

Atlas de los Mamíferos Terrestres de España

LOS MAMÍFEROS DE ESPAÑA

MIGUEL DELIBES Y L. JAVIER PALOMO

Los mamíferos constituyen posiblemente el grupo de vertebrados de mayor distribución geográfica y diversidad morfológica. Existen algo más de 5.400 especies en la actualidad y deben su espectacular éxito a varios factores, entre los que cabe destacar el incremento de la inteligencia y de su habilidad sensorial, el desarrollo de la endotermia y una mayor eficacia en la obtención y procesado de los alimentos, gracias a la presencia de una dentición mucho más perfeccionada y compleja. La especialización del esqueleto postcranial, en particular de las extremidades, les permite formas de desplazamientos y tipos de vida inigualables. Además, muchas especies dedican un amplio periodo de tiempo a cuidar a las crías, enseñándoles a valerse por sí mismas y afianzando unos complejos comportamientos sociales.

Los mamíferos proceden de un linaje de vertebrados muy antiguo. Hace unos 300 millones de años, a mediados del periodo Carbonífero, aparecen los amniotas, un grupo que rápidamente se escinde en dos líneas bien distintas, la de los saurópsidos y la de los sinápsidos. Ambos grupos se diferencian tanto en el número como en la posición de las fosas temporales que surgen a ambos lados del cráneo. De los saurópsidos se originan los dinosaurios, las aves y una amplia variedad de reptiles tanto actuales como extintos. Entre los sinápsidos aparecen los ancestros de los mamíferos: los terápsidos o reptiles mamíferoides. La clave que explica la persistencia de estos terápsidos durante el periodo Triásico fue quizás su habilidad para adaptarse a las condiciones ambientales, más rápidamente que sus contemporáneos saurópsidos. Estas mismas habilidades permitieron probablemente a sus descendientes, los mamíferos, sobrevivir durante el Jurásico y Cretácico, cuando los dinosaurios dominaron el escenario terrestre. Las extinciones de finales del Cretácico, el incremento en la diversidad de plantas angiospermas y de artrópodos y posiblemente el enfriamiento general del clima, propiciaron la amplia radiación de los mamíferos que tuvo lugar en el periodo Terciario.

Desde comienzos del Paleoceno, las masas continentales de Eurasia, África y Norteamérica no han permanecido aisladas durante un largo periodo de tiempo, lo que ha facilitado que las principales líneas evolutivas de mamíferos terrestres se hayan expandido fácilmente de unos continentes a otros. La porción tropical de Asia parece haber sido el principal foco de dispersión, seguida de la de África. La zona climática templada, dentro de la que se encuentra el Paleártico europeo, es el destino de parte de esta fauna y siempre se ha caracterizado por una fauna de mamíferos mucho más pobre, pese a existir una gran variedad de hábitats apropiados para el grupo. De hecho, de las 42 familias de mamíferos descritas en el Paleártico (21 de las cuales están presentes en la Península Ibérica), no hay ninguna endémica, frente a porcentajes superiores al 30 en las regiones Neotropical y Etiópica.

En la Península Ibérica existen dos grandes zonas climáticamente bien diferenciadas, con sus correspondientes áreas de transición. El norte y el noroeste (es decir la porción más septentrional de Portugal, Galicia, la cornisa cantábrica y la región pirenaica) son similares a gran parte del resto de Europa, con un clima templado caracterizado por un invierno húmedo y frío y lluvias durante el verano. Es la zona ocupada por el bosque caducifolio, que corresponde al dominio eurosiberiano. El resto de la península soporta un régimen climático mediterráneo, caracterizado por inviernos suaves y lluviosos, y veranos cálidos y secos. Es la zona ocupada por el bosque y matorral mediterráneos. Ambas zonas peninsulares, pero más la mediterránea, han soportado en gran medida los efectos de la mano del hombre y su fauna ha sufrido un fuerte impacto, sobre todo aquellas especies consideradas como rentables y/o pe-

ligrosas. Numerosos mamíferos no se han adaptado a este tipo de presión y han desaparecido en tiempos más o menos recientes de gran parte de nuestro territorio.

¿Cuántas especies de mamíferos hay en España? Ésta podría parecer una pregunta de fácil respuesta, pero la realidad es bastante más compleja. En primer lugar por razones puramente administrativas, pues España, además de una gran porción de la Península Ibérica, incluye los archipiélagos balear y canario, así como los territorios de las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla, y una serie de pequeños islotes junto a la costa norte de África. Por tanto, junto a los mamíferos ibéricos, baleares y canarios habría que considerar a las especies africanas que se encuentran en los territorios transfronterizos antes citados. Además, cuando se habla de los mamíferos de la Península Ibérica, quizás deberíamos de tener en cuenta a los que habitan ambas vertientes de los Pirineos, lo que podría dar pie a considerar algunas especies (como es el caso del muscardino) que sólo se encuentran en la vertiente norte, es decir en Francia. Dudas similares plantea la mona de Berbería, introducida durante el s. XVIII en el Peñón de Gibraltar. En ambos casos se les podría considerar como mamíferos ibéricos, pero estrictamente no serían españoles. En definitiva, y sin tener en cuenta a los cetáceos, mamíferos marinos difíciles de adscribir a país alguno, y tampoco, a los mamíferos domesticados (hasta ocho especies diferentes), podemos considerar que en nuestro país viven algo más de un centenar de especies de mamíferos.

Para empezar, algunas de las especies consideradas a todos los efectos como españolas, fueron seguramente introducidas por el ser humano en la Península Ibérica, en tiempos más o menos remotos. Éste parece ser el caso de gamos, ratones morunos, ginetas y meloncillos, aunque su llegada no está totalmente documentada. La llegada de otras especies, como la rata parda, se vio también favorecida de manera involuntaria por el hombre, que facilitó su instalación en nuestro país con el desarrollo de las comunicaciones terrestres y marítimas. En cualquier caso, son especies que llevan en nuestro país el suficiente lapso de tiempo como para ser consideradas nativas o autóctonas. En cierto modo, la consideración de una especie como alóctona o invasora se basa en criterios exclusivamente de tipo temporal. En ocasiones se conoce con detalle tanto la fecha como la vía de entrada; éste es el caso de la ardilla moruna y del visón americano, cuyas poblaciones actuales proceden de ejemplares escapados de cautividad. Otras, como la marmota, la rata almizclera o el coipú, han entrado a la península desde Francia, a través del País Vasco o por los Pirineos. En otras ocasiones las poblaciones foráneas son fruto de introducciones cinegéticas recientes llevadas a cabo por el ser humano, como en el caso del muflón y el arruí.

En nuestro país existen representantes de ocho órdenes diferentes de mamíferos terrestres: Erinaceomorfos y Soricomorfos (hasta hace poco agrupados como Insectívoros), Quirópteros, Carnívoros, Artiodáctilos, Roedores, Lagomorfos y Macroscélidos. Hay nueve especies que son africanas y exclusivas de Ceuta y Melilla. Entre ellas está el asarfif, una musaraña elefante del orden de los Macroscélidos, también son africanas una musaraña de dientes blancos, un murciélago ratonero, un gato montés, cuatro especies de roedores y una liebre. El escaso territorio nacional que ocupan y la exigua información que existe sobre ellas impide hacer una valoración objetiva y real de su situación. Tres especies más, una musaraña y dos murciélagos, tan sólo ocupan en España las Islas Canarias. Se trata de la musaraña canaria, el murciélago de Madeira (que también está presente en el cercano Archipiélago de Madeira) y el orejudo canario.

Las restantes especies, cerca de noventa, corresponden a mamíferos autóctonos de la España peninsular. Entre los Erinaceomorfos se encuentran únicamente las dos especies de erizos, el europeo y el moruno, mientras que, integrando el orden de los Soricomorfos, se incluyen las restantes doce especies de insectívoros, por un lado los dos topos, el europeo y el ibérico, junto al desmán; por el otro, nueve especies de musgaños y musarañas, tanto de dientes rojos como de dientes blancos, entre ellas el musgaño enano o musarañita, que es el mamífero más pequeño de Europa.

Los murciélagos son el orden mejor representado, con casi una treintena de especies diferentes. Existen cuatro murciélagos rinolofos (género *Rhinolophus*), nueve murciélagos ratoneros (*Myotis*), cuatro murciélagos enanos (*Pipistrellus*), tres nóctulos (*Nyctalus*), tres murciélagos orejudos (*Plecotus*), un murcié-

lago de montaña (*Hypsugo*), un murciélago hortelano (*Eptesicus*), un murciélago de bosque (*Barbastella*), un murciélago de cueva (*Miniopterus*) y un murciélago rabudo (*Tadarida*). La inmensa mayoría de los quirópteros ibéricos sufren serios problemas de conservación.

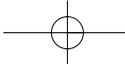
El orden de los Carnívoros incluye algunos de los mamíferos más emblemáticos de nuestro territorio, como el lince ibérico, el lobo, la nutria o el oso pardo. En total hay 16 especies de carnívoros autóctonos, la mayoría incluidos en la familia de los Mustélidos, formas de mediano tamaño y hábitos nocturnos o crepusculares, que habitan nuestros bosques o ríos. Existen además media docena de especies de Fócidos que visitan regular u ocasionalmente nuestras costas, pero que no crían en ellas, razón por la que no se han considerado en esta relación. La foca monje es una honrosa excepción, ya que aunque prácticamente desaparecida de nuestro territorio, criaba con regularidad hasta la primera mitad del s. XX en las costas mediterráneas de la península y también en las Baleares.

