

## Ratón casero – *Mus musculus* Linnaeus, 1758

**Maria Assumpció Sans-Fuentes**

Department of Ecology and Evolutionary Biology University of Arizona, Tucson, USA

Versión 23-02-2017

Versiones anteriores: 24-01-2011; 10-12-2014



## Sistemática

No existe consenso en la comunidad científica sobre si el ratón casero debe ser tratado a nivel específico o subespecífico. La determinación actual del complejo *M. musculus* deriva de Schwarz y Schwarz (1943), quienes simplificaron la taxonomía del ratón reconociendo sólo una especie, *Mus musculus*, y dividieron su diversidad morfológica, geográfica y ecológica en 15 taxones subespecíficos. Asimismo, propusieron un escenario evolutivo en el que las especies comensales habían evolucionado múltiples veces a partir de las no comensales. Estudios moleculares posteriores sugirieron que las especies comensales y no comensales formaban dos linajes separados dentro del complejo *Mus musculus*. Actualmente hay consenso de que los taxones de ratones no comensales (*M. macedonicus*, *M. spicilegus*, *M. spretus*, *M. caroli*, *M. cookii*, *M. cervicolor*, *M. booduga*, *M. dunnii*) son específicamente diferentes de los comensales. Sin embargo, no existe acuerdo en la forma de clasificar los taxones comensales definidos por Schwarz y Schwarz (1943). Una aproximación es dar el estatus de especie a los mayores linajes genéticos. Así, los resultados obtenidos a partir de estudios de polimorfismo de ADNmt y ADN nuclear en las formas comensales muestran tres linajes (Yonekawa *et al.*, 1981, 1982; Geraldès *et al.*, 2008): *M. domesticus* (oeste de Europa y norte de África), *M. musculus* (desde Europa central al norte de China) y *M. castaneus* (sureste de Asia). Se ha encontrado un cuarto linaje, descrito a partir de unos pocos individuos procedentes de Afganistán y norte de Irán, que se ha denominado *M. bactrianus* (Boursot *et al.*, 1993). La alternativa propuesta por Auffray *et al.* (1990) se basa en la clasificación de todos los ratones comensales como miembros de la especie *Mus musculus*, diferenciando las subespecies *M. m. musculus*, *M. m. domesticus* y *M. m. castaneus*. La primera aproximación taxonómica presenta dos ventajas: la categoría de especie identifica linajes que difieren en diversos niveles de su genoma, y la categoría de subespecie identifica poblaciones que se diferencian mayoritariamente en la coloración y en el rango geográfico. La taxonomía alternativa, que supone todos los ratones comensales como pertenecientes a una misma especie, pone en dilema cómo tratar las unidades que varían ampliamente en su grado de relación (Sage *et al.*, 1993). Si todas las poblaciones diferenciadas morfológicamente de ratón son reconocidas como subespecies, entonces las diferencias genéticas significativas que puedan existir entre agrupaciones de estas subespecies no quedan reveladas por sus nombres (Sage *et al.*, 1993).

Los estudios genéticos han mostrado que en la mayoría de las ocasiones estos linajes pueden intercambiar genes cuando entran en contacto secundario, como por ejemplo sucede en la zona híbrida, localizada en el centro de Europa, entre los taxones *domesticus* y *musculus* (Boursot *et al.*, 1993; Sage *et al.*, 1993; Geraldès *et al.*, 2008; Tetter *et al.*, 2008). Según el concepto biológico de especie, la existencia de una zona híbrida, que incluye retrocruzamientos con la progenie, es una evidencia de que las poblaciones son conespecíficas (Barton y Hewitt, 1985; Remington, 1985). Sin embargo, existen otros conceptos de especie en los que la hibridación no es el criterio primario del estatus de esta categoría taxonómica (Cracraft, 1989; Templeton, 1989). Además, las zonas híbridas pueden ser consideradas como una prueba de que dos taxones tienen la capacidad de resistir a la introgresión genómica. Un examen más detallado de estas interacciones podría resolver el debate existente entre si estos linajes son especies diferentes o subespecies de una misma especie.

## Identificación y morfología

En España sólo se encuentra una de las subespecies de ratón casero, *M. m. domesticus*. El hocico es ligeramente alargado y puntiagudo, los ojos negros y pequeños y las orejas redondeadas. Los pies posteriores son más pequeños que los del ratón del género *Apodemus*. La cola, recubierta con anillos escamosos entre los que se disponen pelos cortos y finos de forma dispersa, tiene una longitud ligeramente más larga o similar a la de la cabeza-cuerpo. Esta característica es diferencial de *Mus spretus* en el que la cola es más corta que la cabeza-cuerpo. Las hembras presentan 5 pares de mamas, tres pectorales y dos inguinales.

El cráneo es pequeño, anguloso y de perfil ligeramente convexo (Figura 1).



**Figura 1.** A: Norma dorsal del cráneo de *Mus musculus*. B: Norma ventral del cráneo. C: Norma lateral de la mandíbula. D: Norma lingual de la mandíbula. © M. A. Sans-Fuentes

La placa zigomática, de perfil anterior rectilíneo, presenta un foramen que está ausente en *M. spretus*. La rama dorsal del arco zigomático es estrecha (Darviche y Orsini, 1982). La mandíbula se distingue de la del ratón de campo, *Apodemus sylvaticus*, por presentar la escotadura entre las apófisis angular y articular en forma de media luna (Figura 1C y D; Gosálbez, 1987). La fórmula dentaria es 1.0.0.3/1.0.0.3. Los molares son bunodontos, de crecimiento limitado y con raíces cerradas. Los incisivos superiores presentan la cara externa redondeada con una ligera pigmentación anaranjada. El primer molar superior presenta dos primeras hileras con tres tubérculos cada una, y una tercera hilera con dos tubérculos. Este carácter lo diferencia de *Apodemus sylvaticus*, que presenta tres tubérculos en cada hilera. En la mandíbula inferior la parte anterior del primer molar tiene aspecto trilobulado, mientras que en *Mus spretus* tiene aspecto tetralobulado (Gosálbez, 1987).

Aunque en ninguna de las poblaciones estudiadas se ha encontrado dimorfismo sexual en el tamaño corporal y craneal, en el esqueleto postcranial se han detectado algunas diferencias entre sexos. El coxal es más grande en las hembras, aunque la magnitud de estas diferencias varía entre poblaciones. Así, los ratones de la Meda Gran, frente a la costa de Girona (población insular y silvestre) presentan dimorfismo sexual menos acusado que los ratones de Breda, Girona (población continental y comensal). Puesto que el tamaño del coxal depende de las hormonas ováricas segregadas durante la gestación y el parto, es posible que las diferencias encontradas entre poblaciones se deba a que los animales comensales, al no estar sometidos a factores ambientales limitantes, realizan un mayor número de gestaciones (Gosálbez y López-Fuster, 1983a). También se ha encontrado dimorfismo sexual en la longitud fisiológica de la escápula, longitud total del húmero y longitud total del fémur, pero sólo en los ejemplares de mayor tamaño (clase de edad V), presentando los machos longitudes más largas (Gosálbez y López-Fuster, 1983b).

El color del pelaje es variable. Los juveniles presentan una coloración uniforme gris oscura que desaparece tras el primer cambio de pelaje. En subadultos y adultos existe una amplia gama entre dos tipos de coloraciones extremas, la clara y la oscura. Las formas claras presentan el dorso y la cola pardo-grisácea y la región ventral de crema a blanco, ligeramente lavado de gris con una línea clara de demarcación entre ambas regiones. Las patas en estos animales presentan un color claro sin llegar a ser blancas. Los animales de coloración oscura tienen el dorso, cola y patas de color gris parduzco oscuro, y el vientre ligeramente más claro, sin línea neta de demarcación. En los animales comensales predomina la coloración oscura y en las formas asilvestradas la coloración clara, aunque en una misma población pueden aparecer todas las variaciones posibles. La cola presenta en general un color uniforme, aunque en ocasiones es más clara en su cara ventral (Reichstein, 1978; López-Fuster, 1978).

Su cariotipo estándar está formado por 40 cromosomas acrocéntricos (19 pares de autosomas y los cromosomas sexuales).

