

Musaraña ibérica – *Sorex granarius* Miller, 1910

María José López-Fuster
Departament de Biología Animal
Facultad de Biología
Universidad de Barcelona

Versión 7-10-2010

Versiones anteriores: 12-04-2005; 4-04-2008



© Juan M. Varela.

Origen

A partir de los datos cromosómicos, bioquímicos, morfométricos y geográficos, Hausser et al. (1985) concluyen que la aparición de *S. granarius* requirió aislamiento geográfico. Asimismo, indican que esta especie se separó probablemente de *S. araneus* antes que *S. coronatus* y que su primitivo cariotipo se preservó sin cambios por aislamiento hasta que las subsecuentes modificaciones en las otras especies hicieron casi imposible la hibridación fértil. Según diversos autores, el cariotipo de *S. granarius* es similar al hipotético tipo ancestral y de éste podrían haber derivado los cariotipos de *S. araneus*, *S. coronatus* y *S. arcticus*, mediante translocaciones Robertsonianas, translocaciones telómero-centrómero y transposiciones centroméricas (Wojcik y Searle, 1988; Volobouev, 1989; Volobouev y Catzefflis, 1989; Volobouev y Dutrillaux, 1991). Por el contrario, el análisis de secuencias de ADN mitocondrial sugiere que *S. coronatus* constituye la especie más primitiva del grupo europeo *araneus* y que la condición acrocéntrica de *S. granarius* se ha originado secundariamente por un proceso de fisión de dos cromosomas metacéntricos (Taberlet et al., 1994; Fumagalli et al., 1996, 1999).

Existe controversia en cuanto al origen del antecesor común de las tres especies del grupo europeo *araneus* ya que mientras Catzefflis (1984) lo sitúa en 100.000 años, Volobouev y Dutrillaux (1991) lo remontan a un millón de años. El único registro fósil atribuido a *S. granarius*, concretamente a *S. araneus* (?) *granarius*, corresponde a restos del Pleistoceno superior procedentes de Gibraltar (Bate, 1928). Según Rzebik-Kowalska (1998), *S. granarius* probablemente apareció durante este periodo del Cuaternario.

El cromosoma Y está estrechamente relacionado con el de *S. coronatus* mientras que los datos de ADN mitocondrial muestran relación con *S. araneus*. Estos resultados sugieren que después de su divergencia, ha habido contacto secundario entre especies, lo que ha producido intercambio de genes por medio de hibridación y/o introgresión (Yannic et al., 2008).¹

Taxonomía

Originariamente descrita como una subespecie de *S. araneus* (Miller, 1910), fue elevada a rango de especie por sus características cariológicas y morfológicas (Hausser et al., 1975). Fue erróneamente asignada a *S. caecutiens* por Ellerman y Morrison-Scott (1955).

Diagnosis

Sorex granarius es la especie más pequeña del grupo europeo *araneus* (*Sorex araneus*, *S. coronatus* y *S. granarius*) definido por Hausser et al. (1985). La coloración corporal es similar a la de *S. coronatus* pero sin la franja mediodorsal más oscura ("Schabracke") que pueden presentar algunos individuos de esta especie. En relación a *S. coronatus* y *S. araneus*, el rostro es relativamente más corto y está ensanchado en la zona anterior del paladar, confiriendo al cráneo un aspecto macizo (Figura 1).

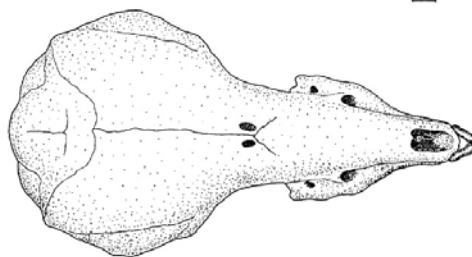


Figura 1. Aspecto dorsal del cráneo de *Sorex granarius*. MNCN 18.831. San Ciprián (Lugo). La línea representa 1 mm. © A. Salvador.

En visión lateral, el perfil dorsal del cráneo es recto, generalmente sin concavidad evidente en la región interorbitaria (Figura 2).

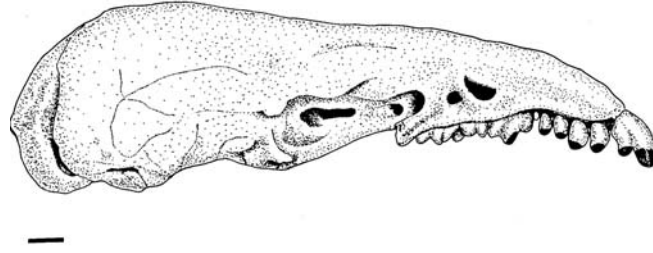


Figura 2. Aspecto lateral del cráneo de *Sorex granarius*. MNCN 18.831. San Ciprián (Lugo). La línea representa 1 mm. © A. Salvador.