El término ungulado alude a toda una serie de mamíferos que se caracterizan por poseer unas pezuñas protectoras en las últimas falanges de los dedos. Es un término sin valor taxonómico aunque muy utilizado, que hace mención a dos grandes órdenes de mamíferos herbívoros: los Artiodáctilos y los Perisodáctilos. En España no existen en la actualidad Perisodáctilos silvestres y entre las formas domesticadas podemos citar a las diferentes razas de caballos, burros, asnos y sus híbridos estériles, las mulas. Los Artiodáctilos son más abundantes y en nuestro país coexisten formas salvajes junto a otras domesticadas por el hombre en tiempos remotos (como son los cerdos, cabras, ovejas y vacas). Las seis especies silvestres existentes (además del jabalí hay tres cérvidos y dos bóvidos) presentan un elevado interés cinegético, lo que condiciona claramente su distribución y abundancia.

El orden de los Roedores es el de mayor número de especies a nivel mundial y supera, en cuanto a individuos, a todos los demás órdenes de mamíferos juntos. La alimentación de los roedores es básicamente herbívora, aunque existen especies granívoras, frugívoras y forrajeras, y además un buen número, incluidas las forma comensales, que son omnívoras. Ocupan gran diversidad de medios y aunque la mayoría de las especies son de hábitos terrestres, tanto de superficie como subterráneos, existen también varias formas arborícolas e incluso anfibias. Es un grupo bien representado y, además de cuatro especies transfretanas y otras cuatro introducidas, existen veinte especies más de roedores peninsulares. Además de la ardilla roja existen dos especies de lirones, el gris y el careto, ocho especies de topillos, seis de ellas del género *Microtus*, dos ratas de agua, cinco especies de ratones y dos de ratas. Por último el orden de los Lagomorfos incluye a las tres especies de liebres presentes en Iberia y el conejo, un mamífero fundamental para el funcionamiento de nuestros ecosistemas, pero diezmado hoy en día por varias enfermedades víricas.

La composición faunística de nuestra región, al igual que la de otras áreas, es consecuencia tanto de su ubicación geográfica, como de su climatología e historia. Se dice a menudo que la península se encuentra a caballo entre dos continentes, pero desde el punto de vista zoogeográfico su mastofauna es típicamente europea, con unos pocos elementos africanos originales. El Estrecho de Gibraltar se abrió a finales del Messiniense (hace algo más de cinco millones de años) y desde esos momentos la conexión occidental entre Europa y el norte de África quedó definitivamente interrumpida. Gran parte de la península presenta en la actualidad unas condiciones climáticas muy apropiadas para la fauna africana, pero estas especies sencillamente no existen en Iberia porque no tuvieron ocasión de llegar. La eficacia de esta barrera marina ha condicionado el actual poblamiento de mamíferos de la Península Ibérica, que ha tenido lugar principalmente desde Europa. Así pues, en nuestro país habitan básicamente toda una serie de mamíferos típicamente centroeuropeos y de amplia distribución, que encuentran en nuestras latitudes su límite de distribución meridional, junto a otras especies circunscritas al área de influencia mediterránea, que en muchos casos son endemismos ibéricos o incluso regionales.

Para valorar la singularidad de la fauna ibérica de mamíferos y su relación con la existente en los territorios vecinos es mejor no considerar ni a los murciélagos (sus hábitos voladores les permiten salvar las barreras que limitan a otros mamíferos y disponer de distribuciones más amplias) ni lógicamente a las especies introducidas, pues de esta forma se distorsionarían las conclusiones obtenidas. De las 60 especies de mamíferos ibéricos nativos, tan sólo cinco (el erizo moruno, la gineta, el meloncillo, el ratón



moruno y el conejo) están presentes en el norte de África y al mismo tiempo ausentes en el resto de Europa (o al menos no han llegado allí de forma natural). En todos los casos cabe pensar que han sido ayudados a cruzar el Estrecho de Gibraltar, unas especies hacia el norte (como el erizo moruno, la gineteta y el meloncillo) y otras hacia el sur (como el conejo), pero siempre asistidas por el ser humano de manera más o menos voluntaria. Frente a este pequeño grupo de especies compartidas exclusivamente con África, nada menos que una treintena de especies ibéricas están presentes en otras zonas de Europa, pero no aparecen en Marruecos. Son taxones que llegaron hasta el Estrecho de Gibraltar pero que no pudieron pasar de allí. Una decena más de especies están presentes en la Península, en el resto de Europa y en el norte de África. Son especies con distribuciones muy amplias (algunas ocupan todo el Holártico) y con frecuencia circummediterráneas, que han utilizado Asia Menor como ruta migratoria entre Europa y África.

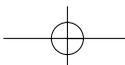
Nos queda una docena más de especies, las endémicas, que son las que hacen a nuestra fauna de mamíferos tan singular. En la actualidad, la Península Ibérica alberga un porcentaje de endemismos bastante mayor que el existente en otras regiones europeas, incluso el de las otras penínsulas mediterráneas. En sentido estricto, la liebre de pisorral es el único mamífero endémico de la España peninsular, ya que se encuentra restringida a las zonas altas de la Cordillera Cantábrica, donde ocupa áreas de pastizales de entre 1.000 y 1.900 m de altitud. Las restantes especies son, a todos los efectos, endemismos ibéricos (considerando el término ibérico en sentido amplio). Éste es el caso de la cabra montés que, pese a ocupar antiguamente amplias extensiones de la península, ha desaparecido hoy en día de Portugal. Algunos de nuestros endemismos ocupan también algo de territorio francés, aunque tengan en la península la mayor parte de sus efectivos mundiales, como es el caso del desmán ibérico, la rata de agua y los topillos pirenaico, mediterráneo y lusitano. El topo ibérico y la liebre ibérica ocupan casi toda la península, excepto el tercio nororiental, mientras que la musaraña ibérica se limita al noroeste. Por su parte el topillo de Cabrera está presente en la España Central y el Prepirineo, mientras que el lince ibérico, tal vez el felino más amenazado del planeta, ocupaba hasta hace pocas décadas buena parte de nuestra geografía, pero se encuentra hoy en día al borde de la extinción, habiendo desaparecido de Portugal. Esta elevada proporción de endemismos (cerca del 20% de las especies consideradas) es sensiblemente superior al encontrado en cualquier otra región de Europa. La explicación hay que buscarla en el papel de las penínsulas mediterráneas, y especialmente la ibérica, como refugio de fauna durante las últimas glaciaciones. En nuestro caso, además, hay que considerar la disposición de las cordilleras y grandes ríos, que actúan a modo de barreras más que de corredores, lo que favorece un mayor nivel de endemidad. Este fenómeno no es exclusivo de los mamíferos, sino que también se da en otros grupos animales y vegetales.

CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS

L.JAVIER PALOMO

Un atlas de distribución es, básicamente, un documento donde se recoge cartográficamente la localización de las citas de un determinado grupo de especies en una región geográfica concreta, y que permite obtener una idea clara y concisa del área de distribución de dichas especies. La elaboración de un atlas de distribución constituye un fin en sí mismo, pero su principal utilidad radica en el hecho de que es el punto de partida para análisis posteriores de muy diversa índole, muchos de ellos encaminados hacia la gestión y conservación del patrimonio natural (Cartan, 1978).

Tras su fundación en 1991, la Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos (SECEM) se propuso confeccionar el atlas de distribución de los mamíferos de España. Un proyecto que pretendía cubrir el vacío existente para este grupo de vertebrados a nivel estatal. La información recopilada desde esos primeros años constituyó el punto de partida del presente atlas, fue la contribución nacional al *Atlas of European Mammals* (Mitchell-Jones *et al.*, 1999) y culminó con la publicación del *Atlas de los Mamíferos Terrestres de España* (Palomo y Gisbert, 2002). El proyecto experimentó un importante respaldo en el año 1998 tras su inclusión en el Inventario Nacional de Biodiversidad, una iniciativa promovida por la Dirección General para la Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente.



Debe tenerse en cuenta que un atlas de distribución ha de ser considerado siempre como una aproximación temporal a la corología de las especies y por lo tanto sus resultados van a estar sujetos a continuas modificaciones, ampliaciones y reinterpretaciones, sin olvidar que están condicionados por el carácter dinámico de la estructura espacial de los propios organismos. Como consecuencia de dicho dinamismo la actualización de la base de datos que sustenta al atlas ha de ser continua, por lo que la SECEM ha seguido incorporando la información novedosa, tanto bibliográfica como inédita, surgida desde la publicación del atlas en el año 2002.

Desde el punto de vista de su distribución, los mamíferos son un grupo complicado de estudiar y quizás por esta razón menos conocido. A diferencia de otros vertebrados, la mayoría de los mamíferos son difíciles de observar y de reconocer en el campo. Su comportamiento huidizo y su mimetismo obligan a emplear otras técnicas de detección. Las citas que dan soporte a un atlas de distribución tienen por lo tanto muy distinta procedencia. Así, algunos mamíferos se reconocen por el sonido que producen o los ultrasonidos que emiten; otros dejan rastros, excrementos o restos de comida, fácilmente identificables; muchos son depredados por otros animales y sus restos aparecen en egagrópilas de aves y excrementos de carnívoros; algunos son cazados o mueren atropellados en las carreteras y, por último, gran número de citas procede de capturas efectuadas con ceños, trampas y redes.

