

ESTUDIO TAXONÓMICO DE *MUS SPRETUS* LATASTE, 1883 DEL NORTE DE MARRUECOS

L. J. PALOMO, A. ANTÚNEZ, C. IBÁÑEZ, J. M. VARGAS & V. SANS-COMA

Palomo, L.J., Antúnez, A., Ibáñez, C., Vargas, J.M. & Sans-Coma, V., 1985. Estudio taxonómico de *Mus spretus* Lataste, 1883 del norte de Marruecos. *Misc. Zool.*, 9: 367-374.

Taxonomic study of Mus spretus Lataste, 1883, from North Morocco. – The taxonomic position of north African *Mus spretus* Lataste, 1883, is analyzed on the basis of a sample (n = 66) from the vicinity of Tetouan (Morocco), in relation to a sample from Málaga (Spain). Taking into account the coloration, craniometry and zygomatic coefficient, the subspecific status of north African *Mus spretus*, in relation to the european forms, is discussed. It is concluded that any taxonomic and, so, any nomenclatural differentiation between these forms cannot be established.

Key words: Taxonomy, *Mus spretus*, Craniometry, North Morocco, Iberian Peninsula.

(Rebut: 15-I-85)

L.J. Palomo, A. Antúnez, J.M. Vargas, V. Sans-Coma, Dept. Zoología, Fac. de Ciencias, Univ. de Málaga, Ap. 59, 29080 Málaga, España. – C. Ibáñez, Estación Biológica de Doñana (C.S.I.C.), Ap. 1056, 41080 Sevilla, España.

Treball finançat parcialment per CAICYT, projecte nº 1416 - 82.

INTRODUCCIÓN

La descripción original de *Mus spretus* fue efectuada por LATASTE (1883) en base a una ♀ capturada en el Oued Magra, entre M'sila y Barika (Argelia). El carácter taxonómico distintivo más notable de la nueva especie frente a las otras congénéricas consistía en la menor longitud de la cola (C) con respecto a la longitud de la cabeza más cuerpo (CC). Según LATASTE (1833), el área de distribución de *M. spretus* debía abarcar tan sólo el territorio argelino.

MILLER (1909, 1912) señaló la existencia de dos subespecies distintas de ratones de cola corta en la Península Ibérica: *Mus spicilegus hispanicus* Miller, 1909 y *Mus spicilegus lusitanicus* Miller, 1909. La primera ocuparía el centro y sur de la Península Ibérica, la segunda estaría circunscrita solamente a los alrededores de Sintra (Portugal). Las diferencias entre ambas formas residían en sus respectivas coloraciones. Esta distin-

ción subespecífica en la Península fue aceptada por CABRERA (1914) quien, a su vez, estableció la existencia de un total de tres subespecies de *M. spicilegus* en Marruecos: *M. s. mogrebinus* Cabrera, 1911, de repartición atlántica, *M. s. lynesi* Cabrera, 1923, cuya área de distribución abarcaría el noroeste de Marruecos, y *M. s. rifensis* Cabrera, 1923, que ocuparía el territorio del Rif y los alrededores de Melilla. Las diferencias entre estas formas subespecíficas se basaban en sus respectivas coloraciones.

Con la revisión taxonómica efectuada por SCHWARZ & SCHWARZ (1943) la cuestión quedó bastante simplificada, por el momento, al reunirse todas las formas de cola corta del oeste europeo y del norte de África en una única subespecie de *Mus musculus* L., 1758: *M. m. spretus*. Según estos autores, los *M. spretus* europeos debían proceder del norte de Africa. Así, la identidad taxonómica, incluso a nivel subespecífico, de las formas de uno y otro continente no constituyó

