

# Depredación de visón americano sobre desmán ibérico en Galicia

Rafael Romero

C/ Presidente Salvador Allende nº 13, Baixo A, 15705 Santiago de Compostela, A Coruña, España

Autor para correspondencia: rromerosuances@gmail.com

## Resumen

El desmán ibérico ha sufrido en los últimos años una notable regresión en algunas zonas de la Península Ibérica, incluida Galicia. Una de las posibles causas comúnmente señaladas para explicar dicha regresión es el efecto del visón americano. En el río Asneiro (Cuenca del Ulla, Galicia) fue localizada una letrina de visón americano en agosto de 2012. Se analizó la frecuencia de aparición de desmán ibérico en los excrementos y se estimó la edad relativa de los restos en función de su desgaste dentario. Los análisis realizados detectaron restos de desmán ibérico en 25 de los 94 excrementos encontrados (26,6%). Una proporción tan alta es excepcional, teniendo en cuenta que en otros estudios de dieta realizados con excrementos de visón americano y nutria, la proporción de desmanes no suele superar el 5%. Por otra parte, de 11 mandíbulas medidas (incluidas algunas de otras zonas de Galicia), 7 (64%) presentaban un desgaste dentario inferior al 25%. Este grado de desgaste corresponde a individuos de menor edad, que son más frecuentes en poblaciones naturales y quizá por ello más consumida por nutrias y visones. Sin embargo el pequeño tamaño de muestra no permite concluir nada definitivo al respecto. De cualquier forma, los resultados obtenidos plantean una situación que podría ser preocupante para las poblaciones de desmán ibérico en ríos con presencia de visón americano.

**Palabras clave:** *Galemys pyrenaicus*, predacion, *Neovison vison*, desgaste dentario, edad.

## Abstract

In some areas of the Iberian Peninsula, including Galicia, Iberian desman has undergone a remarkable decline. One of the possible causes commonly identified to explain this decline is the effect of American mink. In the Asneiro river (Ulla Basin, Galicia) an American mink latrine was located in August 2012. The frequency of appearance of Iberian desman in mink scats was analyzed and the relative age of the remains was estimated by assessing their tooth wear. Remains of Iberian desman were found in 25 of the 94 scats analyzed (26.6%). Such a high proportion is exceptional, considering that in other diet studies conducted with American mink scats and otter spraints, the proportion of Iberian desman does not usually exceed 5%. On the other hand, from a measured sample of 11 mandibles of Iberian desman (including some samples of other areas of Galicia), 7 (64%) had a wearing less than 25%, which correspond to younger individuals. Specimens of this age class are the more common in natural populations, and for that reason could be more frequently captured by mink and otters. However the small sample size does not allow to conclude anything definitive on the subject. Anyway, the results obtained reveal a situation that could be problematic for Iberian desman populations in rivers with presence of American mink.

**Key words:** *Galemys pyrenaicus*, predation, *Neovison vison*, teeth wear, age.

## Introducción

El desmán ibérico, *Galemys pyrenaicus* (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1811), ha sufrido una importante regresión en algunas zonas de la Península Ibérica, habiendo desaparecido de alguna de ellas (Gisbert & García-Perea 2010b).

Debido a su precaria situación, las poblaciones del Sistema Central están actualmente catalogadas como “En peligro de extinción”, y las del resto como “Vulnerable” (Real Decreto 139/2011). Tradicionalmente se ha citado al visón americano *Neovison vison* (Schreber, 1777) como una de las

causas de la regresión o desaparición del desmán ibérico (Poduschka & Richard 1985, Nores 1992, Gisbert & García-Perea 2010a, 2010b, 2014), siendo uno de los factores limitantes considerados en diversos documentos oficiales de los tres países en donde está presente la especie (ICN 2006, Némoz & Bertrand 2008, MAGRAMA 2014). A pesar de ello, algunos estudios y documentos recopilatorios reconocen la ausencia de pruebas que lo demuestren (Bonesi & Palazón 2007, Nores 2012). Sin embargo, en algunas zonas de Europa se ha comprobado que el visón americano puede afectar a algunas de sus presas, siendo especialmente sensibles las poblaciones insulares de anfibios, micromamíferos y aves marinas (Nordström *et al.*, 2003, Banks *et al.* 2004, Ahola *et al.* 2006). En la Península Ibérica se ha sugerido la posibilidad de que existan impactos sobre las poblaciones de peces del ecosistema intermareal (Delibes *et al.* 2004) y sobre las colonias de cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*) de las islas Cíes (Munilla & Velando 2008, Velando 2013).

Los pocos estudios realizados sobre la dieta del visón americano en áreas geográficas donde coincide con el desmán ibérico, no han encontrado a éste entre sus presas (Vidal & Delibes 1987, Bueno 1994, 1996, Morales *et al.* 2010). Sin embargo, datos recientes ponen de manifiesto que la disminución del área de distribución de otros mamíferos ribereños, como la rata de agua (*Arvicola sapidus* Miller, 1908) y el musgaño de Cabrera (*Neomys anomalus* Cabrera, 1907) en ríos de montaña del Sistema Central, está ligada a la expansión del visón americano (García-Díaz *et al.* 2013). Se ha llegado a señalar que la reciente desaparición del desmán en esta zona montañosa tenga también cierta relación con este hecho (Gisbert & García-Perea 2010a, 2010b, 2014), lo que podría tener cierto paralelismo con el caso de los dos micromamíferos acuáticos mencionados. En otras zonas de Europa como Gran Bretaña y Bielorusia se ha constatado que la disminución de las poblaciones de rata topera *Arvicola amphibius* (Linnaeus, 1758) está asociada al avance y expansión del visón americano (Macdonald & Strachan 1999, Macdonald *et al.* 2002). Al igual que la rata topera, el desmán ibérico es una especie semiacuática y de pequeño tamaño que comparte hábitat con el visón americano, lo que la convierte en una presa potencial.