## Biometría

Roedor de tamaño pequeño cuyas medidas corporales son: longitud cabeza-cuerpo, 73,0-101,5 mm; cola, 68,0-98,5 mm; pie posterior, 15,5-17,5 mm oreja, 11,5-15,00 mm; peso, 12,5-29,0 g (Sans-Coma et al., 1978; Gosálbez, 1987; Tabla 1).

**Tabla 1.** Medidas corporales de *Mus musculus domesticus*. CC: longitud cabeza-cuerpo (mm). C: longitud de la cola (mm). O: longitud de la oreja (mm). P: longitud del pie posterior (mm). Masa corporal en g (Sans-Coma et al., 1978).

Medidas corporales	Localidad	n	media	Mínimo	Máximo
CC	Meda Gran	103	84,49	74	97
	Breda	46	86,9	73	101,5
C	Meda Gran	102	81,38	68	94,5
	Breda	43	83,65	73,5	98,5
O	Meda Gran	100	12,66	11,5	15
	Breda	46	13,55	12	14,5
P	Meda Gran	104	16,52	15,5	17,5
	Breda	48	16,69	15,5	17,5
Masa corporal	Meda Gran	102	17,31	13	26,5
	Breda	46	18,05	12,5	29

## Muda

Estudios en el laboratorio apoyados con datos de poblaciones naturales del sur de la Península Ibérica muestran que, después de completar el pelaje a los 14 días del nacimiento, los ratones experimentan una serie de mudas regulares (Pozueta et al., 1991; Palomo et al., 1994). Estas mudas presentan una duración determinada, siendo la muda juvenil la más corta. La frecuencia de superimposición entre mudas es elevada, pudiendo coexistir a veces tres mudas diferentes en el mismo ejemplar. La muda empieza en la región axial, progresando desde la parte anterior a la posterior y concluye en la regióncefálica (Pozueta et al., 1991; Palomo et al., 1994).

## Variación geográfica

Respecto a la morfología, no se han encontrado diferencias importantes entre poblaciones respecto a las medidas corporales y craniométricas. Entre las poblaciones de la Meda Gran y Cataluña continental sólo se han encontrado diferencias significativas en la longitud de la oreja (Meda: 12,7 mm; Breda: 13,6 mm), la anchura rostral (Meda: 3,6 mm; Breda: 3,5 mm) y la anchura interorbitaria (Meda: 3,6 mm; Breda: 3,5 mm) (Sans-Coma et al., 1978).

En cuanto al cariotipo, se ha detectado variación geográfica en el número diploide ( $2n$ ) entre poblaciones de la Península Ibérica. En el nordeste Ibérico, cerca de Barcelona, se han descrito poblaciones con animales de  $2n$  comprendido entre 27 y 39 cromosomas. Esta diversificación cariotípica se debe a la presencia de translocaciones Robertsonianas (Rb), es decir, mutaciones que dan lugar a la aparición de cromosomas metacéntricos mediante una fusión céntrica entre dos cromosomas acrocéntricos no homólogos. Este fenómeno es frecuente en *M. m. domesticus* (la única subespecie de *M. musculus* habita en el oeste europeo). Así, se han descrito más de 97 poblaciones cromosómicas, con un número diploide comprendido entre 22 y 40 cromosomas, localizadas en determinados enclaves de Europa y del norte de África (Piálek et al., 2005; Sans-Fuentes et al., 2007; Solano et al., 2007; Burt et al., 2009). Un carácter diferencial de el área Rb descrita en la Península Ibérica (zona de polimorfismo Robertsoniano de Barcelona) es la inexistencia de una raza cromosómica, es decir, una población o grupo de poblaciones geográficamente contiguas o de reciente separación que comparten la misma composición de metacéntricos y acrocéntricos por

descendencia (Hausser et al., 1994). En esta zona, de 5000 km<sup>2</sup> de superficie y delimitada por poblaciones compuestas íntegramente por ratones de cariotipo estándar, se han identificado diversas combinaciones de siete fusiones Rb en homocigosis o heterocigosis: Rb(3.8), Rb(4.14), Rb(5.15), Rb(6.10), Rb(7.17), Rb(9.11) y Rb(12.13) (Gündüz et al., 2001; Sans-Fuentes et al., 2007). Entre estas poblaciones Rbs se han descrito diferencias tanto en morfología como en comportamiento (Muñoz-Muñoz et al., 2003; Sans-Fuentes et al., 2005; Sans-Fuentes et al., 2009).

Las fusiones Robertsonianas alteran la distribución cromosómica de eventos de recombinación durante la formación de la línea germinal (Capilla et al., 2014)<sup>1</sup>

Otras contribuciones: 1. Alfredo Salvador. 23-02-2017

## Hábitat

Es un animal predominantemente comensal que puede habitar cualquier lugar donde pueda encontrar comida, ya sea dentro de edificaciones humanas o áreas cercanas a éstas. También pueden existir formas asilvestradas, como en las Islas Medas o en el Delta del Ebro, donde el ratón casero habita conjuntamente con la musaraña común. Los animales asilvestrados viven generalmente en los márgenes de piedra o entre la vegetación herbácea en las orillas de los campos de cultivo donde hay agua disponible (canales de regadío o masas de agua estables). Evitan los bosques y las áreas extremadamente secas (Gosálbez et al., 1984; Gosálbez, 1987).

## Abundancia

No existen estimaciones de densidad poblacional del ratón casero en la Península Ibérica. Aunque en otros países como Estados Unidos o Australia se han producido periódicamente importantes plagas (Pearson, 1963; Singleton et al., 2001), en España no se ha reportado ningún caso.

La dinámica poblacional está sometida a variaciones locales. En entornos favorables, las poblaciones comensales son capaces de autorregularse mediante cambios en la tasa reproductora, en la supervivencia juvenil y en la migración. En las poblaciones silvestres la abundancia puede variar según el hábitat y muestra oscilaciones periódicas estacionales. En las Islas Medas, la densidad de esta especie aumenta desde áreas rocosas a zonas con una densa capa de arbustos y plantas herbáceas. Las hembras muestran mayores abundancias en lugares con cobertura vegetal densa que en zonas donde la vegetación es escasa, mientras que los machos no muestran preferencia por el hábitat. Además, las hembras migran de zonas arbustivas a áreas más herbáceas según avanza la época de cría (de abril a mayo; Torre y Bosch, 1999). Los machos muestran un descenso de la densidad poblacional de abril a mayo. En el Delta del Ebro el ratón casero es más abundante en septiembre que en mayo. En esta región, esta especie también presenta abundancias más elevadas en zonas con mayor cobertura vegetal como cañizares, saladeros o dunas, y es más escasa en los arrozales (Arrizabalaga et al., 2006).

## Estatus de conservación

Categoría global IUCN (2016): Preocupación Menor LC (Musser et al., 2016<sup>1</sup>). Incluido previamente en la misma categoría (Musser et al., 2008).

Categoría para España IUCN (2007): Preocupación Menor LC (Blanco, 2007).

Otras contribuciones. 1. Alfredo Salvador. 23-02-2017

## Distribución geográfica

Su área de distribución ocupa toda la Península Ibérica, las Islas Baleares y las Islas Canarias (Figura 1; Sans-Fuentes, 2007). En el resto de Europa se restringe al oeste y sur del continente, islas mediterráneas, islas Británicas e islas Feroe. Su área de distribución mundial abarca además Oriente Medio (desde Turquía hasta Irán), norte y sur de África, Australia e islas oceánicas (Musser et al., 2008).

El registro fósil sugiere que *Mus musculus* se originó en el subcontinente de la India dando lugar a tres subespecies hace 300.000-900.000 años: *M. m. domesticus*, cuya distribución abarca casi todo el mundo excepto el este europeo y Asia; *M. m. musculus*, que ocupa actualmente el este de Europa y Norte de Asia; *M. m. castaneus* distribuido en el sureste de Asia (She et al., 1990; Boursot et al., 1996; Suzuki et al., 2004; Geraldes et al., 2008).