motivo de duda, hasta la reconsideración de *M. spretus* como tal especie biológica, iniciada con la publicación de BRITTON et al. (1976). En la actualidad, se acepta la conspecificidad de los ratones de cola corta del oeste europeo y del norte de África. Este juicio se basa principalmente en el trabajo de tipo bioquímico-genético realizado por BRITTON-DAVIDIAN et al. (1978), en el que fueron analizados ejemplares de cola corta de Francia, España y Argelia, así como ejemplares de cola larga de Francia y Argelia. Los resultados revelaron estrechas afinidades entre las tres muestras de cola corta, por un lado, y entre las dos de cola larga, por otro. A estas afinidades bioquímico-genéticas hay que añadir, en el caso de las formas de cola corta, las derivadas de análisis craneométricos, craneomorfológicos y de la coloración (ENGELS, 1980, 1983; MARSHALL, 1981; MARSHALL & SAGE, 1981; ORSINI, 1982). Todos ellos hablan en favor de la conspecificidad de los *spretus* de ambos continentes. A la misma conclusión se llega, si se comparan los resultados cariológicos obtenidos por MATTHEY (1955) en *M. spretus* norteafricanos con los correspondientes a *M. spretus* europeos (GROPP et al., 1972; WINKING et al., 1980; CANO et al., 1984). Sin embargo, la fertilidad entre las formas de uno y otro continente todavía no ha sido demostrada.

Según PALOMO et al. (1983), los *M. spretus* ibéricos no muestran rasgos notables de diversificación fenética ni morfométrica; las divergencias detectadas cabe interpretarlas como simple expresión de una variabilidad interpoblacional. Según CANO et al. (1984), la especie muestra una elevada estabilidad cariológica, al menos en la Península Ibérica. ALCOVER (1983) no encontró diferencias significativas, en cuanto a coloración y talla, entre las poblaciones de *M. spretus* de Mallorca y Menorca y las que viven en la Península. Por ello las incluyó a todas en un mismo grupo subespecífico. Sin embargo, consideró que la población de Ibiza constituye una forma enana de *M. spretus* con categoría de subespecie: *M. s. parvus*,

que se caracteriza por presentar una talla significativamente menor y una coloración dorsolateral más pálida.

Según MARSHALL & SAGE (1981), los *M. spretus* europeos y norteafricanos pertenecen a dos subespecies distintas: *M. s. spretus*, que vive en Marruecos, Argelia y Libia, y *M. s. hispanicus*, que se presenta en España y Francia. Estos mismos autores indican, además, que existe una población egipcia de la misma especie, que probablemente corresponda a una subespecie diferente de las mencionadas hasta aquí. Sin embargo no dan justificación alguna de este cuadro subespecífico.

A pesar de que la localidad típica de *M. spretus* es argelina, la información existente acerca de aspectos taxonómicos de la especie en el norte de África es escasa. Esta circunstancia constituye el punto de partida del presente trabajo. Se ha tenido ocasión de estudiar una muestra de ratones de cola corta de Marruecos, pertenecientes a la colección de la Estación Biológica de Doñana (Consejo Superior de Investigaciones Científicas). El objetivo fundamental de la investigación consiste en precisar la situación taxonómica infraespecífica de los *M. spretus* marroquíes con respecto a los europeos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Material de Marruecos

Monte Zen Zen (Tetuán): 18-11-78 (1 ♂); Casa Forestal Harsha (Tetuán): 19-11-78 (9 ♂♂, 3 ♀♀, 1 ss), 20-11-78 (13 ♂♂, 1 ss), 21-11-78 (8 ♂♂, 4 ♀♀), 22-11-78 (10 ♂♂, 1 ♀, 2 ss), 23-11-78 (6 ♂♂, 5 ♀♀), 24-11-78 (1 ♂).

Material de comparación

Desembocadura del río Guadalhorce (Málaga, España): 8-3-82 (3 ♂♂, 1 ♀), 14-3-82 (4 ♂♂, 3 ♀♀), 19-3-82 (3 ♂♂, 3 ♀♀), 26-3-82 (1 ♂, 2 ♀♀), 27-3-82 (1 ♂), 29-3-82 (1 ♂), 2-4-82 (5 ♂♂, 2 ♀♀), 4-4-82 (4 ♂♂, 1 ♀), 7-4-82 (3 ♂♂,

4 ♀♀), 16-4-82 (4 ♂♂, 2♀♀), 21-4-82 (1 ♀), 29-4-82 (1 ♀), 30-4-82 (5 ♂♂, 2 ♀♀), 7-5-82 (7 ♂♂, 2 ♀♀), 13-5-82 (1 ♂), 14-5-82 (5 ♂♂, 4 ♀♀), 9-6-82 (2 ♂♂, 2 ♀♀), 7-7-82 (14 ♂♂, 8 ♀♀).

fundamentado en la valoración de las mudas del pelaje, siendo así que no consta ningún dato acerca de tal proceso en los ejemplares de Marruecos.