El visón americano comenzó a asentarse en Galicia en la década de 1960, ocupando a principios de la de 1980 gran parte del suroeste de la provincia

de Pontevedra (Vidal & Delibes 1987). Una década después ya estaba presente en todo el oeste de esta provincia y en las cercanías de la ciudad de A Coruña (Munilla *et al.* 1997). Progresivamente la especie se fue extendiendo hacia el interior, ocupando en la actualidad probablemente gran parte del territorio gallego (Bravo 2007, datos propios).

La distribución actual del desmán ibérico en Galicia no es conocida con detalle, aunque hace tan sólo unas décadas probablemente estaba presente en gran parte de esta Comunidad (Chouza & Cid 1995, Nores *et al.* 2002). Sondeos recientes y diversos trabajos recopilatorios sugieren que la especie puede haber sufrido una importante regresión en ciertas zonas de Galicia durante los últimos años (González-Esteban & Alonso 2009, 2012, Gisbert & García-Perea 2010b), aunque algunos tramos fluviales albergan poblaciones en buen estado de conservación (Fernández *et al.* 2014a). Considerando los precedentes citados, la regresión del desmán ibérico en Galicia podría estar ligada, en mayor o menor medida, al efecto del visón americano.

En este estudio se detallan los resultados del análisis de excrementos de una letrina de visón americano encontrada en el río Asneiro (Pontevedra, Galicia) en la cual han aparecido restos de desmán ibérico. Los resultados se comparan con otros estudios llevados a cabo en los últimos años en Galicia en los que también han aparecido restos de esta especie (Romero 2007, 2010a, 2010b, 2011, 2012, 2013), tanto en excrementos de visón americano como en excrementos de nutria paleártica *Lutra lutra* (Linnaeus, 1758). Se proporciona además información sobre la edad relativa de algunos de los ejemplares de desmán ibérico detectados en los análisis de excrementos.

## Área de estudio

El río Asneiro es afluente del río Deza que es tributario a su vez del río Ulla. Discurre en dirección sur-norte drenando territorios del término municipal de Lalín, situado en el interior de la provincia de Pontevedra (Fig. 1). La cuenca del Ulla, a la que pertenece, está situada entre las provincias de Pontevedra y A Coruña y es la segunda en tamaño de Galicia. La zona presenta un clima lluvioso con temperaturas suaves y una corta sequía estival. La vegetación de ribera, relativamente bien conservada, está dominada



**Figura 1.** Situación de la letrina y del río Asneiro en la cuenca del Ulla (Galicia).

por un bosque de alisos (*Alnus glutinosa*), fresnos (*Fraxinus spp.*) y sauces (*Salix atrocinerea*). El uso predominante del suelo en las orillas del cauce del Asneiro son los prados y cultivos alternando con manchas de bosque de roble (*Quercus robur*) y plantaciones de pino (*Pinus pinaster*) y eucalipto (*Eucalyptus globulus*). En el río hay presencia de visón americano por lo menos desde los años noventa del siglo XX (Munilla *et al.* 1997). En la actualidad es una especie aparentemente abundante, y es frecuente observarla tanto en el río Asneiro como en la totalidad de la cuenca del Ulla (datos propios).

## Material y métodos

La identificación de la especie a la que pertenecen excrementos y letrina se realizó a partir sus características morfológicas (Dunstone 1993). Los excrementos fueron almacenados y conservados en lugar seco y oscuro. Previamente a su análisis se lavaron con agua y una pequeña cantidad de detergente comercial. El resultado del lavado se filtró con una malla de 0,3 mm de luz, se

colocó sobre un papel secante y se secó al aire. Este material fue analizado bajo una lupa binocular de 10/22 aumentos. La existencia de restos de desmán se determinó utilizando pelos, huesos y dientes. Para su identificación y determinación se utilizó una colección de comparación, y en el caso de los pelos se siguieron las descripciones de Poduschka & Richard (1985), Teerink (1991) y Queiroz *et al.* (1998). Se tuvieron en cuenta únicamente los pelos “en lanza” característicos de la especie (Poduschka & Richard 1985).

Se llevó a cabo un análisis preliminar de la dieta, en el que se contabilizó la frecuencia de aparición de cada presa (fr) (Tabla 1). Por otra parte, y para valorar la importancia relativa del desmán como presa, se estimó el volumen relativo que ocupaban sus restos en cada excremento. Se consideraron las siguientes clases: clase 1, trazas o muy pocos restos (presencia de pelos, piezas dentarias o huesos aislados); clase 2, restos escasos (menos del 30% del volumen); clase 3, cerca de la mitad del volumen del excremento (entre el 30% y el 60%); y clase 4, todo o gran parte del volumen del excremento (más del 60%).

