

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)

JAVIER MORALES¹, DAVID DÍEZ Y MIGUEL LIZANA²

Dpto. de Biología Animal. Campus Miguel de Unamuno.
Universidad de Salamanca. 37007, Salamanca. (mormarja@usal.es)¹, (lizana@usal.es)²

RESUMEN

La distribución del visón americano *Neovison vison* es continua en todo el cauce del río Moros, los arroyos tributarios y embalses a todas las altitudes, desde hace varias décadas; mientras que la nutria paleártica *Lutra lutra* presenta una distribución ligada al curso principal del tramo medio, con presencia estacional en tramos altos, tras su re-colonización iniciada hace algunas décadas. Para el estudio trófico se analizaron 321 excrementos (191 Nv + 130 Ll) recogidos en 13 meses de muestreo, en siete tramos distribuidos por su zona de cabecera y su tramo medio, incluidos dos azudes de alta montaña y un embalse muy humanizado en su tramo medio. Los peces son la presa fundamental para la nutria, durante todo el año y a todas las altitudes; y el resto de presas lo son de forma accidental, mientras que los mamíferos, junto con los peces, son las presas fundamentales para el visón americano. La diversidad encontrada en la dieta de la nutria es sensiblemente inferior a la del visón en todo el curso. El solapamiento de ambas dietas en toda la zona de estudio es superior al 83%. Si consideramos las localidades en simpatria el solapamiento es superior al 89%. Si consideramos los datos recientes de distribución, la nutria parece estar estabilizándose a pesar de que los visones americanos no parecen ver reducida su distribución en esta zona, ya que siguen ocupando todos los cauces en los que se detectó su presencia hace más de 25 años. Los descastes se han mostrado insuficientes para controlar a este carnívoro alóctono, que tolera la presencia estacional de nutrias en simpatria compartiendo los recursos tróficos y los refugios.

Palabras Clave: nutria, visón americano, ecología trófica, distribución, río Moros

ABSTRACT

Analysis of the feeding and distribution of the American mink (Neovison vison) and the Otter (Lutra lutra) in the sympatric population of the Moros river (Sistema Central, Segovia)

The distribution of the American mink (*Neovison vison*) has been continuous in the last decades in the river Moros basin (Segovia) and in its tributary streams and reservoirs at all altitudes, while the otter distribution (*Lutra lutra*) is linked to the river Moros, mainly to the middle course, after the recolonization which began less than two decades ago and with a seasonal presence in the high altitude stretches of the river. The trophic ecology was studied by the analysis of 321 feces (spraints) (130 of otters and 191 of mink) collected during 13 months in 5 study sites located

in the high and middle stretches of the river, including 2 small mountain dams and a large dam in the middle stretch with a great human presence. Fish are the fundamental prey of the otters throughout the year and at all altitudes, the rest prey are accidentals. Mammals and fish are the fundamental prey for the American mink. The diversity of the otter's diet is considerably smaller than that of the mink in all the stretches of the river. The overlap of the diets between otters and minks throughout the study is over 83%. Considering the sites in sympatry for both species is greater than 89%. The distribution of otters in the river Moros seems to be stable in the last samplings. The American mink distribution did not become reduced in the area and it is present in all the same river courses in which it was detected more than 25 years ago. Trapping minks has been insufficient to control this alien carnivore, which seems to tolerate the presence of otters in seasonal sympatry avoiding competition for trophic resources and shelters.

Key Words: Otter, American mink, trophic ecology, distribution, river Moros

INTRODUCCIÓN Y ÁREA DE ESTUDIO

La población de visón americano *Neovison vison* (Schreber, 1777) del río Moros es la más antigua de España, por ser la localidad de El Espinar, en Segovia, la elegida para ubicar la primera granja de visones en nuestro país (Bueno y Bravo 1985, Díez 1999). En el Moros se encuentra una población consolidada, que se expandió rápidamente por el Sistema Central y alrededores siguiendo desde 1984 un proceso bien conocido (Bueno y Bravo 1990a, 1992, Bravo y Bueno 1999, Bravo *et al.* 1999, Palazón y Ruiz-Olmo 1997, Ruiz-Olmo *et al.* 1997, Díez 1999, García González *et al.* 2002). De acuerdo con Ruiz-Olmo *et al.* (1997) esta población presentaba, en la época de estudio, junto con la de Teruel-Castellón, las tasas de expansión más altas de las seis poblaciones conocidas en ese momento en la península (Ruiz-Olmo *et al.* 1997). Los datos más recientes sobre la presencia en España de este mustélido alóctono constatan su presencia estable en simpatría con la población de nutria paleártica *Lutra lutra* (Linnaeus, 1758) en todo este sector del Sistema Central (Bravo 2007, Morales y Gómez 2008).

Durante el I Sondeo Nacional de nutrias en España (años 1984-86, Delibes 1990) no se citó ninguna localidad positiva en el río Moros (Bueno y Bravo 1990b). Durante el II Sondeo Nacional (Bueno y Bravo 1998, Bravo *et al.* 1999) se encuentran localidades positivas en el curso medio del Moros, pero no cerca de su nacimiento ni en su desembocadura en el río Eresma. La recolonización detectada en el III Sondeo Nacional puede haberse producido a partir de ejemplares procedentes de otros ríos próximos (Bravo y Bueno 1997).

La Sierra de Guadarrama segoviana recibe una precipitación media anual inferior a la del resto del Sistema Central (de 600 a 1000 mm/año) por encontrarse más al abrigo de los vientos ábregos que otras sierras que ocupan los extremos del macizo montañoso (González-Bernáldez 1992). El río Moros, de caudal permanente desde su nacimiento en la vertiente norte de la sierra de Guadarrama, a una altitud de 1.960 m, recorre aproximadamente 49 km hasta su desembocadura en el río Eresma, a una altitud de 897 m, en su totalidad dentro de la provincia de Segovia. En su nacimiento recorre la “Reserva de La Garganta del Río Moros”. En esta zona recibe en su margen derecha las aguas de los arroyos que mantienen caudal durante todo el año, aunque con fuerte descenso estival (Figura 1).

