

DISTRIBUCIÓN Y ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL DESMÁN IBÉRICO, *GALEMYS PYRENAICUS* (E. GEOFFROY SAINT-HILAIRE, 1811) (MAMMALIA: ERINACEOMORPHA) EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA RIOJA*

PABLO T. AGIRRE-MENDI†

RESUMEN

En este trabajo se presenta el hallazgo del desmán ibérico, *Galemys pyrenaicus* (E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1811) en 90 localidades diferentes y 48 cuadrículas U.T.M. de 10 por 10 kilómetros de la Comunidad Autónoma de La Rioja y áreas limítrofes de las provincias de Burgos y Soria (Comunidad Autónoma de Castilla y León). La mayoría de los datos se obtuvieron entre 1991 y 1995. Los transectos para la detección de excrementos se revelan como el método más eficaz y rentable para detectar a esta especie. El desmán ibérico se distribuye de forma amplia y regular por toda la cuenca de los ríos de régimen netamente pluvio-nival oceánico (Tirón, Oja y Najerilla), y en la parte alta y media de la cuenca del río Iregua (hasta los 540 m.s.n.m.). En las cuencas de los ríos de régimen pluvial mediterráneo (Leza, Cidacos, Linares y Alhama) se distribuye de forma más irregular y solamente en los tramos alto y medio hasta los 510, 680, 710 y 650 m.s.n.m., respectivamente. Las poblaciones de estos cauces se encuentran aisladas entre sí y de las del resto del área de estudio. No se ha detectado en los ríos Jubera y Añamaza. Se ha encontrado desde 420 hasta 1.800 m.s.n.m. y parece preferir fondos pedregosos, tramos de corriente rápida y aguas poco o nada contaminadas. Las principales amenazas detectadas en el área de estudio son la detracción de caudales, embalses, minicentrales hidroeléctricas, contaminación, encauzamientos, dragados, extracción de inertes y predación no natural. En el área de trabajo se sugiere que se incluya en la categoría de amenaza «En Peligro» (UICN, 2001). Por último, se proponen algunas medidas de conservación.

Palabras Clave: Desmán ibérico, *Galemys pyrenaicus*, Distribución, Amenazas, Conservación, La Rioja.

*. Parte de los datos expuestos en este trabajo fueron comunicados por el autor en el Seminario sobre la Biología y Conservación de los Desmanes y Musgaños Europeos, 7 al 11 de Junio de 1995, Ordesa, Huesca (España). Registrado el 29 de agosto de 2003. Aprobado el 20 de septiembre de 2003.

1. Licenciado en Ciencias Biológicas y Ciencias Químicas. Profesor de Enseñanza Media. Investigador Agregado del Instituto de Estudios Riojanos. Departamento de Biología Animal, Universidad de Alcalá de Henares, 28871, Alcalá de Henares.

ABSTRACT

This study reports the discovery of the iberian desman, *Galemys pyrenaicus* (E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1811) in 90 different localities and 48 U.T.M. squares of 10 for 10 km of the Autonomous Territory of La Rioja and bordering areas of the provinces of Burgos and Soria (Autonomous Territory of Castilla and León; North of Spain). The most part of data were obtained between 1991 and 1995. The transects for the scats detection are the most efficient and cheapest method to show the existence of this species. The iberian desman distribution is wide and regular in the oceanic hydric system rivers (Tirón, Oja and Najerilla) and in the high and medium part of the Iregua river (up to 540 m.a.s.l.). In the mediterranean rainy rivers (Leza, Cidacos, Linares and Albama) his distribution is more irregular and only appears in the high and medium part up to 510, 680, 710 and 650 m.a.s.l., respectively. The populations of the mediterranean rivers are isolated among themselves and from the others in the study area, and it has not been found in the Jubera and Añamaza rivers. This species lives from 420 to 1.800 m.a.s.l. in this region and it is believed it prefers to live in stony bottoms, fast flowing sections and low polluted waters. The principal threats in the survey area are the reduction of the flows, big dams, hydroelectric miniplants, pollution, canalizations, dredging and no natural predation pressure. In the survey area it is suggested to keep in the threat category of «Endangered» (IUCN, 2001). Finally, this study proposes some conservation measures.

Key Words: Pyrenean desman, *Galemys pyrenaicus*, Distribution, Threats, Conservation, La Rioja, Spain.

O. INTRODUCCIÓN

El desmán ibérico o almizclera, *Galemys pyrenaicus* (E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1811) y el desmán ruso, *Desmana moschata* (Linnaeus, 1758) son los únicos representantes vivos de la subfamilia *Desmaninae*. Ambas especies se consideran auténticos fósiles vivientes de la Era Terciaria (Mioceno), son endémicas de las áreas de Europa en las que habitan y la primera es endémica de la Península Ibérica a nivel de género (Schereuder, 1940; Niethammer, 1970; Saint-Girons, 1973; Rümke, 1985; Juckwer, 1990; Queiroz et al., 1996; Queiroz, 1999).

El área de distribución actual de esta especie se extiende por las cuencas fluviales del norte de Portugal, macizo Galaico, ambas vertientes de la cordillera Cantábrica y Pirineos, y gran parte de los sistemas Ibérico y Central. En el País Vasco sólo habita en los extremos este y oeste de forma que no hay conexión entre las poblaciones cantábricas y pirenaicas, ni de éstas con las de los sistemas Ibérico y Central. En el sistema Ibérico sólo es relativamente frecuente en su parte septentrional, mientras que en la parte media presenta una distribución puntual y aislada (Peyre, 1956; Niethammer, 1970; Richard, 1976b; Palmeirín et al., 1983; Castián et al., 1985, 1992; Gisbert et al., 1988; González et al., 1988; Hernández, 1988; Alegre et al., 1990; Agirre-Mendi et al., 1991; Bertrand, 1992; Nores et al., 1992; Chouza et al., 1995; Queiroz et al., 1996, 1998; Bueno-Hernández, 1998; Fernández-Salvador et al., 1998a; Queiroz, 1999; Aymerich et al., 2001; Nores et al., 2002). También se ha sugerido la posible extinción de algunas poblaciones del sistema Central

(Fernández-Salvador et al., 1997; Fernández-Salvador et al., 1998b; García-Perea et al., 2001; Gisbert et al., 2000, 2001).

La presencia de *Galemys pyrenaicus* en la parte del sistema Ibérico Septentrional correspondiente a las provincias de Burgos y Soria es conocida desde principios del siglo XX (Miller, 1912; Gómez-Vinuesa, 1932). En la Comunidad Autónoma de La Rioja, Niethammer (1970) refiere la captura de tres ejemplares en Villoslada de Cameros (Río Mayor, 21/07/1969). En la Colección de Vertebrados del Museo Nacional de Ciencias Naturales (M.N.C.N., Madrid) hay dos individuos capturados por J. M. Rey en el «Monte San Lorenzo, Demanda» (nº de catálogo 3138 y 3139; 26/07/1969). En la Colección de Vertebrados de la Estación Biológica de Doñana (E.B.D., Sevilla) hay tres animales capturados por J. Garzón, S. Castroviejo y J. Castroviejo: dos en Tobía (nº de catálogo 21067, 2/07/1970, y 21074, 15/08/1970) y otro en Villoslada de Cameros (nº de catálogo 21096, 29/09/1972). Garzón et al. (1971) lo citan sin especificar la localidad ni la fecha en la «Sierra de la Demanda, provincia de Logroño». Juckwer (1990) aporta la biometría de veinte ejemplares de su colección privada procedentes de la «Sierra de Cameros» y recita los de Niethammer (1970). Agirre-Mendi et al. (1991) revisan los datos precedentes y aportan citas nuevas en 32 localidades diferentes de las que 18 corresponden a observaciones directas y el resto a comunicaciones personales, utilizan por primera vez el retículo U.T.M. de 10 por 10 kilómetros para representar los datos de distribución, aportan la primera cita para la cuenca del río Leza y amplían el área de distribución para las cuencas de ríos Tirón, Oja, Najerilla e Iregua. Por último, Nores et al. (1992) realizan un muestreo por medio de encuestas postales con el que obtienen datos en general coincidentes con los de anteriores estudios para las cuencas de los ríos mencionados y refieren los primeros datos para la cuenca del río Cidacos.

En España, Nores et al. (1992) y Nores (1999) aportan nuevas citas y revisan los datos disponibles sobre distribución, abundancia relativa, hábitat, factores de amenaza, estado y medidas para la conservación de esta especie. Bertrand (1992) revisa su situación en Francia y Niethammer (1970), Juckwer (1990), Queiroz et al. (1996, 1998) y Queiroz (1999) en toda su área de distribución.

A nivel mundial, el desmán ibérico está catalogado como especie «Vulnerable» (IUCN, 1995a, 1995b; UICN, 2001). En la Directiva Europea relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestres (92/43/CEE) aparece catalogado en los Anexos IV y II. En el Estado español figura en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Ley 4/1989, R. Decreto 439/1990) en la categoría «De Interés Especial». En el Atlas de los Mamíferos Terrestres de España la especie aparece como «En Peligro» A1AB (Nores et al., 2002). No aparece en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad Autónoma de la Rioja publicado por el Gobierno de La Rioja (Decreto 59/1998).

El objetivo principal de este trabajo es actualizar los datos disponibles sobre la distribución, hábitat, factores de amenaza y estado de conservación de las poblaciones de la especie que residen en la Comunidad Autónoma de La Rioja. También se ha revisado la situación actual del estado de conocimiento que se tiene sobre este taxón en la región. Además, este estudio pretende servir de referencia para poder evidenciar posibles variaciones en su distribución y realizar una nueva aportación al Atlas Mastozoológico de la Comunidad Autónoma de La Rioja.

1. BREVE RESEÑA TAXONÓMICA

La familia *Talpidae* ha sido incluida tradicionalmente en el orden Insectivora (Trutat, 1891; Miller, 1912; Corbet, 1978; Wilson et al., 1993). Sin embargo, McKenna (1975) y McKenna et al. (1997) han sugerido que este orden debería desdoblarse en dos, *Soricomorpha* y *Erinaceomorpha*, y que esta familia debería quedar incluida en el segundo.

Por otra parte, Graells (1897) describe la variedad *Myogalea rufula* en el sistema Central por su color más rojizo respecto al de los ejemplares pirenaicos. Miller (1912) y Cabrera (1914) aceptan la subespecie *G. p. rufulus* para las poblaciones del interior de la Península Ibérica y *G. p. pyrenaicus* para las de los Pirineos, pero no por su coloración sino por la mayor talla de los individuos de las primeras. Niethammer (1970) concluye que el amplio solapamiento de las medidas permite dudar de la validez de esta división subespecífica. González-Esteban et al. (1999) revisan la coloración y biometría de gran número ejemplares procedentes de toda la Península Ibérica (28 de ellos del sistema Ibérico riojano) y concluyen que el análisis de estos datos no soporta la distribución geográfica de las subespecies descrita en la bibliografía, y que sería necesario realizar un análisis genético para establecer la importancia taxonómica de las variaciones encontradas en esos caracteres. No obstante, recientes análisis morfométricos inéditos realizados separando ambos sexos sí encuentran diferencias significativas entre la población pirenaica y las del resto de la Península Ibérica (Fernández-Salvador et al., 1998; Gisbert, com. pers.). En consecuencia y por el momento, el estatus subespecífico de las poblaciones del área de estudio es incierto.