Determinación de la edad

Para determinar la edad, al menos relativa, de los ejemplares marroquíes, se ha valorado el desgaste de los molares. Este procedimiento se fundamenta en el método de KELLER (1974), modificado para el caso de *M. spretus* por PALOMO et al. (1983). Por tanto, se ha considerado un total de siete clases de edad: 0, I, II, III, IV, V y VI.

Procede indicar aquí que, en el presente caso, no se ha podido recurrir al método descrito por ESPAÑA et al. (1985), ya que está

Medidas

Las medidas empleadas en el análisis craneométrico corresponden a las descritas por PALOMO et al. (1983) (tabla 1).

El coeficiente zigomático, definido por ORSINI (1982), se ha obtenido siguiendo las directrices metodológicas descritas por PALOMO et al., (1983).

No se ha considerado oportuno efectuar un estudio somatométrico comparativo entre los *M. spretus* marroquíes y sudibéricos, debido a que las mediciones corporales fueron tomadas según criterios distintos en uno y otro caso.

Tabla 1. Medidas craneanas y dentarias de *Mus spretus* (clases de edad III-VI) de la muestra de Marruecos: LTC. Longitud total del cráneo; LCB. Longitud condilobasal; LNF. Longitud nasofrontal; LN. Longitud nasal; LR. Longitud rostral; LCC. Longitud de la caja craneana; LFI. Longitud del foramen incisivo; DIA. Longitud del diastema; AZ. Anchura zigomática; AR. Anchura rostral; AIO. Anchura interorbitaria; ACC. Anchura de la caja craneana; HCC. Altura de la caja craneana; HCCB. Altura de la caja craneana con bula timpánica; LM. Longitud mandibular; SMS. Serie molar superior; SMI. Serie molar inferior.

Craniometric and dental measures of Mus spretus (age classes III-VI) from Morocco: LTC. Skull total length; LCB. Condylbasal length; LNF. Nasofrontal length; LN. Nasal length; LR. Rostral length; LCC. Brain case length; LFI. Incisive foramen length; DIA. Diastema length; AZ. Zygomatic breadth; AR. Rostral breadth; AIO. Interorbital breadth; ACC. Brain case breadth; HCC. Brain case height; HCCB. Brain case height with auditory bulla; LM. Mandibular length; SMS. Upper molar length; SMI. Lower molar length.

Medida	n	\bar{x}	s^2	Σx^2	min.	max.
LTC	52	21.06	0.5651	23099.63	19.6	23.5
LCB	52	19.87	0.3863	20556.54	18.3	21.5
LNF	60	14.28	0.2100	12238.93	13.3	15.4
LN	59	8.15	0.2249	3931.16	7.2	9.2
LR	60	10.55	0.1198	6678.89	9.7	11.7
LCC	51	9.35	0.1193	4469.19	8.6	10.3
LFI	59	4.61	0.0825	1260.60	3.9	5.4
DIA	58	5.37	0.0505	1674.78	4.9	6.0
AZ	50	10.77	0.1085	5807.12	10.1	11.8
AR	61	3.51	0.0752	755.97	3.1	4.9
AIO	60	3.52	0.0177	745.88	3.3	4.0
ACC	54	9.39	0.1065	4762.06	8.8	10.6
HCC	51	6.57	0.0508	2205.66	6.2	7.5
HCCB	48	7.46	0.1147	2678.46	7.0	9.0
SMS	59	3.44	0.0221	701.12	3.2	3.8
LM	61	11.71	0.2251	8382.53	11.0	14.0
SMI	62	3.21	0.0259	640.95	2.9	3.9