El aspecto general de la mandíbula es similar al de *S. coronatus* pero con la apófisis coronoides de menor altura. La apófisis angular es delgada y la condilar muestra las dos facetas articulares muy próximas. La fosa mandibular es triangular e inclinada hacia delante (Miller, 1912; Hausser et al., 1975). I¹ ligeramente pigmentado, con una escotadura medial pequeña o muy pequeña, situada en la mitad inferior del área pigmentada; hipocono del M¹ y del M² sin pigmentar (Dannelid, 1989) (Figuras 2 y 3).

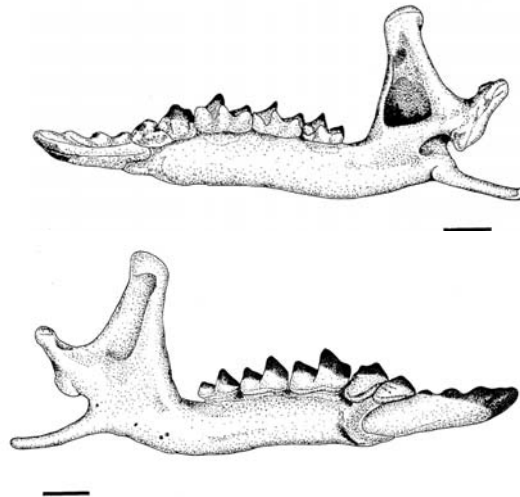


Figura 3. Mandíbula de *Sorex granarius*. MNCN 18.831. San Ciprián (Lugo). La línea representa 1 mm. © A. Salvador.

De morfología corporal y craneal muy similar a *S. coronatus*, en las zonas en las que ambas especies pueden vivir en simpatria, el diagnóstico específico sólo puede asegurarse mediante análisis genéticos. En ausencia de éstos, puede recurrirse a la aplicación de diversas funciones discriminantes, generalmente basadas en parámetros mandibulares (Brunet-Lecomte y Delibes, 1988; López-Fuster y Ventura, 1996; López-Fuster et al., 1999).

Descripción

S. granarius es morfológicamente muy semejante a *S. araneus* y *S. coronatus*, aunque presenta menores dimensiones corporales (Tabla 1) y craneales (para más información sobre datos craneométricos de los tres representantes ibéricos véase Miller, 1912; Nores, 1979; Sans-Coma, 1979; López-Fuster, 1983; Hausser, 1984; López-Fuster y Ventura, 1987; Gisbert et al.

1988; Dannelid, 1990; Hausser, 1990a, 1990b; López-Fuster y Ventura, 1996). Los pabellones auditivos y los tubérculos plantares son relativamente pequeños (Miller, 1912). Las hembras presentan tres pares de mamas inguinales.

Tabla 1: Medidas corporales de *Sorex granarius*. Sexo: M, macho; H, hembra. CC: longitud cabeza-cuerpo. C: longitud de la cola. P: longitud de pié posterior. O: longitud de la oreja. . *: peso correspondiente a una hembra gestante.

Localidad	Referencia	Sexo	CC	C		O	Peso
La Granja (Segovia)	Miller (1912)	M	62,0	36,0	11,6	6,6	-
La Granja (Segovia)	"	M	66,0	37,0	11,6	7,0	-
Gontán-Quende (Lugo)	Gisbert et al. (1988)	-	50,0	36,0	11,0	5,6	-
Vilas, San Ciprián (Lugo)	"	-	61,0	41,0	12,0	6,9	7,5
San Ciprián (Lugo)	"	-	61,0	39,0	12,0	7,1	6,5
Ferrol (A Coruña)	"	-	63,0	40,0	12,0	7,6	-
Ferrol (A Coruña)	"	-	58,0	41,0	12,0	7,3	-
Vallegestoso (A Coruña)	"	H	65,5	46,0	12,0	5,3	-
Balsain (Segovia)	"	H	64,0	39,0	12,0	7,4	-
Alto de Guarramillas (Segovia)	"	H	51,0	37,0	12,0	6,4	6,0
Laguna de El Barco (Ávila)	"	H	51,0	38,0	12,0	7,6	8.1*
El Barco de Ávila (Ávila)	"	H	68,0	39,0	11,5	6,0	6,5
Piedrahita (Ávila)	Hausser (1990a)	M	67,0	43,0	12,0	-	6,0
Piedrahita (Ávila)	"	M	72,0	44,0	12,5	-	8,0
Rascafría (Madrid)	"	M	67,0	43,5	11,5	-	6,0
Rascafría (Madrid)	"	M	66,0	44,0	11,5	-	5,75
Rascafría (Madrid)	"	H	69,0	42,0	12,5	-	7,0
Candelario (Salamanca)	"	M	66,0	39,0	11,5	-	6,5
Candelario (Salamanca)	"	M	62,5	38,0	11,2	-	4,5
Candelario (Salamanca)	"	H	62,5	45,0	11,5	-	5,5
Candelario (Salamanca)	"	H	66,5	41,0	11,5	-	5,0
Candelario (Salamanca)	"	M	66,0	43,0	12,5	-	6,5
Candelario (Salamanca)	"	H	63,5	39,0	11,0	-	5,5
Candelario (Salamanca)	"	H	68,0	40,0	12,0	-	6,0