2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La Comunidad Autónoma de La Rioja se localiza aproximadamente en el centro del tercio norte de la Península Ibérica (42º 39' - 41º 55' N; 3º 08' - 1º 41' O). La mayor parte de su territorio se sitúa entre el curso medio-alto del río Ebro y las cumbres del sistema Ibérico Septentrional y sólomente la comarca de la Sonsierra Riojana se ubica en la margen izquierda del río Ebro (vertiente sur de la sierra de Toloño-Cantabria; Figura 1, arriba). Su extensión es de 5.045,27 km² y desde el punto de vista del relieve se pueden diferenciar básicamente dos zonas: en el sur las sierras del sistema Ibérico Septentrional (altitud máxima en la zona de estudio, 2.271 m, Ezcaray) y en el norte la depresión del río Ebro (altitud mínima, 260 m, Alfaro). El clima es continental con dos acentuadas influencias: una oceánica muy acusada en la zona más occidental y otra mediterránea de mayor efecto en el área este y sur-este. Las precipitaciones medias anuales máximas se producen en las cumbres de las sierras occidentales del sistema Ibérico (aproximadamente, 1.600 mm; sierras de La Demanda, San Lorenzo y Urbión) y las mínimas en el extremo oriental del valle del Ebro (350 mm, Alfaro). Las temperaturas medias anuales máximas se alcanzan en Alfaro (aproximadamente, 15 °C) y las mínimas (menos de 4 °C) en las cumbres más altas del sistema Ibérico. Estos y otros aspectos del medio físico se pueden revisar con detalle en Gobierno de La Rioja (1989, 2001), M.A.P.A. (1990), Núñez-Olivera et al. (1991) y Martínez-Abaigar et al. (1994).

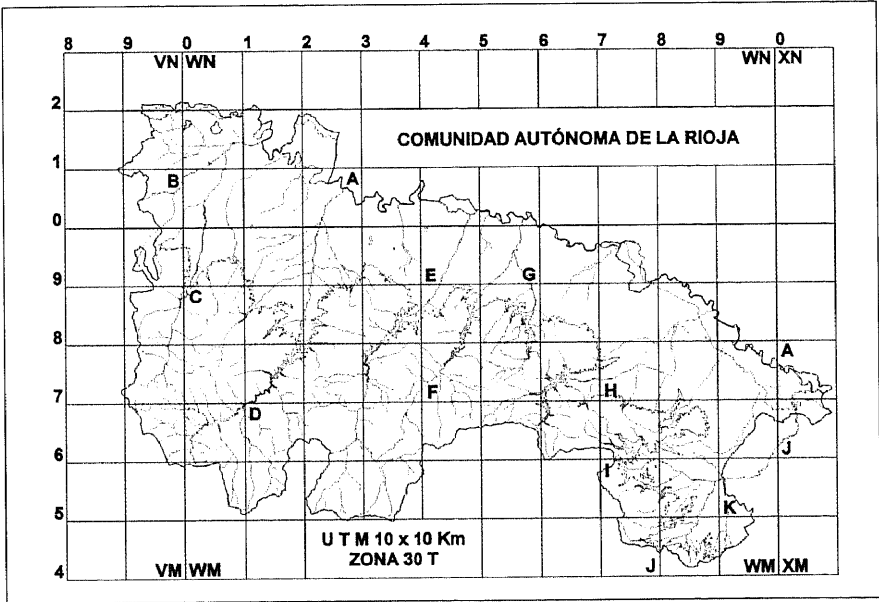
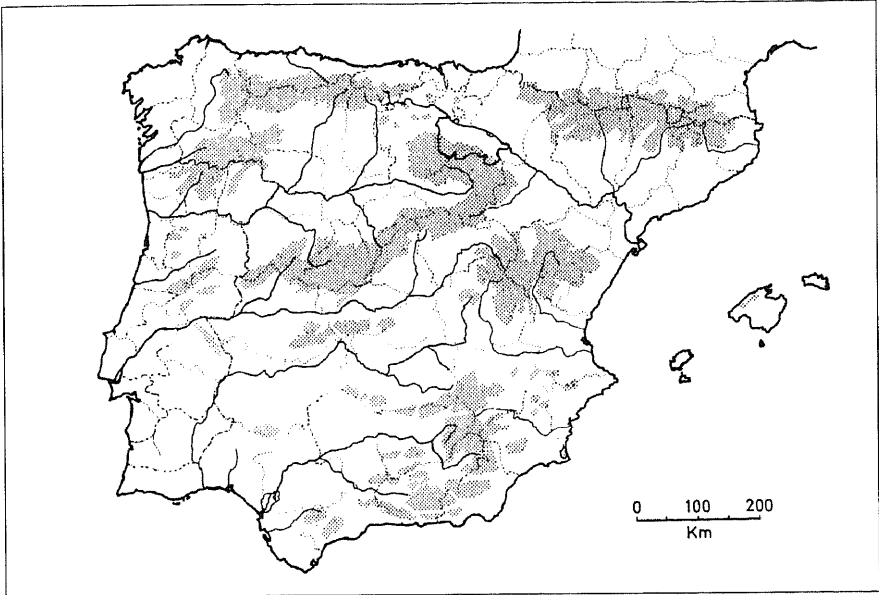


FIGURA 1 (ARRIBA): *Situación de la Comunidad Autónoma de La Rioja en la Península Ibérica. El área punteada corresponde a zonas de altitud igual o superior a 1.000 metros sobre el nivel del mar.*

FIGURA 1 (ABAJO): *Mapa del área de estudio con el retículo U.T.M. de 10 por 10 kilómetros superpuesto. A, río Ebro; B, río Tirón; C, río Oja; D, río Najerilla; E, río Iregua; F, río Leza; G, río Jubera; H, río Cidacos; I, río Linares; J, río Albama; K, río Añamaza (la línea marrón representa la curva de nivel de 800 m).*

El área de trabajo se sitúa dentro de la región Mediterránea pero limita al norte con las formaciones vegetales eurosiberianas de la vertiente septentrional de la sierra de Toloño-Cantabria (Peñacerrada, Álava; Rivas-Martínez, 1987). A grandes rasgos el piso mesomediterráneo ocupa el valle del río Ebro y las sierras orientales, mientras que en las sierras centrales y occidentales se suceden, según un gradiente de altitud, los pisos supramediterráneo, oromediterráneo y crioromediterráneo. Rivas-Martínez (1987), Fernández et al. (1989), Gobierno de La Rioja (1989, 2001), y Arizaleta et al. (1990) revisan con detalle la bioclimatología y corología de la cubierta vegetal de la región.

El espacio geográfico que abarca este trabajo está incluido en la cuenca hidrográfica del río Ebro cuyo caudal medio interanual es de 57,2 m³/s en Miranda de Ebro y de 251,8 m³/s en Castejón (García-Ruiz et al., 1992). La red hidrográfica de la región puede dividirse de oeste a este en las subcuencas de los ríos Tirón, Oja, Najerilla, Iregua, Leza-Jubera, Cidacos y Linares-Alhama-Añamaza, que transcurren aproximadamente en sentido sur-norte desde las cumbres de las sierras del sistema Ibérico hasta el valle del río Ebro (Figura 1, abajo). Estos cauces son cortos (40-70 km), casi todos tienen que salvar más de 1.000 m de desnivel y poseen unas pendientes medias comprendidas entre 12,1 m / km (río Alhama) y 29,2 m / km (río Jubera). El régimen natural de los ríos se caracteriza por su elevada heterogeneidad debido al régimen pluviométrico y a las características propias de cada cuenca. Los ríos más occidentales (Tirón, Oja y Najerilla) reciben de lleno los frentes atlánticos y sufren una cierta influencia nival, aportan más caudal y son más constantes en cuanto al aporte de dichos caudales (régimen pluvio-nival oceánico). Los más orientales (Jubera, Cidacos y Linares-Alhama-Añamaza) carecen de influencia nival y son más torrenciales (régimen pluvial mediterráneo). El cambio de unos regímenes a otros se produce según un gradiente en sentido oeste-este de pluvio-nival oceánico a pluvial mediterráneo. Los ríos Iregua y Leza presentarían un comportamiento hídrico intermedio, el primero predominantemente pluvio-nival oceánico y el segundo pluvial mediterráneo. No obstante, todos son susceptibles de sufrir profundos y prolongados estiajes, casi siempre relacionados con una larga ausencia de precipitaciones y la regulación que realizan los embalses altera el régimen natural de los ríos a los que afecta (Tabla 1; Martín-Ranz et al., 1984; García-Ruiz et al., 1992).

El estado de conservación de estos ríos presenta grandes variaciones espacio-temporales y está condicionado fundamentalmente por las actividades humanas y el régimen hídrico característico de cada cuenca, aunque en general los tramos alto y medio se encuentran menos degradados que los tramos bajos. En Gobierno de La Rioja (1989, 2001) y Zaldívar (1994) se revisan las afecciones medioambientales y el estado de conservación de los ríos de la Comunidad Autónoma de La Rioja.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Debido a la dificultad que entraña la detección de *Galemys pyrenaicus* las técnicas empleadas para poner de manifiesto su presencia han sido lo más variadas posibles. Se han utilizado nasas para la captura de individuos, recorridos a lo largo de los ríos en los que se ha intentado detectar los excrementos típicos de la especie (transectos), encuestas y comunicaciones personales (Peyre, 1956, 1962; Richard, 1973; Agirre-Mendi et al., 1991; Bertrand, 1992; Castién et al., 1992; Nores et al., 1992).

CU	CAUCE	ESTACIÓN AFORO	CMI	COT	PTE	SSC	EMBALSES (altitud; m)
			m ³ /s	m			
TI	Urbión	Garganchón	1,76	910	18,9	1.243	
	Tirón	San Miguel de Pedroso	3,07	800			Villagalijo ³ (820)
	Tirón	Cuzcurreta de río Tirón	5,50	520			Leiva ¹ (580)
OJ	Oja	Azárrulla	2,30	920	28,2	373	
NA	Najerilla	Mansilla	4,79	900	19,1	1.100	Mansilla ¹ (930)
	Najerilla	Anguiano	11,77	630			Yalde ² (900)
	Najerilla	Torrementalbo	15,30	420			
IR	Piqueras	Lumbreras	2,04	1.080	21,5	692	Piqueras ¹ (1.228)
	Iregua	Villoslada de Cameros	4,10	1.050			
	Albercos	Ortigosa de Cameros	1,33	935			González-Lacasa ¹ (996)
	Iregua	Islallana	6,35	565			
LE	Leza	Leza de río Leza	2,42	560	19,7	534	Terroba ³ (790)
CI	Cidacos	Yanguas	1,84	940	14,2	692	Enciso ² (820)
LI	Linares	San Pedro Manrique	0,74	1.070	19,8	365	
	Linares	Igea	1,25	550			
AL	Alhama	Aguilar de río Alhama	1,50	630	12,1	1.153	
	Añamaza	Dévanos	0,31	930	16,8	150	Añamaza ¹ (570)

TABLA 1: Datos hidrológicos de los afluentes del río Ebro presentes en el área de estudio. CU, cuenca: TI, Tirón; OJ, Oja; NA, Najerilla; IR, Iregua; LE, Leza; CI, Cidacos; LI, Linares; AL, Albama. CMI: caudal medio interanual en aforo. COT: cota de altitud de la estación de aforo (m = m.s.n.m.). PTE: pendiente media del cauce principal. SSC: superficie total de la subcuenca. Embalses: (1) en explotación, (2) en construcción y (3) en proyecto (García Ruiz et al., 1992 y datos propios).

El modelo de nasa y su modo de empleo ha sido el utilizado en el trampeo de esta especie en Navarra (Castián et al., 1992; Castián y Rueda, com. pers.). Se han empleado tres nasas sin cebo y con red de intercepción. Las nasas se dispusieron semisumergidas y se revisaron con la mayor frecuencia posible con objeto de evitar la muerte de los animales. Tras la captura de un ejemplar se retiraron y en caso de no obtener resultados, se intentó realizar un esfuerzo mínimo de cinco trampas noche por estación.

Los transectos para la detección de excrementos se realizaron de acuerdo con la metodología propuesta por Nores et al. (1992) y Nores (com. pers.). Estos autores revisan y, en general, descartan la posibilidad de confusión con las deyecciones de *Lutra lutra*, *Arvicola sapidus*, *Rattus sp.* y *Cinclus cinclus*. *Neomys fodiens* no habita en el valle del río Ebro ni en el sistema Ibérico Septentrional (Agirre-Mendi et al., 1991; Agirre-Mendi, 1995) y la diferencia de tamaño con *Neomys anomalus* es muy grande, por lo que se puede esperar razonablemente que no sea posible confundir los excrementos típicos de ambas especies (peso de *N. anomalus*: 10,1-12,3 g, Spitzenberger, 1990; peso de *G. pyrenaicus*: 51-79 g, Juckwer, 1990). Las deyecciones fueron observadas previamente con el primer ejemplar capturado en vivo y un muestreo se ha considerado positivo tras el hallazgo de tres excrementos identificados con seguridad como pertenecientes a la especie. También se ha intentado prospectar pasados al menos 15 días después de un período de fuertes lluvias o crecidas de los ríos (Bertrand, 1992). En el caso de no obtener resultados positivos siempre se han recorrido un mínimo de 600 metros en cada estación (Nores et al., 1992).