La normalidad de las muestras se ha determinado mediante el test de Kolmogorov-Smirnov (SOKAL & ROHLF, 1979). Dado que se ha operado sólomente con dos muestras, la comparación de las medias se ha efectuado mediante el estadístico *d* (PARKER, 1981) si ambas variables se ajustaban a sendas distribuciones normales, con independencia de que las varianzas fueran o no homogéneas (test de Fisher: véase DOMENECH, 1975). Cuando la distribución al menos de una de las variables no era normal, se han comparado las medias según la prueba no paramétrica *U* de Mann-Whitney (SIEGEL, 1976).

RESULTADOS

Composición de la muestra de Marruecos

La muestra de Marruecos, que corresponde al final del otoño, está constituida por ejemplares de las clases de edad II-VI (tabla 2). La ausencia casi total de individuos muy jóvenes (clases 0-II = 1.51%) induce a pensar en una interrupción de la reproducción al menos a partir de la mitad del otoño. Este cuadro es similar al del mes de diciembre en el sur de la Península Ibérica (tabla 3).

De los 62 ejemplares sexados de Marruecos, el 79.03% son ♂♂. La diferencia con respecto a la proporción de sexos teórica, 1:1, es significativa ($X^2 = 20.90$, $p < 0.001$). Casos similares en favor de los ♂♂ se han registrado analizando muestras mensuales del sur ibérico (VARGAS et al., 1984). No obstante, todavía no se tiene una explicación satisfactoria acerca de este fenómeno, que probablemente esté en relación con la regulación de la densidad poblacional.

Sobre la coloración de *M. spretus* existen múltiples reseñas bibliográficas, que se refieren a la especie como tal o a alguna de sus sinonimias: LATASTE (1883), MILLER (1909, 1912), CABRERA (1911, 1914, 1923, 1932), SCHWARZ & SCHWARZ (1943), NIETHAMMER (1956, 1970), VON LEHMANN (1969), SAINT-GIRONS (1973), LÓPEZ-FUSTER (1978), MARSHALL (1981), MARSHALL & SAGE (1981), ORSINI (1982), PALOMO et al. (1983), ALCOVER (1983), ESPAÑA et al. (1985). El interés del carácter reside, en gran parte, en el valor taxonómico que se le ha otorgado, tanto a nivel específico como subespecífico. En esencia, la mayor parte de las coloraciones más o menos locales, reseñadas coinciden con un patrón general, que no diverge demasiado del puntualizado por LATASTE (1883) en su descripción original de la especie. En realidad, la coloración varía con la edad. El primer pelaje, así como los sucesivos que adquiere el animal tras las correspondientes mudas regulares de tipo sublateral, se diferencian entre sí fácilmente. No ocurre lo mismo, cuando se trata del tercer pelaje y de los posteriores, que aparecen como consecuencia de mudas de tipo irregular. Esta circunstancia aconseja que, para efectuar valoraciones de índole taxonómica, se tenga en cuenta la coloración tan sólo a partir del tercer pelaje. Atendiendo a esta premisa cabe decir, por ejemplo, que los *M. spretus* ibéricos presentan, en líneas generales, un progresivo oscurecimiento de norte a sur (PALOMO et al., 1983).

Del análisis de la coloración, efectuado en los ejemplares marroquíes con pelajes de adulto, se pueden extraer las siguientes conclusiones: 1. Apenas sí existen diferencias

Tabla 2. Composición de la muestra de *M. spretus* de Marruecos según clases de edad (0-VI).
Composition of the northAfrican sample (Tetouan) of Mus spretus according to age classes (0-VI).

	0	I	II	III	IV	V	VI	Σ
Noviembre	—	—	1	18	33	12	2	66

Tabla 3. Composición de las muestras de *M. spretus* de Málaga (Guadalhorce), según clases de edad(0-VI), durante los meses de octubre a diciembre de 1982. Datos tomados a partir de VARGAS et al. (1984).

Composition of the spanish sample (Málaga), of Mus spretus according to age classes (0-VI) from October to December 1982. From VARGAS et al. (1984).