Inicialmente *M. m. domesticus* ocupaba desde las estepas del actual Pakistán hasta el oeste de la India (Auffray et al., 1990). El ratón casero sólo pudo empezar su asociación comensal con el hombre después de que se formaran los asentamientos agrícolas (Neolítico). A partir de este momento, *M. m. domesticus* siguió, desde Pakistán, la expansión de la agricultura de la Media Luna Fértil en Oriente Medio y llegó a Europa a través del suroeste del continente (Auffray et al., 1990; Sokal et al., 1991). La progresión en el Mediterráneo de *M. m. domesticus* se inicia con una difusión rápida pero limitada en la cuenca oriental del Mediterráneo alrededor del año 8000 AC. Hasta el año 1000 AC, este proceso invasivo parece haberse detenido o disminuido drásticamente a pesar del aumento de oportunidades de transporte durante la edad de Bronce. Durante el primer milenio AC se produjo la colonización en masa del ratón casero de toda la cuenca occidental mediterránea y del norte de Europa (Cucchi et al., 2005). Cucchi et al. (2005) confirman como probable la presencia de *M. m. domesticus* en la Península Ibérica en las localidades de La Cova (Cataluña) en al año 1000 AC (Alcade-Gurt, 1986), Torralba d'en Salort (Menorca) entre los años 900-400 AC (Sanders y Reumer, 1984), el Soto de Medinilla (Valladolid) entre los años 600-300 AC (Morales-Muñiz et al., 1995), la Mota (Valladolid) entre los años 600-300 AC (Morales-Muñiz et al., 1995), S'Illot (Mallorca) entre los años 400-150 AC (Uerpmann, 1971). Se sospecha también la presencia del ratón casero en registros fósiles de Alorda Park (Cataluña) que datan del año 400 AC (Valenzuela et al., 2009).

Se han hallado restos de *M. m. domesticus* en un poblado ibérico de la Edad del Hierro (primer milenio antes de la era actual) situado en Alorda (Barcelona). La comparación morfológica de los molares con otras poblaciones sugiere que podría haber sido introducido desde Túnez (Valenzuela-Lamas et al., 2011)<sup>1</sup>.

Llegó a las Islas Canarias orientales entre 756 cal BC y 313 cal AD (Alcover et al., 2009)<sup>1</sup> o bien alrededor de AD 860 (datación de los restos más antiguos de esta especie encontrados en Fuerteventura), seguramente relacionado con el asentamiento de los aborígenes o algún tipo de contacto que se produjo durante una etapa temprana de la ocupación humana (Rando et al., 2008; Masseti, 2010). Estudios genéticos relacionan los guanches, los primeros habitantes conocidos de las Islas Canarias que migraron entre 1000-100 AC, con las poblaciones del norte de África (Fregel et al., 2009). Así, es posible que las poblaciones de ratón casero del archipiélago canario provengan del norte de África.

Bajo escenario climáticos disponibles para el siglo XXI, los modelos proyectan aumentos en la distribución potencial actual entre un 19% y un 20% en 2041-2070 (Araújo et al., 2011)<sup>1</sup>.

Otras contribuciones: 1. Alfredo Salvador. 10-12-2014

## Ecología trófica

Los animales que habitan lugares humanizados son omnívoros, mientras que las formas asilvestradas se alimentan principalmente de semillas, frutos y pequeños invertebrados (Gosálbez, 1987). Los análisis de contenidos estomacales en la Meda Gran muestra que en verano y primavera la dieta es fundamentalmente vegetariana, mayoritariamente compuesta por frutos de *Carpobrotus*, y en invierno se alimenta principalmente de invertebrados (Gosálbez et al., 1984).

## Biolología de la reproducción

El ciclo reproductor presenta diferencias entre las poblaciones comensales y las asilvestradas. La actividad sexual de las primeras es continua a lo largo de todo el año, observándose un ligero descenso de los apareamientos en el período invernal. En Breda (Girona) la reproducción se inicia a principios de marzo y concluye a finales de otoño, y el número de embriones por hembra varía entre 4 y 9, con un promedio de 6,5 (López-Fuster, 1978). En las poblaciones silvestres el período reproductor es más corto y está sometido a variaciones locales. Así en el sureste de la Península Ibérica sólo aparecen hembras gestantes de noviembre a junio, mientras que los machos son activos durante todo el año (Blanco, 1998). En el Delta del Ebro los machos son sexualmente activos de enero a noviembre y las hembras desde febrero a octubre. La media de embriones por hembra es de 6,8, con un número de embriones que varía entre 3 y 9 (Gosálbez, 1987). Bajo condiciones climáticas más rigurosas el período reproductor es más corto, como es el caso de las poblaciones de la Isla Meda Gran (Girona) donde la actividad sexual se extiende desde el inicio de la primavera (finales de marzo-principios de abril) hasta principios de otoño. Durante el mes de abril las hembras ya están gestando o bien presentan indicios de parto reciente. En esta población, el número de embriones por hembra varía de 1 a 7, con un promedio de 4,42 (López-Fuster, 1978).

La gestación dura alrededor de 19 o 20 días. La madurez sexual se alcanza entre las cinco y siete semanas de vida (Blanco, 1998).

## Estructura y dinámica de poblaciones

No hay datos ibero-baleares o canarios. La longevidad media del ratón casero es de 12-14 meses (Blanco, 1998).

## Interacciones entre especies

El ratón casero es sensible a competencia interespecífica, tal y como se ha descrito, por ejemplo, en poblaciones de Italia e Irlanda donde la existencia de otras especies en simpatría excluye o limita su presencia en zonas silvestres (Boitani et al., 1985; Fairley y Smal, 1987). Se tienen pocos datos sobre competencia del ratón casero en España, donde es simpátrico con *M. spretus* en la casi totalidad de su rango de distribución. Habitualmente ambas especies no comparten hábitats debido a que *M. spretus* no es comensal. Por otro lado, *M. spretus* es una especie mejor adaptada a condiciones de estrés hídrico (Sicard et al., 1985). El hecho de que *M. m. domesticus* habite los ambientes áridos de las Islas Medas podría deberse a la ausencia de *M. spretus* (Torres y Bosch, 1999).

El ratón casero se ha identificado como una posible amenaza para algunas especies, como por ejemplo, las colonias de pavo europeo (*Hydrobates pelagicus*) (Sarzo et al., 2006), una especie catalogada como vulnerable en el libro rojo de las aves de España (Mínguez, 2004). Además, en el islote de Alegranza (cerca de Lanzarote) se ha detectado un alto porcentaje de depredación de huevos por parte del ratón casero en nidos de codornices (Martín et al., 2002).

Cuando la densidad poblacional del ratón casero es alta puede producir importantes daños económicos, como la contaminación de alimentos con las heces, rotura de sacos y embalajes en lugares como almacenes de pienso y de abono, y en granjas (Faus, 1992/93).

## Depredadores

Representa una parte importante en la dieta de diversos depredadores incluyendo rapaces nocturnas y diurnas, carnívoros y serpientes. En España, el ratón casero es una de las presas más importantes de la lechuza común (*Tyto alba*), pudiendo representar hasta un 79% de su

dietfia (Herrera, 1974; Arrizabalaga et al., 2006). También se ha encontrado en la dieta de otras rapaces nocturnas como el búho chico (*Asio otus*) (García-González y Cervera-Ortí, 2001), cárabo común (*Strix aluco*) (López-Gordo, 1974), mochuelo europeo (*Athene noctua*) (Arrizabalaga et al., 2006), búho campestre (*Asio flammeus*) (Orubia, 2006) y búho real (*Bubo bubo*) (Pérez-Mellado, 1978). Entre las rapaces diurnas se ha identificado como presa del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) (Bernis, 1974), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) (Elosegui et al., 1974), elanio común (*Elanus caeruleus*) (Mañosa et al., 2005), aguililla calzada (*Hieraetus pennatus*) (García-Díos, 2006). También forma parte de la dieta de la garcilla bueyera (*Bubulcus ibis*) (Ruiz y Jover, 1981).

Entre las serpientes se ha encontrado en la dieta de la culebra de herradura (*Hemorrhois hippocrepis*), culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*), culebra de escalera (*Rhinechis scalaris*) (Vericad y Escarre, 1976) y víbora cantábrica (*Vipera seoanei*) (Braña et al., 1988). Entre los carnívoros sus principales depredadores son el gato doméstico (*Felis silvestris catus*) (Nogales y Medina, 2009), el perro (*Canis lupus familiaris*) (Gosálbez, 1987) y la gineta (*Genetta genetta*) (Calzada, 1998).