Para la realización del presente trabajo se han delimitado dos áreas bien diferenciadas, subdivididas en siete tramos, en función de su altitud, vegetación y utilización de las márgenes. En la zona de cabecera se sitúan los tramos T1 a T4 e incluye desde casi su nacimiento hasta la zona de Molino del Puente Negro, coincidiendo con el límite mas bajo de la Reserva. La zona del curso medio incluye los tramos T5 a T7, desde el límite superior del coto de pesca “Molino de Leoncia” hasta el embalse del Carrascal (Figura 1).

El embalse de El Espinar constituye la estación de muestreo de mayor altitud (1.588 m), y se encuentra enclavado dentro de un bosque de pino silvestre (*Pinus sylvestris*), con una cobertura vegetal en los márgenes muy escasa. El embalse del Tejo (1.517 m) y el paraje de la Garganta forman la estación T2. El primero presenta una amplia banda árida estival debido a su utilización para el abastecimiento urbano y la presencia de pescadores durante el periodo de pesca hábil es permanente. El aprovechamiento forestal produce intensas molestias a la fauna en las épocas en las que se centran las labores silvícolas en los alrededores de las masas de agua.

En la Garganta y sus arroyos afluentes se establecieron los tramos T3 y T4. En esta zona los cauces se ven sometidos a fuertes variaciones de caudal durante el estiaje, formándose pozas someras. La cobertura vegetal riparia es escasa y poco densa difiriendo poco de la estructura del pinar. La presencia humana (turística) es aquí intensa, siendo el aprovechamiento de madera la actividad más impactante, agravada porque se arrastran troncos con tractores forestales que cruzan los cauces en numerosos puntos.

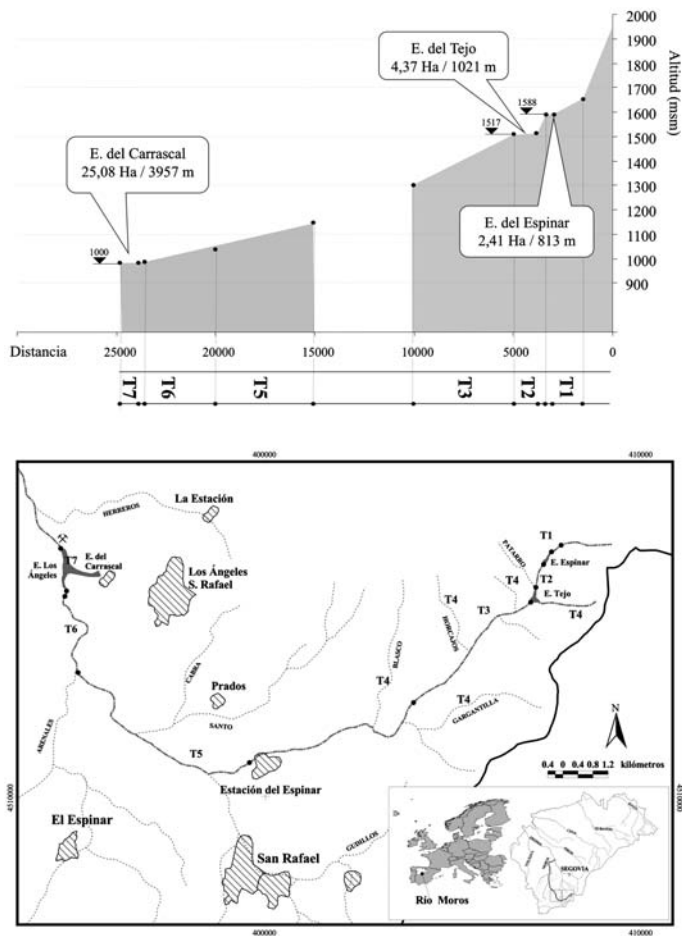


Figura 1. Localización geográfica del área de estudio y perfil hidrológico longitudinal de los siete tramos estudiados del río Moros a lo largo de más de 25 Km de su cauce medio y alto. Se indica la altitud, la superficie y la longitud perimetral de los tres embalses.

Geographic location of the study area and hydrological longitudinal profile of the seven sections of the river Moros for over 25 km of track and half high. It is indicated the altitude, area and perimeter length of the three dams.

El tramo T5 se encuentra fuera de la zona de pinares, en el coto de pesca deportiva de truchas (*Salmo trutta* Linnaeus, 1758) “Molino de la Leoncia”, con una altitud media de 1.100 m. La cobertura vegetal es densa y forma un bosque de galería compuesto por fresnos y sauces. Este tramo discurre por una finca destinada a la ganadería extensiva y es muy frecuentado por los pescadores del coto truchero.

En el tramo T6 el río transcurre por la urbanización de Los Ángeles de San Rafael. Posee una altitud muy similar a la anterior y con un bosque de galería similar, pero tiene una mayor contaminación del agua y el relieve de las márgenes es muy abrupto, discurriendo el río por cañones de granito de unos 20 m de altura, donde en la época estival se forman numerosas pozas. La presencia de personas en esta zona es prácticamente nula. El tramo de menor altitud es el embalse de Los Ángeles (T7), de intenso uso deportivo y recreativo. La presencia humana durante el verano es constante y masiva, y sus márgenes poseen una vegetación densa y típica de riberas en régimen lenítico.

Los objetivos fundamentales del trabajo eran conocer la ecología trófica de ambas especies en el río Moros a lo largo de un ciclo anual, el análisis de la competencia por el alimento y el solapamiento en sus dietas, en una zona de distribución simpátrica desde hace décadas y en un ambiente montañoso con cierta calidad ecológica; así como efecto del descaste de visones en el entorno del coto de pesca.