	0	I	II	III	IV	V	VI	Σ
Octubre	—	15	19	33	4	1	1	73
Noviembre	1	5	16	19	7	—	3	51
Diciembre	—	—	12	17	15	4	2	50

entre los ejemplares de la muestra; 2. En líneas generales, los *M. spretus* marroquíes exhiben unos tintes más rubios que los sudibéricos. Hasta cierto punto, se parecen a los del norte peninsular.

Craneometría

Sobre la craneometría de los *M. spretus* nor-teafricanos existe poca información bibliográfica. Los datos de ENGELS (1980), referentes a ejemplares de Marruecos y Túnez, son muy similares a los obtenidos del análisis del presente material (tabla 1).

En la tabla 4 figuran los resultados de la comparación craneométrica entre los ejemplares marroquíes y sudibéricos (Guadalhorce, Málaga). Las diferencias significativas son poco relevantes y no muestran tendencia alguna, en cuanto se refiere a las dimensiones globales del cráneo. En general, los cráneos de los *M. spretus* sudibéricos son algo mayores que los marroquíes, salvo en las dimensiones dentarias. Este cuadro de significaciones cabe interpretarlo como mero producto de una variabilidad interpoblacional, pues no permite establecer ninguna frontera clara que permita diagnosticar el origen geográfico

Tabla 4. Comparación estadística de las medidas craneanas y dentarias de *Mus spretus* de Málaga (MA) y Marruecos (MR). * distribución no normal; 0. sin significación; niveles de significación: $p < 0.02$, $p < 0.002$, $p < 0.001$. Definición de abreviaturas en tabla 1.

*Statistical comparison of craniometric and dental measures from Mus spretus of Málaga (MA) and Morocco (MR). * non normal distribution; 0. without significance; significance levels: $p < 0.02$, $p < 0.002$, $p < 0.001$. For abbreviations see table 1.*

Medida	significación	comparación medias	prueba estadística
LTC	0	MA > MR	d_{∞}
LCB	0	MA* > MR	U - Mann Whitney
LNF	0	MA > MR	$d(n_1 + n_2 - 2)$
LN	<0.02	MR > MA	d_{∞}
LR	0	MA > MR*	U - Mann Whitney
LCC	0	MA* > MR	U - Mann Whitney
LFI	<0.001	MA > MR	$d(n_1 + n_2 - 2)$
DIA	0	MA > MR*	U - Mann Whitney
AZ	0	MA > MR*	U - Mann Whitney
AR	<0.001	MA* > MR*	U - Mann Whitney
AIO	0	MR* > MA	U - Mann Whitney
ACC	<0.001	MA > MR*	U - Mann Whitney
HCC	0	MA* > MR*	U - Mann Whitney
HCCB	0	MA* > MR*	U - Mann Whitney
SMS	<0.002	MR* > MA*	U - Mann Whitney
LM	<0.02	MA > MR*	U - Mann Whitney
SMI	<0.001	MR* > MA*	U - Mann Whitney

Tabla 5. Valores del coeficiente zigomático de *Mus spretus* de Marruecos y de la Península Ibérica. * datos tomados a partir de PALOMO et al. (1983).

*Zygomatic coefficient measures from Mus spretus of Morocco and Iberic Peninsula. * from PALOMO et al. (1983).*

Localidad	\bar{x}	min.	max.	n
Marruecos	0.79	0.50	1.54	54
NE Península*	0.86	0.52	1.52	236
S Península*	0.75	0.32	1.31	399

de un determinado ejemplar. En realidad, se trata de un cuadro semejante al obtenido del estudio comparativo entre diversas muestras ibéricas (PALOMO et al., 1983).

Coeficiente zigomático

En la tabla 5 figuran los valores del coeficiente zigomático de los *M. spretus* marroquíes, así como del nordeste y del sur ibéricos. Los marroquíes presentan valores intermedios. Recuérdese que el coeficiente zigomático es uno de los caracteres diferenciales más fiables entre *M. spretus* y *M. musculus* y que, en *M. spretus*, decrece de norte a sur de la Península Ibérica (PALOMO et al., 1983).