## Parásitos y patógenos

En España se han registrado los siguientes:

Anopluros: *Hoplopleura captiosa*, *Polyplax serrata*, *P. spinulosa* (Zapatero-Ramos et al., 1982).

Sifonápteros: *Ctenophthalmus andorrensis*, *Ctenophthalmus apertus gilcolladoi*, *Ctenophthalmus baeticus baeticus*, *Ctenophthalmus baeticus boisseani*, *Ctenophthalmus (Medioctenophthalmus) russulae galloibericus*, *Nosopsyllus fasciatus*, *Nosopsyllus londiniensis*, *Leptopsylla segnis*, *Stenoponia tripectinata tripectinata*, *Typhloceras poppei*, *Xenopsylla guancha* (Gil-Collado, 1949; Zapatero-Ramos et al., 1982; Gómez et al., 1988; Pereira-Lorenzo et al., 1987; Cordero del Campillo et al., 1994)<sup>1</sup>.

En las islas Canarias se citan los siguientes sifonápteros: *Echidnophaga gallinacea*, *Echidnophaga murina*, *Xenopsylla cheopis*, *Xenopsylla guancha*, *Stenoponia tripectinata*, *Leptopsylla segnis*, *Nosopsyllus barbarus*. Los individuos que tienen una mayor masa corporal tienen una mayor carga de pulgas. Aquellos individuos que tienen dos especies de pulgas tienen una media de 2,8 más pulgas que los que tienen una sola especie (Sánchez et al., 2014)<sup>1</sup>.

Ácaros: *Afrolistrophorus apodemi*, *Cheladonta ikaoensis*, *Cheyletus eruditus*, *Echinolaelaps echidninus*, *Echinonyssus butantanensis*, *Eulaelaps stabularis*, *Glyciphagus hypudaei*, *Grammolichus* sp., *Haemogamasus arvicularum*, *H. hirsutus*, *Haemogamasus horridus*, *Haemogamasus nidi*, *Heaslipia tarda*, *Helenicula olsufjeri*, *Herpetacarus* sp., *Hirstionyssus oryctolagi*, *Hirstionyssus latiscutatus*, *Hirstionyssus luckoschusi*, *Hoffmannina* sp., *Hyperlaelaps microti*, *Ixodes ventrallo*, *Laelaps agilis*, *Laelaps algericus*, *Laelaps echidninus*, *Laelaps nuttalli*, *Leptotrombidium europaeum*, *Listrophorus meridionalis*, *Myobia multivaga*, *Myobia musculi*, *Myocoptes musculinus*, *Myonissus decumani*, *Neotrombicula autumnalis*, *Neotrombicula dubinini*, *Ornithonyssus bacoti*, *Psorergates hispanicus*, *Radfordia affinis*, *R. ensifera*, *Radfordiana muri*, *Trichoecius romboutsi*, *Xenoryctes krameri* (Zapatero-Ramos et al., 1982; Gallego et al., 1988, 1989, 1990, 1991; Pereira-Lorenzo y Quinteiro-Alonso, 1989; Cordero del Campillo et al., 1994<sup>1</sup>).

Cestodos: *Mesocestoides lineatus*, *Taenia taeniaeformis*, *Catenotaenia pusilla*, *Hymenolepis diminuta*, *Hymenolepis straminea*, *Rodentolepis microstoma*, *R. fraterna*, *Coenurus* sp., *Rodontolepis microstoma*, *Taenia taeniaeformis* (Cordero del Campillo et al., 1994<sup>1</sup>; Feliu et al., 2012)<sup>1</sup>.

Nematodos: *Aspiculuris tetraptera*, *Capillaria hepatica*, *Gallegostrongylus ibicensis*, *Gongylonema musculi*, *Heligmosomoides polygyrus*, *Heterakis spumosa*, *Nippostrongylus brasiliensis*, *Protospirura muris*, *Strongyloides ratti*, *Syphacia obvelata*, *Trichinella spiralis*, *Mastophorus muris*, *Protospirura* sp., *Rictularia* sp., *Heterakis spumosa*, *Calodium hepaticum*, *Trichurus muris* (López-Neyra, 1945; Mas-Coma, 1977; Mas-Coma y Feliu, 1977, 1978; Sans-Coma y Mas-Coma, 1978; Mas-Coma y Esteban, 1983; Feliu et al., 1980, 1984, 1985a, 1985b, 1987, 1997, 1990; Mas-Coma y Montoliu, 1986; Alvarez et al., 1987; Gracenea

et al., 1987; Sanmartín-Durán et al., 1987; Cordero del Campillo et al., 1994<sup>1</sup>; Casanova et al., 2001, 2007; Segade et al., 2011<sup>1</sup>; Feliu et al., 2012<sup>1</sup>).

Tremátodos: *Brachylaima aspersae*, *Echinostoma echinatum*, *Echinostoma lindoense*, *Maritrema* sp., *Brachylaemus erinacei*, *Brachylaemus recurvus*, *Brachylaima ruminiae*, *Corrigia vitta*, *Echinostoma lindoense*, *Postorchigenes gymnesicus* (Cordero del Campillo et al., 1994)<sup>1</sup>.

Acantocéfalos: *Prosthorrhynchus cylindraceus* (Feliu et al., 2012)<sup>1</sup>.

Protozoos: *Giardia muris*, *Eimeria falciformis*, *Cryptosporidium parvum*, *Leishmania infantum*, *Plasmodium berghei* (Cordero del Campillo et al., 1994)<sup>1</sup>; Helhazar et al., 2013<sup>1</sup>; Feliu et al., 2012<sup>1</sup>; (Navea-Pérez et al., 2015<sup>2</sup>).

El protozoo *Giardia duodenalis*, un parásito intestinal que causa diarrea en humanos, se ha encontrado en ratones caseros de las Islas Canarias (Fernández-Alvarez et al., 2014)<sup>1</sup>.

Protistas: Asimismo, se han descrito infecciones ocasionadas por los protistas *Tritrichomonas muris*, *Sarcocystis muris*, *Toxoplasma gondii* (Montero-Fernández y Martínez-Gómez, 1982; de Diego et al., 1987; Foronda et al., 2015<sup>2</sup>). Este último es el causante de toxoplasmosis, una enfermedad infecciosa normalmente leve (aunque en ocasiones puede llegar a ser mortal) que se transmite habitualmente de los animales a los humanos por diferentes vías de contagio (Montoya y Liesenfeld, 2004). El ratón casero también actúa como reservorio de bacterias y virus patogénicos que causan enfermedades en humanos y animales. En el norte de España y en las islas Canarias se ha detectado en el ratón casero la bacteria *Coxiella burnetii*, causante de la fiebre Q en humanos y animales domésticos, y el virus de la coriomeningitis linfocítica, causante tanto de afecciones tipo gripe como de meningitis y encefalitis (Lleddó et al., 2003; Barandika et al., 2007; Foronda et al., 2015<sup>2</sup>). Se ha descrito infección por *Rickettsia typhi* (Lledó et al., 2003).

Bacterias: Se ha detectado *Bartonella elizabethae* en sifonápteros (*Stenoponia tripectinata tripectinata*) colectados sobre *M. musculus* de las Islas Canarias (Zurita et al., 2016)<sup>2</sup>.

Otras contribuciones: 1. Alfredo Salvador. 10-12-2014; 2. Alfredo Salvador. 23-02-2017

## Actividad

El ratón casero es esencialmente nocturno con un patrón bimodal de actividad. Un estudio realizado con animales de la población de Bellaterra (Barcelona), bajo condiciones de laboratorio de 12 horas de luz y 12 horas de oscuridad, mostró dos picos máximos de actividad durante la fase de oscuridad, uno durante la primera hora y otro durante la sexta, separados por un mínimo de actividad a la cuarta hora (Sans-Fuentes et al., 2005). No obstante, este patrón se ve alterado en animales con translocaciones Robertsonianas, según se ha observado en ratones de La Granada (Barcelona), en los que se producen múltiples picos de actividad a lo largo de la noche (Sans-Fuentes et al., 2005).

## Dominio vital

No hay datos ibéricos.

## Movimientos

No se disponen de datos sobre migración o dispersión del ratón casero en España.