**Tabla 1.** Resultados del análisis de excrementos del río Asneiro (fr, frecuencia de aparición en excrementos en tanto por ciento).

	Taxones	fr
Peces	<i>Salmo trutta</i>	2
	Ciprinidae	2
	<i>Anguilla anguilla</i>	9
	Otros	1
Anfibios		3
Reptiles		10
Aves		3
Mamíferos	<i>Galemys pyrenaicus</i>	26
	Otros insectívoros	3
	<i>Arvicola sapidus</i>	28
	<i>Microtus</i> sp.	18
	Murinae	3
	Mamíferos No Identificados	23
Insectos		1

### Estimación de la edad de los desmanes

Para valorar la edad relativa de los desmanes se estimó el grado de desgaste dentario, tanto del material obtenido en el lote de excrementos del río Asneiro como en el obtenido en el resto de estudios realizados en Galicia (Tablas 2 y 3). Tal y como señalan González-Esteban *et al.* (2002), el desgaste de las piezas dentarias es un indicativo de la edad relativa de los desmanes. Ya que en los restos analizados no han aparecido caninos superiores, utilizados para definir las clases de edad consideradas por los mencionados autores, se clasificaron los restos encontrados en función del desgaste de los premolares y caninos de la mandíbula inferior. Estas piezas dentarias podrían tener un patrón de desgaste diferente al de las superiores, cuestión que no ha sido contrastada, por lo que no se han considerado los grupos de edad aplicados por González-Esteban *et al.* (2002). Se diferenciaron los siguientes grupos: 1) desgaste < 25%; 2) desgaste entre 25% y el 75%; y 3) desgaste > 75%. Se asume que dientes sin signos aparentes de desgaste o con muy poco desgaste pertenecen a individuos de menor edad, mientras que desgastes más intensos corresponderían a individuos de mayor edad.

**Tabla 2.** Porcentaje de aparición de desmán ibérico (% con Gal) en los análisis de excrementos de nutria y visón americano realizados en diferentes estudios llevados a cabo en Galicia (\*El total de ríos no se corresponde con la suma total de la columna debido a que algunos ríos fueron muestreados varios años consecutivos. Media 1, promedio estimado considerando todos los estudios. Media 2, promedio estimado excluyendo aquellos estudios basados en un número de excrementos inferior a 20).

Referencia	Ámbito	Nº de ríos		Excrementos de visón		Excrementos de nutria	
		muestreados	n total	% con Gal	n total	% con Gal	
Callejo 1985	Galicia	83	0	-	1.117	7,1	
Schmalenberger <i>et al.</i> 2009	Galicia	21	0	-	370	2,9	
Romero 2007	Galicia	20	418	1,4	0	-	
Romero 2010a	Galicia	17	4	0,0	66	6,1	
Romero 2010b	Galicia	21	79	1,3	461	1,3	
Romero 2011	Galicia	5	13	7,7	201	2	
Romero 2012	Galicia	11	18	0,0	250	4,8	
Romero 2013	Río Ulla	19	157	1,9	969	1,8	
Total		70*	689	-	1.947	-	
Media 1			-	2,1	-	3,7	
Media 2			-	1,5	-	3,7	

**Tabla 3.** Procedencia de los restos de desmán ibérico con piezas dentarias (premolares y caninos inferiores) utilizadas para la estimación de la edad relativa.

Referencia	Río	Cuenca	Provincia	especie
Este estudio	Asneiro	Deza/Ulla	Pontevedra	visón
Este estudio	Asneiro	Deza/Ulla	Pontevedra	visón
Este estudio	Asneiro	Deza/Ulla	Pontevedra	visón
Romero 2010a	Lérez	Lérez	Pontevedra	nutria
Romero 2010a	Cabalar (Bibei)	Sil/Miño	Ourense	nutria
Romero 2010b	Grande de Baio	Grande de Baio	A Coruña	visón
Otros datos	Chamoso	Miño	Lugo	nutria
Romero 2013	Rego do Rao	Ulla	Lugo	nutria
Romero 2013	Pambre	Ulla	Lugo	nutria
Romero 2013	Toxa	Deza/Ulla	Pontevedra	nutria
Romero 2013	Toxa	Deza/Ulla	Pontevedra	nutria

## Resultados y discusión

La letrina fue encontrada el 8 de agosto de 2012 a orillas del río Asneiro, cerca de su desembocadura en el río Deza. Estaba situada sobre un tronco caído y varado en el cauce del río, muy próximo a la orilla (Fig. 2). En el talud de tierra cercano existía una espesa red de raíces de aliso, lo que no permitió verificar la existencia de madriguera. El acceso a la letrina por parte de un pequeño carnívoro sería aparentemente más fácil desde el cauce del río, aunque también posible a través de las ramas del árbol caído. La letrina estaba formada por un cúmulo de 94 excrementos distribuidos en varios grupos y extendidos a lo largo de 1 m aproximadamente, gran parte de los cuales estaban amontonados en un grupo o montón principal (Fig. 2). Amontonamientos similares, cercanos a la entrada de las madrigueras de visón americano, han sido descritos en Irlanda y Gran Bretaña (Smal 1990, Dunstone 1993). Esta peculiaridad también se ha observado en ríos y costas de Galicia (datos propios).