En los adultos la coloración del pelaje varía de sepia a pardo Prout en el dorso, los flancos muestran tonos más claros y el vientre es gris amarillento. Los juveniles presentan una coloración más pálida, sin contraste notable entre las regiones dorsal y lateral. La cola es bicolor (sepia por encima, isabela claro por debajo) y los pies son isabela sucio (Cabrera, 1914; Madureira y Ramalhinho, 1981). Como en los demás representantes del género *Sorex*, el pelo de protección o intermedio ("curly overhair") muestra profundas acanaladuras provistas de una cresta central (Ducommun et al., 1994). Esta morfología, que permite al pelaje repeler el agua, parece ser característica de musarañas con una tasa metabólica basal elevada y que habitan en zonas húmedas, de templadas a frías (Vogel, 1980).

Fórmula dentaria: 3.1.3.3/1.1.1.3 = 32, con cinco uniscúpidos superiores. Cúspides dentarias pigmentadas de rojo. Las cuatro cúspides de I₁ están incluidas en un área pigmentada continua. La primera uniscúpide inferior presenta generalmente una cresta posterior prominente. Foramen mental situado bajo el trigónido del M₁ (Dannelid, 1989).

Cariotipo: 2N = 36-37; NF = 38-40 (Hausser et al., 1985). *Sorex granarius* es uno de los representantes europeos de grupo holártico *araneus-arcticus*, caracterizado por el trivalente sexual XY₁Y₂ de los machos (Fedyk y Ivanitskaya, 1972; Meylan y Hausser, 1973). La especie presenta polimorfismo cromosómico y, salvo escasas excepciones, sus autosomas acrocéntricos son homólogos a los de *S. araneus* (Hausser et al., 1985; Wójcik y Searle, 1988; Volobouev y Dutrillaux, 1991). Estudios electroforéticos y de ADN mitocondrial ponen también de manifiesto la proximidad entre *S. granarius* y *S. araneus* (Catzeflis et al., 1982; Catzeflis, 1984; Taberlet et al., 1991; Fumagalli et al., 1996, 1999; Ruedi, 1998). Según el análisis electroforético comparado de los enzimas codificados por 22 loci, la diferenciación genética media entre *S. granarius*, *S. araneus* y *S. coronatus* es de 0,055 ± 0,028 y la heterocigosis media estimada para *S. granarius* es 0,68 (Catzeflis et al., 1982). La distancia genética entre *S. granarius* y *S. araneus*, obtenida a partir del estudio comparado de ADN mitocondrial (gen del citocromo b) correspondiente a 11 especies del género, es de 1,31 ± 0,36 % (Fumagalli et al., 1999). Según Wojcik y Searle (1988), la similitud genética existente entre estas dos especies, junto con su distribución alopatrica actual, no permiten asegurar que se traten realmente de buenas especies biológicas. Por ello apuntan la necesidad de realizar estudios de cría para establecer si la designación de *S. granarius* como especie está justificada.

Variación geográfica

S. granarius presenta una marcada homogeneidad craneométrica, aunque muestra un ligero decremento de las dimensiones mandibulares de norte a sur peninsular (Gisbert et al., 1988). No se han descrito subespecies.

