



Conservación de la Naturaleza | Acciones

◀ Especies Amenazadas | Vertebrados

ATLAS DE DISTRIBUCIÓN DE LOS MAMÍFEROS TERRESTRES DE ESPAÑA

Introducción

Un Atlas de distribución es, básicamente, un documento que recoge cartográficamente la localización de las citas de un grupo determinado de especies, animales o vegetales, en una región geográfica particular. La información que aparece en un atlas permite obtener una idea clara y concisa del área de distribución de estas especies (Maurin, 1989). La confección de un atlas constituye, por tanto, 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). Además, sin datos sobre la distribución de un taxón es muy difícil conocer los factores que la condicionan, su evolución en el tiempo e inferir posibles variaciones.

Desde el punto de vista de su distribución los Mamíferos son un grupo complicado de estudiar y quizás por esa razón poco conocidos. A diferencia de, por ejemplo, las aves, la mayoría de los mamíferos son difíciles de observar y de reconocer en el campo. Según Arnold (1993), su comportamiento huidizo y coloración mimética obliga a emplear otras técnicas. Las citas de mamíferos que dan forma a un Atlas de distribución pueden ser obtenidas de muy diferentes formas. Así, algunos mamíferos se reconocen por el sonido que producen; otros dejan rastros, excrementos o restos de comida, fácilmente identificables; muchos son comidos por otros animales (incluso por el hombre) y sus restos aparecen en egagrómpilas de aves y excrementos de carnívoros; desgraciadamente, otros son cazados o mueren atropellados en las carreteras y por último, gran número de citas y observaciones, principalmente en el caso de los micromamíferos, proceden de capturas efectuadas con cepos y trampas.

Confeccionar un Atlas de distribución es un proyecto que lógicamente ha de realizarse en varias fases. La recogida de citas y su almacenamiento en una base de datos constituyen los puntos de partida. Posteriormente estos datos son sometidos a comprobación, tratados desde el punto de vista estadístico y representados cartográficamente. En cualquier caso, siempre debemos de tener en cuenta que los Atlas son entes dinámicos y, por tanto, sometidos a continuas modificaciones, ampliaciones y reinterpretaciones.

Desde su fundación, en 1991, la Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos (SECEM) se propuso realizar el Atlas de distribución de los Mamíferos de España, proyecto que cubriría el vacío existente para este grupo de vertebrados. Al respecto debe de tenerse en cuenta que proyectos semejantes se están llevando a cabo en los restantes grupos de vertebrados tetrápodos: anfibios y reptiles (por la Asociación Herpetológica Española) y Aves (Sociedad Española de Ornitología). Estos se encuentran en avanzada fase de realización e incluso con resultados provisionales (a nivel nacional) o definitivos (a nivel local o regional) ya publicados. Además este Atlas de distribución sería la contribución española al "Atlas of European Mammals" proyecto coordinado por la "Societas Europaea Mammologica" que pretende aglutinar atlas nacionales de todos los países europeos.

Mamíferos Terrestres Salvajes de España

Los Mamíferos constituyen uno de los grupo con mayor éxito biológico dentro del Reino Animal, más que por tener unos sistemas orgánicos perfectos, por su capacidad de adaptación, en conjunto, a las condiciones ambientales.

La fauna mastozoológica de España (Península Ibérica y Archipiélagos Balear y Canario) está constituida en la actualidad por hasta 149 especies diferentes (Gisbert y García-Perea, 1995). Este número tan elevado es discutible. La validez de algunos de estos taxones no es aceptada por otros investigadores y además, algunas de estas especies han sido introducidas en áreas muy localizadas o no se encuentran en estado salvaje. Si nos centramos en el grupo de mamíferos exclusivamente salvajes y de hábitos terrestres (es decir, excluyendo a las formas voladoras y marinas), este número se reduce a 66, incluidos en cinco Órdenes diferentes: Insectívoros (n = 16), Carnívoros (n = 16), Artiodáctilos (n = 8), Roedores (n = 22) y Lagomorfos (n = 4).

Estos taxones son precisamente los incluidos en el presente estudio. La relación taxonómica es la que figura en el Cuadro 1. Los Órdenes y Familias aparecen en orden sistemático según la clasificación de Corbet y Hill (1991), mientras que los generos y especies aparecen ordenados alfabéticamente. Para la nomenclatura se ha seguido la clasificación propuesta por Wilson y Reeder (1993). En esta relación se indica además el código asignado a cada una de las especies, así como su nombre en castellano (Gisbert y García-Perea, 1995).

Cuadro 1

Orden Insectívora		
Familia Erinaceidae		
<i>Atelerix algirus</i> Lereboullet, 1842	Ate_alg	Erizo moro
<i>Erinaceus europaeus</i> Linnaeus, 1758	Eri_eur	Erizo europeo
Familia Soricidae		
<i>Crocidura canariensis</i> Hutterer et al. 1987	Cro_can	Musaraña canaria
<i>Crocidura osorio</i> Molina y Hutterer, 1989	Cro_oso	Musaraña de Osorio
<i>Crocidura russula</i> (Hermann, 1780)	Cro_rus	Musaraña gris
<i>Crocidura suaveolens</i> (Pallas, 1811)	Cro_sua	Musaraña de campo

<i>Neomys anomalus</i> Cabrera, 1907	Neo_ano	Musgaño de Cabrera
<i>Neomys fodiens</i> (Pennant, 1771)	Neo_fod	Musgaño patiblanco
<i>Sorex araneus</i> Linnaeus, 1758	Sor_ara	Musaraña colicuadrada
<i>Sorex coronatus</i> Millet, 1828	Sor_cor	Musaraña de Millet
<i>Sorex granarius</i> Miller, 1910	Sor_gra	Musaraña ibérica
<i>Sorex minutus</i> Linnaeus, 1766	Sor_min	Musaraña enana
<i>Suncus etruscus</i> (Savi, 1822)	Sun_etr	Musarañita
Familia Talpidae		
<i>Galemys pyrenaicus</i> (E. Geoffroy, 1811)	Gal_pyr	Desmán de río
<i>Talpa europaea</i> Linnaeus, 1758	Tal_eur	Topo europeo
<i>Talpa occidentalis</i> Cabrera, 1907	Tal_occ	Topo ibérico
Orden Carnivora		
Familia Canidae		
<i>Canis lupus</i> Linnaeus, 1758	Can_lup	Lobo
<i>Vulpes vulpes</i> (Linnaeus, 1758)	Vul_vul	Zorro rojo
Familia Ursidae		
<i>Ursus arctos</i> Linnaeus, 1758	Urs_arc	Oso
Familia Mustelidae		
<i>Lutra lutra</i> (Linnaeus, 1758)	Lut_lut	Nutria
<i>Martes foina</i> (Erxleben, 1777)	Mar_foi	Garduña
<i>Martes martes</i> (Linnaeus, 1758)	Mar_mar	Marta
<i>Meles meles</i> (Linnaeus, 1758)	Mel_mel	Tejón
<i>Mustela erminea</i> Linnaeus, 1758	Mus_erm	Armiño
<i>Mustela lutreola</i> (Linnaeus, 1761)	Mus_lut	Visón europeo
<i>Mustela nivalis</i> Linnaeus, 1766	Mus_niv	Comadreja
<i>Mustela putorius</i> Linnaeus, 1758	Mus_put	Turón
<i>Mustela vison</i> Schreber, 1777	Mus_vis	Visón americano
Familia Viverridae		
<i>Genetta genetta</i> (Linnaeus, 1758)	Gen_gen	Gineta
Familia Herpestidae		
<i>Herpestes ichneumon</i> (Linnaeus, 1758)	Her_ich	Meloncillo
Familia Felidae		
<i>Felis silvestris</i> Schreber, 1775	Fel_sil	Gato montes
<i>Linx pardinus</i> (temminck, 1827)	Lin_par	Lince ibérico