## Patrón social y comportamiento

El ratón casero es un excelente escalador y saltador, características que son fácilmente observadas durante su manipulación. Aunque no se disponen de datos referentes a la organización social del ratón casero en España, diversos estudios han mostrado que la estructura poblacional depende de la disponibilidad del hábitat, distribución de comida y densidad poblacional. Así, típicamente, en las poblaciones comensales el ratón casero es primariamente territorial, formando grupos familiares con un macho dominante, diversas

hembras adultas y crías que ocupan territorios pequeños (Selander, 1970). Dentro del grupo, los machos de dos a tres meses de edad muestran interacciones agresivas con sus compañeros (hermanos y medio hermanos), y se dispersan si no son capaces de tomar el control del territorio. Los estudios que se han realizado en las poblaciones silvestres pueden ser agrupados, según Krebs et al. (1995), en cuatro modelos principales de organización social: i) Modelo I, las poblaciones de baja a media densidad poblacional tienen una estructura territorial muy marcada; ii) Modelo II, los individuos no son territoriales pero muestran dominancia social dictada por su tamaño corporal; iii) Modelo III, sin estructura social y nómadas, con dominancias transitoria y típicamente no agresiva; Modelo IV, estructura de clan en el que pueden haber diversos individuos reproductivos de ambos sexos en cualquier clan. Según los resultados obtenidos por Torre y Bosch (1999), la población de la isla Meda Gran seguiría el modelo II.

## Bibliografía

- Alcade-Gurt, G. (1986). *Les faunes des rongeurs du Pléistocène supérieur et de l'Holocène de Catalogne Espagne et leurs significations et paléoclimatiques*. Tesis. École pratique des Hautes études-Sciences de la Vie et de la Terre IIIème section.
- Alcover, J. A., Rando, J. C., García-Talavera, F., Hutterer, R., Michaux, J., Trias, M., Navarro, J. F. (2009). A reappraisal of the stratigraphy of Cueva del Llano (Fuerteventura) and the chronology of the introduction of the house mouse (*Mus musculus*) into the Canary Islands. *Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology*, 277 (3-4): 184-190.
- Alvarez, M. F., Quintero-Alonso, P., Outeda-Mañas, M., Sanmartín-Durán, M. L. (1987). Larvas de cestodo de los múridos gallegos. *Revista Ibérica de Parasitología*, Volumen Extraordinario: 91-96.
- Araújo, M. B., Guilhaumon, F., Rodrigues Neto, D., Pozo Ortego, I., Gómez Calmaestra, R. (2011). *Impactos, vulnerabilidad y adaptación de la biodiversidad española frente al cambio climático. 2. Fauna de vertebrados*. Dirección general de medio Natural y Política Forestal. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, Madrid. 640 pp.
- Arrizabalaga, A. Burgas, A., Burgas, D., Ribas, A., Torre, I. (2006). *Estudi de les comunitats de petits mamífers del delta de l'Ebre: composició, estructura, distribució i abundància de les espècies*. Generalitat de Catalunya.
- Auffray, J. C., Marshall, J. T., Thaler, L., Bonhomme, F. (1990). Focus on the nomenclature of European species of *Mus*. *Mouse Genome*, 88: 7-8.
- Auffray, J. C., Vanlerberghe, F. Britton-Davidian J (1990). The house mouse progression in Eurasia: a palaeontological and archaeozoological approach. *Biol. J. Linn. Soc.*, 41: 13-25.
- Barandika, J. F., Hurtado, A., García-Esteban, C., Gil, H., Escudero, R., Barral, M., Jado, I., Juste, R. A., Anda, P., García-Pérez, A. L. (2007). Tick-borne zoonotic bacteria in wild and domestic small mammals in Northern Spain. *Appl. Env. Micro.*, 73: 6166-6171.
- Barton, N. H., Hewitt, G. M. (1985). Analysis of hybrid zones. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 16: 113-148.
- Bernis, F. (1974). Algunos datos de alimentación y depredación de falconiformes y estrigiformes ibéricas. *Ardeola*, 19(2): 225-248.
- Blanco, J. C. (1998). Ratón casero o doméstico. Pp. 209-214. En: *Mamíferos de España II: cetáceos, artiodáctilos, roedores y lagomorfos de la Península Ibérica, Baleares*. Geoplaneta, Barcelona.
- 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.

- Boitani, L., Loy, A., Molinari, P. (1985). Temporal and spatial displacement of two sympatric rodents (*Apodemus sylvaticus* and *Mus musculus*) in a Mediterranean coastal habitat. *Oikos*, 45: 246-252.
- Boursot, P. Auffray, J. C., Britton-Davidian, J., Bonhomme, F. (1993). The evolution of house mice. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 24: 119-152.
- Boursot, P., Din, W., Anand, R., Darviche, D., Dod, B., Von Deimling, F., Talwar, G. P., Bonhomme, F. (1996). Origin and radiation of the house mouse: Mitochondrial DNA phylogeny. *J. Evol. Biol.*, 9: 391-415.
- Braña, F., Bea, A., Saint-Girons, H. (1988). Composición de la dieta y ciclos de alimentación en *Vipera seoanei* Lataste, 1879. Variaciones en relación con la edad y el ciclo reproductor. *Munibe*, 40: 19-27.
- Burt, G., Hauffe, H. C., Searle, J. B. (2009). New metacentric population of the house mouse (*Mus musculus domesticus*) found in Valchiavenna, Northern Italy. *Cytogenet. Genome. Res.*, 125: 260-265.
- Calzada, J. (1998). Gineta común, *Genetta genetta* (Linnaeus, 1778). *Galemys*, 10 (1): 2-11.
- Capilla, L., Medarde, N., Alemany-Schmidt, A., Oliver-Bonet, M., Ventura, J., Ruiz-Herrera, A. (2014). Genetic recombination variation in wild Robertsonian mice: on the role of chromosomal fusions and Prdm9 allelic background. *Proceedings of the Royal Society Biological Sciences Series B*, 281 (1786): 20140297.
- Casanova, J. C., Foronda, P., Ribas, A., Abreu, N., Valladares, B. (2007). Insularity effect on the helminth fauna of *Mus domesticus* in Alegranza islet (Canary Islands). *Hystrix It. J. Mamm. (n.s.) Supp.* (V European Congress of Mammalogy).
- Casanova, J. C., Santalla, F., Durand, P., Vaucher, C. (2001). Morphological and genetic differentiation of *Rodentolepis straminea* (Goeze, 1752) and *Rodentolpeis microstoma* (Dujardin, 1845) (Hymenolepididae). *Parasitol. Res.*, 87: 439-444.
- Cordero del Campillo, M., Castañón Ordóñez, L., Reguera Feo, A. (1994). *Índice- catálogo de zooparásitos ibéricos*. Segunda edición. Secretariado de publicaciones, Universidad de León.
- Cracraft, J. (1989). Speciation and its ontology: The empirical consequences of alternative species concepts for understanding patterns and processes of differentiation. Pp. 28-59. En: Otte, D. I., Endler, J. A. (Eds.). *Speciation and its consequences*. Sinauer, Massachusetts.
- Cucchi, T., Vigne, J. D., Auffray, J. C. (2005). First occurrence of the house mouse (*Mus musculus domesticus* Schwarz & Schwarz, 1943) in the Western Mediterranean: a zooarchaeological revision of subfossil occurrences. *Biol. J. Linn. Soc.*, 84: 429-445.
- Darviche, D., Orsini, P. (1982). Critères de différenciation morphologique et biométrique de deux espèces de souris sympatriques: *Mus spretus* et *Mus musculus domesticus*. *Mammalia*, 46 (2): 205-217.
- De Diego, J. A., Moral, C., Gamallo, C., Mayer, R., del Rey-Calero, J. (1987). Prevalencia parasitológica y serológica de la Toxoplasmosis en una población de roedores salvajes. *Rev. Ibér. Parasitol.*, 47(2): 121-124.
- Elosegui, J., Castián, E., Eriz, P., Faus, J. M., Goizueta, A., González, E., Meaurio, J., Senosiain, A., Taberna, G., Vega, A., Zabala, J. (1974). Informe preliminar sobre alimentación de aves rapaces en Navarra y provincias limítrofes. *Ardeola*, 19(2): 249-256.
- Fairley, J. S., Smal, C. M. (1987). Feral house mouse in Ireland. *Ir. Nat. J.*, 22: 284-290.
- Faus, F. V. (1992/93). La problemática de los roedores comensales en la vega baja del río Segura (Alicante). *Mediterránea Ser. Biol.*, 14: 79-102.
- Feliu, C., Gracenea, M., Montoliu, I., Torres, J. (1987). Sobre el hallazgo de *Echinostoma lindoense* Sandground et Bonne, 1940 (Trematoda: Echinostomatidae) en *Mus musculus*

Linnaeus, 1758 (Rodentia: Muridae) del Delta del Ebro (NE de la Península Ibérica). *Revista Ibérica de Parasitología*, 47 (2): 125-126.