Otras contribuciones: 1. Alfredo Salvador. 7-10-2010

Hábitat

La musaraña ibérica ocupa biotopos forestales y supraforestales, desde zonas situadas a nivel del mar hasta los 2.000 m de altitud (Gisbert et al., 1988). En el Sistema Central, la especie aparece a partir de los 500 m, preferentemente en bosques de haya (*Fagus sylvatica*), pino albar (*Pinus sylvestris*), roble (*Quercus pyrenaica*) o encina (*Q. rotundifolia*). También habita en zonas de cultivo que reemplazan los bosques autóctonos y bosques de castaño (*Castanea sativa*) o pino marítimo (*Pinus pinaster*). Por encima del nivel forestal *S. granarius* ha sido capturada en canchales de rocas graníticas, adyacentes a áreas de pastizales de cervuno (*Nardus stricta*) (Gisbert y García-Perea, 1988; Gisbert et al., 1988). Durante el invierno, en la Sierra de Guadarrama la musaraña ibérica se encuentra solamente en los robledales, comportándose como la especie más especialista de la comunidad de micromamíferos en cuanto a preferencia de hábitats (Alcántara, 1992). Al oeste y norte del Sistema Central, *S. granarius* aparece progresivamente a menor altitud, hasta alcanzar la costa occidental peninsular. En Portugal, la especie ocupa casi todos los biotopos con estrato arbustivo, siendo más abundante en terrenos con densa vegetación y relativamente húmedos (Madureira y Ramalhinho, 1981). En el norte de Portugal y noroeste de España la musaraña ibérica penetra en la región eurosiberiana, apareciendo en bosques de *Quercus pyrenaica* y en aquellas áreas donde el bosque natural ha sido reemplazado por plantaciones de *Eucalyptus* o *Pinus pinaster*.

En el Sistema Ibérico, se ha referido su probable presencia en los pisos bioclimáticos supramediterráneo y oromediterráneo, en bosques de roble (*Quercus pyrenaica*), haya (*Fagus sylvatica*) o enebro (*Juniperus nana*), y a altitudes comprendidas entre 1.000 y 1.740 m (López-Fuster et al., 1999). En esta zona no se descarta su presencia en quejigales (*Quercus faginea*), por debajo de los 1.000 m de altitud (López-Fuster et al., 1999). En términos generales, los territorios ocupados por la especie se caracterizan por una temperatura media anual entre 3 y 15 ° C, con inviernos extremadamente fríos y con una pluviosidad media anual superior a los 600 mm (Gisbert et al., 1988).

Estudios morfológicos y morfométricos parecen indicar la existencia de simpatria entre *S. granarius* y *S. coronatus* en determinadas localidades del noroeste de Galicia (López-Fuster y Ventura, 1996), vertiente meridional de la Cordillera Cantábrica (Hausser, 1984; Brunet-Lecomte y Delibes, 1988, López-Fuster y Ventura, 1996), País Vasco (Hausser, 1990a, 1990b) y norte del Sistema Ibérico (López-Fuster et al., 1999). Debido a que la musaraña ibérica aparece por encima de la isoyeta de los 600 mm, Hausser (1999) sugiere la existencia de una segregación altitudinal entre *S. granarius* y *S. coronatus* en las áreas de simpatria. No obstante, en el Sistema Ibérico ambas especies parecen compartir zonas de características geoclimáticas similares, sin segregación aparente en altitud o de hábitat (López-Fuster et al., 1999). Teniendo en cuenta el patrón de distribución de *S. araneus* y *S. coronatus* en las zonas de simpatria, y la convergencia de tamaño que presentan *S. granarius* y *S. coronatus* en el Sistema Ibérico, es probable que en las zonas de contacto estas dos especies presenten una distribución parapátrica, debida a una segregación del microhábitat (López-Fuster y Ventura, 1996; López-Fuster et al., 1999).

Abundancia

No se dispone de datos sobre abundancia de la especie.

Estatus de conservación

Categoría Mundial IUCN (2008): Preocupación Menor LC (Muñoz et al., 2010).²

Categoría España IUCN (2007): Datos Insuficientes DD (Blanco, 2007).¹

Se halla incluida en el Anexo III del Convenio de Berna, en el que se relacionan especies protegidas, cuya explotación se regulará de tal forma que las poblaciones se mantengan fuera de peligro. Se desconoce sin embargo el estado actual de sus poblaciones.

Factores de amenaza

En un estudio realizado en robledales de Galicia sobre transferencia de metales (Cu, Fe, Mn y Zn) entre niveles tróficos entre los que se incluyó *Sorex granarius*, no se observaron correlaciones significativas, posiblemente debido a una regulación efectiva de los metales por los organismos o bien a causa de la variación espacial en la disponibilidad de metales en el suelo o en el alimento. El único elemento que mostró un patrón claro de biomagnificación fue el cobre (González et al., 2008).²

Otras contribuciones: 1. Alfredo Salvador. 4-04-2008; 2. Alfredo Salvador. 7-10-2010