Orden Artiodactyla		
Familia Suidae		
<i>Sus scrofa</i> Linnaeus, 1758	Sus_scr	Jabalí
Familia Cervidae		
<i>Capreolus capreolus</i> (Linnaeus, 1758)	Cap_cap	Corzo
<i>Cervus elaphus</i> Linnaeus, 1758	Cer_ela	Ciervo
<i>Dama dama</i> (Linnaeus, 1758)	Dam_dam	Gamo
Familia Bovidae		
<i>Ammotragus lervia</i> (Pallas, 1777)	Amm_ler	Arrui
<i>Capra pyrenaica</i> Schinz, 1838	Cap_pyr	Cabra montés ibérica
<i>Ovis ammon</i> Linnaeus, 1758	Ovi_amm	Muflón, Carnero
<i>Rupicapra pyrenaica</i> Bonaparte, 1845	Rup_pyr	Rebeco
Orden Rodentia		
Familia Sciuridae		
<i>Atlantoxerus getulus</i> (Linnaeus, 1758)	Atl_get	Ardilla mora
<i>Marmota marmota</i> (Linnaeus, 1758)	Mat_mat	Marmota alpina
<i>Sciurus vulgaris</i> Linnaeus, 1758	Sci_vul	Ardilla roja
Familia Arvicolidae		
<i>Arvicola sapidus</i> Miller, 1908	Arv_sap	Rata de agua
<i>Arvicola terrestris</i> (Linnaeus, 1758)	Arv_ter	Rata topera
<i>Chionomys nivalis</i> (Martins, 1842)	Chi_niv	Topillo nival
<i>Clethrionomys glareolus</i> (Schreber, 1780)	Cle_gla	Topillo rojo
<i>Microtus agrestis</i> (Linnaeus, 1761)	Mic_agr	Topillo agreste
<i>Microtus arvalis</i> (Pallas, 1778)	Mic_arv	Topillo campesino
<i>Microtus cabrerai</i> Thomas, 1906	Mic_cab	Topillo ibérico
<i>Microtus duodecimcostatus</i> (de Selys Longchamps, 1839)	Mic_duo	Topillo cavador
<i>Microtus gerbei</i> (Gerbe, 1879)	Mic_ger	Topillo de Gerbe
<i>Microtus lusitanicus</i> (Gerbe, 1879)	Mic_lus	Topillo lusitano
Familia Muridae		
<i>Apodemus flavicollis</i> (Melchior, 1834)	Apo_fla	Ratón de collar
<i>Apodemus sylvaticus</i> (Linnaeus, 1758)	Apo_syl	Ratón de campo
<i>Micromys minutus</i> (Pallas, 1771)	Mic_min	Ratón espiguero
<i>Mus musculus</i> Linnaeus, 1758	Mus_mus	Ratón casero
<i>Mus spretus</i> Lataste, 1883	Mus_spr	Ratón moro

<i>Rattus norvegicus</i> (Berkenhout, 1769)	Rat_nor	Rata parda
<i>Rattus rattus</i> (Linnaeus, 1758)	Rat_rat	Rata negra
Familia Myoxidae		
<i>Eliomys quercinus</i> (Linnaeus, 1766)	Eli_que	Lirón careto
<i>Myoxus glis</i> (Linnaeus, 1766)	Myo_gli	Lirón gris
Orden Lagomorpha		
Familia Leporidae		
<i>Lepus europaeus</i> Pallas, 1778	Lep_eur	Liebre europea
<i>Lepus castroviejoi</i> Palacios, 1977	Lep_cas	Liebre de piornal
<i>Lepus granatensis</i> Rosenhauer, 1856	Lep_gra	Liebre ibérica
<i>Oryctolagus cuniculus</i> (Linnaeus, 1758)	Ory_cun	Conejo

Área de estudio

El área geográfica incluida en el presente estudio abarca el territorio español de la Península Ibérica y los Archipiélagos Balear y Canario. Del total aproximado de 517.000 km², algo más de 504.000 km² pertenecen al territorio peninsular, que se sitúa en el extremo suroccidental de la región Paleártica. El Archipiélago Balear, situado en la porción más extrema de la cuenca mediterránea occidental, está constituido por tres grandes islas: Mallorca, Menorca e Ibiza y otras dos más pequeñas: Formentera y Cabrera. En total tienen una superficie de 5.014 km². Por su parte, el Archipiélago Canario está formado por siete islas mayores, El Hierro, La Palma, La Gomera, Tenerife, Gran Canaria, Fuerteventura y Lanzarote, y una serie de islotes de escasa extensión. Incluido en la subregión Macaronésica, se encuentra situado en el Atlántico Centro-oriental, frente a las costas de Marruecos y posee un territorio de aproximadamente 7.500 km².

Sistema de proyección y retículo UTM

En un Atlas de distribución es fundamental conocer la situación exacta, sobre un mapa topográfico, de las citas obtenidas. Conviene recalcar que la utilidad definitiva de un atlas depende básicamente de la calidad de los datos utilizados (Stott, 1981). Pese a que es totalmente imposible reproducir sobre un mapa una porción cualquiera del planeta, resulta evidente que unas proyecciones son mejores que otras. En nuestro caso se utilizará la Proyección UTM (Transversa y Universal de Mercator) que fue adoptada oficialmente por España en 1970, a través del Instituto Geográfico y Catastral y el Servicio Geográfico del Ejército. La proyección UTM es cilíndrica y transversa, con fidelidad de dirección y se desarrolla a partir de un meridiano de origen. La superficie terrestre se divide en 60 husos iguales de 6° de amplitud, que se enumeran correlativamente de Oeste a Este desde el 1 al 60. Para evitar las notables distorsiones que se producirían como consecuencia de la mayor distancia al meridiano de origen, cada uno de estos 60 husos se basa en una proyección propia y diferente, referida al meridiano central del huso respectivo y al Ecuador. Esto supone una gran ventaja y representa una importante innovación de la proyección UTM con respecto a otras proyecciones.