Confeccionar un atlas de distribución es en teoría algo relativamente simple. No obstante en proyectos de cierta envergadura, como el presente, es necesaria una cierta planificación del trabajo a desarrollar. En este caso se ha considerado necesario cubrir una serie de aspectos: 1) delimitación del área y periodo de estudio; 2) confección de la lista de especies a inventariar; 3) elección del sistema cartográfico y de la unidad de muestreo; 4) recogida de información; 5) almacenamiento de la información en una base de datos; 6) revisión y filtrado de la información; y 7) representación de los resultados en mapas de distribución.

ÁMBITO GEOGRÁFICO Y PERIODO DE ESTUDIO

El área geográfica incluida en el presente estudio abarca la totalidad del estado español, tanto los territorios de la península y norteafricanos como los archipiélagos balear y canario. Posiblemente los límites de tipo administrativos no sean los más adecuados para abordar este tipo de estudio, pero por desgracia son los más frecuentes tanto a nivel continental como regional o provincial.

En cuanto al período de estudio, conviene tener en cuenta que la existencia de datos antiguos puede desvirtuar, o incluso conducir a conclusiones erróneas sobre la distribución actual de las especies. Para evitar estas circunstancias se consideró inicialmente el año 1980 como fecha límite y se optó por incluir únicamente la información publicada y procedente de colecciones, posterior a dicho año. Sin embargo, conviene tener en cuenta que la década de 1970 fue testigo de una serie de estudios de tipo faunístico fundamentales a la hora de establecer una primera aproximación a la distribución actual de los mamíferos ibéricos. Fueron estudios que aportaron una información valiosa y fundamental para muchas especies, sobre todo en el caso de los micromamíferos. Estudios de esta naturaleza no han vuelto a repetirse y la exclusión de la información que suministran supondría un vacío difícil de cubrir. Por este motivo se consideró también la bibliografía publicada entre los años 1970 y 1980, pero sólo para aquellas especies de micromamíferos en las que se ha constatado que el área de distribución no ha experimentado modificaciones notables durante las últimas décadas.

LAS ESPECIES DE MAMÍFEROS TERRESTRES DE ESPAÑA

En el *Atlas de los Mamíferos Terrestres de España* (Palomo y Gisbert, 2002) se consideraron 106 especies diferentes, repartidas en 7 órdenes taxonómicos distintos. Pero la taxonomía no es una disciplina estática y sus conclusiones inamovibles, lo que unido al dinamismo de las poblaciones animales obliga a una revisión casi continua de las listas de taxones presentes en un área geográfica cualquiera. En esta nueva edición del Atlas se ha seguido utilizando como referente taxonómico, tanto a nivel específico como supraespecífico, la obra de Wilson y Reeder (2005), *Mammal Species of the World*. A

Taxonomic and Geographic Reference, ahora en su 3ª edición. Sin embargo, hay que dejar claro que algunas de sus propuestas no cuentan con el beneplácito de todos los especialistas. La discrepancia es algo inherente a la taxonomía y futuros estudios aportarán nuevos puntos de vista a cuestiones hoy en día no suficientemente aclaradas. En esta nueva edición del Atlas existen numerosas novedades taxonómicas, se incluyen nuevas especies a la vez que se suprimen otras que aparecían en el atlas de 2002. A modo de resumen, éstas son las principales novedades:

- ▶ La Familia Talpidae (que incluye a los géneros *Talpa* y *Galemys*) pasa del Orden Erinaceomorpha al Orden Soricomorpha.
- ▶ La musaraña de Osorio, *Crocidura osorio* Molina y Hutterer, 1989, un sorícido endémico de la Isla de Gran Canaria, pasa a ser considerada una subespecie de la musaraña gris, *Crocidura russula*, según el trabajo de Vogel *et al.* (2003).
- ▶ El murciélago ratonero bigotudo pequeño, *Myotis alcathoe* Helversen y Heller, 2001, constituye una nueva especie de quiróptero para la fauna ibérica, habiendo sido detectada en La Rioja por Agirre-Mendi *et al.* (2004).
- ▶ El orejudo alpino, *Plecotus macrobullaris* Kuzyakin, 1965, es también una nueva especie de quiróptero para la fauna ibérica, habiendo sido detectada en el Pirineo oscense por Garín *et al.* (2003).
- ▶ *Pipistrellus pygmaeus* (Leach, 1825), es la nueva denominación para el murciélago de Cabrera, anteriormente *Pipistrellus mediterraneus* Cabrera, 1904.
- ▶ Dentro del Orden Carnivora se considera que el género *Neovison* Baryshnikov y Abramos, 1997, es el que incluye a todos los visones americanos. Por consiguiente, la especie alóctona *Mustela vison* queda como *Neovison vison* (Schreber, 1777).
- ▶ Se considera que el chacal, *Canis aureus* Linnaeus, 1758, una especie relativamente abundante en el norte de África ha desaparecido de los territorios de Ceuta y Melilla, tras la impermeabilización de la frontera con Marruecos.
- ▶ Se incluye la foca monje, *Monachus monachus* (Hermann, 1779), al ser la única especie de fócido que ha criado con regularidad en el territorio nacional, hasta hace sólo unas pocas décadas.
- ▶ *Ovis aries* Linnaeus, 1758, es la nueva denominación para el muflón, anteriormente *Ovis gmelini* Pallas, 1811.
- ▶ La cabra mallorquina, *Capra aegagrus* (Erxleben, 1777), se adscribe a la especie *Capra hircus* Linnaeus, 1758 cuyo tipo está basado en cabras domesticas.
- ▶ La Familia Gliridae (que incluye a los géneros de roedores *Glis* y *Eliomys*) pasa del Suborden Myomorpha al Suborden Sciuomorpha.
- ▶ En el orden Rodentia se vuelve a reconocer la validez de la Familia Cricetidae (que incluye, entre otros, a los géneros *Arvicola* y *Microtus*) dentro del Suborden Myomorpha.
- ▶ *Eliomys mumbyanus* (Pomel, 1856), es la nueva denominación para el lirón careto magrebí, anteriormente *Eliomys melanurus* (Wagner, 1839).
- ▶ El género *Myodes* sustituye al género *Clethrionomys*, por lo que el topillo rojo pasa a denominarse *Myodes glareolus* (Schreber, 1780).
- ▶ La rata almizclera, *Ondatra zibethicus* (Linnaeus, 1766), constituye una nueva especie de roedor para la fauna ibérica. Es una especie de origen americano, procedente de Francia, detectada inicialmente en Navarra pero cada vez más asentada en varias cuencas hidrográficas del norte peninsular (Elosegi, 2004).

- ▶ *Dipodillus campestris* (Loche, 1867), es la nueva denominación para el jerbo campestre, anteriormente *Gerbillus campestris* (Loche, 1867).
- ▶ *Mus musculus* Linnaeus, 1758, es la nueva denominación para el ratón casero, anteriormente *Mus domesticus* Rutt, 1772.

Varias cuestiones más están aún en pleno debate, lo que podría modificar en un futuro la composición de la lista de especies del atlas. Entre estas propuestas podemos citar las siguientes:

- ▶ La subespecie de erizo europeo presente en la Península Ibérica sería, según algunos autores, una especie diferente a la del resto de Europa, que se denominaría erizo ibérico, *Erinaceus hispanicus* Barret-Hamilton, 1900.
- ▶ La musaraña alpina, *Sorex alpinus* Schinz, 1837, que fue citada en los Pirineos a principios del siglo XX y que posiblemente ha desaparecido en la actualidad.
- ▶ El musgaño de Niethammer, *Neomys fodiens niethammeri* Bühler, 1963, una subespecie de soricido endémico del norte de la Península Ibérica que, según algunos autores, sería una especie válida *Neomys niethammeri*.
- ▶ El castor europeo, *Castor fiber* Linnaeus, 1758, que ha sido citado en la cuenca alta del río Ebro (Ceña *et al.*, 2004). Se desconoce con exactitud el origen de estos ejemplares y no hay confirmación de que la población se haya asentado con normalidad en el área.

Las poblaciones de musaraña gris, *Crocidura russula*, presentes en la Isla de Ibiza corresponderían, según algunos autores, a una especie diferente *Crocidura ichnusae* Festa, 1912, que también habitaría el norte de Túnez y las islas de Cerdeña y Pantelleria, en Italia.

Bajo todas estas premisas se considera que la fauna de mamíferos de la Península Ibérica está constituida por 94 especies diferentes, a las que se añaden cuatro especies exclusivas de las Islas Canarias y nueve más de distribución exclusivamente transfretana. En total son 107 especies repartidas en siete ordenes taxonómicos diferentes: 2 Erinaceomorfos, 14 Soricomorfos, 31 Quirópteros, 18 Carnívoros, 8 Artidáctilos, 28 Roedores, 5 Lagomorfos y 1 Macroscélido. El orden taxonómico seguido se basa en los trabajos de García-Perea y Gisbert (1993), McKenna y Bell (1997) y Wilson y Reeder (2005). La Lista Patrón de los mamíferos terrestres de España puede consultarse en la tabla 1.