Los excrementos medidos *in situ* arrojaron una longitud de entre 4 y 10 cm de longitud, con un diámetro aproximado de 1 cm. El color dominante oscilaba entre el gris y el negro, aunque algunos de ellos presentaban tonos verde pálido, características típicas de los excrementos de visón americano (Dunstone 1993). Todos ellos habían perdido el brillo característico de los excrementos frescos, lo

que sugiere que la letrina había dejado de usarse semanas atrás. El análisis de los contenidos permitió comprobar que 91 excrementos, de un total de 94, presentaban restos de mamíferos, especialmente *G. pyrenaicus* y *A. sapidus* (Tabla 1). Estas dos especies, de hábitos semiacuáticos, sumaban el 41% del total de presas. Otras presas encontradas, aunque más escasas, han sido peces (fr=11%), especialmente *Anguilla anguilla*, y reptiles. Entre las presas raras o esporádicas (fr<3%) se encuentran anfibios, aves e insectos. En ambientes ribereños los peces son presa frecuente del visón americano (Dunstone 1993), mientras que los anfibios lo son del turón (*Mustela putorius* Linnaeus, 1758), especie con la que comparte hábitat (Lodé 1993, Sidorovich 2000).

El desmán ha aparecido en 25 de los 94 excrementos recogidos (fr=26,6%). En la mayoría de ellos, éstos ocupaban gran parte del volumen del excremento (Fig. 3). Algunos excrementos, sin embargo, proporcionaron muy pocos restos; es el caso de uno en el que se localizó un solo pelo de desmán, y otro en el que se encontró únicamente un maxilar y unos pocos pelos. La estructura o resto más abundante es, con diferencia, el pelo, presente en el 100% de las muestras con restos de desmán (n= 25). Sin embargo otras estructuras reconocibles son mucho más escasas, como es el caso de piezas dentarias, encontradas en tan sólo 5 excrementos, o un maxilar detectado en un excremento.

Si se comparan los resultados obtenidos con otros estudios, se observa que en general la proporción

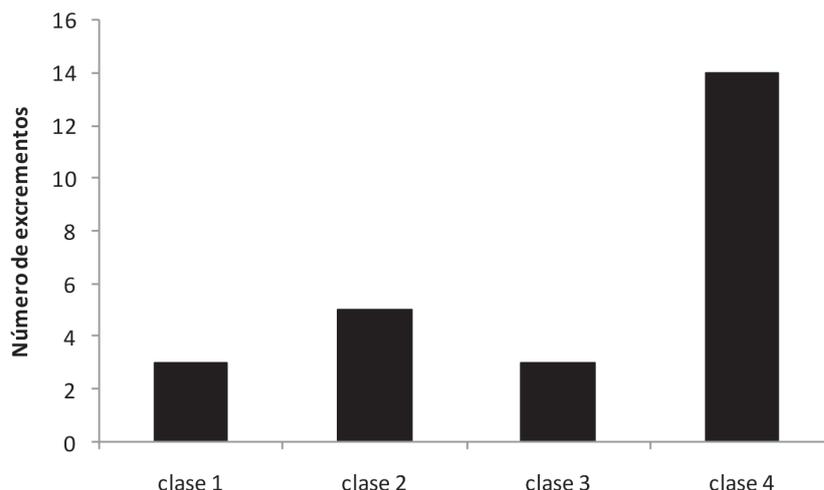


**Figura 2.** Localización general y detalle de la letrina de visón americano.

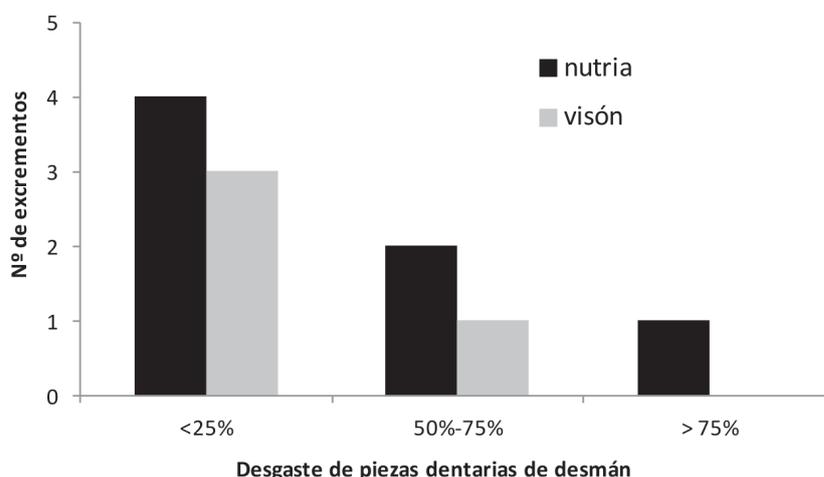
de excrementos con restos de desmán suele ser muy baja, tanto en visón americano como en nutria (Tabla 2). Si se exceptúan estudios con muestras pequeñas o muy repartidas entre varios ríos, el porcentaje de aparición de desmán en excrementos de visón americano oscila entre 1,3% y 1,9%, y en excrementos de nutria entre 1,3% y 4,8% (Tabla 2). Fuera de Galicia se han detectado restos de desmán en heces de nutria, en proporciones que van desde el 0,22% en Salamanca (Morales *et al.* 2004) o el 1,3% en Burgos (Callejo 1985), hasta el 3,6% en