Cuando se representa la distribución de un taxón sobre un mapa se suele hacer mediante un sistema de trama o retículo superpuesto. Así, el espacio queda dividido en unidades geométricas definidas por una serie de líneas que constituyen un enrejado o red. El sistema de coordenadas actualmente más aconsejado es el basado en el retículo UTM (véase, entre otros, Cartan, 1978; Beaufort, 1991; Pucek y Raczynski, 1983; Arnold, 1993; Hausser, 1995) que a su vez se basa en la proyección UTM.

Para distribuir las cuadrículas del retículo UTM sobre el globo terrestre se parte de la división en 60 husos. Cada uno de estos husos se divide en 20 franjas de 8° de latitud designadas con letras, desde la C a la X (excepto la I y la O), que van desde los - 80° hasta los + 80° (Rosignoli, 1976). La Península Ibérica y las Islas Baleares están incluida dentro de los husos 29, 30, 31 y en las zonas 29 S y 29 T, 30 S y 30 T, 31 S y 31 T. Las Islas Canarias se incluirían en los husos 27 y 28 en las zonas 27 R y 28 R.

Cada una de estas zonas se divide en un número variable de cuadrados de 100 km de lado, a los que se asignan pares de letras.

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 zonas de compensación, donde los cuadrados están incompletos. Los cuadrados de 100 km de lado están subdivididos a su vez en cuadrículas. Para designar estas cuadrículas, además de la letra del huso, de la zona y del cuadrado se utilizan una serie de cifras cuyo número varía en función del tamaño de la cuadrícula, dos para las de 10x10 km y cuatro para las de 1x1 km, utilizando siempre la numeración de los ejes cartesianos, izquierdo e inferior respectivamente, más próximos en el mapa (Ibáñez *et al.*, 1976).

Figura 1. Situación del punto en el retículo UTM de 10x10 km: VF59

Para designar cuadrículas de otra dimensión, por ejemplo de 50x50 km, se suele añadir una cifra a la denominación de la cuadrícula de rango superior, comenzando por el cuadrante inferior izquierdo y siguiendo el sentido de las agujas del reloj (Palomo y Antúnez, 1992). En todos los casos se han utilizado los mapas del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1: 100.000 y 1: 200.000.

El retículo UTM presenta una serie de ventajas con respecto a otros sistemas de representación. La principal utilidad es su flexibilidad de escala, ya que, además de proporcionar cuadrículas que en teoría son de igual área en todas las latitudes del globo, los datos pueden ser transformados fácilmente a una cuadrícula de mayor tamaño, lo que permite la recogida de información a escalas pequeñas y la representación gráfica a una escala mayor.

El principal inconveniente del retículo UTM es que el fraccionamiento del globo terrestre da lugar a la existencia de zonas de compensación muy molestas en algunas regiones, sobre todo cuanto más alejadas están del Ecuador. Este problema afecta en menor grado a la Península Ibérica, si se compara con otras regiones europeas. En las zonas de compensación, las cuadrículas suelen agruparse para evitar una sobrevaloración de las mismas en relación a las cuadrículas completas. El criterio utilizado se ha basado en el propuesto por Rey (1984). Según este autor si el área de la cuadrícula está comprendida entre 1/3 y 2/3 de la original se consideran las dos cuadrículas de husos contiguos como una sola, con centro en el meridiano límite y con la denominación de la izquierda. Si es menor de 1/3, la cuadrícula se considera perteneciente a la cuadrícula completa adyacente. Si mide 2/3 o más del original, conserva

entonces su independencia total.

Figura 2: Área de estudio con el reticulado de UTM de 50x50 km superpuesto.

Recogida de datos

La recogida de citas para el presente inventariado se ha centrado básicamente en cuatro aspectos:

- ? Revisión bibliográfica exhaustiva de libros, monografías, artículos y publicaciones en los que se indicase, de manera explícita, la presencia de mamíferos y su localización geográfica exacta.
- ? Revisión de colecciones de Museos, Departamentos Universitarios e Instituciones científicas que posean ejemplares datados de mamíferos.
- ? Cuestionario enviado a la Red de espacios Naturales (Parques Nacionales, Parques Naturales, Parajes Naturales y Reservas Naturales) existentes en España.
- ? Citas inéditas cedidas por socios y colaboradores de la SECEM y diferentes agrupaciones ecologistas.

La existencia de datos antiguos puede desvirtuar o incluso llevar a conclusiones erróneas acerca de la distribución actual de algunas especies de Mamíferos. La SEM inició en el año 1980 su proyecto de Atlas Europeo y propuso el año 1970 como el de separación del denominado período histórico del actual (Beaufort, 1991). Para muchos autores ese año es el inicio de importantes cambios en el medio ambiente, al menos a nivel continental europeo, que comenzaron a repercutir en la distribución actual de la mastofauna.

Almacenamiento en la base de datos

La base de datos de un Atlas de distribución está constituida por el conjunto de archivos o ficheros donde se almacena la información recogida en las diferentes fuentes antes citadas. La versión informatizada de este archivo es fundamental para los análisis posteriores. A estos ficheros pueden añadirse otros con información de diversa índole (climática, geológica, de otros taxones, etc.) que permite análisis posteriores de tipo biogeográfico. La utilidad y el rendimiento de la base de datos confeccionada dependen, en gran medida, del diseño de los archivos y de los programas informáticos elegidos.

En el presente caso las citas han sido almacenadas en un archivo Fox Base 2.0 para Macintosh diseñado previamente. Todas las citas (registros) incluyen un campo para cada una de las 66 especies de mamíferos posibles y cuatro más en los que se indica la cuadrícula UTM de 10x10 km, la de 50x50 km, la localidad y la referencia numérica asignada a la cita. Esta última alude al origen de la misma y permite relacionar el archivo de citas con otro archivo en que se incluye la relación de bibliografía consultada, los colaboradores y, en definitiva, la fuente de cada una de las citas. Este campo común es fundamental para poder conocer, en cualquier momento y de manera precisa, el origen de cada una de las citas (registros) del archivo general construido. Este archivo inicial se transforma finalmente en otro definitivo en el que figura, de manera compendiada, el número y las especies presentes en cada una de las cuadrículas UTM de 10x10 km que existen en el área de estudio.