Distribución geográfica

Especie endémica de la Península Ibérica. La musaraña ibérica se distribuye desde la Sierra de Ayllón (Sistema Central) hasta la costa atlántica de Portugal, y se extiende desde el norte del río Tajo hasta Galicia (véase revisión y referencias en Gisbert et al., 1988; López-Fuster, 2002, 2007¹). Estudios basados en datos morfológicos y morfométricos sugieren además la presencia de la especie en determinadas localidades de la Cordillera Cantábrica (Sedano, Barbadiño del Pez, Cascajares, Campo Sagrado, Cernadilla, Morla; Niethammer, 1956;

Hausser, 1984; Brunet-Lecomte y Delibes, 1988), País Vasco (Cuevas de San Barnabé, Hausser, 1990a) y del norte del Sistema Ibérico (Laguna Negra, Lumbreras, El Rasillo, Río Oja-Demanda, Fresneda de la Sierra, Huerta de Abajo, Carazo; López-Fuster et al., 1999).

Otras contribuciones: 1. Alfredo Salvador. 4-04-2008

Ecología trófica

No hay ningún estudio referente a la alimentación de la especie. Según Madureira y Ramalinho (1981), la musaraña ibérica se alimenta fundamentalmente de invertebrados, entre los que predominan las lombrices, los insectos, los arácnidos y los moluscos.

Biología de la reproducción

Las características biológicas de la especie son prácticamente desconocidas. Según Madureira y Ramalinho (1981), en Portugal la musaraña ibérica se reproduce en primavera y verano del segundo año, siendo el periodo de gestación de 13-19 días y el número de embriones por camada de 5-7. Gisbert et al. (1988) indican la captura de una hembra grávida a finales de junio en Laguna de El Barco (Ávila). En la colección de la Estación Biológica de Doñana (Sevilla) existe una referencia sobre una hembra gestante con cuatro embriones, capturada a primeros de abril en Santiago de Compostela (A Coruña) (García-Perea et al., 1997). Según Madureira y Ramalinho (1981) los individuos raramente sobreviven un segundo otoño.

Estructura de poblaciones

No hay datos.

Interacciones con otras especies

No hay datos.

Depredadores

Se ha citado la predación de la especie por parte de la lechuza común, *Tyto alba* (Campos, 1978; Nores, 1979; Veiga, 1980; Dueñas y Peris, 1985; Gisbert et al., 1988), el cárabo común, *Strix aluco* (Chouza Mata y Cid González, 1995), el gato montés, *Felis silvestris* (Aymerich et al., 1980; Carvalho y Gomes, 2004), el gato doméstico, *F. catus* (Madureira y Ramalinho, 1981), la gineta, *Genetta genetta* (Rosalino y Santos-Reis, 2002; Carvalho y Gomez, 2004), el zorro, *Vulpes vulpes* (Carvalho y Gomes, 2004), la garduña, *Martes foina* (Carvalho y Gomes, 2004) y la víbora hocicuda, *Vipera latastei* (Brito, 2004).

En general, la frecuencia de aparición de la musaraña ibérica en la dieta de la lechuza común es baja, oscilando alrededor del 0,3% (Campos, 1978; Veiga, 1980). En Galicia, el binomio *S. granarius* - *S. coronatus* puede llegar a representar el 13,2 % de las presas de mamíferos consumidas por *Tyto alba* y el 25,1% de las de *Strix aluco* (Chouza Mata y Cid González, 1995).

Tabla 1. Límites de confianza (95%) de la frecuencia de ocurrencia de *S. granarius* en la dieta de cuatro especies de carnívoros en el NO de Portugal (Carvalho y Gomes, 2004).

Depredador	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
<i>Vulpes vulpes</i>	0,0-6,7	-	-	0,0-6,5
<i>Felis silvestris</i>	2,7-24,3	0,0-9,4	0,0-11,1	0,0-14,3
<i>Genetta genetta</i>	19,6-45,1	7,0-30,2	0,0-26,1	21,2-54,5
<i>Martes foina</i>	0,0-19,4	0,0-10,0	0,0-26,3	0,0-22,7

En el Parque Nacional de Peneda-Gerês (NO Portugal), la musaraña ibérica constituye un 7,2% de la dieta de la víbora hocicuda (Brito, 2004) y su frecuencia de ocurrencia en la dieta de diversos carnívoros varía en función del depredador y de la época del año (Tabla 1; Carvalho y Gomes, 2004). En el Parque Nacional de Sintra-Carcas (Centro de Portugal), la frecuencia de ocurrencia y el porcentaje de biomasa de *S. granarius* en la dieta de la gineta es de 4,9% y 1,741%, respectivamente (Rosalino y Santos-Reis, 2002).

Parásitos y patógenos

No hay datos.

Actividad

No hay datos.

Dominio vital

No hay datos.