La elección de las estaciones de muestreo para nasas y transectos ha sido intuitiva y no aleatoria, de forma que se han seleccionado los tramos fluviales en los que la estructura y características del hábitat eran a priori más favorables para la presencia del desmán ibérico (Peyre, 1956; Richard et al., 1969; Niethammer, 1970; Richard, 1976b, 1986; Hernández, 1988; Queiroz, 1991; Nores, Castián y Rueda, com. pers.) y no se han testado las zonas desfavorables. Además, se ha intentado prospectar durante la época del año en la que tiene mayor actividad (Peyre, 1962; Richard, 1985, 1986; Stone, 1987a, 1987b) y en cada estación de muestreo se tomaron una serie de datos sobre las características físicas y biológicas del hábitat.

También se han utilizado los datos inéditos de las encuestas generales realizadas durante la elaboración del Atlas Mastozoológico de la Comunidad Autónoma de La Rioja (Agirre-Mendi, inédito). Éstas incluyen a todas las especies de mamíferos que son fácilmente identificables por ciudadanos familiarizados con el medio natural (agentes forestales, pescadores, cazadores, agricultores, ganaderos y naturalistas aficionados). Los encuestados fueron preseleccionados entre este tipo de personas. Las encuestas se realizaron siempre por medio de entrevistas personales en la zona de trabajo u ocio de los encuestados y durante las mismas se facilitó abundante material gráfico al encuestado. Siempre se procuró valorar críticamente tanto los datos aportados en sí mismos como la actitud, el buen criterio y la capacidad del encuestado.

Además, se han incorporado observaciones directas de individuos en el medio natural realizadas por el autor y los datos de las capturas fortuitas realizadas por F. J. Unzu en nasas para el muestreo de *Austroptamobius pallipes* (Plan de Recuperación del Cangrejo Autóctono de Río en La Rioja; Gobierno de La Rioja,

2001). Por último, se han aceptado comunicaciones personales de observaciones directas realizadas por C. Zaldívar (Dirección General de Calidad Ambiental, Gobierno de La Rioja), P. Sarasa y J. Vergarechea (Guardería Forestal, Gobierno de La Rioja).

Siguiendo el criterio de la *Societas Europaea Mammalogica* para este tipo de estudios, el área de trabajo se ha dividido en 79 cuadrículas U.T.M. de 10 por 10

Método / Cuenca	TI	OJ	NA	IR	LE	JU	CI	LI	AL	OC	Total	
NS	Nº M	1	5	8	8	8	3	1	4	2	2	42
	Nº L	1	5	7	6	7	3	1	4	2	2	38
	T/N	8	29	53	58	50	38	8	17	12	10	283
	Nº P	1	3	1	1	2	0	1*	1	1	0	11
TE	Nº M	12	8	14	10	5	2	8	4	3	0	66
	Nº P	10	7	13	7	3	0	5	2	0	0	47
EN	Nº M	1	3	10	6	1	0	5	2	4	22	54
	Nº P	0	1	2	2	0	0	1	1	0	0	7
OD	Nº P	1	2	3	0	0	0	1	0	1	1	9
CP	Nº P	0	0	10*	4	0	0	2	0	0	0	16
	Nº TM	14	16	32	24	14	5	14	10	9	24	162
	Nº TP	12	13	29	14	5	0	10	4	2	1	90
	Nº TI	2	6	17	7	2	0	6	2	2	1	45

TABLA 2: Resultados obtenidos por métodos y cuencas. Métodos: NS, capturas con nasas; TE, transectos para la detección de excrementos; EN, encuestas; OD, observaciones directas del autor; CP, comunicaciones personales de observaciones directas. Datos: Nº M, número de muestreos; Nº L, número de localidades diferentes testadas; Nº P, número de datos positivos (el asterisco señala que en una estación se capturaron dos ejemplares); Nº TM, número total de muestreos realizados (NS + TE + EN); Nº TP, número total de datos positivos (todos los métodos); Nº TI, número total de individuos capturados u observados directamente. Cuencas: TI, Tirón; OJ, Oja; NA, Najerilla; IR, Iregua; LE, Leza; JU, Jubera; CI, Cidacos; LI, Linares; AL, Albama; OC, otras cuencas.

kilómetros cada una de acuerdo con la proyección transversal de Mercator, Elipsoide Hayford Datum European 1950 (Strahler, 1977; Agirre-Mendi et al., 1991; Figura 1, abajo) y los datos de distribución se han representado según este sistema. Esta zona comprende el territorio de la Comunidad Autónoma de La Rioja (69 cuadrículas) y parte de los ríos Tirón, Najerilla, Cidacos, Linares y Alhama incluida en las provincias de Burgos y Soria (5 y 5 cuadrículas, respectivamente). Sin embargo, de acuerdo con lo expuesto en este apartado sobre la elección de los puntos de muestreo, solamente se han testado 55 cuadrículas: 46 en La Rioja, 5 en Burgos y 4 en Soria.

4. RESULTADOS

Se han realizado 42 muestreos con nasas en 38 localidades diferentes con un esfuerzo total de 283 trampas noche (T/N) y se han capturado 12 individuos en 11 localidades distintas. Se han recorrido transectos en 66 localidades diferentes obteniendo resultados positivos en 47. También se han realizado 54 encuestas de las que se han conseguido 7 datos de presencia segura de la especie. Durante el transcurso de este y otros trabajos de campo se han realizado 8 observaciones directas de individuos vivos y se encontró uno muerto. F. J. Unzu ha aportado datos de 8 individuos capturados en 7 lugares distintos (¹), C. Zaldívar ha contribuido con 6 observaciones directas (²), P. Sarasa con dos (³) y J. Vergarechea con una (⁴).

En total se ha detectado la presencia de *Galemys pyrenaicus* en 90 localidades diferentes y 48 cuadrículas U.T.M. de 10 por 10 km lo que supone el 87,27 % de las testadas y el 60,76 % del total, además 27 de ellas son nuevas (56,25 %). Por territorios, los datos se reparten de la siguiente manera: 74 localidades en la Comunidad Autónoma de La Rioja (39 cuadrículas; 84,78 % y 56,52 %), 9 datos en la provincia de Burgos (5 cuadrículas; 100 % y 100 %) y 7 citas en la provincia de Soria (4 cuadrículas; 100 % y 80 %).

Los resultados obtenidos se exponen a continuación por cuencas hidrográficas y tipo de datos, se detallan en la Tabla 2 y se reflejan en forma de mapa en la Figura 2. Los códigos de los diferentes tipos de muestreos están en la Tabla 2. La mayoría de los datos fueron obtenidos entre 1991 y 1995, en caso contrario se indica el año en el que se obtuvo la cita. Cuando no se menciona el nombre del cauce en el que se ubica la localidad se trata del río principal de la cuenca.

4.1. Cuenca del río Tirón

Muestreos y datos positivos:

NS: Anguciana (30TWN0713; 8 T/N).

TE: Fresneda de Río Tirón (30TVM8984; arroyo de Pozo Negro, 30TVM8978), Villagalijo (30TVM8389), Belorado (30TVM8292; 30TVM8396), Fresno de Río Tirón (30TVN8600), Cerezo de Río Tirón (30TVN8904), Tormantos (30TVN9304), Cuzcurrita de Río Tirón (30TWN0109), Haro (30TWN1013).

OD: Ochánduri (30TWN0008; 1998).

Muestras negativos:

TE: Leiva (30TVN9505), Tirgo (30TWN0410).

4.2. Cuenca del río Oja

Muestras y datos positivos:

NS: Valgañón (río Ciloría, 30TVM9384; 2 T/N), Ezcaray (30TVM9783; 1 T/N), Santurdejo (río Santurdejo, 30TWM0490; 8 T/N).

TE: Ezcaray (30TVM9676; arroyo Ortigal, 30TVM9674; arroyo Altuzarra, 30TVM9875; arroyo Reoyo, 30TWM0278; río Urdanta, 30TWM0081), Ojastro (30TWM0088), Cihuri (30TWN0712).

EN: Villalobar de Rioja (30TWN0304).

OD: Ezcaray (arroyo Usaya, 30TVM9878; arroyo Turza, 30TWM0185, 1997).

Muestras negativos:

NS: Pazuengos (río Espurgaña, 30TWM0384; 12 T/N), Santurdejo (río Santurdejo, 30TWM0489; 6 T/N).

TE: Villalobar de Rioja (30TWN0304).

4.3. Cuenca del río Najerilla

Muestras y datos positivos:

NS: Anguiano (arroyo de Valvanera, 30TWM0975; 1 T/N).

TE: Neila (30TWM0056; 30TVM9857), Villavelayo (30TWM0159; 30TWM0162), Canales de la Sierra (río de Canales, 30TVM9766), Viniegra de Abajo (río Urbión, 30TWM1051), San Millán de la Cogolla (río Cárdenas, 30TWM0678; río Cárdenas, 30TWM0680; río Cárdenas, 30TWM0782), Tobía (río Tobía, 30TWM1482), Anguiano (30TWM1575), Bobadilla (30TWM2085), Torremontalbo (30TWN2505).

EN: Anguiano (30TWM1978), Bobadilla (30TWM2085).

OD: Viniegra de Abajo (río Urbión, 30TWM1061), Ventrosa (río Ventrosa, 30TWM1267; 1998), Cárdenas (río Cárdenas, 30TWM1891).

CP: Viniegra de Abajo¹ (río Urbión, 30TWM0965; 1997), Anguiano¹ (arroyo Canto Grande, 30TWM2180; 1997), Matute¹ (arroyo Rigüelo, 30TWM1581; 2000), Santa Coloma¹ (río San Andrés, 30TWM2991, 1997; barranco Manadero, 30TWM2991, 1997; barranco de la Berriza, 30TWM3091, 1997), San Millán de la Cogolla² (río Cárdenas, 30TWM0883), Bobadilla² (arroyo Ledesma, 30TWM2084), Brieve de Cameros³ (río Brieve, 30TWM1767; 1996), Tobía⁴ (río Tobía, 30TWM0876).

Muestras negativos:

NS: Badarán (río Cárdenas, 30TWM1590; 5 T/N), Cárdenas (río Cárdenas,

30TWM1891; 5 T/N), Anguiano (30TWM1981; 5 T/N), Bobadilla (30TWM2084; 4 T/N), Arenzana de Abajo (30TWM2192; 12 T/N), Torremontalbo (30TWN2505; 16 y 5 T/N).

TE: Uruñuela (30TWM2299).

4.4. Cuenca del río Iregua

Muestréos y datos positivos:

NS: Viguera (30TWM3784; 6 T/N).

TE: Villoslada de Cameros (30TWM2658; arroyo de Hoyo Mayor, 30TWM2651; río Mayor, 30TWM2561), Lumbreras (arroyo Montelacasa, 30TWM3758; arroyo La Vieja, 30TWM3452), Nalda (30TWM4086), Albelda (30TWM4391).

EN: Villoslada de Cameros (30TWM2659), Torrecilla en Cameros (30TWM3078).

CP: Aldeanueva de Cameros¹ (arroyo de la Aldea, 30TWM3166; 1997), Villanueva de Cameros³ (30TWM2867), Nieva de Cameros² (arroyo Castejón, 30TWM2574), Nalda² (30TWM4187).

Muestréos negativos:

NS: Nestares (30TWM3380; 6 T/N), Viguera (30TWM3581; 10 T/N), Nalda (30TWM4086; 2 T/N), Albelda (30TWM4391; 4 y 6 T/N), Alberite (30TWM4493; 12 T/N, 1997 y 12 T/N, 1998).