DISCUSIÓN

La presente discusión taxonómica parte de la base de que los *Mus* de cola corta del norte de África (Marruecos, Argelia, Libia y Túnez) y del oeste europeo (sur de Francia, Península Ibérica e Islas Baleares) son realmente conspecíficos: *M. spretus*. En ningún caso se trata de *M. spicilegus*, que es una especie biológica reconocida, localizada en territorios del este europeo (véase, por ejemplo: BONHOMME et al., 1978; ORSINI, 1982). Salvo la referencia de MARSHALL & SAGE (1981) citada anteriormente, acerca de la distinción subespecífica entre las formas norteafricanas (*M. spretus spretus*) y del continente europeo (*M. s. hispanicus*) y salvo la descripción de *M. s. parvus* (ALCOVER, 1983), no existe ningún documento bibliográfico reciente que

considere la situación taxonómica subespecífica de la especie en su área de distribución actual.

Con el trabajo de SCHWARZ & SCHWARZ (1943) todas las subespecies de *M. spretus* descritas hasta entonces, aunque atribuidas a *Mus spicilegus* Petényi, 1882, entraron en sinonimia, al considerarse que aquella forma no constituía más que una subespecie de *M. musculus*: *M. m. spretus*. Este juicio está recogido explícitamente en la obra de ELLERMAN & MORRISON-SCOTT (1966). Con la reconsideración de *M. spretus* como tal especie, cabe preguntarse si las subespecies descritas por MILLER (1909) y CABRERA (1911, 1923), mencionadas en la introducción del presente trabajo, deben o no conservar su validez.

Los datos referentes a los *M. spretus* ibéricos abogan en favor de su unidad taxonómica subespecífica (véase: PALOMO et al., 1983). Por tanto, la pretendida forma *M. s. lusitanicus* pasaría a ser una sinonimia, en todo caso, de *M. s. hispanicus* y ello en base a una normativa de prioridad nomenclatural.

El caso de las tres subespecies marroquíes, *M. s. mogrebinus*, *M. s. lynesi* y *M. s. rifensis*, resulta más complejo. Los autores del presente trabajo no han tenido ocasión de examinar el material estudiado por CABRERA (1911, 1923), de manera que cualquier consideración sólo puede fundamentarse en los textos de este último.

Todos los valores somato y craneométricos, aducidos por CABRERA (1911, 1923, 1932) para cada una de las subespecies en cuestión, están comprendidos dentro de los límites de variación de los *M. spretus* ibéricos

(compárese con PALOMO et al., 1983). Por tanto, las únicas diferencias considerables desde el punto de vista taxonómico residen en los matices de la coloración. Se sabe que la calidad de este carácter en la taxonomía de *Mus*, en general, y de *M. spretus*, en particular, es muy reducida. De las descripciones pormenorizadas de CABRERA (1911, 1923, 1932) sobre la coloración de las tres subespecies, fundamentadas cada una de ellas en el análisis de muy pocos ejemplares, resulta difícil, si no imposible, llegar a otra conclusión que no sea que se trata de una pura variabilidad interpoblacional dentro de la especie. De no ser así, cabría describir numerosas subespecies, por ejemplo en el territorio ibérico, lo cual incumpliría cualquier noción, más o menos argumentada, de tal categoría taxonómica infraespecífica (véase p. ej.: MAYR, 1969; TIMOFFEEFF-RESSOVSKY et al., 1977). Ante estas premisas, no parece aventurado admitir que las formas *M. s. mogrebinus*, *M. s. lynesi* y *M. s. rifensis* no deben ser mantenidas como tales subespecies, sino que conforman una única agrupación taxonómica subespecífica.