Patrón social y comportamiento

No hay datos.

Bibliografía

Alcántara, M. (1992). *Distribución y preferencias de hábitat de los micromamíferos (Insectivora y Rodentia) de la Sierra de Guadarrama*. Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid, 263 pp.

Aymerich, M., Palacios, F., Garzón, J., Cuesta, L., Castroviejo, J. (1980). Sobre la alimentación del gato montés (*Felis silvestris* Schreber, 1777) en España. *Actas de la I Reunión Iberoamericana de Zoólogos de Vertebrados (Huelva, 1977)*: 543-544.

Bate, D. M. A. (1928). Excavation of a Mousterian rock-shelter at Devil's Tower, Gibraltar. *Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland*, 58: 91-113.

- Blanco, J. C. (2007). Estado de conservación de los mamíferos de España. Pp. 66-70. En: Palomo, L. J., Gisbert, J., Blanco, J. C. (Eds.). *Atlas y libro rojo de los mamíferos terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad – SECEM – SECEMU, Madrid. 586 pp.
- Blanco, J. C., González, J. L. (Eds.) (1992). *Libro Rojo de los Vertebrados de España*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza. Madrid. 714 pp.
- Brito, J.C. (2004). Víbora hocicuda – *Vipera latastei*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Carrascal, L. M., Salvador, A. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- Brunet-Lecomte, P., Delibes, M. (1988). Étude biométrique et répartition de *Sorex coronatus* et *Sorex granarius* (Mammalia, Insectivora) dans le Nord-Ouest de l'Espagne. *Bulletin mensuel de la Société Linnéenne de Lyon*, 57: 201-208.
- Cabrera, A. (1914). *Fauna Ibérica. Mamíferos*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid. 441 pp.
- Campos, F. (1978). Régimen alimenticio de *Tyto alba* en las provincias de Salamanca y Zamora. *Ardeola*, 24:105-119.
- Carvalho, J. C., Gomes, P. (2004). Feeding resource partitioning among four sympatric carnivores in the Peneda-Gerês National Park (Portugal). *Journal of Zoology*, 263: 275-283.
- Catzefflis, F. (1984). *Systématique biochimique, taxonomie et phylogénie des musaraignes d'Europe (Soricidae, Mammalia)*. Tesis Doctoral. Universidad de Lausanne: 164 pp.
- Catzefflis, F., Graf, J. D., Hausser, J., Vogel, P. (1982). Comparaison biochimique des Musaraignes du genre *Sorex* en Europe occidentale (Soricidae, Mammalia). *Zeitschrift für zoologische Systematik und Evolutionsforschung*, 20: 223-233.
- Chouza Mata, M., Cid González, R. (1995). Mamíferos. Pp. 171-322. En: Consello da Cultura Galega y Sociedade Galega de Historia Natural (Eds.). *Atlas de Vertebrados de Galicia. Aproximación a distribución dos Vertebrados terrestres de Galicia durante o quinquenio 1980-85*. Tomo 1: Peixes, Anfibios, Réptiles e Mamíferos. Agencia Gráfica, S. A. Santiago de Compostela.
- Dannelid, E. (1989). Medial tines on the upper incisors and other dental features used as identification characters in European shrews of the genus *Sorex* (Mammalia, Soricidae). *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 54: 205-214.
- Dannelid, E. (1990). Principal component and PLS discriminant analyses applied on skulls of European shrews of the genus *Sorex* (Mammalia, Soricidae). *Bonner zoologische Beiträge*, 41: 141-156.
- Ducommun, M. A., Jeanmaire-Besançon, F., Vogel, P. (1994). Shield morphology of curly overhair in 22 genera of Soricidae (Insectivora, Mammalia). *Revue suisse de Zoologie*, 101: 623-643.
- Dueñas, M. E., Peris, J. S. (1985). Análisis de egagrópilas de *Tyto alba* en la Sierra de Gata (W de España). *Alytes*, 3:109-144.
- Ellerman, J., Morrison-Scott, T. J. C. (1955). *Checklist of Palaearctic and Indian Mammals*. British Museum (Natural History), London.
- Fedyk, S., Ivanitskaya, E. Y. (1972). Chromosomes of Siberian shrews. *Acta Theriologica*, 17: 475-492.
- Fumagalli, L., Hausser, J., Taberlet, P., Gielly, L., Stewart, D. T. (1996). Phylogenetic structures of the Holarctic *Sorex araneus* group and its relationships with *S. samniticus*, as inferred from mtDNS sequences. *Hereditas*, 125: 191-199.