Tabla 1. Lista Patrón de los mamíferos terrestres de España

Orden	Especie	Autor y año de descripción	Nombre castellano
Erinaceomorpha	<i>Erinaceus europaeus</i>	Linnaeus, 1758	Erizo europeo
	<i>Atelerix algirus</i>	(Lereboullet, 1842)	Erizo moruno
Soricomorpha	<i>Talpa europaea</i>	Linnaeus, 1758	Topo europeo
	<i>Talpa occidentalis</i>	Cabrera, 1907	Topo ibérico
	<i>Galemys pyrenaicus</i>	(E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1811)	Desmán ibérico
	<i>Sorex minutus</i>	Linnaeus, 1766	Musaraña enana
	<i>Sorex araneus</i>	Linnaeus, 1758	Musaraña bicolor
	<i>Sorex coronatus</i>	Millet, 1828	Musaraña tricolor
	<i>Sorex granarius</i>	Miller, 1910	Musaraña ibérica
	<i>Neomys fodiens</i>	(Pennant, 1771)	Musgaño patiblanco
	<i>Neomys anomalus</i>	Cabrera, 1907	Musgaño de Cabrera
	<i>Crocidura canariensis</i>	Hutterer, López-Jurado y Vogel, 1987	Musaraña canaria
	<i>Crocidura whitakeri</i>	de Winton, 1898	Musaraña magrebí
	<i>Crocidura suaveolens</i>	(Pallas, 1811)	Musaraña de campo
	<i>Crocidura russula</i>	(Hermann, 1780)	Musaraña gris
	<i>Suncus etruscus</i>	(Savi, 1822)	Musgaño enano
Chiroptera	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	(Schreber, 1774)	Murciélago grande de herradura
	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	(Bechstein, 1800)	Murciélago pequeño de herradura
	<i>Rhinolophus euryale</i>	Blasius, 1853	Murciélago mediterráneo de herradura
	<i>Rhinolophus mehelyi</i>	Matschie, 1901	Murciélago mediano de herradura
	<i>Myotis myotis</i>	(Borkhausen, 1797)	Murciélago ratonero grande
	<i>Myotis blythii</i>	(Tomes, 1857)	Murciélago ratonero mediano
	<i>Myotis punicus</i>	Felten, Spitzenberger y Storch, 1977	Murciélago ratonero moruno
	<i>Myotis emarginatus</i>	(E. Geoffroy, 1806)	Murciélago ratonero pardo
	<i>Myotis bechsteinii</i>	(Kuhl, 1817)	Murciélago ratonero forestal
	<i>Myotis mystacinus</i>	(Kuhl, 1817)	Murciélago ratonero bigotudo
	<i>Myotis alcathoe</i>	Helversen y Heller, 2001	Murciélago ratonero bigotudo pequeño
	<i>Myotis nattereri</i> / <i>M. escalerae</i>	(Kuhl, 1817) /Cabrera, 1904	Murciélagos ratoneros grises
	<i>Myotis daubentonii</i>	(Kuhl, 1817)	Murciélago ratonero ribereño
	<i>Myotis capaccinii</i>	(Bonaparte, 1837)	Murciélago ratonero patudo
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	(Schreber, 1774)	Murciélago enano
	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	(Leach, 1825)	Murciélago de Cabrera
	<i>Pipistrellus nathusii</i>	(Keyserling y Blasius, 1839)	Murciélago de Nathusius
	<i>Pipistrellus maderensis</i>	(Dobson, 1878)	Murciélago de Madeira
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	(Kuhl, 1817)	Murciélago de borde claro
	<i>Hypsugo savii</i>	(Bonaparte, 1837)	Murciélago montañero
	<i>Nyctalus leisleri</i>	(Kuhl, 1817)	Nóctulo pequeño
	<i>Nyctalus noctula</i>	(Schreber, 1774)	Nóctulo mediano
	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	(Schreber, 1780)	Nóctulo grande
	<i>Eptesicus serotinus</i> / <i>E. isabellinus</i>	(Schreber, 1774) /(Temminck, 1839)	M. hortelano / M. hortelano mediterráneo
	<i>Barbastella barbastellus</i>	(Schreber, 1774)	Barbastela
	<i>Plecotus auritus</i>	(Linnaeus, 1758)	Orejudo dorado
	<i>Plecotus austriacus</i>	(Fischer, 1829)	Orejudo gris
	<i>Plecotus macrobullaris</i>	Kuzyakin, 1965	Orejudo alpino
	<i>Plecotus teneriffae</i>	Barret-Hamilton, 1907	Orejudo canario
	<i>Miniopterus schreibersii</i>	(Kuhl, 1817)	Murciélago de cueva
<i>Tadarida teniotis</i>	(Rafinesque, 1814)	Murciélago rabudo	

Orden	Especie	Autor y año de descripción	Nombre castellano
Carnivora	<i>Canis lupus</i>	Linnaeus, 1758	Lobo
	<i>Vulpes vulpes</i>	(Linnaeus, 1758)	Zorro
	<i>Mustela erminea</i>	Linnaeus, 1758	Armiño
	<i>Mustela nivalis</i>	Linnaeus, 1766	Comadreja
	<i>Mustela lutreola</i>	(Linnaeus, 1761)	Visón europeo
	<i>Mustela putorius</i>	Linnaeus, 1758	Turón
	<i>Neovison vison</i>	(Schreber, 1777)	Visón americano
	<i>Martes martes</i>	(Linnaeus, 1758)	Marta
	<i>Martes foina</i>	(Erxleben, 1777)	Garduña
	<i>Meles meles</i>	(Linnaeus, 1758)	Tejón
	<i>Lutra lutra</i>	(Linnaeus, 1758)	Nutria
	<i>Monachus monachus</i>	(Hermann, 1779)	Foca monje del Mediterráneo
	<i>Ursus arctos</i>	Linnaeus, 1758	Oso pardo
	<i>Herpestes ichneumon</i>	(Linnaeus, 1758)	Meloncillo
	<i>Genetta genetta</i>	(Linnaeus, 1758)	Gineta
	<i>Felis silvestris</i>	Schreber, 1777	Gato montés
	<i>Felis libyca</i>	Forster, 1780	Gato montés africano
<i>Lynx pardinus</i>	(Temminck, 1827)	Lince ibérico	
Artiodactyla	<i>Sus scrofa</i>	Linnaeus, 1758	Jabalí
	<i>Cervus elaphus</i>	Linnaeus, 1758	Ciervo
	<i>Dama dama</i>	(Linnaeus, 1758)	Gamo
	<i>Capreolus capreolus</i>	(Linnaeus, 1758)	Corzo
	<i>Rupicapra pyrenaica</i>	Bonaparte, 1845	Rebeco
	<i>Capra pyrenaica</i>	Schinz, 1838	Cabra montés
	<i>Ovis aries</i>	Linnaeus, 1758	Muflón
	<i>Ammotragus lervia</i>	(Pallas, 1777)	Arrui
Rodentia	<i>Sciurus vulgaris</i>	Linnaeus, 1758	Ardilla roja
	<i>Atlantoxerus getulus</i>	(Linnaeus, 1758)	Ardilla moruna
	<i>Marmota marmota</i>	(Linnaeus, 1758)	Marmota alpina
	<i>Glis glis</i>	Linnaeus, 1766	Lirón gris
	<i>Eliomys quercinus</i>	(Linnaeus, 1766)	Lirón careto
	<i>Eliomys munbyanus</i>	(Pomel, 1856)	Lirón careto magrebí
	<i>Myodes glareolus</i>	(Schreber, 1780)	Topillo rojo
	<i>Arvicola terrestris</i>	(Linnaeus, 1758)	Rata topera
	<i>Arvicola sapidus</i>	Miller, 1908	Rata de agua
	<i>Chionomys nivalis</i>	(Martins, 1842)	Topillo nival
	<i>Microtus gerbei</i>	(Gerbe, 1879)	Topillo pirenaico
	<i>Microtus lusitanicus</i>	(Gerbe, 1879)	Topillo lusitano
	<i>Microtus duodecimcostatus</i>	(de Sélvs-Longchamps, 1839)	Topillo mediterráneo
	<i>Microtus arvalis</i>	(Pallas, 1778)	Topillo campesino
	<i>Microtus cabrerae</i>	Thomas, 1906	Topillo de Cabrera
	<i>Microtus agrestis</i>	(Linnaeus, 1761)	Topillo agreste
	<i>Ondatra zibethicus</i>	(Linnaeus, 1766)	Rata almizclera
	<i>Dipodillus campestris</i>	(Loche, 1867)	Jerbo campestre
	<i>Micromys minutus</i>	(Pallas, 1771)	Ratón espiguero

Orden	Especie	Autor y año de descripción	Nombre castellano
Rodentia	<i>Apodemus flavicollis</i>	(Melchior, 1834)	Ratón leonado
	<i>Apodemus sylvaticus</i>	(Linnaeus, 1758)	Ratón de campo
	<i>Lemniscomys barbarus</i>	(Linnaeus, 1766)	Ratón listado
	<i>Rattus rattus</i>	(Linnaeus, 1758)	Rata negra
	<i>Rattus norvegicus</i>	(Berkenhout, 1769)	Rata parda
	<i>Mus musculus</i>	Linnaeus, 1758	Ratón casero
	<i>Mus spretus</i>	Lataste, 1883	Ratón moruno
	<i>Hystrix cristata</i>	Linnaeus, 1758	Puercoespín
	<i>Myocastor coipus</i>	(Molina, 1782)	Coipú
Lagomorpha	<i>Lepus europaeus</i>	Pallas, 1778	Liebre europea
	<i>Lepus granatensis</i>	Rosenhauer, 1856	Liebre ibérica
	<i>Lepus castroviejoi</i>	Palacios, 1977	Liebre de piornal
	<i>Lepus schlumbergeri</i>	Saint-Loup, 1894	Liebre magrebí
	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	(Linnaeus, 1758)	Conejo
Macroscelidea	<i>Elephantulus rozeti</i>	(Duvernoy, 1833)	Asaríif

REPRESENTACIÓN CARTOGRÁFICA. PROYECCIONES Y RETÍCULAS

La proyección UTM (Transversa y Universal de Mercator) fue adoptada oficialmente en España en el año 1968 por el Instituto Geográfico y Catastral, y por el Servicio Geográfico del Ejército, tomando como referencia el elipsoide internacional (o de Hayford) y el datum europeo (Postdam) (Panareda, 2000). Es una proyección cilíndrica que se desarrolla a partir de un meridiano de origen y que, a diferencia de otras existentes, mantiene fidelidad de dirección y distancia, aunque no de superficie. La distorsión visual causada por proyecciones de este tipo puede llegar a dar una imagen irreal de la magnitud de las áreas ocupadas por un taxón, sobre todo en las especies de distribución boreal o subártica. En el caso de las regiones mediterráneas y del sur de Europa la distorsión no es demasiado acusada y por lo tanto asumible en mapas nacionales o regionales.