Para presentar los resultados finales se ha optado por transformar los archivos de citas en una serie de tablas (formato Microsoft Excel 4.0 para Macintosh). Las representaciones gráficas en mapas se han realizado con el programa Atlas Pro 1.09 para Macintosh. Por razones geográficas (y estéticas) en los mapas dibujados se representa el contorno del territorio ibérico portugués. Finalmente para los análisis estadísticos se ha utilizado el paquete S.P.S.S. 4.02 para Macintosh.

Resultados globales

El presente inventario refleja las citas conseguidas tras el análisis de 298 referencias bibliográficas y la información suministrada por un total de 40 entidades adscritas a la Red Nacional de Espacios Protegidos. La relación completa analizada figura en el Anexo I. Además se incluyen los datos obtenidos tras las visitas a las colecciones de mamíferos del Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC) de Madrid, Museo de Zoología de Barcelona, Estación Biológica de Doñana (CSIC) de Sevilla, Departamento de Biología Animal (Vertebrados) de la Universidad de Barcelona y Departamento de Biología Animal de la Universidad de Málaga. Por último han colaborado con sus citas inéditas un gran número de socios y simpatizantes de la SECEM así como miembros de diferentes grupos ecologistas y de defensa de la naturaleza repartidos por toda la geografía de España.

El número total de citas obtenidas ha sido de 29.145. Estas citas se distribuyen de la siguiente manera en función del Orden:

Insectívoros	6.487
Carnívoros	6.488
Artiodáctilos	2.671
Roedores	11.865
Lagomorfos	1.634
Total Mamíferos	29.145

En la **tabla 1** figuran los resultados numéricos alcanzados para cada una de las 66 especies de mamíferos. En la primera columna se indica el número de citas obtenido. Este valor es, lógicamente, muy variable. Las especies de amplia distribución, relativamente numerosas y accesibles a los observadores son las más citadas. Tal es el caso del ratón de campo (n = 1.842), la musaraña gris (n = 1.533), el zorro (n = 1.057) o el topillo cavador (n = 1.011) todas ellas con más de un millar de citas. En el lado opuesto figuran aquellas especies de distribución más restringida o de difícil identificación, como la liebre del piornal (n = 41), el visón europeo (n = 55) y el americano (n = 55), el ratón de collar (n = 68), el lince (n = 70), la musaraña colicuada (n = 78) o el meloncillo (n = 90), de las que existen menos de un centenar de citas válidas.

Mención especial merecen algunas especies de mamíferos escasamente citados en la bibliografía. Tal es el caso de la fauna endémica del Archipiélago Canario, representada por la musaraña de Osorio (n = 1), la musaraña canaria (n = 5) o la ardilla mora. De esta última, pese a ser conocida su distribución en el territorio insular, aún no se ha obtenido ninguna cita válida. También merece la pena destacar a un par de especies de bóvidos introducidos en algunas regiones de España con fines claramente cinegéticos: el arrú (n = 3) y el muflón (n = 51).

En el área de estudio existen 284 cuadrículas UTM de 50x50 km y 5.336 cuadrículas de 10x10 km. En ambos caso el número definitivo de cuadrículas se

estimó tras estudiar uno a uno todos los mapas del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:100.000. En las zonas costeras o fronterizas se optó por eliminar las cuadrículas en las que el área válida fuese inferior a 1/3 del total.

En la segunda y tercera columna de la tabla 1 se indica, respectivamente, el número de cuadrículas de 50x50 km y de 10x10 km en las que están presente cada una de las especies de mamíferos.

El origen bibliográfico de la inmensa mayoría de citas obtenidas, y por lo tanto la imposibilidad de dirigir el muestreo, provoca que existan amplias áreas peninsulares e insulares sin datos. Esta circunstancia, que se muestra con menos intensidad al emplear la retícula de 50x50 km (existen citas en más del 95 % de las cuadrículas), se refleja sobre todo al analizar los resultados usando la retícula de 10x10 km. De las 5.336 cuadrículas existentes, se ha obtenido información para 2.715. Por lo tanto, a la hora de estimar la amplitud de la distribución de cada especie, se ha considerado más lógico utilizar este último valor como referencia para calcular el porcentaje de cobertura. En la última columna de la tabla 1 figura esta cobertura, estimada como el tanto por ciento de cuadrículas de 10x10 ocupado con respecto al total de cuadrículas prospectadas (n = 2.715).

El porcentaje de cobertura es muy variable. Al igual que ocurría con el número de citas, las especies de amplia distribución y fáciles de determinar son las que presentan valores más elevados. Los máximos vuelven a ser alcanzados por el ratón de campo (43,46% de las cuadrículas), la musaraña gris (37,53 %) y el zorro (34,14 %). Especies como el ratón casero (26,63 %), el topillo cavador (25,97 %), el tejón (25,64 %) o la comadreja (25,41 %), también alcanzan valores significativos de cobertura (> 25 % del total prospectado).

La distribución de las citas por cuadrículas de 10x10 km aparece representada en la figura 3. Como puede comprobarse, la mayor parte de las cuadrículas presenta un número reducido de citas. De hecho, el 33,3 % (n = 2715) sólo posee 1 ó 2 citas. Esta circunstancia refleja que la información obtenida está muy dispersa y que la mayor parte de las cuadrículas no están lo suficientemente muestreada, lo que es perfectamente lógico puesto que la información procede básicamente de fuentes bibliográficas y no existía un protocolo previo de muestreo. Por contra, son escasas las cuadrículas con número elevado de citas, tan solo el 1,4 % de las cuadrículas (n = 2715) poseen más de 50 citas.

Todas estas circunstancias se reflejan igualmente en la figura 4, en la que se indica el nº de especies que existe por cuadrícula de 10x10. En la mayor parte de las cuadrículas prospectadas en el territorio nacional, el nº de especies encontradas ha sido escaso. De hecho el nº medio de especies por cuadrícula analizada ha resultado ser de 8,23.

La información en detalle de las especies presentes en cada una de las cuadrículas muestreadas figura en el Anexo II. Para facilitar la lectura las cuadrículas han sido ordenadas en columnas, de norte a sur y de oeste a este, y han sido suprimidas las columnas (correspondientes a cuadrículas de 10x10) sin información.

A la hora de mostrar la distribución de las diferentes especies de mamíferos en el territorio nacional se ha optado por utilizar una división de tipo administrativo, la de las Comunidades Autónomas. En la [tabla 2](#) figura el número de citas que existe en cada Comunidad, así como el de especies de mamíferos: en total y para cada uno de los cinco Órdenes existentes (véase también las figuras 5 y 6). En las figuras 7 a 23 se muestran los resultados para cada Comunidad Autónoma. La región con mayor riqueza específica ha resultado ser la de Castilla y León, con 55 especies (sobre un máximo de 66, 63 si excluimos las tres endémicas de Canarias). A continuación figuran Aragón (n = 53), Galicia (n = 49) y Cataluña (n = 49). El aislamiento insular provoca una mastofauna más escasa en ambos archipiélagos: el Balear (n = 12) y el Canario (n = 8). A nivel peninsular, las Comunidades con menor número de especies son las de Murcia (n = 23), Valencia (n = 25) y Madrid (n = 26).