Fumagalli, L., Taberlet, P., Stewart, D. T., Gielly, L., Hausser, J., Vogel, P. (1999). Molecular phylogeny and evolution of *Sorex* shrews (Soricidae: Insectivora) inferred from mitochondrial DNA sequence data. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 11: 222-235.

García-Perea, R., Ventura, J., López-Fuster, M. J. Gisbert, J. (1997). *Sorex granarius*. *Mammalian Species*, 554: 1-4.

Gisbert, J., García-Perea, R. (1988). Los mamíferos de las Sierras de Gredos. *Boletín Universitario*, 7: 103-114.

Gisbert, J., López-Fuster, M. J., García-Perea, R., Ventura, J. (1988). Distribution and biometry of *Sorex granarius* (Miller, 1910) (Soricinae: Insectivora). *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 53: 267-275.

González, X. I., Aboal, J. R., Fernández, J. A., Carballeira, A. (2008). Heavy metal transfers between trophic compartments in different ecosystems in Galicia (northwest Spain): essential elements. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 55 (4): 691-700.

Hausser, J. (1984). Genetic drift and selection: Their respective weights in the morphological and genetic differentiation of four species of shrews in Southern Europe (Insectivora, Soricidae). *Zeitschrift für zoologische Systematik und Evolutionsforschung*, 22: 302-320.

Hausser, J. (1990a). *Sorex granarius* Miller, 1909-Iberische Waldspitzmaus. Pp. 287-289. En: Niethammer, J., Krapp, F. (Eds.). *Handbuch der Säugetiere Europas*. Band 3. *Insektenfresser-Insectivora, Herrentiere-Primates*. Aula Verlag, Wiesbaden.

Hausser, J. (1990b). *Sorex coronatus* Millet, 1882 – Schabrackenspitzmaus. Pp. 279-286. En: Niethammer, J., Krapp, F. (Eds.). *Handbuch der Säugetiere Europas*. Band 3. *Insektenfresser-Insectivora, Herrentiere-Primates*. Aula Verlag, Wiesbaden.

Hausser, J. 1999. *Sorex granarius* Miller, 1910. Pp. 48-49. En: Mitchell-Jones A. J., Amori, G., Bogdanowicz, W., Krystufek, B., Reijnders, P.J.H., Spitzenberger, F., Stubbe, M., Thissen, J.B.M., Vohralik, V. Zima, J. (Eds.). *The Atlas of European Mammals*. Poyser Natural History, London.

Hausser, J., Catzeflis, F., Meylan, A., Vogel, P. (1985). Speciation in the *Sorex araneus* complex (Mammalia: Insectivora). *Acta Zoologica Fennica*, 170: 125-130.

Hausser, J., Graf, J. D., Meylan, A. (1975). Données nouvelles sur les *Sorex* d'Espagne et des Pyrénées (Mammalia, Insectivora). *Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles*, 72: 241-252.

López-Fuster, M. J. (1983). Sobre los géneros *Sorex* Linnaeus, 1758, *Suncus* Ehrenberg, 1833 y *Crociodura* Wagler, 1832 (Insectivora, Soricidae) en el nordeste de la Península Ibérica. Tesis Doctoral, Universidad de Barcelona, 338 pp.

López-Fuster, M. J. (2002). *Sorex granarius* Miller, 1910. Musaraña ibérica. Pp. 86-89. En: Palomo, L.J., Gisbert, J. (Eds.). *Atlas de los mamíferos terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza – Ministerio de Medio Ambiente, Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos, Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Murciélagos, Madrid.

López-Fuster, M. J. (2007). *Sorex granarius* Miller, 1910. Pp. 108-110. En: Palomo, L. J., Gisbert, J., Blanco, J. C. (Eds.). *Atlas y libro rojo de los mamíferos terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad – SECEM – SECEMU, Madrid. 586 pp.

López-Fuster, M. J. y Ventura, J. (1987). Estudio morfométrico de *Sorex coronatus* Millet, 1828 (Mammalia, Insectivora) en el norte de la Península Ibérica y sur de Francia. Pp. 55-64. En: Sans-Coma, V., Mas-Coma, S., Gosálbez, J. (Eds.). *Mamíferos y Helmintos*. Edit. Ketres. Barcelona.

López-Fuster, M. J., Ventura, J. (1996). A morphometrical review of the *Sorex araneus-arcticus* species group from the Iberian Peninsula (Insectivora, Soricidae). Pp. 327-337. En: Hutterer, R.

(Ed.). *Biology and Systematics of Palearctic Mammals*. Rheinischer Landwirtschafts-Verlag. Bonn.