MATERIAL Y MÉTODOS

El visón americano y la nutria paleártica son especies muy ligadas al medio acuático y que depositan sus excrementos sobre lugares conspicuos (Erlinge 1972, McDonald y Mason 1986, Delibes 1990, Dunstone 1993, Palazón y Ruiz-Olmo 1997) de las orillas, en las islas y en rocas dentro del cauce. El método utilizado consistió en localizar excrementos a lo largo de las riberas, seleccionando en cada estación tramos de al menos 500 m de longitud en orillas alternas, siguiendo las recomendaciones de Jiménez y Delibes (1990); hasta cubrir el total de la longitud de la estación de muestreo. Se hicieron 49 transectos (11 en otoño, 7 en invierno, 10 en primavera y 21 en verano) repartidos entre las siete estaciones de muestreo a lo largo de 13 meses (julio97- julio98). En total se localizaron 469

excrementos, de los cuales se utilizaron 321 para el análisis de ecología trófica, siendo 191 de *Neovison vison* y 130 de *Lutra lutra*.

Para el análisis altitudinal de la dieta, agrupamos las localidades T1, T2, T3 y T4 como curso alto (tramos de alta montaña, tipología de *crenon* en los cauces y azudes de alta montaña) y las localidades T5, T6 y T7 como curso medio (tramos con bosque de ribera, tipología de *rithron* en los cauces y embalses de media montaña). Los excrementos fueron individualizados en bolsitas herméticas y separados por especie “in situ”, en función de su textura y olor en fresco. Esta técnica permite identificar correctamente las muestras en zonas donde conviven diferentes especies de mesomamíferos ribereños, ya que en la zona también se ha detectado la presencia del turón *Mustela putorius* (Linnaeus, 1758).

Con posterioridad, las muestras fueron desmenuzadas y tratadas en laboratorio utilizando la metodología descrita por Weeb (1986) y Conroy *et al.* (1993), y finalmente los restos se conservaron en seco. Para su identificación (escamas, pelos, huesos, etc.) se utilizó la colección de comparación existente en el Departamento de Biología Animal de la Universidad de Salamanca, así como las guías ilustradas de Roselló (1986), Elvira (1988), Prenda y Granado-Lorencio (1992), Haller-Probst y Schleich (1994) y Prenda *et al.* (1997). Para la determinación de pelos se utilizaron los manuales de Faliu *et al.* (1980) y Teerink (1991); y para la identificación de piezas craneales los trabajos de Chaline (1974) y Dueñas y Peris (1985).

También se obtuvieron datos de distribución de ambas especies mediante la búsqueda de huellas y el trapeo en vivo de visones americanos. Para ello se realizaron dos sesiones de trapeo de visón, utilizando jaulas-trampa de malla metálica con cuadros de 2x2 cm de luz, puerta metálica basculante y dos tamaños de jaula: 67x15x15 cm y 70x25x25 cm. Las trampas se colocaron siempre próximas al cauce y se cubrieron con materiales naturales (ramas, hojas, piedras, etc.) para mimetizarlas. Como cebo se usó carne de pollo. Las trampas fueron revisadas diariamente a primeras horas de la mañana. Se colocaron 12 trampas entre el 15 de agosto y el 30 de septiembre (45 días) en las localidades T1, T2, T3 y T4; lo que supuso un esfuerzo de 540 trampas/noche. La segunda sesión de trapeo se hizo al verano siguiente, en la localidad T5, con 14 trampas que permanecieron activas durante 45 noches, lo cual supuso un esfuerzo de 630 trampas/noche. Todos los visones fueron sacrificados al final de las campañas de estudio con métodos no cruentos.

Índices de diversidad trófica

Se han utilizado diferentes índices para analizar los resultados:

- a) Porcentaje numérico (%N) y porcentaje de presencia (%P) de cada especie presa. El primero, %N refleja la frecuencia de cada especie respecto al número total de presas, y %P indica la frecuencia de aparición de esa especie en el total de excrementos analizados.
- b) Lambda (L). Permite subdividir a los grupos de presas en diversas categorías según su importancia (Llorente *et al.* 1986). El análisis se basa en la obtención del índice de Simpson (D), donde P_i es la proporción de un determinado ítem (N_i/N): $D = L = \sum_i (P_i)^2$. Este índice combina los valores de presencia-ausencia de cada presa (%P) y su abundancia relativa (%N) en estudios tróficos (Llorente *et al.* 1986). Los valores de Lambda oscilan entre cero y N. Al ser este índice dependiente del tamaño de la matriz, los valores sólo son comparables para cada matriz. Para establecer comparaciones se calculan L' y L'' , según las siguientes fórmulas: $L' = (L/N) \times 100$ y $L'' = (L' / \sum L') \times 100$. A partir de L'' puede estructurarse la dieta de un modo jerárquico ordenándose los demás valores respecto al principal como: 1) presas fundamentales: $L'' > 75 \%$; 2) secundarias: $75 > L'' > 50 \%$; 3) accesorias: $50 > L'' > 25 \%$, y 4) accidentales: $L'' < 25 \%$ (Llorente *et al.* 1986).
- c) Amplitud de nicho estandarizada de Levins (B_s). $B_s = (B-1)/(N-1)$, siendo B el inverso del índice de Simpson. El índice B_s varía desde 1 hasta N.
- d) Diversidad de Shannon-Wiener (H'). $H' = -\sum_i (p_i \cdot \log p_i)$, donde p_i es la proporción de un determinado ítem (N_i/N). Es un índice muy utilizado en estudios ecológicos.
- e) Índice de solapamiento trófico. Se utiliza para calcular el solapamiento entre la dieta de las dos especies y también para el solapamiento intraespecífico entre localidades de muestreo. Se utilizó el índice de Pianka, ya testado en otros trabajos con mustélidos semiacuáticos (Palazón 1998, Morales *et al.* 2004), que varía entre 0: dietas completamente diferentes y 1: dietas iguales. Dicho índice se expresa de la siguiente manera: $P = SP_{ij} \times SP_{ik} / (SP_{ij}^2 + SP_{ik}^2)$; donde P_{ij} y P_{ik} son las proporciones respectivas del elemento o categoría i en las especies presa (o en las estaciones de muestreo) j y k.

RESULTADOS

La nutria se localizó con preferencia en las zonas bajas muestreadas del río Moros, y no pudo constatar su presencia en las zonas de cabecera del río, salvo en la época de primavera e inicio del verano, y siempre ligada al cauce principal. Por el contrario el visón se detectó en todas las épocas y en todas las estaciones de muestreo, tanto en el eje principal del río como en los arroyos tributarios. Los presentes resultados confirman que el visón americano se distribuye de una forma continua, tanto espacial como temporalmente, en todo el área de estudio (Tabla 1, Figura 2).