Feliu, C., López, M., Gómez, M. S., Torres, J., Sánchez, S., Miquel, J., Abreu-Acosta, N., Segovia, J. M., Martín-Alonso, A., Montoliu, I., Villa, M., Fernández-Alvarez, A., Bakhoum, A. J. S., Valladares, B., Oros, J., Foronda, P. (2012). Parasite fauna of rodents (Murinae) from El Hierro (Canary Islands, Spain): a multidisciplinary approach. *Acta Parasitologica*, 57 (2): 171-178.

Feliu, C., Mas-Coma, S., Gallego, J. (1980). Contribución al conocimiento de la helmintofauna de micromamíferos ibéricos. VII Parásitos de *Mus musculus* Linnaeus, 1758 y *Mus spretus* Lataste, 1883 (Rodentia: Muridae). *Circular Farmacéutica*, 38: 295-309.

Feliu, C., Mas-Coma, S., Gallego, J. (1984). Coneixements actuals sobre l'helmintofauna paràsita dels murids (Rodentia) a Catalunya. *Butlleti de la Institució Catalana d'Història Natural*, 50 (Supplement Commemoratiu): 255-261.

Feliu, C., Mas-Coma, S., Murai, E. (1985a). On commensal and wild forms of South-European *Mus* (Rodentia: Muridae) from the helminthological point of view. *Acta Zool. Fennica*, 170: 211-212.

Feliu, C., Renaud, F., Catzeffis, F., Hugot, J. P., Durand, P., Morand, S. (1997). Comparative analysis of parasite species richness of Iberian rodents. *Parasitology*, 115: 453-466.

Feliu, C., Torres, J., Gállego, J., Gosálbez, J., Ventura, J. (1985b). Primeros datos acerca de la helmintofauna de los roedores del Delta del Ebro (Península Ibérica). *Misc. Zool.*, 9: 55-64.

Feliu, C., Torres, J., Gracenea, M., Montoliu, I. (1990). Noves dades sobre trematodes digenits paràsits de petits mamífers (insectívors i rosegadors) al Delta de l'Ebre. *Butlleti de la Institució Catalana d'Història Natural*, 58 (Sec. Zool. 8): 13-17.

Fernández-Alvarez, A., Martín-Alonso, A., Abreu-Acosta, N., Feliu, C., Hugot, J. P., Valladares, B., Foronda, P. (2014). Identification of a novel assemblage G subgenotype and a zoonotic assemblage B in rodent isolates of *Giardia duodenalis* in the Canary Islands, Spain. *Parasitology*, 141 (2): 206-215.

Foronda, P., Plata-Luis, J., Del Castillo-Figueruelo, B., Fernández-Alvarez, A., Martín-Alonso, A., Feliu, C., Cabral, M. D., Valladares, B. (2015). Serological survey of antibodies to *Toxoplasma gondii* and *Coxiella burnetii* in rodents in north-western African islands (Canary Islands and Cape Verde). *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, 82 (1): 899.

Fregel, R., Gomes, V., Gusmão, L., González, A. M., Cabrera, V. M., Amorim, A., Larruga, J. M. (2009). Demographic history of Canary Islands male gene-pool: replacement of native lineages by European. *BMC Evol. Biol.*, 9: 181.

Gallego, M., Hidalgo, E., Gines, J. (1991). Mites of the mouse, *Mus musculus* L., in the north-eastern part of the Iberian Peninsula in Spain. Pp. 453-454. En: Schuster, R., Murphy, P. W. (Eds.). *The Acari. Reproduction, development, and life-history strategies*. Chapman & Hall, London.

Gallego, M., Portús, M. (1987). Ácaros ectoparásitos de los géneros *Mus* y *Apodemus* en Cataluña. *Revista Ibérica de Parasitología*, Vol. Extraordinario: 263-268.

Gallego, M., Portús, M., Gallego, J. (1988). Acaros parásitos de micromamíferos en Cataluña. I: Familia Glycyphagidae. *Rev. Ibér. Parasitol.*, 48 (4): 417-432.

Gallego, M., Portús, M., Gallego, J. (1989). Acaros parásitos de micromamíferos en Cataluña. II: Familia Listrophoridae. *Rev. Ibér. Parasitol.*, 49 (1): 65-72.

Gallego, M., Portús, M., Gallego, J. (1990). Acaros parásitos de micromamíferos en Cataluña. II: Familia Myocoptidae. *Rev. Ibér. Parasitol.*, 50 (1-2): 81-89.

García-Dios, I. S. (2006). Dieta del águila calzada en el sur de Ávila: importancia de los paseriformes. *Ardeola*, 53 (1): 39-54.

García-González, A., Cervera-Ortí, F. (2001). Notas sobre la variación estacional y geográfica de la dieta del búho chico *Asio otus*. *Ardeola*, 48(1): 75-80.

Geraldes, A., Basset, P., Gibson, B., Smith, K. L., Harr, B., Yu, H., Bulatova, N., Ziv, Y., Nachman, M. W. (2008). Inferring the history of speciation in house mice from autosomal, X-linked, Y-linked and mitochondrial genes. *Mol. Ecol.*, 17: 5349-5363.

Gil-Collado, J. (1949). Pulgas españolas parásitas de roedores. *Rev. Ibér. Parasitol.*, 9: 213-258.

Gómez, M. S., Pujols, M., Gallego, J. (1988). Sobre la parasitocenosis de sifonápteros en *Mus musculus* (Rodentia, Muridae) y *Crocidura russula* (Insectívora, Soricidae) del delta del Ebro: Estudio anual. *Rev. Ibér. Parasitol.*, 48 (3): 323-333.

Gosálbez J., López-Fuster, M. J. (1983a). Estudio comparado del dimorfismo sexual en el coxal de *Mus musculus* L. Entre una población insular y otra continental del noreste Ibérico. *P. Dept. Zool. Barcelona*, 9: 111-116.

Gosálbez, J. (1987). *Mus musculus* Linnaeus, 1758. Ratolí domètic. Pp. 178-181. En: *Insectívors i rosegadors de Catalunya*. Ketres editora, S. A. Barcelona.

Gosálbez, J., López-Fuster, M. J. (1983b). *Datos sobre el crecimiento del esqueleto postcraneal en Mus musculus L.* P. Dept. Zool. Barcelona, 9: 117-123.

Gosálbez, J., Sans-Coma, V., López-Fuster, M. J. (1984). Els Micromamifers de les Illes Medes. Pp. 307-319. En: Ros-Aragonés, J., Olivella-Prats, I., Gili-Sardà, J. M. (Eds.). *Els Sistemes Naturals de les Illes Medes*. Institut d'Estudis Catalans, Barcelona.

Gracenea, M., Feliu, C., Montoliu, I., Torres, J., Gallego, J. (1987). *Postorchigenes gymnesicus* Mas-Coma, Bargues & Esteban, 1981 (Trematoda, Lecithodendriidae) en micromamíferos del delta del Ebro (NE Península Ibérica). *Miscellania Zoologica*, 11: 51-54.

Gündüz, I., López-Fuster, M. J., Ventura, J., Searle, J. (2001). Clinal analysis of a chromosomal hybrid zone in the house mouse. *Genet. Res.*, 77: 41-51.

Hausser, J., Fedyk, S., Fredga, K., Searle, J. B., Volobouev, V., Wojcik, J. M., Zima, J. (1994). Definition and nomenclature of the chromosome races of *sorex araneus*. *Folia Zool.*, 43: 1-9.

Helhazar, M., Leitao, J., Duarte, A., Tavares, L., da Fonseca, I. P. (2013). Natural infection of synanthropic rodent species *Mus musculus* and *Rattus norvegicus* by *Leishmania infantum* in Sesimbra and Sintra – Portugal. *Parasites & Vectors*, 6 (88).