León (Adrián *et al.* 1988). Una proporción tan baja, tanto en excrementos de nutria como en visón americano, sería la esperable en una presa como el desmán, que presenta una densidad de población muy baja (Nores 2012). Sin embargo en la letrina del río Asneiro más del 25% de los excrementos presentan restos de desmán, lo que contrasta de manera evidente con lo encontrado en el resto de Galicia. La aparición de esta especie, en principio escasa, en proporción tan alta es difícil de explicar. Con la información existente actualmente sobre la especie se podría especular con algunas posibles explicaciones. Una podría ser la existencia de una densidad excepcionalmente alta de desmanes en dicho tramo del río Asneiro durante ese año. A este respecto es de señalar que se ha sugerido la existencia de desplazamientos estacionales de desmanes provocado por el estiaje en ríos del norte de Portugal (Fernández-González *et al.* 2014b), lo cual podría provocar un aumento en la densidad de población de desmanes río abajo. Otra posibilidad podría ser que el visón responsable de la letrina encontrada estuviera especializado en la captura de este insectívoro. Existen referencias de ejemplares de visón americano especializados en la captura de cierto tipo de presas, en concreto micromamíferos, cuando se dan densidades de población eventual o localmente altas (Sidorovich *et al.* 2001). Una tercera posibilidad a tener en cuenta es que se haya sobrevalorado la importancia del desmán en la dieta del visón en el río Asneiro. La alta densidad de su pelaje dificulta y ralentiza su paso por el tracto digestivo, por lo que es factible que restos de un mismo individuo puedan aparecer en varios excrementos. Por otra parte sus pelos característicos “en lanza” son más fácilmente detectables e identificables que los de otros micromamíferos, que podrían pasar más desapercibidos y por tanto infravalorados en la dieta. En cualquier caso, la información disponible no permite abordar ni valorar estas cuestiones con detalle.

Al contrario que en Galicia, en otras zonas de la Península Ibérica, como el Sistema Central y sus estribaciones, donde supuestamente conviven ambas especies, el desmán ibérico no ha sido citado en la dieta de visón americano (Bueno 1994, 1996, Morales *et al.* 2010, García-Díaz & Lizana 2013). Este hecho se debe probablemente a la escasez o incluso extinción del desmán en esas zonas cuando fueron realizados dichos estudios (Gisbert & García-Perea 2010a, 2010b, 2014) o simplemente a que no fueron realizados en hábitats aptos para el desmán.



**Figura 3.** Volumen relativo ocupado por los restos de desmán en excrementos del río Asneiro (Clase 1, trazas; clase 2, < 30%; clase 3, 30%-60%; clase 4, > 60%).