TE: Albelda (30TWM4492), Alberite (30TWM4594), Logroño (30TWN4700).

4.5. Cuenca del río Leza

Muestréos y datos positivos:

NS: Ajamil (río Rabanera, 30TWM4264; 2 T/N), San Román de Cameros (río Vadillos, aguas arriba de Vadillos, 30TWM4771; 3 T/N).

TE: Soto en Cameros (30TWM4780; Fuentes del Restauero, 30TWM4884), Leza de Río Leza (30TWM4987).

Muestréos negativos:

NS: San Román de Cameros (río Vadillos, aguas abajo de Vadillos, 30TWM4572; 5 T/N), Rabanera (río Rabanera, 30TWM4372; 10 T/N), Soto en Cameros (30TWM4679; 12 T/N), Ribafrecha (30TWM5088; 6 T/N), Murillo de Río Leza (30TWM5593; 6 T/N, 1997 y 6 T/N, 1998).

TE: Terroba (30TWM4678), Murillo de Río Leza (30TWM5493).

4.6. Cuenca del río Jubera

Muestreos y datos positivos:

No se ha obtenido ningún resultado positivo en esta cuenca.

Muestreos negativos:

NS: Robres del Castillo (30TWM5877, 12 T/N; 30TWM5879, 8 T/N; 30TWM5882, 18 T/N).

TE: Munilla (30TWM5575), Robres del Castillo (30TWM5877).

4.7. Cuenca del río Cidacos

Muestreos y datos positivos:

NS: Peroblasco (30TWM6172; 8 T/N).

TE. Santa Cruz de Yanguas (río Baos, 30TWM4457), Yanguas (30TWM5863), Enciso (30TWM5965; 30TWM6067; barranco del Valle, 30TWM6064).

EN: Enciso (30TWM6168).

OD: Villar del Río (30TWM5459).

CP: Zarzosa² (río Manzanares, 30TWM5470), Enciso² (30TWM6066).

Muestreos negativos:

TE: Arnedillo (30TWM6272), Arnedo (30TWM7173), Autol (30TWM8074).

4.8. Cuenca del río Linares

Muestreos y datos positivos:

NS: Cornago (Valdeperillo, 30TWM7259; 3 T/N).

TE: San Pedro Manrique (30TWM6452; río Mayor, 30TWM6148).

EN: San Pedro Manrique (30TWM6249).

Muestreos negativos:

NS: Igea (30TWM8059, 4 T/N; 30TWM8159, 4 T/N ; 30TWM8159, 6 T/N).

TE: Cornago (30TWM7359; 1999), Igea (30TWM8059).

4.9. Cuenca del río Alhama

Muestreos y datos positivos:

NS: Aguilar de Río Alhama (30TWM8045; 6 T/N).

OD: Cigudosa (30TWM7943).

Muestreos negativos:

NS: Cervera de Río Alhama (Valdegutur, río Añamaza, 30TWM9044; 6 T/N).

TE: Aguilar de Río Alhama (30TWM8547), Cervera de Río Alhama (30TWM8650; Valdegutur, río Añamaza, 30TWM9045).

También se realizaron dos muestreos con nasas en Foncea (río Matapán, 30TVN9820; 4 T/N; 1997) y Daroca (río de Daroca, 30TWM3491; 6 T/N) que resultaron negativos, y se encontró un ejemplar muerto en el río Pedroso, Barbadillo de Herreros, provincia de Burgos (30TVM8772; 1999). Solamente en Peroblasco y Viniegra de Abajo¹ se capturaron dos animales juntos en el mismo muestreo.

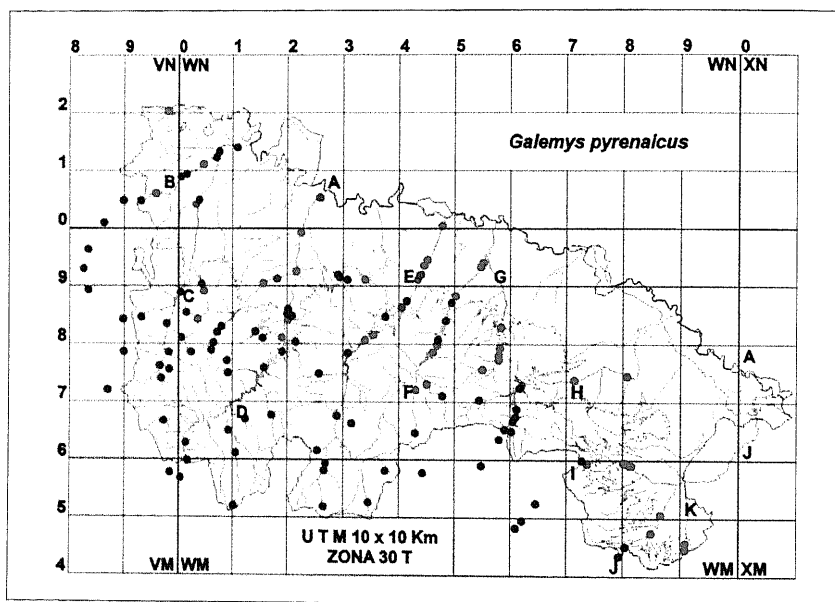


FIGURA 2: Mapa de distribución del desmán ibérico, *Galemys pyrenaicus* (E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1811) en la Comunidad Autónoma de La Rioja (la línea marrón corresponde a la curva de nivel de 800 m). Los círculos de color verde oscuro representan las localidades testadas en las que siempre se ha detectado la presencia de la especie en los muestreos, las observaciones directas del autor y las comunicaciones personales. Los círculos de color verde claro señalan las localidades en las que en algunas ocasiones se han obtenido resultados positivos en los muestreos, y en otras, negativos (Cárdenas, Torremontalbo, Nalda y Albelda de Iregua). Los círculos rojos indican las localidades muestreadas en las que nunca se ha detectado la presencia del desmán ibérico.

5. DISCUSIÓN

5.1. Valoración de los Métodos de Muestreo y Esfuerzo de Prospección

De los 162 muestreos realizados (nasas, transectos y encuestas) se han obtenido 65 datos de presencia segura de la especie (40,12 %, Tabla 2), pero los resultados son muy desiguales según el tipo de técnica empleada. El método más exitoso ha resultado ser el de los transectos (71,21 % de datos positivos), seguido del de las capturas con nasas (26,19 %) y del de las encuestas (12,96 %).

El porcentaje de resultados positivos obtenido con los recorridos es muy elevado y mayor que los referidos para los Pirineos franceses (47,49 %, Bertrand, 1992) y para el Pirineo catalán (26,40 %, Aymerich et al., 2001). Este hecho podría achacarse a que el muestreo no ha sido aleatorio y al especial cuidado que se ha puesto en la selección de los tramos y puntos de muestreo, la época del año, evitar los periodos posteriores a fuertes lluvias y crecidas, y a que en algunos casos se ha superado la distancia mínima propuesta para la realización de estos muestreos (600 m; Nores et al., 1992). También podría indicar un relativo buen estado de conservación de la especie en el área de estudio.

En la Figura 3 se exponen los resultados de los muestreos con nasas en función de la anchura del cauce. El 81,8 % de los datos positivos se obtuvieron en cauces de anchura inferior a 5 m y ninguno en los de más de 10 m. También se puede observar que el porcentaje de trampeos frustrados en zonas donde *Galemys pyrenaicus* es detectado por otros procedimientos aumenta con la anchura del cauce (70 % para anchuras mayores de 5 m). La mayoría de estos datos se sitúan en el cauce medio y bajo de los ríos más caudalosos (Najerilla e Iregua) y la presencia de la especie se ha constatado por medio de la detección de sus deyecciones. En consecuencia, estos resultados sugieren que al aumentar el tamaño del río debería incrementarse el esfuerzo de muestreo (número de nasas o noches) para mantener la efectividad del método o bien sustituirlo por otro más eficaz en esos tramos (transectos).

En el caso de las encuestas, el resultado es especialmente bajo y está muy alejado del 42,85 % obtenido para La Rioja por Nores et al. (1992). Esta diferencia se debe en parte a que las encuestas realizadas en el alto Oja y la mayoría del río Najerilla (11 encuestas: 11 datos positivos) no se han incluido ya que sus resultados se publicaron en Agirre-Mendi et al. (1991). Considerando en conjunto las encuestas de ambos trabajos se obtiene un total de 65 encuestas con 18 resultados positivos (27,69 %). También podría haber influido el hecho de que se han realizado de forma general para detectar la presencia de hasta 28 especies diferentes de mamíferos (no específicamente para *Galemys pyrenaicus*) y que gran parte de ellas se realizaron en zonas y hábitats donde la especie es escasa o inexistente.

En cuanto a la valoración de los métodos de muestreo, se puede concluir que el esfuerzo personal y económico que ha de realizarse en los muestreos con transectos y encuestas es mucho menor que el que requiere el trampeo con nasas y, además, en el caso de los transectos los resultados son mucho más exitosos. Por tanto, en el área de trabajo y en concordancia con los resultados de Bertrand (1992) y Nores et al. (1992), los datos demuestran que este último procedimiento es el más eficaz y rentable para la realización de este tipo de estudios.

Este trabajo se ha diseñado principalmente para detectar la presencia del desmán ibérico en el mayor número posible de cuadrículas U.T.M. de 10 por 10 kiló-

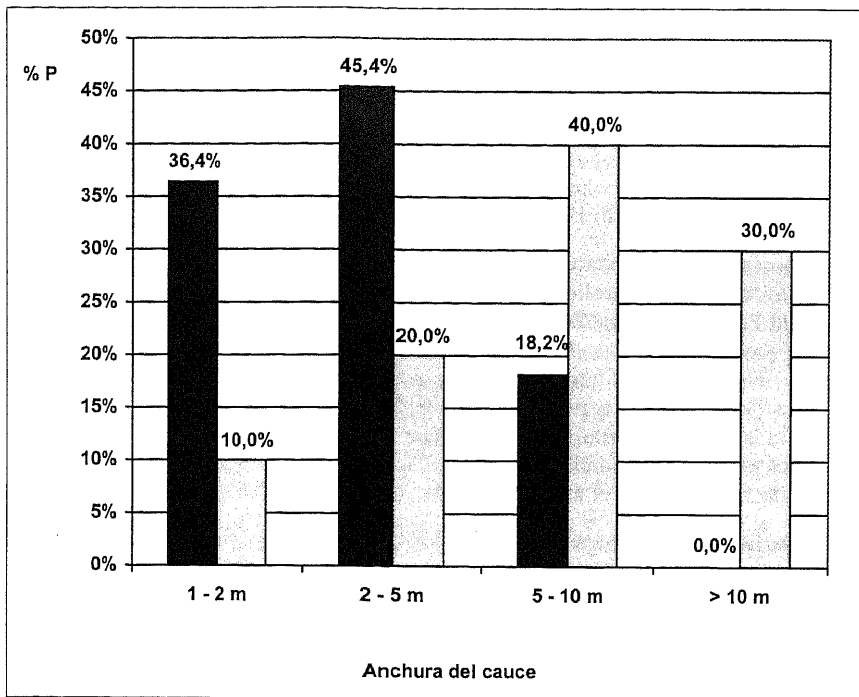


FIGURA 3: *Resultados del muestreo con nasas en función de la anchura del cauce. Barras negras: porcentaje de resultados positivos para cada anchura del río (n = 11). Barras grises: porcentaje de localidades en las que no se han capturado individuos con nasas pero se ha detectado la especie por otros procedimientos (n = 10).*

metros y determinar con precisión el límite altitudinal inferior de distribución en cada cuenca. Se han realizado entre uno y tres muestreos en cada una de las cuadrículas en las que no existían datos (observaciones directas o comunicaciones personales) y la especie podría estar potencialmente presente. También se han realizado entre dos y cinco muestreos aguas abajo del punto de menor altitud donde se ha detectado a la especie en cada cuenca. Teniendo en cuenta estas consideraciones y los resultados obtenidos, se puede afirmar que el esfuerzo de prospección ha sido adecuado y satisfactorio.