Análisis de la riqueza específica

Tal y como se apuntó con anterioridad, la principal utilidad de los atlas de distribución radica en el hecho de que son el punto de partida para la realización de análisis biogeográficos de muy diversa índole. Blondel (1986) define a la Biogeografía como la ciencia que se ocupa del estudio espacio - temporal de la diversidad biológica, de la identificación de los modelos geográficos de diversidad y de los procesos causales que controlan tales modelos.

En este sentido, se ha realizado un análisis biogeográfico a partir de los datos de distribución obtenidos. El objetivo principal de este análisis ha sido describir las tendencias geográficas de la riqueza de especies a nivel peninsular y comprobar qué variables climáticas o biogeográficas explican dichos patrones. Los Archipiélagos Balear y Canario han sido excluidos del citado análisis debido a que el aislamiento insular, que afecta a la mastofauna, podría desvirtuar los resultados obtenidos.

Elección del número de especies como índice de diversidad específica

Existen numerosos índices matemáticos que permiten medir la diversidad específica en un área geográfica determinada. Algunos, como el índice de Simpson o el de Shannon, han sido utilizados en multitud de estudios biológicos. Sin embargo, los diferentes índices de diversidad descritos no son igualmente sensibles al cambio en el número de especies comunes frente a la variación en el número de especies poco abundantes, o raras. Algunos autores, como Hurlbert (1971) consideran incluso que al no concordar los distintos índices de diversidad entre sí, la diversidad de especies se ha convertido en un concepto sin significado. El concepto de diversidad se convierte de esta manera en algo subjetivo, por lo que los resultados de los diferentes autores, al utilizar diferentes índices, no son comparables (Real, 1992).

Sin embargo, es un fenómeno ampliamente constatado que determinadas regiones son más ricas en especies que otras. Para muchos biogeógrafos la riqueza específica es un buen indicador de la diversidad biológica cuando se comparan áreas geográficas diferentes (Brown y Gibson, 1983).

Brown (1988) destaca cuatro razones principales para elegir la riqueza de especies como índice de diversidad en biogeografía:

- ? los valores de densidad de población, necesarios para calcular otros índices de diversidad, no están normalmente disponibles a escala geográfica.
- ? la distribución de las abundancias entre diferentes biotas tiende a ser bastante similar, estando compuesta de unas pocas especies comunes y muchas especies raras. La mayoría de los índices de diversidad dan valores estrechamente correlacionados con el número de especies.
- ? las especies raras normalmente son tan interesantes como las especies abundantes. A veces incluso más, puesto que algunas especies raras resultan ser endémicas y aportan claves importantes para la historia biogeográfica del área estudiada.
- ? el problema de la diferente conservación de las especies fósiles impide aplicar índices que impliquen faunas pasadas.

Estas son las razones principales por las que el índice más utilizado en biogeografía para medir la riqueza específica es el del número de especies presentes en un territorio concreto. Este índice tan sólo se ve afectado por el tamaño de la muestra, ya que al aumentar de tamaño se añade un número superior de especies nuevas raras que especímenes de especies raras ya recolectadas. Por lo tanto, el tamaño de la muestra ha de ser proporcionado al taxón estudiado.

Resultados

Para conocer qué factores son los que determinan la riqueza específica, en un área en concreto, se ha analizado una serie de variables, tanto geográficas como climáticas o biogeográficas. La relación de variables utilizadas, así como las abreviaturas empleadas figuran en la [tabla 3](#). En cada una de las 257 cuadrículas de 50x50 km existentes en la Península Ibérica, se ha calculado el valor medio de todas estas variables.

La procedencia de las variables es muy diversa. Así, por ejemplo, el número de especies de mamíferos y de los diferentes grupos estudiados se ha calculado lógicamente a partir de las citas analizadas en el presente informe. Las variables de tipo geográfico han sido calculadas a partir de los Mapas, a escala 1:800.000 y 1:200.000, del Servicio Geográfico del Ejército. Gran parte de las variables climáticas han sido obtenidas a partir de los Mapas Meteorológicos de Font (1983). Los valores pluviométricos proceden de Montero de Burgos y González Rebollar (1974), los valores de escorrentía del Mapa Hidrológico Nacional (Instituto Geológico y Minero de España, 1979) y, por último, los pisos bioclimáticos y los sectores fitogeográficos han sido estimados según Rivas-Martínez (1985).

La normalidad en la distribución de cada una de las variables ha sido analizada por medio del test de Kolmogorov-Smirnov (Sokal y Rohlf, 1969). La existencia de variables no normales determinó la utilización de una prueba no paramétrica para estimar la correlación existente entre el número de especies y cada una de estas variables. En concreto se ha utilizado el coeficiente de correlación de rango "tau" de Kendall (Siegel, 1972) que permite generar coeficientes de correlación parciales.

En la **tabla 4** figuran los valores de correlación entre el número de especies de mamíferos, y el de cada Orden, con el conjunto de variables geográficas. Los valores significativos son los que nos permiten conocer los patrones geográficos en el nº de especies.

A nivel peninsular, y si analizamos el nº total de especies presente en cada cuadrícula de 50x50 km, la tendencia geográfica es bastante clara: el número de mamíferos aumenta hacia el norte y con la altitud máxima, mientras que disminuye tanto con la distancia a los Pirineos como a la costa.

Este patrón geográfico se mantiene cuando analizamos los distintos Órdenes, si bien existen algunas peculiaridades. La latitud y la altura máxima actúan positivamente sobre el número de especies de todos los grupos de mamíferos, mientras que la distancia a los Pirineos actúa de manera negativa. La distancia a la costa sin embargo, no afecta al nº de lagomorfos ni al de artiodáctilos.

La longitud geográfica se correlaciona negativamente con el nº de lagomorfos, de carnívoros y de artiodáctilos, es decir, que el nº de especies en estos grupos disminuye hacia el oeste. La altitud mínima afecta, si bien de manera opuesta, al nº de insectívoros y al de artiodáctilos. Por su parte, la altitud media sólo está correlacionada, positivamente, con el nº de lagomorfos y de artiodáctilos.

Los patrones geográficos en el nº de especies, detectados de esta manera, pueden estar provocados no sólo por factores geográficos, sino también por variables de otros muchos tipos. Estas pueden verse enmascaradas por los primeros, cuando en realidad son las verdaderas responsables de esta correlación inicialmente detectada.