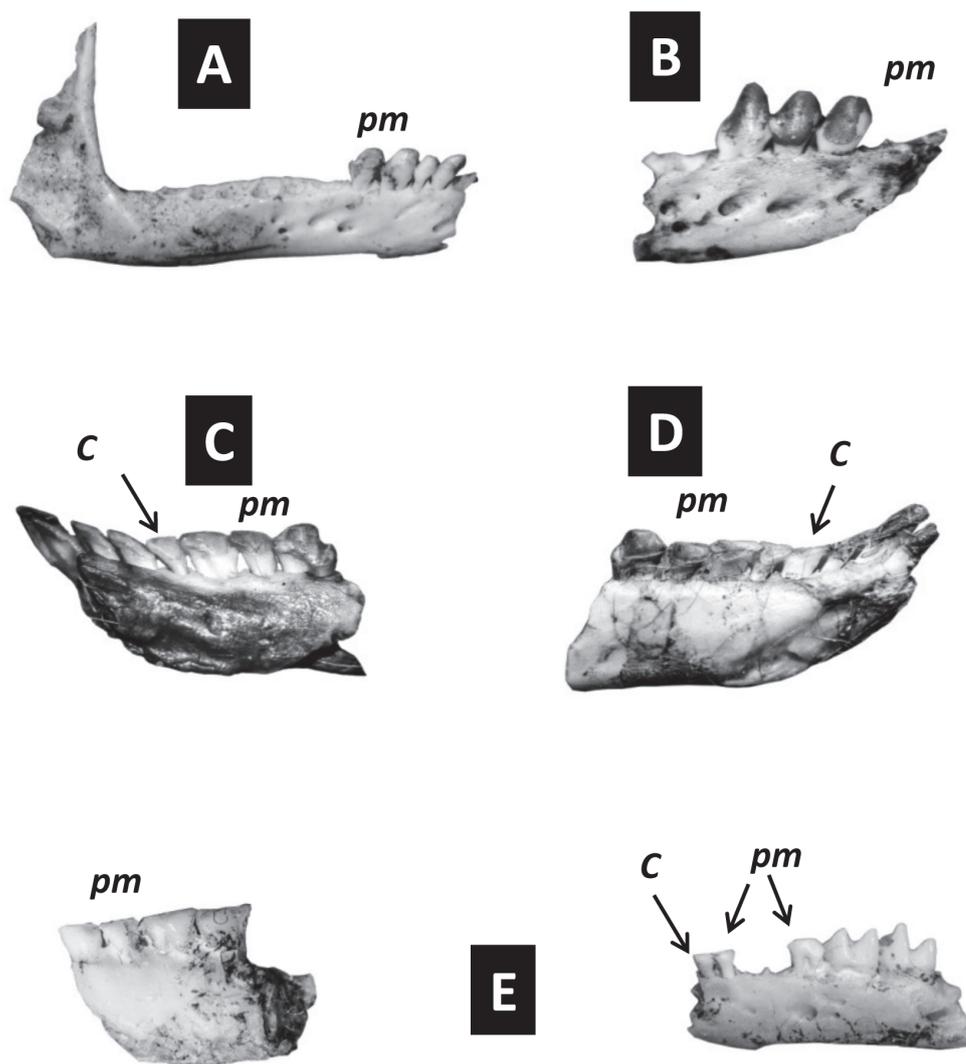


**Figura 4.** Estimación del desgaste dentario de caninos o premolares inferiores de desmán detectados en excrementos de visón y nutria.

En lo que se refiere a la edad relativa de los desmanes, las tres muestras del río Asneiro en las que se detectaron caninos o premolares inferiores presentaban un desgaste dentario menor del 25%. Tomando en cuenta la totalidad de muestras tomadas en Galicia (incluidas las del río Asneiro), fue posible realizar una estimación del desgaste dentario en 11 de ellas (Tabla 3, Tabla 3; figs. 4 y 5). La mayoría (64%) presentaba una desgaste menor o igual al 25% (Fig. 4). Comparando desmanes depredados por nutria y visón americano (aunque el tamaño de muestra es muy pequeño) se aprecia que la frecuencia de aparición de piezas dentarias en función de su desgaste presenta un patrón similar en ambas especies, siendo más frecuentes aquellas con poco desgaste, es decir las de menor edad (Fig. 4). En las poblaciones de desmán ibérico la

proporción de jóvenes de 2 años o menos ronda el 50%, siendo progresivamente más escasas las siguientes clases de edad (González-Esteban *et al.* 2002). Esto sugiere que nutrias y visones podrían seleccionar los desmanes más jóvenes por ser la clase de edad más abundante o por ser más vulnerables y fáciles de capturar, o bien por ambas cosas. Sin embargo, el pequeño tamaño de muestra analizado en estos estudios y la heterogénea procedencia de los excrementos no permiten concluir nada definitivo al respecto.

En síntesis, la información aquí detallada sugiere que el desmán ibérico podría ser una presa habitual del visón americano en los ríos de Galicia. Aunque suele aparecer en baja proporción, en ciertas localidades podría llegar a ser una presa importante, como podría ser el caso del río Asneiro aquí tratado.



**Figura 5.** Detalle y ejemplo de mandíbulas inferiores de desmán ibérico, con piezas dentarias (pm, premolares; c, canino), encontradas en excrementos de visón americano y nutria. Grado de desgaste estimado: **A)** Río Pambre <25%; **B)** Rego de Rao <25%; **C)** Río Grande de Baio, 25%-75%; **D)** Río Toxa, 25%-75%; **E)** Río Lárez, >75%.

Esto podría constituir un problema para la viabilidad de dichas poblaciones de desmán ibérico. Se pone en evidencia, por tanto, la necesidad de valorar el posible impacto que el visón americano puede estar causando a las poblaciones de desmán ibérico tanto en Galicia como en el resto de su área de distribución. Su progresiva desaparición, en diversas zonas del territorio ibérico, parece ser un fenómeno simultáneo al de la expansión del visón americano.

### Agradecimientos

Moncho Mascato me acompañó y ayudó en las labores de localización y recogida de las muestras en el campo. Mi agradecimiento por la ayuda prestada a Paloma Morán y Carmen Docampo. Gracias también a los dos

revisores anónimos cuyos comentarios mejoraron el presente manuscrito.

### Referencias

- 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.
- Ahola M., Nordström M., Banks P.B., Laanetu N. & Korpimäki E. 2006. Alien mink predation induces prolonged declines in archipelago amphibians. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 273: 1261-5.
- Banks P.B., Norrdahl K. Nordstrom M. & Korpimäki I. 2004. Dynamic impacts of feral mink predation on