TABLA 1

Resultado de los muestreos (positivo +, negativo -) del visón americano (*N. vison*) (observaciones n= 202) y la nutria (*L. lutra*) (n= 145) en las siete localidades de estudio a lo largo de 12 meses (julio-97 a julio-98).

Survey sampling (positive +, negative -) of the American mink (N. vison) (n = 202) and Otter (L. lutra) (n = 145) in the seven study sites along 12 months (July-97 to July-98).

Tramo/stretch:	<i>Neovison vison</i>							<i>Lutra lutra</i>						
	ALTO			MEDIO				ALTO			MEDIO			
Localidad/site:	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Verano97/summer	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+
Otoño/autumm	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+
Invierno/ winter	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Primavera/ spring	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+
Verano98/summer	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+

Se capturaron 9 visones diferentes en las dos sesiones de trampeo realizadas en el río Moros, en tramos donde ya se había detectado su presencia mediante indicios indirectos. No se capturó ninguna nutria en las trampas. Los rangos de recaptura variaron entre 1 y 12 veces. Todos los individuos

capturados presentaban el color silvestre, marrón oscuro, con diferentes tipos de manchas blancas en el mentón y las regiones pectoral y ventral. Se capturaron 6 machos y 3 hembras (sex ratio 2:1). Por clases de edad, se capturaron 2 subadultos, 5 adultos y dos individuos muy viejos con la dentadura gastada y algunas piezas dentarias rotas. En la primera sesión de trampeo se capturó un individuo, con un resultado de 0,18 capturas/100 trampas-noche. En la segunda sesión se obtuvieron 22 resultados positivos, un total de 3,5 capturas/100 trampas-noche, ya que se capturaron 8 individuos distintos de forma repetida.

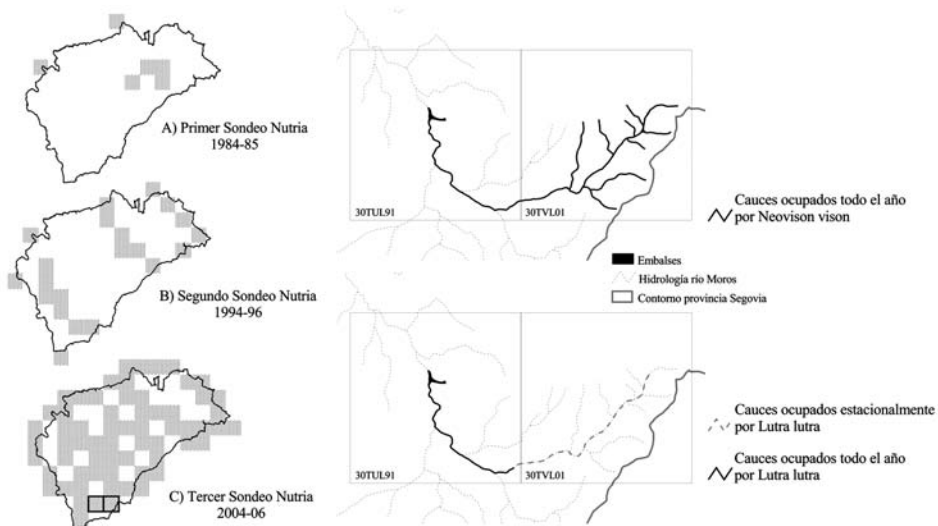


Figura 2. Distribución del visón americano (*Neovison vison*) y de la nutria (*Lutra lutra*) a lo largo de los cauces estudiados durante 1997-98; así como evolución de la ocupación de la nutria (cuadrículas sombreadas) de los ríos segovianos a partir de los resultados de los tres sucesivos sondeos nacionales (izquierda). Datos tomados de: A) Delibes (1990); B) Ruiz-Olmo y Delibes (1998); C) López-Martín y Jiménez (2008).

Distribution of the American mink (N. vison) and otter (L. lutra) along the rivers studied during 1997-98, as well as developments in the occupation of the otter (shaded squares) from Segovia rivers based on the results from three successive national surveys (left). Data from: A) Delibes (1990); B) Ruiz-Olmo y Delibes (1998); C) López-Martín y Jiménez (2008).

Ecología trófica del visón americano

En los 191 excrementos de visón americano analizados se encontraron 6 grupos diferentes de presas (Tabla 2): peces, anfibios, reptiles, aves, mamíferos y cangrejo de río americano (*Procambarus clarkii* Girard, 1852). Además se hallaron gran cantidad de insectos y semillas en muchas de las muestras analizadas. El grupo de presas más importante a lo largo del año fue el de los mamíferos (59,2 %P) (Figura 2 y 3, Tablas 2 y 3), seguido del de peces (42,5 %P). El tercer grupo en importancia lo constituyen los anfibios (20,7 %P), con aves y reptiles en porcentaje menor (Tabla 2). El cangrejo de río americano tiene una presencia del 2,87 %P (Figura 2). Los peces presentaron un mayor número de individuos en la dieta (en adelante “item-presa”), con un 42,9 %N seguido de los mamíferos (32,5 %N), y de los anfibios (12 %N). El cangrejo de río aparece con un porcentaje del 2,1 %N.

El análisis de la diversidad acumulada se estabiliza en el excremento número 122 en torno a un valor de $H' = 1,83$. Según el análisis L' en la dieta del visón americano las presas quedarían repartidas en las cuatro categorías (Tabla 3) siendo los mamíferos el grupo fundamental.

TABLA 2

Resultados de la dieta de *Neovison vison* y *Lutra lutra* en el río Moros. (N: tamaño de muestra; %N: porcentaje numérico de item-presa; %P: porcentaje de presencia de una presa).

Results of the diet of Neovison vison and Lutra lutra along the river Moros (Central Spain), during the whole of the study period. (N: number of scats; %N: numerical percentage; %P: presence percentage).