Para comprobar esta posibilidad se ha efectuado un análisis parcial de correlación de rango "tau" de Kendall (Siegel, 1972) que permite calcular la correlación entre dos variables cuando una tercera variable permanece constante. De este modo, si una correlación significativa entre dos variables (por ejemplo, el nº de especies de mamíferos y una variable geográfica cualquiera) se convierte en una correlación parcial no significativa cuando la tercera variable (climática) se mantiene constante, es posible, aunque no seguro, que esta variable climática, que ha permanecido constante, sea la causa de la correlación de las otras dos. Por el contrario, si la correlación parcial se mantiene significativa, podemos afirmar que la variable que ha permanecido constante no es la única causa de la correlación de las otras dos.

En el presente caso, los resultados obtenidos al analizar las variables geográficas significativamente correlacionadas (ver tabla 4) que podían verse influidas por las climáticas, pueden resumirse de la siguiente manera:

1.- La longitud geográfica (LO), como vimos anteriormente, se correlaciona negativamente con el nº de especies de lagomorfos. La variable climática que mejor explica este gradiente longitudinal es la diferencia de altitud (DA). Valores elevados de esta variable pueden reflejarse en una mayor heterogeneidad del hábitat, lo que permitiría la coexistencia de un mayor número de especies (Pianka, 1966). En el caso de los carnívoros y de los artiodáctilos la tendencia geográfica no se explica por medio de ninguna hipótesis. Las variables climáticas que disminuyen la correlación no son estadísticamente significativas.

2.- La latitud (LA) está correlacionada positivamente con el nº de especies. El número total de mamíferos y el de los distintos grupos aumenta hacia el norte (LA). En el caso de los mamíferos en general y en el de los carnívoros, lagomorfos y roedores la radiación solar (RS) es la variable climática que mejor explica esta correlación. Según Richerson y Lum (1980), en su hipótesis sobre la severidad climática, cuando los parámetros ambientales se acercan a los valores óptimos de cada especie, su distribución es mayor. En el presente caso, la radiación solar es menor a latitudes mayores, lo cual afectaría en menor grado a los mamíferos. En el caso de los insectívoros el aumento de especies hacia el norte puede estar determinada por las horas anuales de insolación (HI). Según la misma hipótesis de severidad climática de Richerson y Lum (1980), hacia el norte se produce una disminución de las horas anuales de insolación lo que afectaría de manera positiva a los insectívoros. En los artiodáctilos la tendencia geográfica latitudinal está correlacionada negativamente con la irregularidad pluviométrica (IP). La hipótesis de la estabilidad climática, y en concreto la estabilidad en las precipitaciones, de Klofer (1959) asume que un ambiente climáticamente estable permite el asentamiento de un mayor número de especies, lo que explicaría la existencia de un mayor número de especies de artiodáctilos.

3.- La distancia a los Pirineos (MDP) está correlacionada negativamente con el número de especies, tanto de mamíferos en general como con el de los distintos grupos. No existe ninguna variable climática que explique esta tendencia geográfica, sin embargo, en el caso de los insectívoros sí que lo hace otra variable geográfica, la latitud (LA). Es posible, que el aumento en el número de especies no sea debido a la proximidad a los pirineos sino al aumento en la latitud. En los demás grupos, ninguna variable climática explica esta correlación negativa con la distancia a los Pirineos. Tampoco lo hacen las variables latitud y longitud, a pesar de que en todos ellos sí que existe una correlación directa con la latitud.

4.- La proximidad a la costa (DC) sólo está correlacionada significativamente con el número de especies de mamíferos, insectívoros, roedores y carnívoros. En estos casos no presentan una correlación significativa con ninguna de las variables climáticas utilizadas, aunque los valores más aproximados los presentan las variables relacionadas con la hipótesis de la estabilidad climática de Klofer (1959) que indica que la cercanía a la costa amortigua los cambios de humedad, temperatura y precipitación con lo que se favorece el incremento del número de especies.

5.- Con la altitud máxima se produce un aumento significativo del número de especies de mamíferos. La variable relacionada en este caso es la diferencia de altitud (DA). Al aumentar la altitud máxima se incrementa también la gama de altitud. Esta variable está relacionada con la hipótesis de la heterogeneidad de hábitat (Pianka, 1966), tal y como se indicó anteriormente.

Criterios para valorar la importancia de un territorio para los mamíferos

En el siguiente apartado se pretende poner a punto la metodología que nos permitirá valorar la importancia de un territorio cualquiera (ya sea administrativo, geográfico, o incluso una cuadrícula UTM) para la conservación de los mamíferos. Los criterios a tener en cuenta deben basarse en la composición faunística del área en cuestión. En el presente caso se han seleccionado cinco criterios diferentes. Para cada uno de ellos se han definido hasta seis categorías a las que se les ha asignado valores numérico decrecientes, entre 6 y 1, en función de la importancia de dicha categoría para los mamíferos.

1.- Estado de Conservación de la especie

Las categorías utilizadas en el presente caso se basan en las definidas en la Lista Roja de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) para los Vertebrados. Estos criterios fueron adoptados durante la 40ª Reunión del Consejo de la UICN, celebrada en Gland (Suiza), el 30 de

noviembre de 1994 (Blanco y González, 1992; Mace y Stuart, 1994).

? Extinguida (EX): especie no localizada con certeza en el área de estudio y en estado silvestre durante los últimos 50 años. No existe ninguna en el presente estudio.

? En peligro (E): especie en peligro de extinción y cuya supervivencia es improbable si los factores causales continúan actuando.

En esta categoría se incluyen aquellas especies que se juzgan en peligro inminente de extinción, bien porque sus efectivos han disminuido hasta un nivel crítico o porque sus hábitats han sido drásticamente reducidos. Sería el caso del oso, el visón europeo o el lince ibérico. Asimismo se incluyen las especies que posiblemente estén extintas, pero que han sido vistos con certeza y en estado silvestre en los últimos 50 años.

? Vulnerable (V): especies que entrarían en la categoría "En peligro" en un futuro próximo si los factores causales continuaran actuando.

Se incluyen aquellas especies en las que todas o la mayoría de sus poblaciones están en regresión debido a su sobreexplotación, a la amplia destrucción del hábitat o a cualquier otra perturbación ambiental. También se incluyen en esta categoría especies con poblaciones que han sido gravemente reducidas y cuya supervivencia no está garantizada, y aquellas otras con poblaciones aún abundantes pero que están amenazados por factores adversos de importancia en toda su área de distribución. En esta categoría se incluirían, entre otros, el lobo y la nutria.