5.2. Distribución Geográfica

Los resultados obtenidos en este trabajo revelan la presencia de sendas poblaciones de la especie en las cuencas de los ríos Linares y Alhama, confirman mediante la captura directa de individuos su presencia en el río Cidacos y su aparente

ausencia en los ríos Añamaza y Jubera, y determinan su patrón de distribución en el área de estudio. Además, en concordancia con Nores et al. (1992) y Aymerich et al. (2001), se confirma que en el área de trabajo puede estar presente en determinadas localidades de un cauce y no ser detectada en otras muy cercanas y de similares características biológicas, y que en una misma localidad puede ser encontrada en alguna ocasión y no ser detectada en otros momentos (ver Figura 2).

Excepto en algunos tramos, que permanecen secos durante gran parte del año debido a la permeabilidad natural del sustrato, *Galemys pyrenaicus* se distribuye de forma amplia y regular a lo largo de toda la cuenca de los ríos cuyo régimen fluvial es netamente pluvio-nival oceánico: Tirón, Oja y Najerilla. En la cuenca del río Iregua, habita de forma amplia y regular desde la cabecera (incluso aguas arriba del embalse de Pajares) hasta la localidad de Nalda (540 m), desde este punto hasta la desembocadura en el río Ebro sólo se ha encontrado en una ocasión por lo que su presencia en este tramo podría ser esporádica (Albelda, 480 m; 12,5 % de muestreos positivos). En la cuenca del río Leza, se encuentra repartido de forma amplia e irregular desde los afluentes de cabecera (ríos Rabanera y Vadillos) hasta Leza de río Leza (510 m). En este cauce cabe destacar la situación de la población asentada en y aguas abajo de las Fuentes del Restauro (Soto de Cameros) que sobrevive gracias a la regularidad del caudal suministrado por esta surgencia kárstica y que permanece aislada durante gran parte del año. En el río Jubera no se ha detectado la especie por lo que es posible que esté ausente. En las cuencas de los ríos de régimen netamente pluvial mediterráneo (Cidacos, Linares y Alhama), la especie habitaría de forma restringida e irregular, exclusivamente en los tramos alto y medio, hasta los 680 m (Peroblasco, Arnedillo), 710 m (Valdeperillo, Cornago) y 650 m (Aguilar de Río Alhama), respectivamente. Hay que destacar que en estos ríos el límite altitudinal inferior de distribución de la especie se encuentra en la Comunidad Autónoma de La Rioja a una distancia de unos 10, 0,5 y 1,5 km, respectivamente, de la frontera con la provincia de Soria y que sus poblaciones se encuentran aisladas entre sí y de las del resto del área de estudio (Figura 2).

En general, se observa que las cuencas de los ríos en los que la especie tiene una distribución amplia y se mantienen las mejores poblaciones poseen unos caudales medios interanuales superiores a 2 m³/s en el aforo de menor altitud (Tirón, Oja, Najerilla, Iregua y Leza), mientras que en los que tiene una distribución restringida y está peor representada o ausente este parámetro es inferior a 2 m³/s (Cidacos, Linares, Alhama y Añamaza; Tabla 1). Es decir, conforme se acentúa el carácter mediterráneo del régimen de los ríos de la región en sentido oeste-este disminuye la extensión e intensidad de la colonización del medio por parte del desmán ibérico, probablemente debido a la menor disponibilidad de caudales y a su mayor irregularidad. En concordancia con los resultados de Nores (1999) y Nores et al. (1992, 2002) esta característica del medio parece ser el principal factor determinante de la distribución de la especie en el área de estudio. Aunque con algunas diferencias, esta situación presenta notables similitudes con las encontradas en la región para otros mamíferos de hábitos semiacuáticos, como *Lutra lutra* (Macdonald, 1983; Mason et al., 1986; Agirre-Mendi, 1998) y *Mustela lutreola* (Palazzo et al., 1997).

Los datos obtenidos no permiten extraer conclusiones respecto de su densidad de población, pero se puede esperar que sea más abundante en las zonas donde se ha obtenido una mayor frecuencia de datos positivos (Tabla 2) y en las que su

distribución se ha descrito como amplia y regular, y más escaso en las que hay pocos datos y se ha detectado de forma restringida e irregular. En cualquier caso, tanto su presencia como su abundancia podrían estar sujetas a grandes variaciones espaciales y temporales en función de factores naturales como las sequías prolongadas o artificiales como las extracciones abusivas de caudal, vertidos contaminantes y obras hidráulicas (embalses, minicentrales, canalizaciones y dragados).

5.3. Rango Altitudinal y Hábitat

En los Pirineos franceses Bertrand (1992) ha detectado esta especie desde 15 m hasta 2.500 m de altitud. Nores et al. (1992) desde el nivel del mar hasta los 2.000 m en el ámbito ibérico atlántico y desde los 400-750 m (según las condiciones locales) hasta los 1.500 m en las zonas montañosas mediterráneas del interior de la Península Ibérica. Bueno-Hernández (1998) lo cita a 2.020 m en la sierra de Béjar (sierra de Gredos, sistema Central) y Aymerich et al. (2001) desde los 700-1.100 m hasta los 1.980 m en la vertiente sur del Pirineo Oriental. En el área de estudio ha sido localizada desde los 420 m en el río Najerilla (Torremontalbo) hasta los 1.800 m en el río Urbión (Viniegra de Abajo). El rango de altitud obtenido es uno de los mayores de entre los encontrados hasta la fecha en áreas montañosas del interior de la Península Ibérica ($\Delta A = 1.380$ m). Además, estos datos sugieren que casi con

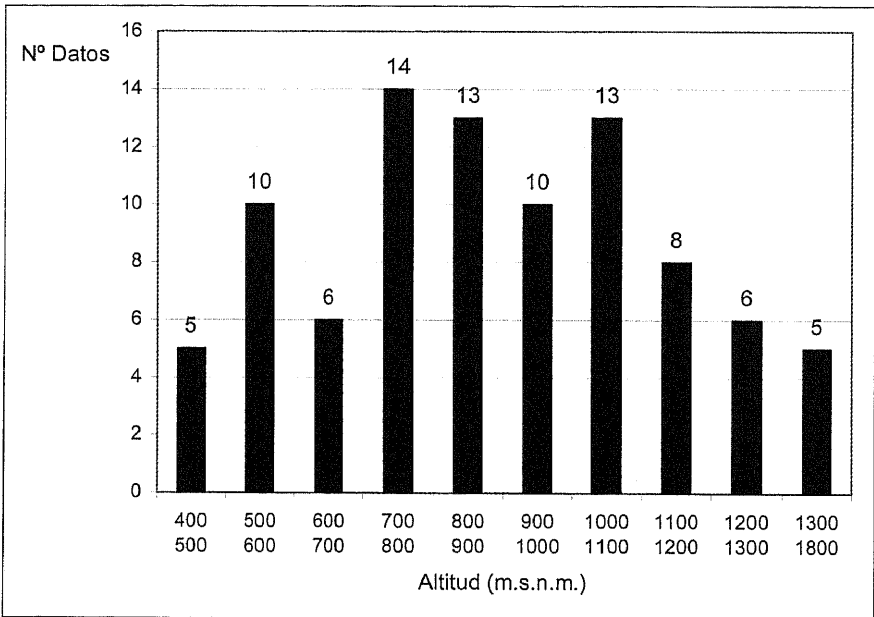


FIGURA 4: *Distribución altitudinal de las localidades en las que se ha detectado la presencia del desmán ibérico, Galemys pyrenaicus (E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1811) en el área de estudio (n = 90).*

toda seguridad esta especie habita de forma esporádica o permanente en lagunas de origen glaciar del sistema Ibérico Septentrional como los Hoyos de Iregua (1.690 m), Laguna Negra de Soria (1.740 m), Pozo Negro (1.750 m), Lagunas de Neila (1.900 m) y Laguna de Urbión (1.990 m). En la Figura 4 se expone la distribución de las localidades en las que se ha detectado en función de la altitud ($n = 90$) y se observa que el 64,4 % de las localidades se sitúan entre los 700 m y 1.200 m, es decir, parece algo más frecuente en las altitudes medias que en las zonas demasiado altas o bajas.

En su zona de distribución habita en todo tipo de cauces naturales, desde pequeños arroyos de 0,5 a 1 m de ancho y menos de 0,2 m de profundidad hasta tramos de ríos de más de 10 m de anchura y profundidades comprendidas entre 0,5 y 1,5 m (caudal medio interanual, 15,3 m³/s, Torremonalbo). Probablemente el efecto de la diferencia de detectabilidad que muestra la especie en función de estos parámetros no permite extraer conclusiones sobre sus preferencias en cuanto a los mismos.

Por otra parte, en el 73,3 % de las localidades donde se ha detectado ($n = 90$) el fondo del río estaba constituido exclusivamente por bloques, cantos o guijarros, mientras que los materiales finos (arenas y fangos) aparecen como componente del sustrato junto con bloques, cantos o guijarros en el 26,7 % de los casos. En concordancia con los datos de Nores et al. (1992), todos los cauces en los que vive tienen una pendiente media global superior a 10 m / km y solamente se han encontrado valores inferiores en el tramo bajo (< 600 m de altitud) de los ríos Tirón, Oja y Najerilla (6,02, 9,83 y 6,09 m / km). La velocidad de la corriente era muy rápida en el 24,4 % de las localidades, rápida en el 71,1 % y lenta o estática en el 4,4 %. La vegetación de las márgenes estaba constituida por árboles y arbustos en el 28,0 % los casos, arbustos en el 49,1 % y vegetación herbácea o descubierto en el 22,8 %. El grado de alteración de las márgenes puede considerarse leve o nulo en el 18,9 % de las localidades, medio en el 66,7 %, y alto en el 14,4 %. La contaminación orgánica observada fue inapreciable en el 67,7 % de los casos, visible en el 31,1 % y fuerte en el 1,1 %. La calidad de las aguas en las que se ha localizado a la especie está catalogada dentro de las categorías A 1 o A 2 para todos los ríos, excepto Linares y Alhama (no clasificados; Gobierno de La Rioja, 2001). La fauna piscícola detectada estaba constituida por una o varias de las siguientes especies: *Salmo trutta*, *Phoxinus phoxinus*, *Chondrostoma toxostoma*, *Barbus haasi* y *Barbus graellsii*. De acuerdo con estos datos y con los de Zaldívar (1994) el desmán ibérico habitaría en todo el tramo de los afluentes del río Ebro que se puede caracterizar como salmonícola (su área de distribución incluye a la de *Salmo trutta*) y también en la parte del tramo ciprinícola que está en contacto directo con el anterior, análogamente a como se distribuye en algunos ríos de Navarra (Castién et al., 1992). En general, esta especie parece preferir los tramos de río con fondos constituidos por bloques, cantos y guijarros, pendientes mayores de 10 metros por kilómetro, corriente rápida o muy rápida y poco o nada contaminados (categorías A 1 y A 2). Sin embargo, también puede aparecer sobre otro tipo de sustratos y tolerar un cierto grado de contaminación orgánica y de alteración de las márgenes, siempre que este no suponga la destrucción de sus refugios potenciales. Por otra parte, parece mostrarse relativamente indiferente a la estructura de la vegetación de las orillas.

5.4. Depredadores

El desmán ibérico no tiene depredadores específicos aunque puede ser consumido de forma ocasional por algunas especies de peces y vertebrados terrestres de hábitos ribereños. Los citados hasta la fecha son: *Esox lucius* (Peña et al., 1987), *Nycticorax nycticorax* (Queiroz et al., 1996), *Ardea cinerea* (González et al., 1988), *Ciconia ciconia* (Hernández, 1988), *Buteo buteo* (Bustamante, 1985), *Strix aluco* (Chouza et al., 1995; Gisbert et al., 2000), *Tyto alba* (González et al., 1988; Purroy et al., 1988), *Martes martes* (Chouza et al., 1995), *Mustela vison* (Poduchka et al., 1985), *Lutra lutra* (Callejo et al., 1979, 1987; Adrián et al., 1988; Chouza et al., 1995), *Felis catus* (Chouza et al., 1995; Castián y García-Perea, com. pers.) y *Canis familiaris* (Richard, 1986). Por último, Chouza et al. (1995) citan la captura de un individuo con caña por parte de un pescador deportivo.