Una vez seleccionada la proyección hay que escoger el sistema de representación. A la hora de representar la distribución de un taxón se puede utilizar un sistema cartográfico (basado en una trama o retículo) o un sistema de unidades no cartográficas preestablecidas, como pueden ser las divisiones administrativas o políticas y diversos tipos de regiones naturales. En cualquier caso la elección va a depender de los objetivos del estudio, de sus implicaciones biogeográficas y de su posible integración en proyectos a mayor escala.

Los sistemas de cartografía o de coordenadas son los más empleados y se basan en utilizar una malla regular para definir la posición de los puntos. El espacio queda dividido en unidades geométricas y delimitadas por una serie de líneas que constituyen un entramado o red. La malla utilizada en los atlas de distribución no es siempre la misma. Así, por ejemplo, en el atlas de los mamíferos de Francia (Fayard, 1984) la malla estaba constituida por unidades de 0,4° de longitud x 0,2° de latitud, tomando siempre como referencia el meridiano de Greenwich, lo que corresponde a unidades de aproximadamente 28 x 20 km. En el caso de las aves reproductoras de España (Purroy, 1997) se utilizó la retícula Lambert, cuya unidad básica, en el sur peninsular, es de 30 x 18 km. Ambos tipos de retículas presentan el inconveniente de que el tamaño de las unidades no es constante, sino que decrece hacia el norte.

En la actualidad se tiende a homogeneizar el sistema de cuadrícula empleado, sobre todo para facilitar la realización de proyectos internacionales a gran escala, así como para comparar los atlas de diferentes países o regiones. En el presente atlas se ha utilizado la retícula UTM, que es posiblemente el sistema de coordenadas más empleado en la actualidad. Para distribuir las cuadrículas de la retícula UTM sobre la Tierra, se parte de la división del globo terráqueo en 60 husos de 6° de amplitud, que se numeran del 1 al 60, correlativamente y de oeste a este, a partir del meridiano 180° (antemeridiano de Greenwich). Cada

huso se divide en 20 franjas de 8° de latitud, a las que se designa con letras mayúsculas, desde la C a la X (excepto las letras I, Ñ y O), que van desde los -80° S hasta los +84° N. De esta forma el elipsoide de referencia queda dividido en 1.200 zonas que se designan primero por el número del huso, y después por la letra de la franja. En nuestro caso, la Península Ibérica, las Islas Baleares y el norte de África están incluidas dentro de las zonas 29S, 29T, 30S, 30T, 31S y 31T, mientras que las Islas Canarias se incluyen en las zonas 27R y 28R. Cada una de estas zonas se divide a su vez en un número variable de cuadrados de 100 km de lado, a los que se asignan pares de letras mayúsculas. A las columnas de cuadrados se le asigna una letra (desde la A hasta la Z, excepto la I, Ñ y O), empezando en el meridiano 180° y avanzando hacia el este; a las filas de cuadrados se le asigna otra letra empezando en el Ecuador (desde la A hasta la V, excepto la I, Ñ y O) y empezando por la A en los husos impares, y por la F en los husos pares. De esta manera se distancian los cuadrados que se identifican con las mismas letras y se evita la ambigüedad. Debido a que los husos se estrechan hacia los polos, el número de cuadrados también se reduce, y en los bordes de los husos aparecen las denominadas zonas de compensación, donde los cuadrados están incompletos. Los cuadrados UTM de 100x100 km están subdivididos a su vez en cuadrículas de menor tamaño. Para designar las cuadrículas, además del número y letra de la zona, se emplean cifras cuyo número varía en función del tamaño de la cuadrícula: dos cifras en el caso de las cuadrículas de 10 km de lado, cuatro para las de 1 km, y seis para las de 100 m, utilizando siempre la numeración de los ejes cartesianos izquierdo e inferior de cada cuadrícula (Rossignoli, 1976).

En el caso de proyectos locales o provinciales la representación debe hacerse empleando cuadrículas de 1x1 km, mientras que en proyectos regionales o nacionales, como es el caso del presente atlas de distribución, es recomendable la utilización de celdillas de 10x10 km (ver figura 1), en tanto que a nivel continental es más apropiada la de 50x50 km (Beaufort 1991; Mitchell-Jones *et al.*, 1999).

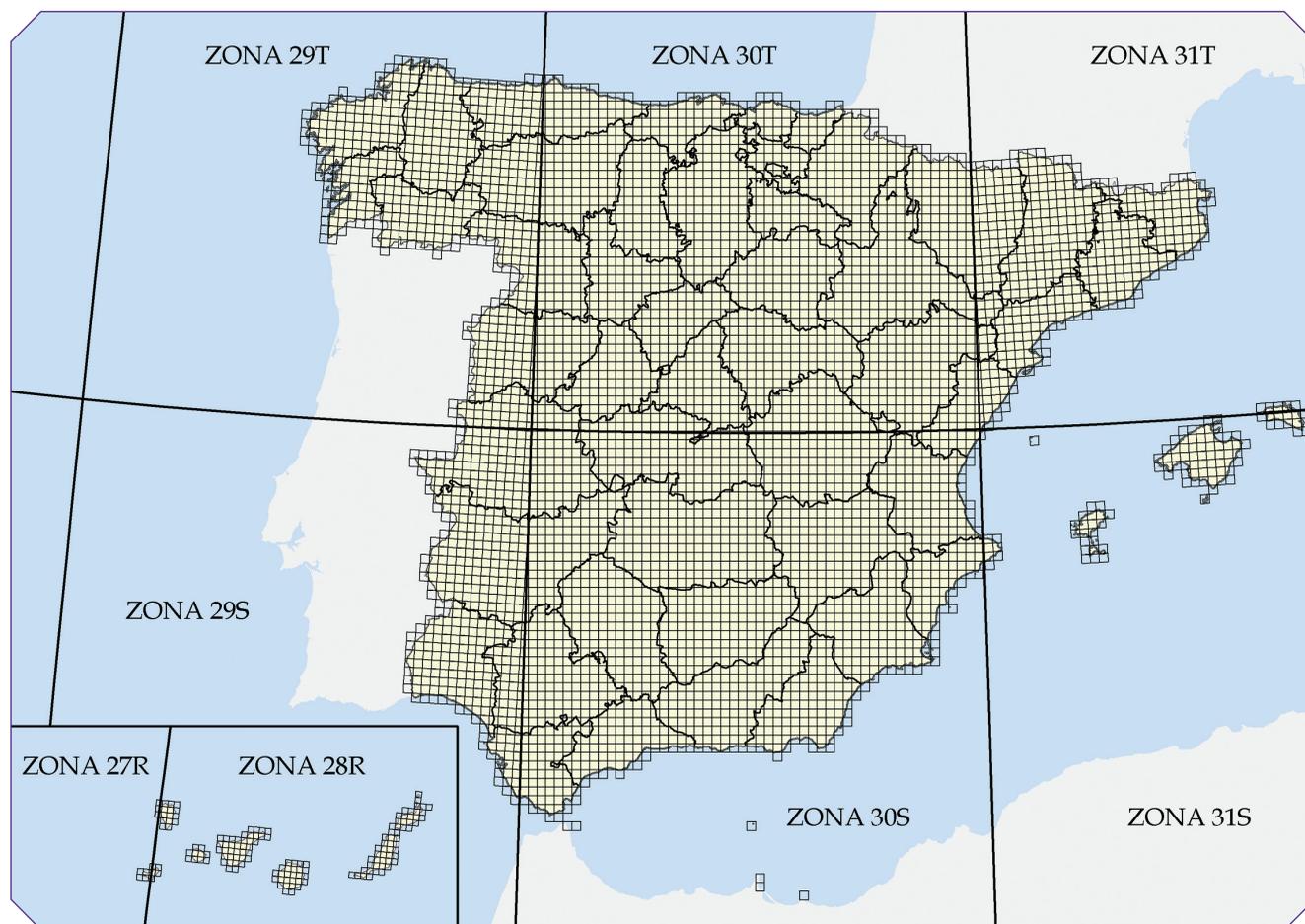
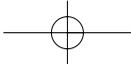


Figura 1. Mapa del área de estudio, con la retícula UTM de 10x10 km superpuesta



Una de las principales ventajas de la retícula UTM es su flexibilidad de escala ya que, además de proporcionar cuadrículas que en teoría son iguales en todas las latitudes del globo, la información puede ser transferida fácilmente a cuadrículas de mayor tamaño, lo que permite una representación gráfica más cómoda a escala nacional y continental. El principal inconveniente de la retícula UTM es la existencia de zonas de compensación entre los husos, más acentuadas y molestas cuanto más lejos del Ecuador nos encontremos. En estas zonas de compensación las cuadrículas incompletas suelen agruparse para evitar sobredimensionarlas con respecto a las cuadrículas completas (Rey, 1984). Este problema afecta en menor grado a la Península Ibérica, si se compara con otras regiones europeas.

