abh. Staatl. Mus. f. Tierkde. Dresden.*
- SIEGEL, S., 1976. *Estadística no paramétrica*. Ed. Trillas.
- SOKAL, R.R. & ROLF, F.J., 1979. *Biometría*. Ed. H. Blume. Barcelona.
- SPITZENBERGER, F., 1968. Zur Verbreitung und Systematik türkischer Soricinae (Insectivora, Mamm). *Ann. Naturhistor. Mus. Wien*, 72: 273-289.
- STEIN, B.H.W., 1954. Materialien zum Haarwechsel deutscher Insectivoren. *Mitt. zool. Mus. Berlin*, 30: 12-34.
- VERICAD, J.R., 1965. Nuevos datos sobre el contenido de ovillos de lechuza (*Tyto alba*) en Orrius (Maresma, prov. de Barcelona). *Misc. zool.*, 2 (1): 145-147.
- 1970. Estudio faunístico y biológico de los mamíferos montaraces del Pirineo. *P. Cent. pir. Biol. exp.*, 4: 1-231.
- ZIMMERMANN, K., 1952. Vergleichende Farbtabellen, Frankfurt a. M.

Este trabajo se ha beneficiado de la ayuda a la investigación concedida a la Cátedra de Zoología (Vertebrados).