En la Comunidad Autónoma de La Rioja, *Esox lucius* habita solamente en el río Ebro por debajo de 340 m de altitud, por lo que no es posible que actúe sobre esta especie (Zaldívar, 1994). Sin embargo, se ha encontrado un cráneo completo de *Galemys pyrenaicus* entre 452 restos de micromamíferos (0,22 %) procedentes de egagrópilas de *Tyto alba* recolectadas en Leiva por C. Ibáñez (cuenca del río Tirón; 30TVN90; Agirre-Mendi et al., 1991). En el área de estudio no hay datos objetivos sobre capturas por parte de otras aves. Ahora bien, excepto *Nycticorax nycticorax*, las demás especies de aves citadas solapan su área de distribución regional parcial o totalmente en algún momento de su ciclo vital o durante todo el año con la de *Galemys pyrenaicus*, por lo que podrían consumirlo ocasionalmente (De Juana, 1980 y datos propios).

Callejo et al. (1987) analizan la alimentación de *Lutra lutra* en varios ríos de la cuenca del alto Ebro entre los que está el río Tirón, encuentran restos de desmán ibérico en el 1,4 % de las muestras de excrementos y sugieren que esta especie podría ser su principal predador natural. No hay datos objetivos para el resto del área de estudio, pero teniendo en cuenta que sus áreas de distribución coinciden en gran parte, se puede esperar razonablemente que sea consumido en otros ríos en proporciones parecidas (Agirre-Mendi, 1998).

En las colecciones de vertebrados consultadas (M.N.C.N. - Madrid y E.B.D. - Sevilla) y en la bibliografía no hay constancia de que *Martes martes* habite en el área de estudio (Agirre-Mendi et al., 1991). *Galemys pyrenaicus* también solapa ampliamente su zona de distribución con la de *Mustela lutreola*, pero de acuerdo con los datos publicados no consta que forme parte de su dieta (Palazón et al., 1997, 2002). *Mustela vison* sólo ha sido detectado en el curso alto y medio del río Najerilla, no hay datos publicados sobre su alimentación en la región y a pesar de lo mucho que se ha especulado sobre ello en la Península Ibérica nunca se ha constatado la relación predador presa entre ambas especies (Bueno, 1994; Bravo et al., 1997, 1999).

Por último, la presencia de *Felis catus* y *Canis familiaris* en semilibertad es frecuente en los medios ribereños de toda la región y se pueden hallar incluso a varios kilómetros de distancia de los núcleos urbanos. De nuevo, no hay datos objetivos en el área de estudio pero debido a su abundancia es posible que estos animales constituyan una amenaza de depredación no natural para las poblaciones de *Galemys pyrenaicus*, sobre todo en los alrededores de los núcleos urbanos (García-Perea, com. pers.).

5.5. Hábitos Alimentarios, Reproducción, Población, Organización Social y Comportamiento

El desmán ibérico se alimenta fundamentalmente de larvas de macroinvertebrados reófilos (orden *Ephemeroptera*, *Trichoptera*, *Diptera* y *Plecoptera*), aunque se ha constatado que en menor proporción consume una gran variedad de presas entre las que se pueden encontrar animales terrestres y huevos de *Salmo trutta* (Puisségur, 1935; Peyre, 1956; Richard, 1986; Niethammer, 1970; Santamarina et al., 1988; Santamarina, 1993; Fernández-Salvador et al., 1998; Castián et al., 1999).

La mayoría de los estudios sobre reproducción, población, uso del espacio, organización social y comportamiento se han realizado en Francia (Trutat, 1891; Puisségur, 1935; Peyre, 1956, 1962; Richard et al., 1969; Niethammer, 1970; Richard, 1976a, 1976b, 1981, 1985, 1986; Stone et al., 1985; Stone, 1987a, 1987b; Bertrand, 1992; Orengo, 1998). En Portugal cabe destacar los trabajos de Queiroz et al. (1991, 1996) y Chora et al. (2001), y en España los de Hernández (1988), Nores et al. (1992, 1998) y González-Esteban et al. (1999).

En la Comunidad Autónoma de La Rioja no se ha realizado ningún tipo de trabajo sobre estos aspectos de la biología de la especie.

5.6. Factores de Amenaza

Los factores de amenaza que afectan a *Galemys pyrenaicus* en el área de estudio se pueden clasificar de acuerdo con su origen en naturales y antrópicos. Los primeros sólo afectarían a las poblaciones de los ríos de régimen más mediterráneo (Leza, Cidacos, Linares y Alhama) y se resumen en la propia escasez de caudal de estos cauces, la irregularidad de estos caudales a lo largo del año debido a su régimen hídrico natural y el aislamiento de las poblaciones de estos ríos entre sí y del resto de las de la zona de trabajo (Nores, 1999; Nores et al., 2002).

Las principales afecciones ambientales de origen antrópico que condicionan de forma negativa la presencia del desmán ibérico en el área de estudio se resumen en la alteración o destrucción de su hábitat y en general concuerdan con las expuestas en los trabajos más recientes realizados sobre la conservación de esta especie en otras áreas (Alegre et al., 1990; Bertrand, 1992; Nores et al., 1992, 2002; Nores, 1999; Queiroz et al., 1996; González-Esteban et al., 1999).

La detracción excesiva de caudales hace disminuir la abundancia de los macroinvertebrados reófilos de los que se alimenta, aumenta el efecto de la contaminación y cuando deseca grandes tramos de río durante largos períodos de tiempo erradica de ellos a la especie. Aunque afecta a toda la zona de trabajo, su acción es más severa al aumentar la permeabilidad del sustrato (curso medio de los ríos Oja y Tirón) o el carácter mediterráneo del régimen natural del cauce (ríos Leza, Jubera, Cidacos, Linares y Alhama; Nores et al., 1992; Nores, 1999; Queiroz et al., 1996).

La explotación o construcción de grandes embalses y minicentrales hidroeléctricas altera profundamente el régimen natural del río aguas abajo afectando negativamente a las poblaciones de macroinvertebrados reófilos (Bertrand, 1992; García

de Jalón, 1992; Queiroz et al., 1993). Además, los primeros constituyen barreras infranqueables para la especie y fragmentan las poblaciones aumentando el riesgo de extinción de aquellas cuyo número de individuos sea inferior al de una población mínima viable desde el punto de vista genético (Nores et al., 1992, 2002; Queiroz et al., 1993; Nores, 1999). En la Tabla 1 se observa que excepto los ríos Oja, Linares y Alhama, los demás cauces habitados por la especie están o estarán afectados a corto plazo por grandes embalses y, por tanto, sus poblaciones quedarán fragmentadas en subpoblaciones aisladas unas de otras. Las minicentrales afectan a los ríos Tirón, Oja, Najerilla e Iregua. El efecto barrera de las minicentrales parece ser menor y en algunos casos se puede paliar empleando determinado tipo de escalas de peces (Chora et al., 2001).

La contaminación por el vertido a los ríos de sustancias tóxicas de origen industrial puede afectar directamente a la especie, pero en el área de estudio solamente aparece de forma puntual en algunos tramos (p. e. explotación minera en el curso medio del río Tirón). La contaminación orgánica hace disminuir la concentración de O₂ en el agua afectando a las poblaciones de algunas de sus principales presas naturales, muy exigentes en este aspecto (Alegre et al., 1990; Santamarina, 1993, 1995; Chouza et al., 1995). Se ha detectado de forma amplia y difusa por toda la zona trabajo como consecuencia del vertido de aguas residuales sin depurar de origen urbano, abonos y pesticidas agrícolas, y residuos de explotaciones ganaderas (purines).

Los dragados y la extracción de inertes del fondo de los ríos también alteran el ecosistema fluvial y disminuyen la capacidad de carga trófica del medio (Nores, 1999). De acuerdo con Niethammer (1970) el desmán ibérico necesita una oquedad natural de la orilla para descansar periódicamente (no es capaz de construirla) y González-Esteban et al. (1999) sugieren que la disponibilidad de estos refugios podría limitar su presencia. Por tanto, los encauzamientos y canalizaciones que eliminan estos refugios podrían perjudicar gravemente a la especie. Se ha constatado la presencia de estas alteraciones de forma puntual en casi toda el área de estudio.

Por último, la predación no natural que desarrollan los gatos y perros que viven en semilibertad en los medios ribereños de casi toda el área de reparto de *Galemys pyrenaicus* también podría afectar negativamente a esta especie, de forma análoga a como se ha constatado que ocurre en Francia (García-Perea, com. pers.).

5.7. Estado y Propuestas de Conservación

El elevado número de datos positivos obtenido en relación al tamaño de la zona de estudio y a la extensión de las áreas potencialmente óptimas para ser habitadas por la especie hace pensar que su estado de conservación durante el período en el que se ha realizado este trabajo podría ser relativamente bueno (1991-1995). Sin embargo, la realización de los embalses en proyecto y el previsible aumento en la demanda de agua producirán con seguridad un incremento de la fragmentación y aislamiento de las poblaciones, y una menor disponibilidad de caudal en los ríos, más grave en los de régimen pluvial mediterráneo (García-Ruiz et al., 1992; Gobierno de La Rioja, 2001). Además, excepto el vertido de aguas de origen urbano sin depurar, en la región el resto de las afecciones mencionadas en el apartado

anterior tienden a mantenerse o intensificarse, por lo que las perspectivas de futuro son claramente negativas.

Por otra parte, no hay ninguna estimación sobre la densidad de población o el número total de individuos maduros de *Galemys pyrenaicus*, ni es posible constatar ninguna reducción o fluctuación de su área de distribución o densidad de población, por lo que es muy difícil asignarle con objetividad alguna de las categorías de amenaza establecidas por UICN (2001). En consecuencia, para conocer con precisión su situación real en la región es necesario investigar y determinar estos aspectos, y mientras tanto se sugiere incluir a esta especie en la categoría de amenaza en la que ha sido clasificada recientemente a nivel estatal: «En Peligro» A1AB (Nores et al., 2002).

Las medidas necesarias para asegurar la conservación de la especie en la zona de trabajo coincidirían en general con las expuestas en las obras realizadas más recientemente sobre protección, conservación y manejo de sus poblaciones (Bertrand, 1992; Queiroz et al., 1996; Nores, 1999; Nores et al., 2002; Gisbert et al., 2000; García-Perea et al., 2001), y en particular con las de la Recomendación nº 47 del Consejo de Europa relativa a la Conservación de los Insectívoros Semiacuáticos Europeos (Council of Europe, 1996). Fundamentalmente se recomienda la conservación del hábitat de la especie teniendo en cuenta las características del medio y las principales amenazas a las que está sometida en el área considerada. Esta medida implica gestionar de forma racional y controlar exhaustivamente los caudales de los ríos de forma que permitan la supervivencia de la especie (sobre todo en los cauces de régimen hídrico pluvial mediterráneo), evitar la construcción de determinadas infraestructuras hidráulicas (embalses, minicentrales, azudes y canalizaciones), paliar el efecto barrera de las minicentrales y azudes por medio de escalas adecuadas (Chora et al., 2001), reducir y controlar la contaminación fluvial, evitar los dragados y extracciones de inertes, proteger la estructura de las riberas con objeto de preservar los lugares que emplea como refugio y erradicar a los depredadores no naturales en las riberas fluviales (perros y gatos).

También sería conveniente desarrollar un amplio programa de investigación sobre la ecología y situación de la especie en la Comunidad Autónoma de La Rioja con especial atención a los siguientes aspectos:

a/ Tamaño del dominio vital, estima del número total de individuos y densidad de población por cuencas y en toda la región. Evaluación del tamaño mínimo viable de una población.

b/ Fluctuaciones en su área de distribución, fragmentación, aislamiento y posibles extinciones de subpoblaciones. De la misma manera a como se hace con *Lutra lutra* sería recomendable realizar estos estudios de forma periódica cada 5 años.

c/ Principales factores ecológicos que condicionan su presencia, abundancia y dispersión en la región (factores limitantes). Cuantificación del efecto de estos factores y de las principales amenazas a las que se encuentra sometido, y determinación de las medidas operativas de conservación más adecuadas.