LA INFORMACIÓN DEL ATLAS. ORIGEN DE LAS CITAS

En un atlas de distribución la etapa de recogida de información es la más importante y la que requiere un mayor esfuerzo. En este sentido conviene recalcar que la utilidad definitiva del atlas va a depender, básicamente, de la calidad de los datos utilizados y de su posterior revisión y filtrado. La información que forma parte de la base de datos de un atlas procede, al menos, de tres fuentes diferentes: revisión bibliográfica, revisión de colecciones e información inédita remitida por colaboradores. Además, en el presente caso, se ha utilizado información procedente de encuestas a técnicos y responsables de la Red de Espacios Naturales Protegidos, de los Grupos de Trabajo del Ministerio de Medio Ambiente, y datos propios procedentes de muestreos y prospecciones específicos llevados a cabo en algunas zonas del territorio nacional.

Revisión bibliográfica

Revisar la bibliografía existente es fundamental y puede aportar unos datos muy útiles y valiosos. Es imprescindible extraer el máximo de información de libros, monografías, revistas, actas de congresos y cualquier otra publicación, incluidos los atlas locales o regionales publicados. En nuestro caso se seleccionaron todas las publicaciones posteriores a 1970 y que presumiblemente pudiesen incluir información válida para el proyecto. Después se revisaron minuciosamente, seleccionándose aquellas en las que se indicaba de manera precisa la localización geográfica de los animales estudiados. Finalmente se asignaron la(s) localidad(es) o zona(s) de estudio a cuadrícula(s) UTM de 10x10 km. Para esta fase del trabajo se utilizaron básicamente los mapas del Servicio Geográfico del Ejército, a escala 1:100.000 y 1:250.000. Estos últimos se consultaron tanto en su versión impresa como digital.

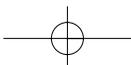
Revisión de colecciones

Incluye la revisión de colecciones de mamíferos depositadas en museos, universidades y centros de investigación, tanto de ámbito local como nacional. Para que la información procedente de una colección sea aprovechable para un atlas es necesario que los ejemplares se encuentren correctamente datados, es decir, que en su ficha se incluya al menos la localidad y fecha de captura. Además es necesario comprobar que los ejemplares estén correctamente determinados, que la localidad sea fácilmente identificable en un mapa y que los descriptores geográficos (localidad, municipio, provincia, etc.) concuerden entre sí.

Encuesta en la Red de Espacios Naturales Protegidos

Se remitió un cuestionario a los técnicos y responsables de los espacios incluidos en la Red de Espacios Naturales Protegidos (Parques Nacionales, Parques Naturales, Parajes Naturales y Reservas Naturales). En el envío se incluía una copia del mapa de dicho espacio, a escala 1:100.000, con la retícula UTM de 10x10 km superpuesta, y se solicitaba información sobre las especies de mamíferos presentes en cada cuadrícula.

Tanto la revisión bibliográfica y de colecciones como el envío de encuestas a los espacios naturales, se efectuó antes de planificar e iniciar los muestreos específicos de campo. De este modo fue más fácil localizar aquellas zonas o especies a las que convenía dedicar una mayor atención y un mayor esfuerzo



de muestreo. La revisión bibliográfica ha sido sin embargo continua durante todos estos años, evaluándose las publicaciones conforme iban apareciendo.

Información inédita

La información inédita remitida por colaboradores voluntarios y la procedente de muestreos específicos es una fuente de información fundamental y con total seguridad la más importante en cualquier proyecto de atlas. Bajo el término "información inédita" se incluyen citas que no han sido publicadas y que proceden de observaciones directas, capturas, rastros, análisis de egagrópilas, atropellos, cacerías, etc. Como norma general, debe tenerse en cuenta que cuanto más se reduce la escala de estudio, y por tanto el tamaño de la unidad de muestreo, más intenso y complejo ha de ser el muestreo de campo y la recogida de información inédita.

En el presente proyecto se ha contado con la colaboración de los socios de la SECEM y de otros colectivos y entidades relacionados con la conservación de la naturaleza. En una primera fase, el proyecto fue presentado mediante circulares y boletines impresos que se distribuyeron en diferentes foros. Posteriormente, en el sitio de Internet de la SECEM, se ha ido incorporando información detallada sobre el proyecto e instrucciones para colaborar en el mismo. La recogida sistemática de datos procedentes de muestreos y observaciones directas se ha visto facilitada mediante el uso de una ficha estándar, que incluye cinco tipos de datos: lugar de la observación, fecha, especie(s) detectada(s), origen de la información y datos del recolector.

- 1) Lugar de la cita. Lugar concreto de procedencia de la información, así como el municipio y provincia. Es importante indicar alguna localidad que sea fácilmente identificable en los mapas del SGE, para su posterior comprobación. También debe de indicarse, si se conoce, las coordenadas o la cuadrícula UTM.
- 2) Fecha. Es imprescindible indicar al menos el año de la observación.
- 3) Especies detectadas. Para facilitar la cumplimentación de la ficha se incluye la relación de especies presentes en la España peninsular y en ambos archipiélagos. Las especies poco habituales o de aparición esporádica en el territorio de estudio pueden añadirse manualmente al final de la ficha.
- 4) Origen de la información. Se debe de indicar la procedencia de la cita, según las siguientes categorías:

ATLAS	atlas de distribución en fase de realización, o no publicado
CAPTURAS	capturas mediante trampas o ceptos
COLECCIÓN	colecciones científicas depositadas en centros de investigación
EGAGRÓPILAS	restos en egagrópilas de rapaces
EXCREMENTOS	detectados por sus excrementos
MUERTOS.....	encontrados muertos, por ejemplo atropellados
OBSERVACIÓN.....	observados vivos en su medio natural
RASTRO	detectados por sus rastros, huellas, madrigueras, señales etc.

- 5) Recolector. Los datos completos del recolector (nombre y apellidos, dirección postal completa, correo electrónico y teléfono de contacto) son imprescindibles y permiten confirmar las citas dudosas.

Además de fichas impresas que han sido distribuidas en diferentes circulares y boletines, se colgó una versión digital de la ficha en el sitio web de la SECEM (http://www.secem.es/Ficha_atlas.htm) que podía ser cumplimentada y remitida directamente a la Secretaría de la SECEM mediante correo electrónico. Además, para que sirviera de estímulo y orientación a todos los que aportaban datos, se ha ido colocando periódicamente los mapas provisionales de distribución de todas las especies de mamíferos. Estos mapas reflejaban la situación del proyecto y servían para que los colaboradores pudieran valorar la importancia de las citas remitidas.

FICHA PARA EL ATLAS DE MAMÍFEROS TERRESTRES DE ESPAÑA

Instrucciones para rellenar la ficha

Lugar de la cita UTM 10 x 10

Término municipal Provincia

Fecha

DATOS DEL OBSERVADOR

Socio de la SECEM: sí no

Nombre y apellido

Dirección

Código postal Localidad

Provincia

Teléfono E-mail

Especie

Especies poco frecuentes no incluidas en la relación anterior (especificar)

Tipo de cita Otros (especificar)

Observaciones

Dirección de envío por correo postal:
SECEM · Proyecto Atlas · Apdo. de Correos 15.450 · 29080 Málaga

Figura 2. Ficha de citas del Atlas de mamíferos colgada en la web de la SECEM

Información sobre murciélagos

Además de con información bibliográfica y de citas inéditas remitidas por colaboradores en el proyecto, las bases de datos de murciélagos se han elaborado básicamente a partir de las siguientes fuentes, suministradas por la SECEMU:

- 1.-Avance del atlas de distribución de los quirópteros de España. Los datos han sido extraídos directamente de la base de datos ARQE (Atlas Regional de los Quirópteros de España), una parte de la cual se utilizó para la elaboración del *Avance del atlas de distribución de los quirópteros de España* (SECEMU, 1996).
- 2.-Observaciones de la Oficina de Anillamiento de la Dirección General para la Biodiversidad. Se han procesado los registros enviados por la Oficina y debidamente autorizados por los autores. La base de datos original incluye únicamente información para ejemplares con datos de recaptura por lo que no se ha procesado los registros correspondientes a marcajes sin recapturas.
- 3.-Informes públicos de las Comunidades Autónomas. Se ha incluido todos los registros remitidos por las distintas administraciones autonómicas en respuesta a una solicitud de información actualizada que fue enviada a todas las Comunidades.