? Rara (R): especies con poblaciones pequeñas, que sin pertenecer a las categorías anteriores, corren riesgos.

Normalmente estos taxones se localizan en áreas geográficas o hábitats restringidos, o bien presentan una distribución rala en un área más extensa. Ejemplos típicos serían el desmán de río, el topillo ibérico o la cabra montés.

? Insuficientemente conocida (K): especies que se sospecha pertenecen a alguna de las categorías precedentes, aunque no se tiene certeza debido a la falta de información. Sería el caso, por ejemplo, del turón o el gato montés.

? No amenazada (NA): especies que no presentan amenazas evidentes. Es la categoría más numerosa e incluye a un total de 45 especies de mamíferos.

2.- Grado de Endemismo

Es un criterio que se basa en la distribución de cada especie. Las categorías establecidas intentan reflejar el grado de endemidad. En total se han definido seis categorías:

? Insular (IN): especies endémicas y con una distribución restringida a alguna de las islas del Archipiélago Canario, como las musarañas canaria y de Osorio.

? Regional (RE): especies endémicas pero con distribución ibérica a nivel regional. En este grupo se incluirían la liebre del piornal y el topillo lusitano.

? Ibérico (IB): especies endémicas pero con una distribución más amplia que la de la categoría anterior y que se distribuyen por áreas más extensas de la Península Ibérica. Ejemplos típicos serían el desmán de río y el topo ibérico.

? Mediterráneo (ME): especies cuya distribución coincide con las áreas de clima típicamente mediterráneo de Europa y Norte de África. Podríamos citar al erizo moro o al topillo cavador

? Paleártico (PA): especies que se distribuyen básicamente por el Paleártico occidental, es decir por todo el extremo suroeste de Europa, como son la musaraña gris o la rata de agua.

? Holártico (HO): especies que se distribuyen ampliamente por toda la región Paleártica e incluso ocupan zonas de la región Holártica. Son especies cosmopolitas y de amplísima distribución. Ejemplos de este grupo serían el ratón de campo, el ciervo o el zorro.

3.- Abundancia

Es un criterio que se basa en el porcentaje de cobertura que presenta cada una de las especies de mamíferos del área de estudio (véase la Tabla 1). Este valor se obtiene calculando el tanto por ciento de cuadrículas de 10x10 que han dado positivo, con respecto al total de cuadrículas prospectadas. Se han establecido, como en los casos anteriores, seis categorías diferentes:

? Rara (RA): especies cuya cobertura es inferior al 10 %.

? Escasa (ES): especies con una cobertura comprendida entre el 10 y 20 %.

? Común (CO): especies con una cobertura comprendida entre el 21 y el 35 %.

? Frecuente (FR): especies con una cobertura comprendida entre el 36 y el 50 %.

? Abundante (AB): especies con una cobertura comprendida entre el 51 y el 75 %

? Muy abundante (MA): especies con una cobertura superior al 75 %.

4.- Localización

Este criterio se basa en la estima grosera de la distribución de las poblaciones en toda el área de estudio. En el presente caso se han establecido sólo tres categorías, a las que se ha asignado respectivamente los valores 6, 4 y 2.

? Dispersa (DI): especies cuyas poblaciones se encuentran puntualmente repartidas por el área de estudio, aisladas entre sí y con una distribución bastante irregular. Ejemplos típicos de este tipo de localización serían la del topillo nival o la del corzo.

? Concentrada (CO): especies cuyas poblaciones se distribuyen de manera continua por una amplia superficie de la Península Ibérica. Se considera que en ningún caso el área de distribución supera el 75 % del territorio nacional.

? Ubicua (UB): especies cuyas poblaciones se distribuyen homogéneamente por toda la Península Ibérica. El área de distribución supera el 75 % del territorio nacional.

5.- Grado de Protección Legal

La protección legal que afecta a las diferentes especies de mamíferos de España queda reflejada en una serie de Decretos, Convenios y Tratados Internacionales. El criterio utilizado en nuestro caso se basa en la estima del número de cuerpos normativos que afecta a cada una de las citadas especies. Se han tomado como referencia los siguientes acuerdos:

- ? Convenio de Washington de 3 de marzo de 1973, relativo a las especies amenazadas de fauna y flora silvestre.B.O.E. nº 181.
- ? Convenio de Berna de 19 de septiembre de 1979, relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa.B.O.E. nº 235.
- ? Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.B.O.E. nº 82.
- ? Directiva 92/43/CEE del Consejo de Europa, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- ? Diario Oficial de las Comunidades Europeas nº 1. 206/7.

En función del número de actas que hace mención a cada especie, se han establecido cinco categorías:

- Grupo 1: especies incluidas en las cuatro actas citadas anteriormente (valor 6)
- Grupo 2: especies incluidas en tres de las actas citadas anteriormente (valor 5)
- Grupo 3: especies incluidas en dos de las actas citadas anteriormente (valor 4)
- Grupo 4: especies incluidas en una sola de las actas citadas anteriormente (valor 3)
- Grupo 5: especies no incluidas en ninguna de las actas citadas anteriormente (valor 1)

El siguiente paso fue asignar, a cada mamífero, una de las categorías posibles en todos los criterios establecidos. Substituyendo cada categoría por su valor numérico es fácil conocer el valor medio obtenido por cada especie con respecto a estos cinco criterios. Este valor refleja, en cierto modo, su importancia con respecto a las otras especies (véase la [tabla 5](#)). Para estimar la importancia de la fauna de mamíferos de un territorio en concreto, basta con conocer la relación de especies presentes y la importancia de cada una de ellas.

Sin embargo, si sumamos directamente los valores de todas las especies presentes, lógicamente, las áreas con una mayor riqueza específica tenderán a presentar valores más elevado. Por lo tanto, este dato, por si sólo, podría llevarnos a conclusiones erróneas. Para estimar la importancia real de un territorio, sin que el número de especies sea tan determinante, debemos dividir la suma inicial por el número de especies existente. De esta manera el valor final es independiente de la riqueza específica.

Del mismo modo, a la hora de aplicar estos criterios, debemos de tener en cuenta que un reducido número de especies, debido a un muestreo incompleto del área, también puede ofrecer resultados no fiables.

Aplicación de los criterios establecidos

La metodología y los criterios descritos con anterioridad han sido aplicados en tres zonas de la Península Ibérica que consideramos suficientemente muestreadas. En concreto se han seleccionado las Comunidades Autónomas de Galicia y Cataluña, así como el territorio incluido en la Cuenca Hidrográfica del Sur del España (figura 24). En cada una de estas áreas se han delimitado las cuadrículas UTM de 50x50 km existentes y se ha inventariado las especies de mamíferos presentes en ellas. Posteriormente, se ha calculado la importancia relativa de su fauna de mamíferos. Los valores obtenidos para cada una de estas cuadrículas figuran en la Tabla 6.