Grupos presa/preys		Neovison vison			Lutra lutra		
		N	%N	%P	N	%N	%P
Salmónidos	sal	20			48		
Salmo trutta	St	20	2,57		48	10,81	
Ciprínidos	cip	136	17,48		337	75,9	
<i>Achondrostoma arcasii</i>	Cha	19	2,44		69	15,54	
<i>Squalius carolitertii</i>	Sc	9	1,16		40	9	
<i>Gobio lozanoi</i>	Gl	97	12,46		204	45,95	
<i>Luciobarbus bocagei</i>	Bb	1	0,12		14	3,15	
Ciprínido indet.	Pin	13	1,67		14	3,15	
PECES	P	156	20,05	42,53	385	86,71	93,08

Tabla 2. Continuación

Grupos presa/preys		<i>Neovison vison</i>			<i>Lutra lutra</i>		
		N	%N	%P	N	%N	%P
<i>Pelophylax perezii</i>	Rp	10	1,28		4	0,9	
<i>Rana iberica</i>	Ri	16	2,06		2	0,45	
<i>Rana</i> sp.	Rin	11	1,41		9	2,02	
<i>Bufo</i> sp.	Bin	2	0,26		5	1,13	
Anuro indet.	Ain	1	0,13		0	-	
ANFIBIOS	An	40	5,14	20,69	20	4,50	13,85
<i>Natrix</i> sp.	Nin	6	0,77		7	1,58	
<i>Lacerta</i> sp.	Lin	3	0,38		0	-	
REPTILES	R	9	1,16	5,17	7	1,58	5,38
Anátidas	ana	16	2,06		0	-	
Paseriformes	pas	13	1,67		3	0,67	
Ave ind.	Ain	0	-		4	0,90	
AVES	Av	24	3,08	6,90	7	1,57	5,38
Roedores	roe	53	6,81		2	0,45	
<i>Microtus</i> sp.	Min	8	1,03		1	0,22	
<i>Arvicola sapidus</i>	Asa	15	1,93		0	-	
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Asy	28	3,60		1	0,22	
<i>Mus</i> sp.	Min	2	0,26		0	-	
Lagomorfos	Lag	7	0,90		1	0,22	
Insectívoros	Ins	21	2,70		2	0,45	
<i>Crocidura russula</i>	Cr	8	1,03		0	-	
<i>Neomys anomalus</i>	Na	13	1,67		2	0,45	
Mamífero ind.	Mnd	27	3,47		2	0,45	
MAMÍFEROS	M	108	13,88	59,2	7	1,58	4,62
Insectos	ins	222	28,53		13	2,93	
<i>Dytiscus marginalis</i>		73	9,38		0	-	
<i>Hydrous piceus</i>		58	7,45		0	-	
Insectos ind.		91	11,69		13	2,93	
Crustáceos							
<i>Procambarus clarkii</i>	Pc	7	0,86	2,87	5	1,13	4,62
INVERTEBRADOS	INV	229	29,43		18	4,05	
TOTAL DE PRESAS		566			441		
N de muestras		191			130		

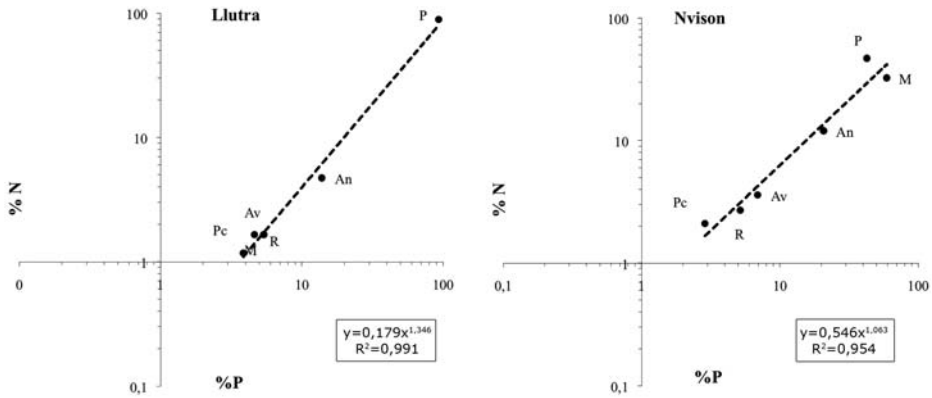


Figura 3. Relación entre la presencia y cantidad de presas en la dieta. (Ejes en escala logarítmica; abreviaturas como en Tabla 2).

Relationship between the presence and amount of preys in the diet. (Axes in logarithmic scale; abbreviations as in Table 2).

TABLA 3

Análisis jerarquizado de los grupos-presa en la dieta de los dos mustélidos en el río Moros. (Abreviaturas como en Tabla 2).

Hierarchical analysis of prey groups for both mustelids in the Moros. (Abbreviations as in Table 2).

L'	<i>N. vison</i>	<i>L. lutra</i>
Fundamental	M	P
Secundaria	P	
Accesoria	An	
Accidentales	Av/R/Pc	An/R/Av/M/Pc

Ecología trófica de la nutria paleártica

Para el estudio de la dieta de las nutrias se analizaron 130 excrementos, dentro de los cuales se han encontrado los mismos grupos de presas (Tabla 3) básicos que en los de visón. En el análisis por grupos (Tabla 2) los peces son el grupo mejor representado (%P= 93), seguido de anfibios (%P= 21), aves (%P= 7) y

reptiles (%P= 5). Los mamíferos poseen un %P =4,6 y el cangrejo de río un %P= 3,8 (Figura 3). Al contrario de lo que sucede con el visón americano, los porcentajes numéricos de los grupos consumidos no se invierten con respecto a los porcentajes de presencia. Los peces siguen siendo el grupo mejor representado (%N= 89,1) seguido de anfibios (%N= 4,7). Las aves, reptiles y también los mamíferos presentan un porcentaje similar (%N= 1,6), y para el cangrejo el valor es de 1,2 (Tabla 2).

El análisis de la diversidad acumulada se estabiliza en la muestra 91 en torno al valor $H= 0,7$. Según el análisis L'' los peces son la presa fundamental y el resto de grupos que aparecen en la dieta son presas accidentales (Tabla 3).