Los límites exactos de la distribución geográfica de *M. spretus* en el norte de África todavía se desconocen. Lo mismo ocurre con respecto al intercambio genético que pueda efectuarse entre las distintas poblaciones existentes. No obstante, todos los datos publicados hasta ahora indican que la especie no presenta signos considerables de diversificación genética, cariológica y/o fenética. En todo caso, la mayor o menor variabilidad detectada se manifiesta principalmente a nivel intrapoblacional y no tanto a nivel interpoblacional. Esta circunstancia induce a pensar en la existencia de una sola entidad taxonómica, subespecífica, norteafricana, al menos en el territorio comprendido entre Marruecos y Túnez. Lógicamente, esta última suposición queda supeditada a una futura comprobación experimental. Asimismo quedan por dilucidar las características de las poblaciones de La Cirenaica (Libia) y de Egipto.

A tenor de los resultados del presente es-

tudio cabe decir que los *M. spretus* del norte de Marruecos y, por extensión, los del resto del territorio marroquí no presentan rasgos diferenciales, de valor taxonómico, con respecto a los de la Península Ibérica; luego, la posible distinción subespecífica entre unos y otros no resulta justificable. Por tanto, se propone denominar unos y otros mediante el trinomio *M. s. spretus* en contraste con *M. s. parvus* de Ibiza. Esta proposición nomenclatural no debe entenderse como definitiva, en tanto no sean cotejados los *M. spretus* marroquíes y europeos con una muestra representativa procedente de la localidad típica de la especie.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento a los Dres. Javier Castroviejo, Fernando Hiraldo y Miguel Delibes por su colaboración en la obtención del material y a la Dra. María José López-Fuster por su asesoramiento en las cuestiones biomatemáticas.

BIBLIOGRAFÍA

- ALCOVER, J. A., 1983. Contribució al coneixement dels mamífers de les Balears i Pitiüses: Carnívora, Rodentia. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona.
- BONHOMME, F., BRITTON-DAVIDIAN, J., THALER, L. & TRIANTAPHYLIDIS, C., 1978. Sur l'existence en Europe de quatre groupes de Souris (genre *Mus* L.) du range espèce et semi-espèce, démontrée par la génétique biochimique. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 287: 631-633.
- BRITTON, J., PASTEUR, N. & THALER, L., 1976. Les Souris du midi de la France: caractérisation génétique de deux groupes de populations sympatriques. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 283: 515-518.
- BRITTON-DAVIDIAN, J., BENMEHDI, F. & THALER, L., 1978. Premières données sur la systématique biochimique des souris (Genre *Mus* L.) en Afrique du Nord. *Mammalia*, 42: 513-515.
- CABRERA, A., 1911. Un nuevo ratón de Marruecos. *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, 11: 554-556.
- 1914. *Fauna ibérica, Mamíferos*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid. 441 pp.