En las figuras 25 a 27 se muestran, a partir de estos resultados y en función de los intervalos establecidos, cuáles serían las áreas de mayor importancia en función de su fauna de mamíferos.

Tabla 6:

Valores de la importancia relativa de cada una de las cuadrículas de UTM de 50x50 km, según su fauna de mamíferos, en las diferentes áreas de estudio.

ÁREA 1		
UTM	n	Imp.
MH3	16	12,1
MH4	10	10,7
NH2	24	12,5
NH1	26	12,8
NG2	27	12,8
NJ4	25	12,5
NH3	26	12,9
NH4	23	12,7
NG3	27	12,7

ÁREA 2		
UTM	n	Imp.
QB1	23	12,5
QA2	25	12,6
QA1	18	11,6
TG4	6	11,0
TF3	19	12,1
TF4	24	11,5
TE3	5	11,8
UG1	19	10,7
UF2	22	12,8

ÁREA 3		
UTM	n	Imp.
CG1	26	11,8
CF2	28	12,0
CF1	22	10,4
CH4	42	13,2
CG3	38	12,6
CG4	29	12,4
CF3	25	11,2
DG2	43	12,9
DG1	33	12,4

PJ1	28	13,0
PH2	22	12,7
PH1	35	13,1
PG2	35	13,5
PH3	42	13,6
PH4	41	13,4
PG3	40	10,6

UF1	15	11,9
UG4	23	12,0
UF3	22	10,9
VG1	14	11,9
VF2	23	12,2
VG4	27	12,6
VF3	26	11,6

DF2	24	11,0
DG3	39	12,6
DG4	33	12,0
EG2	26	11,2
EG1	24	10,6

Referencias

- ARNOLD, H.R. 1993. *Atlas of mammals in Britain*. Natural Institute of Terrestrial Ecology. London. 145 pp.
- BEAUFORT, F. 1991. *Mammals of Europe. Status and repartition cartography*. Museum National D' Histoire Naturelle, SEM. Paris. 62 pp.
- BLANCO, J. C. y GONZALEZ, J. L. 1992. *Libro rojo de los vertebrados de España*. Ed. ICONA. 714 pp.
- BLONDEL, J. 1986. *Biogéographie évolutive*. Ed. Masson. Paris.
- BROWN, J. H. 1988. Species diversity. En: A. A. MYERS y P. S. GILLER (eds) *Analytical Biogeography. An integrated approach to the study of animal and plant distributions*. Chapman and Hall. Londres.
- BROWN, J. H. y GIBSON, A. C. 1983. *Biogeography*. Ed. Mosby. St. Louis.
- CARTAN, M. 1978. *Inventaires et cartographies de repartition d'especies. Fauna et Flora*. CNRS, Paris.
- CORBET, G.B. y HILL, J.E. 1991. *A world list of Mammalian Species*. British Museum (Natural History). London. 254 pp.
- FONT, I. 1983. *Atlas climático de España*. Instituto Nacional de Meteorología. Madrid.
- GISBERT, J. y GARCIA-PEREA, R. 1995. Los mamíferos de la Península Ibérica, Islas Baleares y Canarias. Un análisis bibliográfico y nomenclatura. *Resúmenes II Jornadas SECEM. Soria*. : 36.
- HAUSSER, J. 1995. *Säugetiere der Schweiz. Verbreitung, Biologie, Ökologie*. Birkhäuser Verlag. Basel.
- HURLBERT, S. H. 1971. The non-concept of species diversity: a critique and alternative parameters. *Ecology*, 52: 577-586
- IBAÑEZ, M., ALONSO, M. R. y ALVAREZ, J. 1976. El cartografiado de los seres vivos en España. *Trab. Monog. Zool. Univ. Granada*, 2: 1-10.
- INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA. 1980. *Mapa tectónico de la Península Ibérica y Baleares*. Madrid.
- KLOPFER, P. H. 1959. Environmental determinants of faunal diversity. *Am. Nat.*, 93: 337-342
- MACE, G. y STUART, S. 1993. Draft IUCN Red List Categories, Version 2.2. *Species*, 21-22: 13-24.
- MAURIN, H. 1989. Le traitement des données de l'Atlas des Amphibiens et Reptiles de France: extension a l'Atlas des Reptiles et Amphibiens d'Europe. *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 52: 54-63.
- MONTERO DE BURGOS, J. L. y GONZALEZ REBOLLAR, J. L. 1974. *Diagramas bioclimáticos*. ICONA. Madrid.
- PALOMO, L. J. y ANTUNEZ, A. (1992). Los atlas de distribución de especies. En: J. M. VARGAS, R. REAL y A. ANTUNEZ (eds) *Objetivos y métodos biogeográficos. Aplicaciones en Herpetología*. Monogr. Herpetol., 2: 39-50.
- PIANKA, E. R. 1966. Latitudinal gradients in species diversity: a review of concepts. *Am. Nat.* 100: 33-46
- PUCEK, Z. y RACZYNSKI, J. 1983. *Atlas of Polish mammals*. Polish Scientific Publishers. Warszawa. 188 pp.
- REAL, R. 1992. Las tendencias geográficas de la riqueza específica. En: J. M. VARGAS, R. REAL y A. ANTUNEZ (eds) *Objetivos y métodos biogeográficos. Aplicaciones en Herpetología*. Monogr. Herpetol., 2: 85-94.
- REY, J. M. 1984. Cartografía automática de especies y el sistema CUTM. *Fontqueria*, 6: 21-32.
- RICHERSON, P. J. y LUM, K. 1980. Patterns of plant species diversity in California: relation to weather and topography. *Am. Nat.*, 116: 504-536
- RIVAS-MARTINEZ, S. 1985. *Biogeografía y Vegetación*. Academia de Ciencias Físicas y Naturales. Madrid.
- ROSSIGNOLI, J. L. 1976. *Proyección Universal Transversa Mercator*. Vol. 1. Servicio Geográfico del Ejército, Madrid.
- SIEGEL, S. 1972. *Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta*. Ed. Trillas. México D.F.
- SOKAL, R. R. y ROHLF, F. J. 1969. *Biometría. Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica*. H. Blume Ediciones. Madrid.
- STOTT, P. 1981. *Historical plant geography*. George Allens & Unwin. Londres.

WILSON, D. E. y REEDER, D. A. M. 1993. *Mammal species of the world. A taxonomic and Geographic reference*. Smithsonian Institution Press. Washington and London. 1.206 pp.

Cerrar Ventana

El Ministerio de Medio Ambiente agradece sus comentarios. Copyright ? 2004 Ministerio de Medio Ambiente