- vole metapopulations in the outer archipelago of the Baltic Sea. *Oikos*, 105 (1): 79-88.
- Bonesi L. & Palazón S. 2007. The American Mink in Europe: Status, Impacts, and Control. *Biological Conservation*, 134 (4): 470-483.
- Bravo C. 2007. *Neovison vison*, Schreber 1777. Pp: 299-301. En: Palomo L.J., Gisbert J. & Blanco J.C. (eds.) (2007). *Atlas y libro rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid.
- Bueno F. 1994. Alimentación del visón americano (*Mustela vison* Schreber) en el río Voltoya (Ávila, cuenca del Duero). *Doñana, Acta Vertebrata*, 21 (1): 5-13.
- Bueno F. 1996. Competition between American mink *Mustela vison* and Otter *Lutra lutra* during winter. *Acta Theriologica*, 41: 149-154.
- Callejo A. 1985. *Ecología trófica de la nutria (Lutra lutra) en aguas continentales de Galicia y la Meseta Norte*. Tesis Doctoral. Universidad de Santiago de Compostela, 245 pp.
- Chouza M. & Cid R. 1995. *Galemys pyrenaicus* (E. Geoffroy, 1811), Pp. 191-193. En: *Atlas de Vertebrados de Galicia. Tomo I. Peixes, Anfibios, Reptiles e Mamíferos*. Sociedade Galega de Historia Natural, Consello da Cultura Galega. Santiago de Compostela.
- Delibes M., Clavero M., Prenda J., Blázquez M.C. & Ferreras P. 2004. Potential impact of an exotic mammal on rocky intertidal communities of northwestern Spain. *Biological Invasions*, 6: 213-219.
- Dunstone N. 1993. *The Mink*. T & AD Poyser Ltd. London, 232 pp.
- Fernández-González A., García J.A., Menéndez. D., Fernández-López J., Fernández-Menéndez D. & Santamarina J. 2014a. Nuevos datos sobre la distribución del desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus*) en Galicia. Proyecto LIFE + MARGALULLA. *Galemys*, 26: 105-106.
- Fernández-González A., García J.A., Menéndez. D. & Fernández-Menéndez D. 2014b. Evidencias de una ocupación temporal por parte del desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus*) de cursos fluviales, con una marcada estacionalidad, en el norte de Portugal. *Galemys*, 26: 57-64.
- García-Díaz P. & Lizana M. 2013. Reproductive aspects of American minks (*Neovison vison*) in central Spain: Testing the effects of prey availability. *Mammalian Biology*, 78 (2): 111-117.
- García-Díaz P., Arévalo V., Vicente R. & Lizana M. 2013. The impact of the American mink (*Neovison vison*) on native vertebrates in mountainous streams in Central Spain. *European Journal of Wildlife Research*, 59: 823-831.
- Gisbert J. & García-Perea R. 2010a. *La regresión de las poblaciones de desmán ibérico en España. Distribución e identificación de núcleos estables*. Documento 3. En: Bases para una estrategia nacional de conservación del desmán ibérico, *Galemys pyrenaicus*. Actividades 2009-2010. Galemia-Fundación Biodiversidad. Inédito. Madrid, 77 pp.
- Gisbert J. & García-Perea R. 2010b. *Diagnóstico 2010 sobre la situación actual del desmán ibérico en España*. Documento 5. En: Bases para una estrategia nacional del desmán ibérico, *Galemys pyrenaicus*. Actividades 2009-2010. Galemia-Fundación Biodiversidad. Inédito. Madrid, 104 pp.
- Gisbert J., & García-Perea R. 2014. Historia de la regresión del desmán ibérico *Galemys pyrenaicus* (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1811) en el Sistema Central (Península Ibérica). *Munibe Monographs Nature Series*, 3: 19-35.
- González-Esteban J. & Alonso P. 2009. *Plan de Conservación de Galemys pyrenaicus (E. Geoffroy, 1811)*. Dirección Xeral de Conservación da Natureza. Consellería do Medio Rural, Xunta de Galicia, Santiago de Compostela, 101 pp.
- González-Esteban J. & Alonso P. 2012. *Inventario de las poblaciones de Galemys pyrenaicus en la cuenca del río Ulla y caracterización de su hábitat*. EMAT S.L. Xunta de Galicia, Santiago de Compostela, 29 pp.
- González-Esteban J., Villate I., Castián E., Rey I. & Gosálbez J. 2002. Age determination of *Galemys pyrenaicus*. *Acta Theriologica*, 47 (1): 107-112.
- ICN 2006. *Plano Sectorial da Rede Natura 2000*. Instituto da Conservação da Natureza. Lisboa, 14 pp.
- Lodé T. (1993). Diet composition and habitat use of sympatric polecat and American mink in western France. *Acta Theriologica*, 38 (2): 161-166.
- Macdonald D.W. & Strachan R. 1999. *The mink and the water vole: analyses for conservation*. WildCru, London, 161 pp.
- Macdonald D.W., Sidorovich V.E., Anisomova E.I., Sidorovich N.V & Johnson, P.J. (2002). The impact of American mink *Mustela vison* and European mink *Mustela lutreola* on water voles *Arvicola terrestris* in Belarus. *Ecography*, 25 (3): 295-302.
- MAGRAMA 2014. *Estrategia para la Conservación del Desmán Ibérico (Galemys pyrenaicus) en España*. Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente. Madrid, 34 pp.
- Morales J.J., Díez D. & Lizana M. 2010. Análisis de la alimentación y distribución del visón americano (*Neovison vison*) y de la nutria (*Lutra lutra*) en la población simpátrica del río Moros (Sistema Central, Segovia). *Galemys*, 22 (1): 63-89.
- Morales J.J., Lizana M. & Acera F. 2004. Ecología trófica de la nutria paleártica *Lutra lutra* en el río Francia (Cuenca del Tajo, Salamanca). *Galemys*, 16 (2): 57-77.
- Munilla I. Romero R. & Giménez de Azcárate J. 1997. El Visón Americano en Galicia. Pp. 91-94. En: *El visón europeo (Mustela lutreola) y el visón americano (Mustela vison) en España*. Palazón S. & Ruiz-Olmo J. (eds.). ICONA Serie Técnica, Madrid.
- Munilla I. & Velando A. 2008. *Plan Integral de*