Solapamiento trófico de la nutria paleártica y el visón americano

El grupo más consumido por la nutria es el de los peces, mientras que el de los mamíferos lo es para el visón americano, aunque los peces son los que forman el mayor número de individuos de su dieta (Tablas 3 y 4). El índice de solapamiento de Pianka -SP- para todo el área de estudio es $SP= 0,82$. Si consideramos sólo las localidades en simpatria es de $SP= 0,89$.

No se encontraron diferencias en la dieta de la nutria entre las localidades de muestreo por lo que los índices de solapamiento trófico son constantes en torno a un valor de $SP= 0,9$ (Tabla 5). El rango de variación oscila entre 0,25 y 0,99, y la localidad con menor solapamiento es T5, en el curso medio. Debido al cambio continuo de las condiciones del río y la disponibilidad de presas entre las zonas bajas y altas, las dietas se solapan más en localidades más próximas, y en el caso del visón americano los valores de SP son sensiblemente menores (Tabla 4).

Variación estacional de la dieta

Durante el verano el espectro alimenticio de las dos especies es más amplio. En esta época la nutria consume todos los grupos de presas, al igual que el visón, aunque con distintos porcentajes. El solapamiento en simpatria es de $SP= 0,94$ y en alopatría $SP= 0,76$. El grupo de los peces es el más consumido por los visones, seguido del de los mamíferos con un porcentaje de presencia mayor que el numérico. Es en esta estación donde los reptiles tienen el porcentaje de presencia más alto de todo el año: %P= 13,43. Las aves y los cangrejos de río presentan en esta estación el valor máximo: %P= 10,45 y 4,48 respectivamente (Figura 4). En esta época además es cuando el espectro trófico del visón americano es más

amplio, como reflejan los índices de diversidad (Tabla 5). Los índices estivales son más altos que en el resto del año, y la amplitud del nicho presenta también nivel máximo (Tabla 5). Los peces son el grupo de presas más consumido por las nutrias en verano, siendo por lo tanto la presa fundamental, seguido de los reptiles y de las aves. Los anfibios son el tercer grupo en importancia junto con los mamíferos. En verano se presentan los valores de consumo de reptiles y aves más altos (Figura 3).

Tabla 4

Índice de solapamiento de dieta (SP) para los dos mustélidos a lo largo del gradiente altitudinal.

Index of diet overlap (SP) for the two mustelids along the altitudinal gradient.

<i>Localidades/ Sites</i> <i>N. vison</i> <i>[L. lutra]</i>	T1	T2	T3	T4	T5	T6
T2	0,999 -					
T3	0,931 -	0,920 [0,970]				
T4	0,990 -	0,992 -	0,876 -			
T5	0,803 -	0,817 [0,906]	0,536 [0,991]	0,872 -		
T6	0,968 -	0,969 [0,901]	0,941 [0,910]	0,941 -	0,712 [0,993]	
T7	0,751 -	0,741 [0,930]	0,910 [0,890]	0,662 -	0,247 [0,989]	0,853 [0,997]

En el otoño el grupo de presas más consumido por el visón americano es el de los mamíferos mientras que las nutrias tienen como grupo fundamental a los peces. Los índices de solapamiento muestran en alopatría SP= 0,19, mientras que para localidades en simpatria es de SP= 0,52. En el otoño el índice SP es el menor de todo el estudio. Los mamíferos son el grupo de presas dominante para el visón durante el otoño (84,21%P). Los peces presentan durante el otoño valores

más altos para la dieta de nutria, estando presentes en todos las muestras de esta época. Los vertebrados terrestres no se encuentra representados en la dieta otoñal de las nutrias (Figura 4) y los índices de diversidad son bajos.

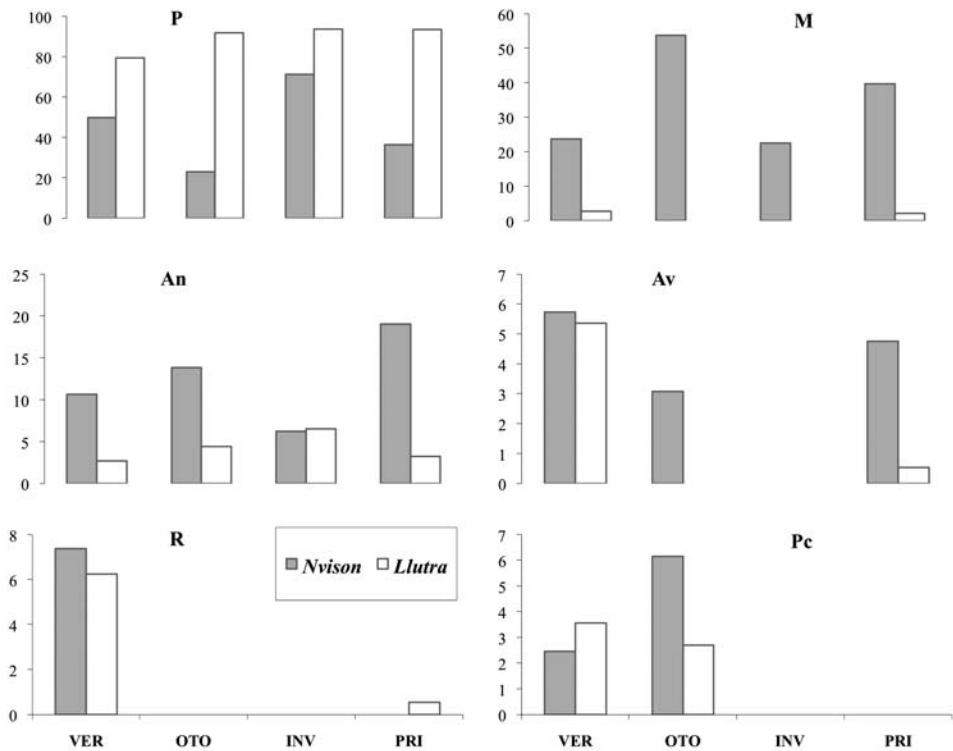


Figura 4. Porcentaje numérico (%N) de los diferentes grupos de presas a lo largo de las estaciones del año. Nótese la diferente escala en ordenadas. (Abreviaturas como en Tabla 2).