Herrera, C. M. (1974). Régimen alimenticio de *Tyto alba* en España sudoccidental. *Ardeola*, 19(2): 359-394.

Krebs, C. J., Kenney, A. J., Singleton, G. R. (1995). Movements of feral house mice in agricultural landscapes. *Aust. J. Zool.*, 43: 293-302.

Lledó, L., Gegúndez, I., Ruiz, E., Rodríguez, L., Bacellar, F., Saz, J. V. (2003). *Rickettsia typhi* infection in wild rodents from central Spain. *Annals of Tropical Medicine & Parasitology*, 97 (4): 411-414.

Lledó, L., Gegúndez, M. I., Saz, J. V., Bahamontes, N., Beltrán, M. (2003). Lymphocytic choriomeningitis virus infection in a province of Spain: analysis of sera from the general population and wild rodents. *J. Med. Virol.*, 70: 273-275.

López-Fuster, M. J. (1978). *Sobre Mus musculus L., 1758 en el noreste Ibérico*. Tesis de licenciatura. Universitat de Barcelona. 189 pp.

López-Gordo, J. L. (1974). Sobre la alimentación del cárabo (*Strix aluco*) en España central. *Ardeola*, 19(2): 429-437.

López-Neyra, C. R. (1945). Compendio de helminología ibérica (continuación). Parte II. Capítulo III. *Revista Ibérica de Parasitología*, 5 (1-2): 121-151.

- Mañosa, S., Montés, G., Bota, G., Bonfil, J. (2005). Black-shouldered kite *Elanus caeruleus* diet in an area recently colonized in the north-east of the Iberian Peninsula. *Rev. Catalana Ornitol.*, 21: 11-16.
- Martín, A., Hernández, E., Nogales, M., Quilis, V., Trujillo, O., Delgado, G. (2002). *El Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Canarias*. Caja Canarias, Santa Cruz de Tenerife
- Mas-Coma, S. (1977). *Gallegostrongylus ibicensis* n. gen., n. sp. (Nematoda: Metastromyidae) parasite pulmonaire de *Mus musculus* Linnaeus, 1758 (Rodentia: Muridae) a Ibiza (Baleares). *Annales de Parasitologie Humaine et Comparee*, 52 (6): 637-642.
- Mas-Coma, S., Esteban, J. G. (1983). Nuevos datos sobre las helmintofaunas parásitas de micromamíferos en las Islas Pitiusas. 2. Platelmintos. 3. Estado actual de conocimientos. *Bulleti de la Societat d'Historia Natural de les Balears*, 27: 181-194.
- Mas-Coma, S., Feliu, C. (1977). Helmintofauna de micromamíferos de las Islas Medas (Cataluña, España). *Vie et Milieu, Serie C Biologie Terrestre*, 27 (2): 231-241.
- Mas-Coma, S., Feliu, C. (1978). On the small mammals and their helminths in the Island of Meda Grossa (Spain). *Congressus Theriologicus Internationalis*, 2: 119.
- Mas-Coma, S., Montoliu, I. (1986). The life cycle of *Brachylaima ruminiae* n. Sp. (Trematoda: Brachylaimidae), a parasite of the rodents. *Z. Parasitenkd.*, 72: 739-753.
- Masseti, M. (2010). Mammals of the Macaronesian islands (the Azores, Madeira, the Canary and Cape Verde islands): redefinition of the ecological equilibrium. *Mammalia*, 74: 3-34.
- Mínguez, E. (2004). Paíño europeo, *Hydrobates pelagicus*. En A.Madroño, C.González y J.C.Atienza (Eds.). *Libro Rojo de las Aves de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/BirdLife. Madrid.
- Montero Fernández, F. P., Martínez Gómez, F. (1982). Estudio de *Tritrichomonas muris* (Grassi, 1879) parásito del ratón (*Mus musculus*). *Revista Ibérica de Parasitología*, 42 (3): 259-265.
- Montoya, J. G., Liesenfeld, O. (2004). Toxoplasmosis. *Lancet*, 363: 1965-1976.
- Morales-Muñiz, A., Cereijo-Pecharroman, M. A., Hernández-Carrasquilla, F., Lettow-Vorbeck, C. L. V. (1995). Of mice and sparrows: commensal faunas from the Iberian Iron Age in the Duero Valley (Central Spain). *Int. J. Osteoarch.*, 5: 127-138.
- Muñoz-Muñoz, F., Sans-Fuentes, M. A., López-Fuster, M. J., Ventura, J. (2003). Non-metric morphological divergence in the western house mouse, *Mus musculus domesticus*, from the Barcelona chromosomal hybrid zone. *Biol. J. Linn. Soc.*, 80: 313-322.
- Musser, G., Amori, G., Hutterer, R., Kryštufek, B., Yigit, N., Mitsain, G. (2008). *Mus musculus*. En: *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2010.1. <[www.iucnredlist.org/](http://www.iucnredlist.org/)>.
- Musser, G., Hutterer, R., Kryštufek, B., Yigit, N., Mitsain, G. (2016). *Mus musculus*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2016*: e.T13972A22405706.
- Navea-Pérez, H. M., Díaz-Saez, V., Corpas-López, V., Merino-Espinosa, G., Morillas-Márquez, F., Martín-Sánchez, J. (2015). *Leishmania infantum* in wild rodents: reservoirs or just irrelevant incidental hosts? *Parasitology Research*, 114 (6): 2363-2370.
- Nogales, M., Medina, F. M. (2009). Trophic ecology off feral cats (*Felis silvestris f. catus*) in the main environments of an oceanic archipelago (Canary Islands): an updated approach. *Mamm. Biol.*, 74: 169-181.
- Onrubia, A. (2006). Búho campestre - *Asio flammeus*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Carrascal, L. M., Salvador, A. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>.

- Palomo, L. J., Vargas, J. M., Pozueta, F. J. (1994). Superpositions of regular moults in *Mus musculus*. *Acta Theriol.*, 39 (4): 379-388.
- Pearson, O. (1963). History of two local outbreaks of feral house mice. *Ecology*, 44: 540-549.
- Pereira-Lorenzo, A., Couce-Caneiro, M. C., Quinteiro-Alonso, M. P. (1987). Identificación de ectoparásitos de Rodentia e Insectívora capturados en Galicia. 3. Orden Siphonaptera. *Revista Ibérica de Parasitología*, Vol. Extraordinario: 251-254.
- Pereira-Lorenzo, A., Quinteiro-Alonso, M. P. (1989). Contribución al estudio de ácaros del suborden Mesostigmata ectoparásitos de roedores en la Comunidad Autónoma Gallega. *Rev. Ibér. Parasitol.*, 49 (3): 259-265.
- Pérez-Mellado, V. (1978). Alimentación del Búho real (*Bubo bubo* L.) en España central. *Ardeola*, 25: 93-112.
- Píálek, J., Hauffe, H. C., Searle, J. B. (2005). Chromosomal variation in the house mouse. *Biol. J. Linn. Soc.*, 84: 535-563.
- Pozueta, F. J., Palomo, L. J., Vargas, J. M. (1991). Regularidad topográfica en las mudas del ratón casero *Mus musculus* Linneo, 1758 (Rodentia, Muridae). *Zoologica Baetica*, 2: 71-84.
- Rando, J. C., Alcover, J. A., Navarro, J. F., García-Talavera, F., Hutterer, R., Michaux, J. (2008). Chronology and causes of the extinction of the Lava Mouse, *Malpaisomys insularis* (Rodentia: Muridae) from the Canary Islands. *Quat. Res.*, 70: 141-148.
- Reichstein, H. (1978). *Mus musculus* Linnaeus, 1758 – Hausmaus. Pp. 421-451. En: Niethammer, J., Krapp, F. (Eds.). *Handbuch der Säugetiere Europas*. Band 1. Rodentia I (Sciuridae, Castoridae, Gliridae, Muridae). Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden. 476 pp.
- Remington, C. L. (1985). Genetical differences in solutions to the crises of hybridization and competition in early sympatry. *Boll Zool.*, 52: 21-43
- Ruiz, X., Jover, L. (1981). Sobre la alimentación otoñal de la garcilla bueyera - *Bubulcus ibis* (L.) - en el delta del Ebro, Tarragona (España). *Publicaciones del Departamento de Zoología* (Barcelona), 6: 65-72.
- Sage, R. D., Atchley, W. R., Capanna, E. (1993). House mice as models in systematic biology. *Syst. Biol.*, 42: 523-561.
- Sánchez, S., Serrano, E., Gómez, M. S., Feliu, C., Morand, S. (2014). Positive co-occurrence of flea infestation at a low biological cost in two rodent hosts in the Canary archipelago. *Parasitology*, 141 (4): 511-521.
- Sanders, E. A. C., Reumer, J. W. F. (1984). The influence of Prehistoric and Roman migrations on the vertebrate fauna of Menorca, Spain. *BAR International Series*, 229: 119–144.
- Sanmartín-Durán, M. L., Alvarez-Mascato, F., García-Estevez, J., Outeda-Macías, M. (1987). Trichostrongiloideos parásitos de múridos y sorícidos en Galicia. *Revista Ibérica de Parasitología*, Vol. Extraordinario: 97-104.
- Sans-Coma, V., López-Fuster, M. J., Gosálbez, J. (1978). Über die Hausmaus, *Mus musculus* Linné, 1758, auf der Insel Meda Grossa, Katalonien, Spanien. *Säugetierk. Mitt.*, 27: 107-113.
- Sans-Coma, V., Mas-Coma, S. (1978). Über die Kleinsaugetiere, ihre Helminthen und die Schleiereule auf der Insel Meda Grossa (Katalonien: Spanien). *Saugetierkundliche Mitteilungen*, 26 (2): 139-150.
- Sans-Fuentes, M. A. (2007). *Mus musculus* Linnaeus, 1758. Pp. 461-463. 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.