INFORMATIZACIÓN DE LAS CITAS

Una vez recibida la información, en forma de cita, hay que almacenarla y procesarla. El banco de datos de un atlas de distribución está constituido por el conjunto de archivos o ficheros donde se almacena toda la información recogida. El formato de las diferentes bases de datos ha de estar en consonancia con la estructura de la ficha de campo construida y con las diferentes fuentes de información anteriormente citadas. En el presente caso se ha utilizado la aplicación FileMaker 6.0. La base de datos principal cuenta con los siguientes campos:

- ESPECIE. Nombre científico completo de la especie.
- Nº. Código numérico asignado a cada especie.
- UTM 10X10. Es un campo esencial para la correcta ubicación de las citas y su posterior representación gráfica. Se han de incluir obligatoriamente los tres caracteres de la zona y los cuatro de la cuadrícula UTM de 10x10 km.
- LOCALIDAD. Lugar concreto de la cita. El contenido de este campo en la base de datos es sumamente variable. En muchas publicaciones, y en atlas locales o regionales, no aparece la localidad y sólo se indica la cuadrícula UTM de 10x10 km, así que en todos estos registros el campo localidad aparece vacío. Se ha realizado una importante labor para uniformizar la denominación de las localidades, ya que la misma localidad puede aparecer en varias publicaciones con diferentes denominaciones, o incluso abreviaturas. La existencia de una completa base de datos de localidades, a modo de índice de topónimos, facilita la búsqueda de cuadrículas UTM para aquellas citas en las que no se aporta dicha información.
- PROVINCIA. Provincia en la que se encuentra la localidad de la cita. Aunque inicialmente aparece vacío en aquellos registros en los que se desconoce la localidad, en muchas ocasiones ha sido posible asignarla posteriormente a partir de la cuadrícula UTM o de la propia fuente de información.
- COMUNIDAD AUTÓNOMA. Comunidad donde se sitúa la provincia de la cita.
- TIPO DE CITA. Según las clases establecidas en la ficha de campo.
- FECHA. El año de recogida de la cita o el de la publicación si es una cita bibliográfica.
- REFERENCIA. Es un código numérico que permite localizar la fuente de la cita. Para agilizar el manejo de la base de datos principal, se diseñaron varias bases de datos secundarias, relacionadas con la principal, con estructura propia e información sobre el origen de la cita. Así, hay una base de datos con bibliografía (autor, fecha, título y revista) y otra de colaboradores (nombre, apellidos y dirección de contacto). Al estar las bases de datos relacionadas entre sí (mediante el campo

referencia), es relativamente fácil y rápido identificar el origen exacto de cada una de las citas incluida en la base de datos principal.

- AUTOR. Incluye el nombre y apellidos del colaborador que ha remitido la cita. En el caso de citas procedentes de referencias bibliográficas se indican los autores de la misma.

Atlas Mamíferos.fp5

Atlas de los Mamíferos terrestres de España

Registros: 192963
Hallados: 8
Desordenado

Especie **Mus spretus** N° **98**

UTM 10 x 10 **30SUF65** Orden **ROEDORES** **BUSCAR**

Localidad **Desembocadura Río Guadalhorce**

Provincia **Málaga** Comunidad **ANDALUCIA**

Tipo de cita **EGAGRÓPILAS** Fecha **1998**

Referencia **1126** Autor **Dpto Zoología Málaga**

Figura 3. Ficha de citas de la base de datos principal del Atlas de mamíferos

Ficha com...

Bibliografía Atlas

Registros: 695
Ordenados

Referencia **1**

Autor/es **ALCOVER, J.A., GOSALBEZ, J., ORSINI, P.**

Fecha **1985**

Título **Mus spretus parvus n.ssp. (Rodentia, Muridae): un ratolí nan de l'illa d'Eivissa.**

Revista **Boll. Soc. Hist. Nat. Balears, 29: 5-17**

Imprimir **NO**

Buscar

Figura 4. Ficha de referencias bibliográficas de la base de datos secundaria del Atlas de mamíferos

referencia	1526
apellidos	Vargas Yáñez
nombre	Juan Mario
centro	Depto Biología Animal
dirección	Fac. Ciencias, Univ. Málaga
código postal	29071
localidad	Málaga
provincia	
país	
teléfono	
e_mail	
imprimir	No
socio secem	Si
nº de socio	4

BUSCAR

Figura 5. Ficha de colaboradores de la base de datos secundaria del Atlas de mamíferos

REVISIÓN DE LAS CITAS

Todos los campos de la base de datos han sido objeto de múltiples y continuas revisiones y depuraciones. La información de las fichas de campo era revisada incluso antes de ser incluida en la base de datos. De esta manera se detectaban fallos en la taxonomía de las especies y errores en la asignación de la localidad/provincia/comunidad. El campo con la información correspondiente a las coordenadas UTM ha sido el que más problemas y errores ha generado durante todo el proyecto, tanto por la asignación de coordenadas erróneas al consultar la ubicación de la localidad, como por errores en las letras y dígitos de las propias coordenadas. En muchas ocasiones los errores sólo eran detectados al representar la información en mapas provisionales. De esta forma las citas que aparecían en áreas alejadas del área de distribución conocida de la especie, o incluso en el mar, eran revisadas y corregidas.

REPRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN EN MAPAS

La distribución cartográfica de los mamíferos ha sido realizada mediante el programa ArcGis utilizando como fuente la base de datos principal del *Atlas de Mamíferos Terrestres*. Este programa corresponde a un Sistema de Información Geográfica capacitado para almacenar, analizar y representar la información cartográfica en pantalla. Cada elemento visual representado en la pantalla está asociado a un atributo almacenado como valor en una base de datos. De esta forma, las capas de distribución, han sido obtenidas partiendo de la información presente en la base de datos inicial. Estas capas determinan la presencia de la especie en la geografía española y están codificadas, en la base de datos, mediante un valor de cuadrícula UTM 10x10 km. Dicha cuadrícula ha sido transformada y representada cartográficamente en los mapas mediante un centroide o punto que simboliza el centro de la cuadrícula UTM empleando, para ello, la extensión Xtools.

Por tanto cada uno de los puntos indicados en el mapa hace referencia a un valor de cuadrícula UTM que se encuentra como cita en la base de datos y se representa en *color azul*. Para algunas de las es-

pecies que han sido sometidas a un seguimiento específico durante el proyecto de actualización del atlas se indica mediante un punto de *color blanco* aquellas cuadrículas en las que aparecían citadas en la anterior edición del atlas y que en la actualidad se ha constatado su desaparición. En el caso de dos de esas especies (lince ibérico y lobo), además se muestran con un punto de *color rosa* aquellas cuadrículas en las que ha sido citada la especie y existe la certeza de que no se trata de poblaciones estables, sino que se corresponden con individuos aislados y abocados a la desaparición de esos territorios en un futuro próximo. Para varias especies de quirópteros con citas no perfectamente diferenciadas se representan en *color azul claro* las que pueden ser de una especie muy parecida.

BIBLIOGRAFÍA

- Agirre-Mendi, P. T., García-Mudarra, J. L., Juste, J. e Ibáñez, C. 2004. Presence of *Myotis alcaethoe* Helversen & Heller, 2001 (Chiroptera: Vespertilionidae) in the Iberian Peninsula. *Acta Chiropterologica*, 6 (1): 49-57.
- Beaufort, F. 1991. *Mammals of Europe. Status and repartition cartography*. Museum National D' Histoire Naturelle, SEM, Paris, Francia, 62 pp.
- Cartan, M. 1978. *Inventaries et cartographies de repartition d'espèces. Fauna et Flora*. CNRS, Paris, Francia.
- Ceña, J. C., Alfaro, I., Ceña, A., Itoitz, U. y Berasategui, G. 2004. Castor europeo en Navarra y La Rioja. *Galemys*, 16 (2): 91-98.
- Elosegi, M. M. 2004. Observación de una rata almizclera, *Ondatra zibethicus* (Linnaeus, 1766) en Ezkurra (Navarra). *Galemys*, 16 (1): 63-64.
- Fayard, A. 1984. *Atlas de Mamifères sauvages de France*. SFEPM, Paris, Francia, 299 pp.
- García-Perea, R. y Gisbert, J. 1997. Lista patrón de los mamíferos de la Península Ibérica, Islas Baleares y Canarias. *Galemys*, 9 (NE): 1-37.
- Garín, I., García-Mudarra, J.L., Aihartza, J.R., Goiti, U. y Juste, J. 2003. Presence of *Plecotus macrobullaris* (Chiroptera, Vespertilionidae) in the Pyrenees. *Acta Chiropterologica*, 5 (2): 243-250.
- McKenna, M. C. y Bell, S. K. 1997. *Classification of mammals. Above the species level*. Columbia University Press, New York, Estados Unidos, 631 pp.
- Mitchell-Jones, A. J., Amori, G., Bogdanowicz, W., Krystufek, B., Reijnders, P. J. H., Spitzenberger, F., Stubbe, M., Thissen, J. B. M., Vohralík, V. y Zima, J.(eds) 1999. *Atlas of European Mammals*. Academic Press, London, Reino Unido, 496 pp.
- Palomo, L.J. y Gisbert, J. 2002. *Atlas de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU, Madrid, 564 pp.
- Panareda, J. M. 2000. Cartografía y representación biogeográfica. Pp. 273-316. En: G. Meaza (ed). *Metodología y práctica de la Biogeografía*. Ed. Serbal, Barcelona.
- Purroy, F. J. 1997. *Atlas de las aves de España (1975-1995)*. Lynx Edicions, Barcelona, 580 pp.
- Rey, J. M. 1984. Cartografía automática de especies y el sistema CUTM. *Fontqueria*, 6: 21-32.
- Rossignoli, J. L. 1976. *Proyección Universal Transversa Mercator. Vol I*. Servicio Geográfico del Ejército, Madrid.
- SECEMU 1996. *Avance del atlas de distribución de los quirópteros de España*. Tragsa, Informe inédito.
- Vogel, P., Cosson, J. F. y López-Jurado, L. F. 2003. Taxonomic status and origin of the shrews (Soricidae) from the Canary islands inferred from a mtDNA comparison with the European *Crocidura* species. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 27: 271-282.
- Wilson, D.E. y Reeder, D.M. 2005. *Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference*. Third Edition. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 2.142 pp.