- 1923. Sobre algunos ratones marroquíes. *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, 23: 429-432.
- 1932. *Los Mamíferos de Marruecos*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid. 361 pp.
- CANO, J., PRETEL, A., GRANDFILS, R., VARGAS, J. M. & SANS-COMA, V., 1984. Anzahl und Struktur der Chromosomen von *Mus spretus* Lataste, 1883 (Rodentia: Muridae) von der Iberischen Halbinsel. *Säugetierkd. Mitt.*, 31: 161-169.
- DOMENECH, J. M., 1975. *Métodos estadísticos para la investigación en Ciencias humanas*. Ed. Herder. Barcelona. 642 pp.
- ELLERMAN, J. R. & MORRISON-SCOTT, T. C. S., 1966. *Checklist of Palearctic and Indian Mammals 1758 to 1946*. British Museum (Natural History). London. 810 pp.
- ENGELS, H., 1980. Zur Biometrie und Taxonomie von Hausmäusen (Genus *Mus* L.) aus dem Mittelmeergebiet. *Z. Säugetierkunde*, 45: 366-375.
- 1983. Zur Phylogenie und Ausbreitungsgeschichte mediterraner Hausmäuse (Genus *Mus* L.) mit Hilfe von "Compatibility Analysis". *Z. Säugetierkunde*, 48: 9-19.
- ESPAÑA, M., PALOMO, L. J., ZAMORANO, E. & SANS-COMA, V., 1985. Über Haarwechsel und Haarkleid von *Mus spretus* Lataste, 1883 (Rodentia, Muridae) aus Süds Spanien. *Spixiana*, 8: 1-16.
- GROPP, A., WINKING, H., ZECH, I. & MULLER, H., 1972. Robertsonian Chromosomal Variation and Identification of Metacentric Chromosomes in Feral Mice. *Chromosoma*, 39: 265-288.
- KELLER, A., 1974. Détermination de l'âge de *Mus musculus* Linné par l'usure de la dentition. *Rev. suisse Zool.*, 81: 839-844.
- LATASTE, F., 1883. Note sur les souris d'Algerie. *Actes Soc. linn. Bordeaux*, 37: 13-33.
- LEHMANN, E. VON, 1969. Zur Säugetierfauna Südandalusiens. *Sber. Ges. naturf. Freunde* (N. F.), 9: 15-32.
- LÓPEZ-FUSTER, M. J., 1978. Sobre *Mus musculus* Linnaeus, 1758 en el Nordeste ibérico. Tesina de licenciatura. Universidad de Barcelona.
- MARSHALL, J. T., 1981. Taxonomy. In: *The Mouse in Biomedical Research*: 17-26. (H.L. Foster, J.D. Small & J.G. Fox eds.). Academic Press. New York.
- MARSHALL, J. T. & SAGE, R. D., 1981. Taxonomy of the House Mouse. *Symp. Zool. Soc. Lond.*, 47: 15-25.
- MATTHEY, R., 1955. Nouveaux documents sur les chromosomes des Muridae. Problèmes de cytologie comparée et de taxonomie chez les Microtinae. *Rev. Suisse Zool.*, 62: 163-206.
- MAYR, E., 1969. *Principles of Systematic Zoology*. McGraw-Hill. New York. 428 pp.
- MILLER, G. S., 1909. Twelve new European Mammals. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, 8: 415-422.
- 1912. *Catalogue of the Mammals of Western Europe*. London. 1019 pp.
- NIETHAMMER, J., 1956. Insektenfresser und Nager Spaniens. *Bonn. zool. Beitr.*, 74: 249-295.
- 1970. Über Kleinsäuger aus Portugal. *Bonn. zool. Beitr.*, 21: 89-118.
- ORSINI, P., 1982. *Facteurs régissant la repartition des souris en Europe: Intérêt du modèle souris pour une approche des processus évolutifs*. Tesis doctoral. Université des Sciences et Techniques de Languedoc. Montpellier.
- PALOMO, L. J., ESPAÑA, M., LÓPEZ-FUSTER, M. J., GOSALBEZ, J. & SANS-COMA, V., 1983. Sobre la variabilidad fenética y morfológica de *Mus spretus* Lataste, 1883, en la Península Ibérica. *Misc. Zool.*, 7: 171-192.
- PARKER, R. E., 1981. *Estadística para biólogos*. Ed. Omega. Barcelona. 136 pp.
- SAINT-GIRONS, M. C., 1973. *Les Mammifères de France et du Benelux*. Doin. Paris. 481 pp.
- SCHWARZ, E. & SCHWARZ, H. K., 1943. The wild and comensal stocks of the house mouse, *Mus musculus* Linnaeus. *J. of Mammalogy*, 24: 59-72.
- SIEGEL, S., 1976. *Estadística no paramétrica*. Ed. Trillas. Barcelona. 346 pp.
- SOKAL, R. R. & ROHLF, F. J., 1979. *Biometría*. Ed. H. Blume. Barcelona. 832 pp.
- TIMOFEEFF-RESSOVSKY, N. W., JABLOKOF, A. N. & GLOTOV, N. V., 1977. *Grundriss der Populationslehre*. VEB Gustav Fischer Verlag. Jena. 266 pp.
- VARGAS, J. M., ESPAÑA, M., HARO, R. & SANS-COMA, V., 1984. Estructura poblacional de *Mus spretus* Lataste, 1883 en cultivos de caña de azúcar del sur de la Península Ibérica. *Misc. Zool.*, 8: 253-262.
- WINKING, H., NIELSEN, K. & GROPP, A., 1980. Variable positions of NORs in *Mus musculus*. *Cytogenet. Cell Genet.*, 26: 158-164.