- Sans-Fuentes, M. A., López-Fuster, M. J., Ventura, J., Díez-Noguera, A., Cambras, T. (2005). Effect of Robertsonian translocations on the motor activity rhythm in the house mouse. *Behav. Genet.*, 35: 603-613.
- Sans-Fuentes, M. A., López-Fuster, M. J., Ventura, J., Díez-Noguera, A., Cambras, T. (2005). Effect of Robertsonian translocations on the motor activity rhythm in the house mouse. *Behav. Genet.*, 35: 603-613.
- Sans-Fuentes, M. A., Muñoz-Muñoz, F., Ventura, J., López-Fuster, M. A. (2007). Rb(7.17), a rare Robertsonian fusion in wild populations of the house mouse. *Genet. Res.*, 89: 207-213.
- Sans-Fuentes, M. A., Ventura, J., López-Fuster, M. J., Corti, M. (2009). Morphological variation in house mice from the Robertsonian polymorphism area of Barcelona. *Biol. J. Linn. Soc.*, 97: 555-570.
- Sarzo, B., Villuendas, E., Martínez-Abraín, Carda, J., Mateo, P. (2006). Presencia del ratón doméstico (*Mus domesticus*) en la colonia de pavo europeo del islote de la Galera (isla de Tabarca, Alicante): actuaciones para su erradicación. Anexo I. En: Memoria del plan de acción de aves de la Comunidad Valenciana. Conselleria de Territorio y Vivienda, Generalitat Valenciana.
- Schwarz, E., Schwarz, H. K. (1943). The wild and commensal stocks of the house mouse, *Mus musculus Linnaeus*. *J. Mammal.*, 24: 59-72.
- Segade, P., Crespo, C., García, N., García-Estevez, J. M., Arias, C., Iglesias, R. (2011). *Brachylaima aspersae* n. sp. (Digenea: Brachylaimidae) infecting farmed snails in NW Spain: Morphology, life cycle, pathology, and implications for heliculture. *Veterinary Parasitology*, 175 (3-4): 273-286.
- Selander, R. K. (1970). Behavior and genetic variation in natural populations. *Am. Zool.*, 10: 53-66.
- She, J. X., Bonhomme, F., Boursot, P., Thaler, L., Catzeflis, F. (1990) Molecular phylogenies in the genus *Mus* — comparative-analysis of electrophoretic, scnDNA hybridization, and mtDNA RFLP data. *Biol. J. Linn. Soc.*, 41, 83-103.
- Sicard, B., Navajas y Navarro, M., Jacquart, T., Lachiver, F., Croset, H. (1985). Métabolisme hydrique de populations de *Mus musculus domesticus* Rutty et de *Mus spretus* Lataste 1883 soumises à divers régimes hydriques. *Comptes Rendus de l'Academie des Sciences, Serie III Sciences de la Vie*, 300 (19): 699-704.
- Singleton, G., Krebs, C. J., Davis, S., Chambers, L., Brown, P. (2001). Reproductive changes in fluctuating house mouse populations in southeastern Australia. *P. Roy. Soc. Lond. B Bio.*, 268: 1741-1748.
- Sokal, R. R., Oden, N. L., Wilson, C. (1991). Genetic evidence for the spread of agriculture in Europe by demic diffusion. *Nature*, 351:143-145.
- Solano, E., Castiglia, R., Corti, M. (2007). A new chromosomal race of the house mouse, *Mus musculus domesticus*, in the Vulcano Island-Aeolian Archipelago, Italy. *Hereditas*, 144: 75-77.
- Suzuki, H., Shimada, T., Terashima, M., Tsuchiya, K., Aplin, K. (2004). Temporal, spatial, and ecological modes of evolution of Eurasian *Mus* based on mitochondrial and nuclear gene sequences. *Mol. Phylogenet. Evol.*, 33: 626–646.
- Teeter, K. C., Payseur, B. A., Harris, L. W., Bakewell, M. A., Thibodeau, L. M., O'Brien, J. E., Krenz, J. G., Sans-Fuentes, M. A., Nachman M. W., Tucker, P. K. (2008). Genome-wide patterns of gene flow across a house mouse hybrid zone. *Genome Res.*, 18: 67-76.
- Templeton, A. R. (1989). The meaning of species and speciation: A genetic perspective. Pp. 3-27. En: Otte, D. I., Endler, J. A. (Eds.). *Speciation and its consequences*. Sinauer, Massachusetts.

- Torre, I., Bosch, M. (1999). Effects of the sex and breeding status on habitat selection by feral House mice (*Mus musculus*) on a small Mediterranean island. *Z. Säugetierkunde*, 64: 176-186.
- Uerpmann, H. P. (1971). Die Tierknochenfunde aus der Talayot-Siedlung von S'Illot (San Lorenzo/Mallorca). *Studien über frühe Tierknochenfunde von der Iberischen Halbinsel*, 2. Munich.
- Valenzuela-Lamas, S., Baylac, M., Cucchi, T., Vigne, J. D. (2011). House mouse dispersal in Iron Age Spain: a geometric morphometrics appraisal. *Biological Journal of the Linnean Society*, 102 (3): 483-497.
- Valenzuela, S., Poitevin, F., Cornette, R., Bourne, A., Nadal, J., Vigne, J. D. (2009). Evolving ecosystems: ecological data from an Iron Age small mammal accumulation at Alorda Park (Catalonia, Spain). *J. Arch. Sci.*, 36: 1248–1255.
- Vericad, J. R., Escarré, A. (1976). Datos de alimentación de ofidios en el levante sur ibérico. *Mediterránea*, 1: 5- 33.
- Yonekawa, H., Moriwaki, K., Gotoh, O., Hayashi, J.-I., Watanabe, J., Miyashita, N., Petras, M. L., Tagashira, Y. (1981). Evolutionary relationships among five subspecies of *Mus musculus* based on restriction enzyme cleavage patterns of mitochondrial DNA. *Genetics*, 98: 801-816.
- Zapatero-Ramos, L. M., Guillén Hera, J. L., Rivas López, L. I. (1978). Ácaros y anopluros parásitos de micromamíferos salvajes españoles. *Revista Ibérica de Parasitología*, 38 (1-2): 367-384.
- Zapatero-Ramos, L. M., Rodríguez-Rodríguez, J. A., González-Santiago, P. I. (1982). Ectoparásitos de múridos ibéricos e insulares. *Revista Ibérica de Parasitología*, Vol. Extraordinario: 113-124.
- Zurita, A., García Gutiérrez, S., Cutillas, C. (2016). Infection Rates of *Wolbachia* sp and *Bartonella* sp in Different Populations of Fleas. *Current Microbiology*, 73 (5): 704-713.