RESULTADOS

L. JAVIER PALOMO

REGISTROS OBTENIDOS Y COBERTURA DE MUESTREO

Tanto el volumen de información recogido como la cobertura final obtenida en el proyecto puede calificarse, sin duda, de satisfactoria. Máxime para un proyecto de esta envergadura y para el que no existían antecedentes. De las aproximadamente 5.600 cuadrículas UTM de 10x10 km que hay en el territorio nacional, se aporta información para un total de 5.509 cuadrículas, lo que supone una cobertura cercana al 100%, concretamente del 98,38%. El porcentaje de territorio real para el que existen datos sobre mamíferos es prácticamente total ya que el 1,62% restante (unas 91 cuadrículas) se corresponden mayoritariamente con cuadrículas que presentan una superficie de terreno mucho menor a la estándar (inferior a 25 km² frente a los 100 km²). La mayoría de estas cuadrículas incompletas se sitúa en la línea de costa, en las fronteras con Francia y Portugal o en la zonas de solapamiento de los husos.

En esta nueva edición del atlas se ha incorporado un volumen de información significativo (cerca de 40.000 citas) lo que ha permitido paliar el vacío existente en algunas zonas del territorio nacional. En total se dispone de cerca de 193.000 registros con un origen, tal y como se indicó en el apartado de metodología, muy diverso. A grandes rasgos ésta es la distribución de las citas en función de su origen:

- 1) Revisión bibliográfica. Se han revisado cerca de 2.400 publicaciones y artículos sobre mamíferos, de los que se han seleccionado 695 por la validez de la información que aportaban. Se obtuvieron en total 54.090 citas (28,03%).
- 2) Revisión de colecciones de mamíferos. Entre otras se revisaron las colecciones depositadas en el Museo Nacional de Ciencias Naturales (Madrid), la Estación Biológica de Doñana (Sevilla), el Instituto Pirenaico de Ecología (Jaca) y el Museo de Ciencias Naturales de Granollers. También se tuvo acceso a diferentes colecciones particulares y a las existentes en varias universidades y centros de investigación. Se obtuvieron en total 25.565 citas (13,25%).
- 3) Cuestionarios remitidos a los responsables de la Red de Espacios Naturales. A la encuesta contestaron 42 técnicos y se obtuvieron en total 4.361 citas (2,26%).
- 4) La información inicial correspondiente a los Quirópteros fue aportada por la Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Murciélagos (SECEMU) a través de los responsables del Atlas Regional de los Quirópteros de España (ARQE). Aportaron un total de 17.959 citas (9,31%).
- 5) Información remitida por los Grupos de Trabajo del Ministerio de Medio Ambiente. A partir de los datos suministrados por los coordinadores de estos grupos se ha actualizado la distribución de varias especies de mamíferos (lince ibérico, oso pardo, lobo, visón europeo y visón americano). Se obtuvieron en total 1.408 citas (0,73%).
- 6) Citas inéditas remitidas por los colaboradores. La mayor parte de esta información procede de observaciones y muestreos recientes, posteriores a 1998. En el seno del proyecto se han llevado a cabo muestreos específicos tanto en la Comunidad de Extremadura, como en el valle central del río Guadalquivir, dos zonas en las que la información recogida en el anterior atlas había sido relativamente escasa. En total han participado más de 1.300 colaboradores y la información aportada constituye, sin lugar a dudas, el grueso de la información del atlas, con un total de 89.580 citas (46,42%).

El número de registros existente para cada especie es, tal y como puede comprobarse en la tabla 2, lógicamente muy diferente. Los mamíferos que presentan una distribución amplia, son relativamente abundantes o accesibles a los observadores han resultado ser los más citados. Éste es el caso del zorro, el conejo o el jabalí con cifras de citas cercanas o superiores a las diez mil. En el lado opuesto se sitúan aquellas especies que presentan una distribución más restringida o que son difíciles de identificar o de observar. Éste es el caso de la ardilla moruna, la musaraña bicolor o el nóctulo mediano, cada una de ellas con menos de un centenar de citas. Mención aparte merecen las especies exclusivas de los territorios norteafricanos, que presentan menos de una veintena de citas válidas.

Tabla 2. Número de citas recopiladas por especie

Especie	nº citas	Especie	nº citas
<i>Erinaceus europaeus</i>	5.000	<i>Plecotus teneriffae</i>	1.066
<i>Atelerix algirus</i>	482	<i>Miniopterus schreibersii</i>	161
		<i>Tadarida teniotis</i>	7.063
<i>Talpa europaea</i>	692		
<i>Talpa occidentalis</i>	1.523	<i>Canis lupus</i>	3.485
<i>Galemys pyrenaicus</i>	1.654	<i>Vulpes vulpes</i>	12.526
<i>Sorex minutus</i>	812	<i>Mustela erminea</i>	625
<i>Sorex araneus</i>	93	<i>Mustela nivalis</i>	3.655
<i>Sorex coronatus</i>	1.083	<i>Mustela lutreola</i>	696
<i>Sorex granarius</i>	468	<i>Mustela putorius</i>	1.958
<i>Neomys fodiens</i>	508	<i>Neovison vison</i>	1.519
<i>Neomys anomalus</i>	1.156	<i>Martes martes</i>	706
<i>Crocidura canariensis</i>	30	<i>Martes foina</i>	4.643
<i>Crocidura whittakeri</i>	5	<i>Meles meles</i>	6.190
<i>Crocidura suaveolens</i>	277	<i>Lutra lutra</i>	7.818
<i>Crocidura russula</i>	5.320	<i>Ursus arctos</i>	881
<i>Suncus etruscus</i>	1.304	<i>Herpestes ichneumon</i>	1.642
		<i>Genetta genetta</i>	4.859
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	3.218	<i>Felis silvestris</i>	3.296
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	1.942	<i>Felis libyca</i>	1
<i>Rhinolophus euryale</i>	995	<i>Lynx pardinus</i>	585
<i>Rhinolophus mehelyi</i>	402		
<i>Myotis myotis</i>	1.423	<i>Sus scrofa</i>	9.233
<i>Myotis blythii</i>	533	<i>Cervus elaphus</i>	4.526
<i>Myotis punicus</i>	6	<i>Dama dama</i>	678
<i>Myotis emarginatus</i>	501	<i>Capreolus capreolus</i>	5.617
<i>Myotis bechsteinii</i>	104	<i>Rupicapra pyrenaica</i>	986
<i>Myotis mystacinus</i>	111	<i>Capra pyrenaica</i>	1.551
<i>Myotis alcathoe</i>	3	<i>Ovis aries</i>	599
<i>Myotis nattereri</i> / <i>M. escaleraei</i>	586	<i>Ammotragus lervia</i>	229
<i>Myotis daubentonii</i>	1.066		
<i>Myotis capaccinii</i>	161	<i>Sciurus vulgaris</i>	3.420
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> / <i>P. pygmaeus</i>	7.063	<i>Atlantoxerus getulus</i>	74
<i>Pipistrellus nathusii</i>	3.218	<i>Marmota marmota</i>	296
<i>Pipistrellus maderensis</i>	1.942	<i>Glis glis</i>	374
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	995	<i>Eliomys quercinus</i>	2.897
<i>Hypsugo savii</i>	402	<i>Eliomys munbyanus</i>	9
<i>Nyctalus leisleri</i>	1.423	<i>Myodes glareolus</i>	700
<i>Nyctalus noctula</i>	533	<i>Arvicola terrestris</i>	337
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	6	<i>Arvicola sapidus</i>	2.477
<i>Eptesicus serotinus</i> / <i>E. isabellinus</i>	501	<i>Chionomys nivalis</i>	460
<i>Barbastella barbastellus</i>	104	<i>Microtus gerbei</i>	239
<i>Plecotus auritus</i>	111	<i>Microtus lusitanicus</i>	1.572
<i>Plecotus austriacus</i>	3	<i>Microtus duodecimcostatus</i>	3.341
<i>Plecotus macrobullaris</i>	586	<i>Microtus arvalis</i>	2.041

Especie	nº citas	Especie	nº citas
<i>Microtus cabreræ</i>	507	<i>Mus spretus</i>	5.742
<i>Microtus agrestis</i>	1.284	<i>Hystrix cristata</i>	5
<i>Ondatra zibethicus</i>	8	<i>Myocastor coipus</i>	52
<i>Dipodillus campestris</i>	2	<i>Lepus europæus</i>	1.254
<i>Micromys minutus</i>	275	<i>Lepus granatensis</i>	7.409
<i>Apodemus flavicollis</i>	212	<i>Lepus castroviejoi</i>	150
<i>Apodemus sylvaticus</i>	6.187	<i>Lepus schlumbergeri</i>	6
<i>Lemniscomys barbarus</i>	10	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	10.207
<i>Rattus rattus</i>	1.917		
<i>Rattus norvegicus</i>	5.918	<i>Elephantulus rozeti</i>	4
<i>Mus musculus</i>	6.738		
TOTAL		192.963	