Percentage number (%N) of different groups of preys throughout the seasons. Note the different scales on ordinates. (Abbreviations as in Table 2).

TABLA 5

Evolución estacional (verano a primavera) de los valores de diversidad en la dieta. (n: tamaño de muestra; p: número de presas; D: índice de Simpson; H': índice de Shannon-Wiener; Bs: amplitud de nicho de Levins).

Changing values of diversity in the diet throughout the four seasons studied (summer to spring). (n: sample size, p: number of preys, D: Simpson's index, H' diversity Shannon-Wiener index; Bs: Levins niche breadth).

	<i>Neovison vison</i>				<i>Lutra lutra</i>			
	Verano/ summer	Otoño/ autumm	Invierno/ winter	Primavera/ spring	Verano/ summer	Otoño/ autumm	Invierno/ winter	Primavera/ spring
n / p	67 / 122	38 / 65	33 / 80	35 / 63	43 / 112	17 / 37	39 / 153	54 / 185
D	0,33	0,37	0,56	0,33	0,64	0,85	0,88	0,88
H'	1,98	1,76	1,08	1,72	1,19	0,44	0,35	0,45
Bs	0,41	0,43	0,39	0,68	0,11	9,04	0,19	3,54

Los peces son el grupo de presas más consumido por las dos especies durante el invierno. El índice SP para el visón presenta los valores más altos de las cuatro estaciones, SP= 0,95 considerando las muestras recogidas en las mismas localidades y de SP= 0,94 considerando las muestras alopátricas. El grupo más consumido por los visones durante el invierno es el de los peces y los mamíferos pasan a ser la presa secundaria. Desaparecen de la dieta del visón (Figura 4) anfibios, reptiles, aves y cangrejos, puesto que desaparecen casi por completo del río. Dado que el espectro trófico del visón durante el invierno se basa en tres grupos de presas, los índices de diversidad son los menores de todo el año (Tabla 5).

Durante la primavera los mamíferos son el grupo de presas más consumido por el visón, seguido de peces; el grupo más consumido por la nutria. En la dieta primaveral de la nutria aparecen los reptiles, que no se encontraron en la del visón. El solapamiento de dieta en simpatria es de SP= 0,88 y en alopatria de SP= 0,63. Los visones consumen en primavera fundamentalmente mamíferos y peces, aunque los anfibios representan el porcentaje de presencia más alto (Figura 4). Aparecen restos de aves, que están ausentes en el invierno, y no aparece ningún resto de reptiles en los excrementos.

Variación altitudinal a lo largo del curso del río Moros

En el curso medio los peces son consumidos en mayor proporción por los visones, en casi igualdad que los mamíferos (Figura 5). En el curso alto son los mamíferos el grupo de presas más consumido seguido por los peces. Los anfibios presentan mayores porcentajes en el curso alto que en el medio. El resto de grupos de presas aparecen en proporciones similares a excepción del cangrejo que no se halla en el curso alto del río.

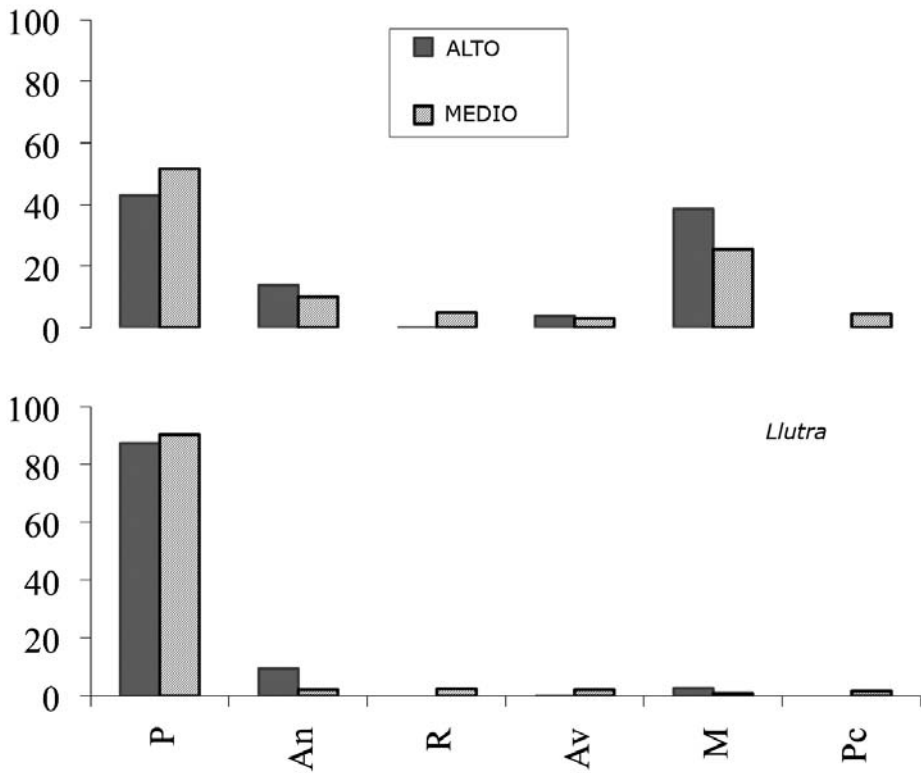


Figura 5. Variación altitudinal de la dieta (%N) de la nutria (*L. lutra*) y el visón americano (*M. vison*) en el río Moros. (Tramos altitudinales como en Tabla 1).

Altitudinal variation (%N) in L. lutra and N. vison diet in the river Moros (Altitudinal levels in Table 1).

En ambas zonas los peces son la presa principal para las nutrias; el consumo de anfibios aumenta con la altitud y en la nutria las diferencias entre tramos son más marcadas que en el caso del visón. Los reptiles no aparecen en la dieta de la nutria en el curso alto pero sí en el curso medio y el consumo de cangrejos es minoritario, por igual para ambas especies.

Los índices de diversidad más altos para el visón americano se registran en la localidad T6 y los más bajos en T5, y los índices permanecen relativamente constantes en las cuatro localidades de mayor altitud. Para la dieta de la nutria la diversidad presenta los valores mínimas en las localidades T2 y T5, y es máxima en T6. En promedio la diversidad trófica en la nutria es sensiblemente inferior a la de visón en todo el curso del río.