Desde el punto de vista administrativo, se recomienda incluir al desmán ibérico en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Comunidad Autónoma de La Rioja dentro de la categoría de amenaza «En Peligro de Extinción», mantener

la prohibición de las redes como método de pesca deportiva y perseguir cualquier tipo de práctica de pesca ilegal.

De forma secundaria, sería conveniente desarrollar campañas de sensibilización de la opinión pública y programas de educación ambiental en los ciclos de enseñanza reglada (pública y privada) sobre la situación e interés de esta especie.

Por último, *Galemys pyrenaicus* solapa gran parte de su área de distribución con las de *Mustela lutreola* y *Lutra lutra*, y sus requerimientos ecológicos tienen importantes similitudes (Macdonald, 1983; Mason et al., 1986; Palazón et al., 1997, 2002; Agirre-Mendi, 1998). No cabe duda de que la creación de áreas fluviales especialmente protegidas, similares a los «Otter heavens» británicos creados para *Lutra lutra*, podría ser muy importante para la conservación de las poblaciones de estos taxones. Es evidente que cuando coinciden en el espacio, el trinomio que constituyen estas tres especies de mamíferos de hábitos semiacuáticos merece la máxima protección.

6. AGRADECIMIENTOS

E. Castién, C. Nores, R. García-Perea, A. Rueda y L. Lopo han aportado interesantes sugerencias sobre diferentes aspectos de este trabajo. J. Gisbert ha revisado el manuscrito final. F. J. Unzu, C. Zaldívar, P. Sarasa y J. Vergarechea aportaron varias comunicaciones personales. J. Sáenz y J. M. García colaboraron activamente en el trabajo de campo. J. Barreiro y C. Ibáñez facilitaron la consulta de las Colecciones de Vertebrados del Museo Nacional de Ciencias Naturales (Madrid) y de la Estación Biológica de Doñana (Sevilla), respectivamente. M. Soto colaboró en la traducción del resumen al inglés. El presente trabajo está dedicado a mi esposa D^a Jacinta Sáenz Martínez.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Adrián, M.I., Aguado, R., Costa, J., Delibes, A., Domínguez, J.F., 1988. Distribución y alimentación de la Nutria (*Lutra lutra*) en la provincia de León. *Tierras de León*. (70), 121-131.
- Agirre-Mendi, P.T., 1995. *Distribución y Estatus de N. anomalus Cabrera, 1907, N. fodiens (Pennant, 1771) y G. pyrenaicus (Geoffroy, 1811) en La Rioja*. Convention for the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Seminar on the Biology and Conservation of European Desmans (*Galemys pyrenaicus* and *Desmana moschata*) and Water Shrews (*Neomys fodiens* and *Neomys anomalus*). Ordesa. Huesca.
- Agirre-Mendi, P.T., 1998. Distribución de la Nutria Eurasiática, *Lutra lutra* (Linnaeus, 1758) en la Comunidad Autónoma de La Rioja. *Zubía*. (16), 33-59.
- Agirre-Mendi, P.T., Zaldívar, C., 1991. Contribución al Atlas Mastozoológico de la Comunidad Autónoma de La Rioja (I). *Zubía*. (9), 65-88.

- Alegre, J., Hernández, A., 1990. Datos sobre la distribución de algunas especies de micromamíferos en la zona montañosa de la provincia de León. *Tierras de León*. (77-78), 131-152.
- Arizaleta, J.A., Fernández, R., Lopo, L., 1990. Los matorrales de La Rioja. *Zubía*. (8), 83-127.
- Aymerich, P., Casadesús, F., Gosálbez, J., 2001. Distribució de *Galemys pyrenaicus* (*Insectivora*, *Talpidae*) a Catalunya. *Orsis*. (16), 93-110.
- Bertrand, A., 1992. *Le Desman des Pyrénées en France: statut, écologie et conservation*. Ministère de l'Environnement. Saint Girons. 1-94.
- Bravo, C., Bueno, F., 1999. Visón Americano, *Mustela vison*, Schreber 1777. *Galemys*. (11-2), 3-16.
- Bravo, C., Bueno, F., Palazón, S., Ruiz-Olmo, J., 1997. *El Visón Americano (Mustela vison) en España: Dieta*, pp. 115-116. En el Visón Europeo (*Mustela lutreola*) y el Visón Americano (*Mustela vison*) en España. Colección Técnica ICONA. Madrid. 1-133.
- Bueno, F., 1994. Alimentación del Visón Americano (*Mustela vison*, Schreber) en el río Voltoya (Ávila, cuenca del Duero). *D.A.V.* (21), 5-13.
- Bueno-Hernández, R., 1998. El Desmán de los Pirineos (*Galemys pyrenaicus*, Geoffroy, 1811) en la Sierra de Béjar (sector occidental de Gredos). *Galemys*. (10-1), 49-50.
- Bustamante, J.M., 1985. Alimentación del Ratonero Común (*Buteo buteo*) en el norte de España. *D.A.V.* (12-1), 51-62.
- Cabrera, A., 1914. *Fauna Ibérica: Mamíferos*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid. 1-441.
- Callejo, A., Delibes, M., 1987. Dieta de la nutria *Lutra lutra* (Linnaeus, 1758) en la cuenca del alto Ebro, norte de España. *Misc. Zool.* (11), 353-362.
- Callejo, A., Guitián, J., Bas, S., Sánchez, J.L., De Castro, A., 1979. Primeros datos sobre la dieta de la nutria (*Lutra lutra*, L.) en aguas continentales de Galicia. *D.A.V.* 6 (2), 191-202.
- Castián, E., Gosálbez, J., 1992. Distribución geográfica y hábitats ocupados por *Galemys pyrenaicus* (Geoffroy, 1811) (*INSECTIVORA: TALPIDAE*) en los Pirineos Occidentales. *D.A.V.* (19, 1-2), 37-44.
- Castián, E., Gosálbez, J., 1995. Diet of *Galemys pyrenaicus* (Geoffroy, 1811) in the north of the Iberian Peninsula. *Netherlands Journal of Zoology*. (45, 3-4), 422-430.
- Castián, E., Gosálbez, J., 1999. Habitat and food preferences in a guild of insectivorous mammals in the Western Pyrenees. *Acta Theriol.* (44-1), 1-13.
- Castián, E., Mendiola, I., 1985. *Atlas de los Mamíferos Continentales de Álava, Vizcaya y Guipúzcoa*, pp. 269-325. En *Atlas de los Vertebrados Continentales de*

- Álava, Vizcaya y Guipúzcoa (excepto Chiroptera)*. Álvarez, J., Bea, A., Faus, J.M., Castián, E. y Mendiola, I. . Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz. 1-336.
- Chora, S.C., Quaresma, C.M., 2001. *Desmán de los Pirineos, Galemys pyrenaicus: patrón de actividad, uso del espacio y capacidad de superar la minicentral hidroeléctrica de Fraguas (río Paiva, cuenca del Duero)*, pp. 59. V Jornadas de la Sociedad Española de Conservación y Estudio de Mamíferos. Vitoria-Gasteiz.
- Chouza, M., Cid, R., 1995. *Mamíferos*, pp. 171-327. En *Atlas de Vertebrados de Galicia: Peixes, Anfibios, Réptiles e Mamíferos*; Tomo I. Sociedade Galega de Historia Natural. Santiago de Compostela. 1-327.
- Corbet, G.B., 1978. *The Mammals of the Palearctic Region. A Taxonomic Review*. British Museum & Cornell Univ. Press. London. 1-314.
- Council of Europe, 1996. *Recommendation No. 47 (1996) concerning the conservation of European semi-aquatic insectivora*. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Standing Committee.
- De Juana, E., 1980. *Atlas Ornitológico de La Rioja*. Biblioteca de Temas Riojanos. I.E.R. (34). Logroño. 1-661.
- Fernández, R., Lopo, L., y Rodríguez, R., 1989. *Mapa Forestal de La Rioja*. Serie Estudios. I.E.R. (18). Logroño. 1-72.
- Fernández-Salvador, R., Del Real, M., Gisbert, J., García-Perea, R., 1998. *Feeding habits of the Iberian Desman, Galemys pyrenaicus*, pp. 190. Actas Euro-American Mammals Congress. Santiago de Compostela.
- Fernández-Salvador, R., Gisbert, J., García-Perea, R., 1998a. *Biogeography of Galemys pyrenaicus*, pp. 190. Actas Euro-American Mammals Congress. Santiago de Compostela.
- Fernández-Salvador, R., Gisbert, J., García-Perea, R., 1998b. *Evidences of Galemys pyrenaicus decline in the southern border of its range*, pp. 187-188. Actas Euro-American Mammals Congress. Santiago de Compostela.
- Fernández-Salvador, R., Gisbert, J., Ojeda, F., García-Perea, R., Nores, C., 1997. *Indicios de la regresión del Desmán Ibérico, Galemys pyrenaicus, en el sistema Central*, pp. 60. III Jornadas Españolas de Conservación y Estudio de Mamíferos. Castelló d'Empúries.
- Fernández-Salvador, R., López-Fuster, M.J., Gisbert, J., García-Perea, R., 1998. *Morphological variation of the Iberian Desman, Galemys pyrenaicus*, pp. 190. Actas Euro-American Mammals Congress. Santiago de Compostela.
- García de Jalón, D., 1992. Impacto ambiental de las minicentrales hidroeléctricas. *Quercus*. (80), 38-42.
- García-Perea, R., Fernández-Salvador, R., Gisbert, J., 2001. *Evaluación de las poblaciones de Desmán Ibérico, Galemys pyrenaicus, en la vertiente sur de la sierra de Gudarrama (Comunidad de Madrid)*. Informe inédito. 1-138.
- García-Ruiz, J.M., Martín-Ranz, M.C., 1992. *El régimen de los ríos de la Rioja*. Ciencias de la Tierra. I.E.R. (14), Logroño, 1-69.

- Garzón, J., Castroviejo, S., Castroviejo, J., 1971. *Notas preliminares sobre la distribución de algunos micromamíferos en el norte de España*. *Säugetierek. Mitteil.* (19), 217-222.
- Gisbert, J., Fernández-Salvador, R., García-Perea, R., 2000. *Estudio sobre la presencia del desmán ibérico, Galemys pyrenaicus, en la cara norte de la Sierra de Gredos (Alto Tormes) informe final*. Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de Castilla y León. Informe inédito. 1-235.
- Gisbert, J., Fernández-Salvador, R., García-Perea, R., 2001. *Nuevas evidencias sobre el declive del Desmán Ibérico, Galemys pyrenaicus, en la península Ibérica*, pp. 80. V Jornadas de la Sociedad Española de Conservación y Estudio de Mamíferos. Vitoria-Gasteiz.
- Gisbert, J., García-Perea, R., 1988. *Los mamíferos de las Sierras de Gredos*. *Bol. Univ.* (7), 103-113.
- Gobierno de La Rioja, 1989. *Plan Especial de Protección del Medio Natural de la Comunidad Autónoma de La Rioja*. Consejería de Obras Públicas y Urbanismo. Logroño. 1-297.
- Gobierno de La Rioja, 2001. *Medio Ambiente en La Rioja 2000*. Consejería de Turismo y Medio Ambiente. Logroño. 1-194.
- Gómez-Vinuesa, L., 1932. Mamíferos de la provincia de Soria. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* (XXXII - 4), 231-235.
- González, J., Román, J., 1988. *Atlas de los Micromamíferos de la provincia de Burgos*. Burgos. 1-154.
- González-Esteban, J., Castián, E., Gosálbez, J., 1999. *Morphological variation in the Pyrenean Desman Galemys pyrenaicus (Geoffroy, 1811)*. *Z. Säugetierk.* (64), 1-11.
- González-Esteban, J., Villate, I., Castián, E., Gosálbez, J., 1999. *Conservación del Desmán Ibérico en el Pirineo Occidental*, pp. 55. IV Jornadas Españolas de Conservación y Estudio de Mamíferos. Segovia.
- Graells, M.P., 1897. Fauna Mastodológica Ibérica. *Mem. R. Acad. Esp. Cien. Exact. Fis. Nat. Ciencias.* (32), 1-806.
- Hernández, A., 1988. Observaciones sobre la distribución, hábitat y comportamiento del Topo de Río *Galemys pyrenaicus* (Geoffroy, 1811) en el río Torío (León). *Misc. Zool.* (12), 386-389.
- IUCN, 1995a. *Eurasian Insectivores and Tree Shrews - Status Survey and Conservation Plan*. IUCN. Gland. Switzerland. 1-108.
- IUCN, 1995b. *IUCN Red List Categories*. IUCN. Gland. Switzerland.
- Juckwer, E.A., 1990. *Galemys pyrenaicus (Geoffroy, 1811) - Pyrenäen-Desman*, pp. 79-92. *En Handbuch der Säugetiere Europas, Band 3/1 Insektenfresser-Herrentiere*. Niethammer J. und Krapp F., Aula Verlag. Wiesbaden, 1-524.
- Macdonald, S.M., 1983. Some factors influencing the distribution of otters (*Lutra lutra*). *Mamm. Rev.* (13), 1-10.