López-Fuster, M. J., Ventura, J., García-Perea, R., Gisbert, J. (1999). The *Sorex araneus* group in the northern Iberian System (Spain): a contact zone between *S. coronatus* and *S. granarius*? *Acta Theriologica*, 44: 113-122.

Madureira, M. L., Ramalhinho, M. G. (1981). Notas sobre a distribuição, diagnose e ecologia dos Insectívora e Rodentia Portugueses. *Arquivos do Museu Bocage (Série A)*, 1: 165-263.

Meylan, A., Hausser, J. (1973). Les chromosomes des *Sorex* du groupe *araneus-arcticus* (Mammalia, Insectivora). *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 38: 143-158.

Miller, G. S. (1910). Description of six new European mammals. *Annals and Magazine of Natural History*, Series 8, 6: 458-461.

Miller, G. S. (1912). *Catalogue of the Mammals of Western Europe*. British Museum (Natural History). London: 1019 pp.

Muñoz, L. J. P., Amori, G., Hutterer, R. (2010). *Sorex granarius*. En: *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2010.3. <www.iucnredlist.org>.

Niethammer, J., 1956. Insektenfresser und Nager Spaniens. *Bonner zoologische Beiträge*, 7 : 249-295

Nores, C. (1979). Nuevas aportaciones al conocimiento de la subfamilia Soricinae (Mammalia, Insectivora) en los distritos cántabro y lusitano. Tesis de Licenciatura, Universidad de Oviedo, Oviedo, 1-73.

Rosalino, L. M., Santos-Reis, M. (2002). Feeding habits of the common genet *Genetta genetta* (Carnivora: Viverridae) in a semi-natural landscape of central Portugal. *Mammalia*, 65: 195-205.

Ruedi, M. (1998). Protein evolution in shrews. Pp. 269-294. En: Wójcik, J. M. Wolsan, M. (Eds). *Evolution of shrews*. Mammal Research Institute, Polish Academy of Sciences, Białowieża.

Rzebik-Kowalska, B. (1998). Fossil history of shrews in Europe. Pp. 23-92. En: Wójcik, J. M. Wolsan, M. (Eds.). *Evolution of shrews*. Mammal Research Institute, Polish Academy of Sciences, Białowieża.

Sans-Coma, V. (1979). Beitrag zur Kenntnis der Waldspitzmaus, *Sorex araneus* Linné, 1758, in Katalonien, Spanien. *Säugetierkundliche Mitteilungen*, 27: 96-106.

Taberlet, P., Fumagalli, L., Hausser, J. (1991). mtDNA comparison of the Alpine chromosomal races and species of the *Sorex araneus* group: preliminary results. *Mémoires de la Société vaudoise des Sciences naturelles*, 19: 107-118.

Taberlet, P., Fumagalli, L., Hausser, J. (1994). Chromosomal versus mitochondrial DNA evolution: tracking the evolutionary history of the southwestern European populations of the *Sorex araneus* group (Mammalia, Insectivora). *Evolution*, 48: 623-636.

Veiga, J. P. (1980). Alimentación y relaciones tróficas entre la Lechuza Común (*Tyto alba*) y el Búho Chico (*Asio otus*) en la Sierra de Guadarrama (España). *Ardeola*, 25: 113-142.

Vogel, P. (1980). Metabolic levels and biological strategies in shrews. Pp. 170-180. En: Schmidt-Nielsen, K., Bolis, L., Taylor, C. R. (Eds). *Comparative Physiology: Primitive mammals*. Cambridge University Press, London.

Volobouev, V. T. (1989). Phylogenetic relationships of the *Sorex araneus-arcticus* species complex (Insectivora, Soricidae) based on high-resolution chromosomal analysis. *Journal of Heredity*, 80: 284-290.

Volobouev, V. T., Catzeflis, F. (1989). Mechanisms of chromosomal evolution in three European species of the *Sorex araneus-arcticus* group (Insectivora: Soricidae). *Zeitschrift für zoologische Systematik und Evolutionsforschung*, 27: 252-262.

Volobouev, V. T., Dutrillaux, B. (1991). Chromosomal evolution and phylogenetic relationships of the *Sorex araneus-arcticus* species group. *Mémoires de la Société vaudoise des Sciences naturelles*, 19: 131-139.

Wójcik, J. M., Searle, J. B. (1988). The chromosome complement of *Sorex granarius* - the ancestral karyotype of the common shrew (*Sorex araneus*)? *Heredity*, 61: 225-229.

Yannic, G., Basset, P., Hausser, J. (2008). A new perspective on the evolutionary history of western European *Sorex araneus* group revealed by paternal and maternal molecular markers. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 47 (1): 237-250.

Revisiones: 4-04-2008; 7-10-2010