- Recuperación e Conservación das aves nidificantes en cantís costeiros (Uria aalge, Phalacrocorax aristotelis e Rissa tridactyla)*. Dirección Xeral de Conservación da Natureza, Consellería de Medio Ambiente, Xunta de Galicia, 27 pp.
- Némoz M. & Bertrand A. 2008. *Plan National d'Actions en faveur du Desman des Pyrénées (Galemys pyrenaicus), 2009-2014*. Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères. Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire, 151 pp.
- Nordström M., Högmänder J., Nummelin J., Laine J., Laanetu N. & Korpimäki E. 2003. Effects of feral mink removal on seabirds, waders and passerines on small islands in the Baltic Sea. *Biological Conservation*, 109: 359- 368.
- Nores C. 2012. Desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus*). En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Salvador A. & Cassinello J. (eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- Nores C., Queiroz I. & Gisbert J. 2002. *Galemys pyrenaicus* (Linnaeus 1758). Pp. 70-73. En: Palomo L.J. & Gisbert J. (eds.). *Atlas de los Mamíferos terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU, Madrid.
- Poduschka W. & Richard B. 1985. Hair types in the fur of the Pyrenean desman (*Galemys pyrenaicus*) Geoffroy, 1811 (Insectivora: Talpidae: Desmaninae). *Oesterr. Akad. Wiss. Math-Naturwiss. Kl. Sitzungsber. Abt. I*, 194 (1-5): 39-44.
- Queiroz A.I., Cuaresma C.P., Santos C.P., Barbosa A.J. & Carvalho H.M. 1998. *Bases para a Conservação da Toupeira-de-Água, Galemys pyrenaicus*. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza, nº 27. ICN, Lisboa, 118 pp.
- Romero R. 2007. *Estudio de la dieta del visón americano (Mustela vison) en Galicia. Posible impacto en las poblaciones de especies amenazadas y de interés especial*. Consellería de Medio Ambiente, Xunta de Galicia, Santiago de Compostela, 50 pp.
- Romero R. 2010a. *Detección de la presencia de Desmán Ibérico Galemys pyrenaicus (E. Geoffroy, 1811) en base al análisis de excrementos de nutria y visón americano en Galicia*. En: Bases para una estrategia nacional del desmán ibérico *Galemys pyrenaicus*. Actividades 2009-2010. Galemia-Fundación Biodiversidad. Inédito. Madrid, 12 pp.
- Romero R. 2010b. *Actualización da distribución de Galemys pyrenaicus en Galicia a partires da análise de excrementos de Lutra lutra e Neovison vison*. Consellería de Medio Ambiente, Xunta de Galicia. Informe inédito, 23 pp.
- Romero R. 2011. *Nuevas localidades de presencia de Desmán Ibérico Galemys pyrenaicus (E. Geoffroy, 1811) en Galicia a partir del análisis de excrementos de nutria y visón americano*. Bases para una estrategia nacional del Desmán Ibérico, *Galemys pyrenaicus*. Actividades 2010-2011. Madrid, 24 pp.
- Romero R. 2012. *Novos datos sobre a distribución da Toupa de Río (Galemys pyrenaicus) na cunca do río Ulla. A partires do análise de excrementos de lontra (Lutra lutra) e visón americano (Neovison vison)*. Dirección Xeral de Conservación da Biodiversidade, Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras, Xunta de Galicia, Santiago de Compostela, 6 pp.
- Romero R. 2013. *Estudio de la predación por mustélidos de Galemys pyrenaicus. Proyecto Life+Margal Ulla (Life09 Nat/Es/000514)*. Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras, Xunta de Galicia, Santiago de Compostela, 27 pp.
- Schmalenberger H., Varela C., Arzúa M & Pérez M. 2009. *La prospección de excrementos de nutria y su posterior análisis como metodología para el estudio de la distribución del desmán ibérico Galemys pyrenaicus (E. Geoffroy, 1811) en ríos Gallegos*. Xestión e Ordenación de Recursos Naturais. Consellería de Medio Ambiente, Xunta de Galicia, Santiago de Compostela, 6pp.
- Sidorovich V.E. 2000. Diets of riparian mustelids in Belarus. *Acta Theriologica*, 45 (2): 233-242.
- Sidorovich V.E., MacDonald D.W., Pikulik M.M. & Kruuk H. 2001. Individual feedings specialization in the european mink, *Mustela lutreola* and the american mink, *M. vison*, in north-eastern Belarus. *Folia Zoologica*, 50 (1): 27-42.
- Smal C.M. 1990. Den excavation by feral american mink, *Mustela vison* Schreber in the Irish Midlands. *Irish Natural Journal*, 23 (5/6): 204-205.
- Teerink B.J. 1991. *Hair of the West European Mammals*. Cambridge University Press. Cambridge, 224 pp.
- Velando A. 2013. *Informe parcial del proyecto: "Aves marinas amenazadas por fauna invasora"*. Informe inédito.
- Vidal T. & Delibes M. 1987. Primeros datos sobre el visón americano (*Mustela vison*) en el suroeste de Galicia y noroeste de Portugal. *Ecologia*, 1: 145-152.

Associate Editor was L. Javier Palomo