- M.A.P.A., 1990. *Caracterización Agroclimática de La Rioja*. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Madrid. 1-203.
- Martín-Ranz, M.C., García-Ruiz, J.M., 1984. *Los ríos de La Rioja. Ciencias de La Tierra*. I.E.R. (1). Logroño. 1-67.
- Martínez-Abaigar, J., Núñez-Olivera, E., Las Heras, R.T., 1994. *Agroclimatología de La Rioja*. Biblioteca de Temas Riojanos. I.E.R. (96). Logroño. 1-155.
- Mason, C.F., Macdonald, S.M., 1986. *Otters. Ecology and Conservation*. Cambridge University Press. Cambridge. 1-236.
- McKenna, M.C., 1975. *Towards a phylogenetic classification of the Mammalia. En: Phylogeny of the Primates: a multidisciplinary approach*. Luckett, W.P. and F.S. Slazay (Eds). Plenum Press. New York.
- McKenna, M.C., Bell, S.K., 1997. *Classification of Mammals. Above the species level*. Columbia University Press. New York. 1-631.
- Miller, G.S., 1912. *Catalogue of the Mammals of Western Europe in the Collection of the British Museum (Natural History)*. London. 1-1019.
- Niethammer, G., 1970. Beobachtungen aus Pyrenäen-Desman, *Galemys pyrenaica*. *Bonner Z. Beiträge*. (21, 3-4), 157-182.
- Nores, C., 1999. *Informe sobre la situación del Desmán Ibérico (Galemys pyrenaicus) en España*. Seminario sobre Conservación de *Margaritifera margaritifera* y *Galemys pyrenaicus* en la Península Ibérica. 6 a 8 de mayo de 1999. Pola de Somiedo (Asturias, España). Universidad de Oviedo. 1-20.
- Nores, C., Ojeda, F., Ruano, A., Villate, I., González, J., Cano, J.M., García, H.E., 1992. *Aproximación a la metodología y estudio del área de distribución, estatus de las poblaciones y selección de hábitat del Desmán Ibérico (Galemys pyrenaicus) en la Península Ibérica*. ICONA. Madrid. 1-103.
- Nores, C., Ojeda, F., Ruano, A., Villate, I., González, J., Cano, J.M., García, H.E., 1998. Estimating the population density of *Galemys pyrenaicus* in four Spanish rivers. *J. Zool. Lond.* (246), 454-457.
- Nores, C., Queiroz, A.I., Gisbert, J., 2002. *Galemys pyrenaicus (E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1811) Desmán Ibérico*, pp. 70-73. En L. J. Palomo y J. Gisbert (eds.) 2002. *Atlas de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU. Madrid. 1-564.
- Núñez-Olivera, E., Martínez-Abaigar, J., 1991. *El clima de La Rioja. Análisis de precipitaciones y temperaturas*. Serie estudios. Gobierno de La Rioja (22). Logroño. 1-323.
- Orengo, C., 1998. *Capture, captivity life and preliminary study in Galemys pyrenaicus radiotracking*, pp. 191. Actas Euro-American Mammals Congress. Santiago de Compostela.
- Palazón, S., Ceña, J.C., 2002. *Mustela lutreola (Linnaeus, 1761) Visión Europeo*, pp. 254-257. En L. J. Palomo y J. Gisbert (eds.) 2002. *Atlas de los Mamíferos*

- Terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU. Madrid. 1-564.
- Palazón, S., Ruiz-Olmo, J., 1997. *El Visón Europeo (Mustela lutreola) en España*, pp. 1-77. En: *El Visón Europeo (Mustela lutreola) y el Visón Americano (Mustela vison) en España*. Colección Técnica ICONA. Madrid. 1-133.
- Palmeirín, J.M., Hoffman, R.S., 1983. *Galemys pyrenaicus*. *Mammalian Species*. (207), 1-5.
- Peña, J.C., Purroy, F.J., Domínguez, J., 1987. *Primeros datos sobre la alimentación del Lucio (Esox lucius) en la cuenca del Esla (España)*. Actas IV Congr. Esp. de Limnología, 271-280.
- Peyre, A., 1956. *Ecologie et biogeographie du Desman (Galemys pyrenaicus G.) dans les Pyrénées françaises*. *Mammalia*. (20), 405-418.
- Peyre, A., 1962. *Recherches sur l'intersexualité spécifique chez Galemys pyrenaicus G. (Mammifère insectivore)*. *Arch. Biol.* (73), 1-174.
- Poduchka, W., Richard, B., 1985. *Hair type in the fur of the Pyrenean Desman (Galemys pyrenaicus) Geoffroy, 1811 (Insectivora: Talpidae: Desmaninae)*. *Sitzungsberichten der Ötter. Akad. Wissenschaften, Mathem. Naturw.* (194), 39-44.
- Puisségur, C., 1935. *Recherches sur le Desman des Pyrénées*. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*. (67), 163-227.
- Purroy, F.J., Alegre, J., Bayón, J.E., Fernández, F., Gutiérrez, A., Hernández, A., Polanco, C., Sánchez, A.J., Velasco, T., 1988. *Predación del Topo de Río (Galemys pyrenaicus, E. Geoffroy, 1811) por parte de una Lechuza común (Tyto alba, Scopoli, 1769)*. *D.A.V.* (15-2), 243-245.
- Queiroz, A.I., 1991. *Distribution and potential habitat of the Pyrenean Desman (Galemys pyrenaicus Geoffroy, Insectivora, Talpidae) in National Park of Peneda Gêres*. I European Congress of Mammalogy. Lisboa. 65.
- Queiroz, A.I., 1999. *Galemys pyrenaicus (E. Geoffroy, 1811)*, pp 78-79. En *The Atlas of European Mammals*. Mitchell-Jones, A.J., Amori, G., Bogdanowicz, Krystufek, B., Reijnders, P.J.H., Spitzenberger, F., Stubbe, M., Yhissen, J.B.M., Vohralík, V. and Zima, J. T & AD Poyser Natural History. London. 1-484.
- Queiroz, A.I., Almada, V., 1991. *Eco-ethology of Pyrenean Desman (Galemys pyrenaicus Geoffroy, Insectivora, Talpidae): Preliminary notes*. I European Congress of Mammalogy. Lisboa. 49.
- Queiroz, A.I., Alves, M.H., Almada, V., 1993. *The small hydroplants: predicted impacts on the Pyrenean Desman populations (Galemys pyrenaicus, Geoffroy)*, pp. 69-80. *Proceedings of the Meeting on the Pyrenean Desman*. Lisboa.
- Queiroz, A.I., Bertrand, A., Khakhin, G., 1996. *Status and Conservation of Desmaninae in Europe*. *Nature and Environment*. Council of Europe (76). Strasbourg. 1-80.

- Queiroz, A., Quaresma, C.M., Santos, C.P., Barbosa, A.J., Carvalho, H.M., 1998. *Bases para a Conservação da Toupeira-de-Agua, Galemys pyrenaicus*. Estudos de Biología e Conservação da Natureza, 27. ICN. Lisboa.
- Richard, P.B., 1973. Capture, transport and husbandry of the Pyrenean Desman. *International Zoo Yearbook*. (13), 174-177.
- Richard, P.B., 1976a. Determination de l'age et de la longevité chez le Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*). *Terre Vie*. (30), 181-192.
- Richard, P.B., 1976b. Extension en France du Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*) et son environnement. *Bull. Ecol.* (7-3), 327-334.
- Richard, P.B., 1981. L'occupation de l'espace à trois dimension par le Desman des Pyrénées *Galemys pyrenaicus Insectivora, Talpidae*. *Boll. Zool.* (48), 329-344.
- Richard, P.B., 1985. Étude préliminaire sur les rythmes d'activité du Desman (*Galemys pyrenaicus*) en captivité (Insectivores, Talpidés). *Mammalia*. (49-3), 317-323.
- Richard, P.B., 1986. *Le Desman des Pyrénées. Un mammifère inconnu à découvrir*. Ed. J. Paul Bertrand. Monaco. 1-118.
- Richard, P.B., Vallette-Vaillard, A., 1969. Le Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*): premières notes sur sa biologie. *Terre Vie*. (3), 225-245.
- Rivas-Martínez, S., 1987. *Mapa y Memoria del Mapa de las Series de Vegetación de España*. Serie Técnica. M.A.P.A. Madrid. 1-263.
- Rümke, C.G., 1985. A review of fossil and recent desmaninae (*Talpidae, Insectivora*). *Utrecht Micropal. Bull. Sp. Publ.* (4), 1-241.
- Saint-Girons, M.C., 1973. *Les mammifères de France et du Bénélux*. Doin. Paris. 1-418.
- Santamarina, J., 1993. *Trophic resources of Galemys pyrenaicus (Geoffroy, 1811) in relation with water quality*, pp. 27-32. Proceedings of the Meeting on the Pyrenean Desman. Lisboa.
- Santamarina, J., 1995. Distribución de algunas especies de vertebrados terrestres en la cuenca del río Ulla (Galicia) en relación con la calidad de las aguas. *Ecología*. (9), 353-365.
- Santamarina, J., Guitián, J., 1988. Quelques dones sur le régime alimentaire du Desman (*Galemys pyrenaicus*) dans le nord-ouest de l'Espagne. *Mammalia*. (52-3), 301-307.
- Schreuder, A., 1940. A revision of the fossil water-moles (*Desmaninae*). *Extr. Arch. Néerl. Zool.* (4), 202-203.
- Spitzenberger, F., 1990. *Neomys anomalus Cabrera, 1907 - Sumpfspitzmaus*, pp. 317-333. *En Handbuch der Säugetiere Europas, Band 3/1 Insektenfresser-Herrentiere*. Niethammer J. und Krapp F., Aula Verlag. Wiesbaden. 1-524.
- Stone, D., 1987a. The activity patterns of the Pyrenean Desman (*Galemys pyrenaicus*) (*Insectivora: Talpidae*), as determined under natural conditions. *J. Zool. London*. (213), 95-106.

- Stone, D., 1987b. The social ecology of the Pyrenean Desman (*Galemys pyrenaicus*) (*Insectivora: Talpidae*), as revealed by radiotelemetry. *J. Zool. London.* (212), 117-129.
- Stone, D., Gorman, M.L., 1985. Social organization of the European mole (*Talpa europaea*) and the Pyrenean Desman (*Galemys pyrenaicus*). *Mammal Rev.* (15-1), 35-42.
- Strahler, A.N., 1977. *Geografía Física*. Omega ed. Barcelona. 1-767.
- Trutat, E., 1891. *Essai sur l'histoire naturelle du Desman des Pyrénées*. Imp. Douladoure. Toulouse. 1-107.
- UICN, 2001. *Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1*. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. UICN. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido. 1-33.
- Wilson, D.E., Reeder, D.M., 1993. *Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference*. Smithsonian Institution Press, ed. Washington and London. 1-1010.
- Zaldívar, C., 1994. Atlas de distribución de los peces de la Comunidad Autónoma de La Rioja. *Zubía. Monográfico* (6), 71-102.