DISCUSIÓN

La nutria parece haber recolonizado, de forma estable, el cauce del río Moros en los últimos 10 años, superponiéndose sobre el terreno a las poblaciones residentes de visones americanos, establecidos en todos los cauces de los ríos sudoccidentales de Segovia. Tras el continuo escape de ejemplares reproductores procedentes de la granja de El Espinar, la población de este carnívoro alóctono se estableció sin problemas mayores, ocupando los cauces fluviales vacíos y naturalizándose en sus riberas. Se comprueba ahora que su distribución a lo largo del río Moros parece consolidada tras una década de recolonización de los cauces por parte de las nutrias y pese a los ineficaces esfuerzos de control del visón, por medio de descastes, realizados en los tramos más apreciados por los pescadores.

En las localidades en las que la nutria no se encuentra presente de forma estable, se ha recogido un mayor número de excrementos de visón americano. Es posible que la nutria relegue al visón a un medio más terrestre y que interfiera en las pautas de marcaje de éste dentro de su área de campeo (Clode y McDonald 1995). Para la nutria no se pudieron hacer más que dos grupos de ítem-presa (Figura 2B): peces y resto; mientras que para los visones, debido al elevado consumo estacional de peces y anfibios, se establecieron tres grupos: peces+mamíferos, anfibios y los demás. El cangrejo de río americano tiene una menor importancia en la dieta de ambos mustélidos en comparación con la de otros ríos ibéricos (Adrián y Delibes 1987, Morales *et al.* 2004, Ruiz-Olmo

y Clavero 2008), coincidiendo con lo apreciado en Galicia por Callejo *et al.* (1979) para ríos con igual grado de oligotrofia.

Durante el trabajo de campo se comprobó cómo las nutrias realizaron estancias esporádicas en la cabecera durante el invierno y la primavera temprana. Podría tratarse de subadultos que iniciaban su período de dispersión, o de adultos procedentes de las localidades del curso medio, pues la distancia entre localidades puede ser fácilmente recorrida por los adultos (Melquist y Hornocker 1983, Ruiz-Olmo 1995a). Esta presencia en altitud es más tardía que en otras áreas de montaña donde la nutria ocupa estos medios durante la primavera y principios del verano (Morales y Lizana 1997, Morales *et al.* 1998b, 2004), aprovechando una mayor disponibilidad trófica, principalmente coincidiendo con el período reproductor de los anfibios.

La probable ausencia de la nutria en las décadas de 1960, 1970, 1980 y principios de la de 1990 (Blas-Aritio 1970, 1978, Bueno y Bravo 1990b) al igual que en otros ríos del centro peninsular (Cortés *et al.* 1998) podría haber sido uno de los principales factores que favoreció el rápido asentamiento del visón americano en el río Moros, ocupando así el nicho dejado por la nutria, tal y como pudo haber ocurrido en otros ríos del Sistema Central (Bueno y Bravo 1985, 1990a, 1990b, Bravo y Bueno 1992, Ruiz-Olmo *et al.* 1997), Teruel y Castellón (Jiménez *et al.* 1996) y Cataluña (Ruiz-Olmo 1987). En Galicia, donde la nutria es más abundante, parece haber actuado como un controlador natural de la expansión del visón (Vidal y Delibes 1987, Ruiz-Olmo *et al.* 1997), como habría sucedido también en otros países europeos (Gerell 1969, 1971, Erlinge 1972, Mason 1983, Kauhala 1996) décadas antes.

El visón en el río Moros se comporta como un generalista, y los mamíferos son la presa más consumida a lo largo del año, al igual que ocurre en el río Duratón (Morales *et al.* 1998a) y en el valle del Tiétar (Bueno 1996), ríos de la península Ibérica donde convive con la nutria. Bueno (1994) encuentra sin embargo que los peces son la presa mayoritaria del visón en el río Voltoya.

Clode y McDonald (1995) en su trabajo en islas escocesas, encuentran que el visón en alopatria consume mayor cantidad de peces y en simpatria consume mayor porcentaje de mamíferos. Los peces son la segunda presa más consumida en el río Moros por el visón, que consume mayores cantidades de peces cuando se encuentra en alopatria. Cuando ambas especies conviven, el visón depreda

preferentemente sobre micromamíferos, lo que ha sido también descrito en otras áreas de España (Bueno 1996, Morales *et al.* 1998a), Escocia (Jenkins y Harper 1980) o Inglaterra (Chanin 1981). Así, se ve relegado a una dieta basada en presas más terrestres, y a una ocupación de zonas más alejadas del agua (Figura 2). Durante el invierno hay un claro aumento en el consumo de peces por parte del visón, lo que podría deberse a que las bajas temperaturas dificultan la actividad de los peces en el agua (Bueno 1994, Clode y McDonald 1995). Esta condición de generalista trófico y su poca exigencia de hábitat, ha propiciado su rápida expansión y gran éxito ecológico en su reciente expansión por la cuenca del Duero.

La nutria es casi exclusivamente ictiófaga en el Moros y su dieta no varía estacionalmente de forma significativa, siendo los peces la presa fundamental en todas las estaciones, a pesar de ser considerada un generalista trófico en otros ríos (Adrián y Delibes 1987, Ruiz-Olmo 1995b, Morales y Lizana 1997). El hecho de que la nutria desplace al visón americano hacia hábitats más terrestres le hace asemejarse en su dieta al turón (Lodé 1995, Bravo y Bueno 1999). Esto está constatado también para el turón y el visón europeo (*Mustela lutreola* Linnaeus, 1761) en Bielorrusia (Sidorovich *et al.* 1999).

El solapamiento trófico es mayor en las localidades donde se encuentran en simpatria (89%) que en las que se encuentran en alopatría (74%), en ambos casos es mayor que el encontrado en Suecia por Erlinge (1969). Clode y McDonald (1995) encuentran en islas escocesas que el nicho trófico del visón es más amplio en alopatría. En hábitats marinos Ben-David *et al.* (1995) encuentran un solapamiento menor que en hábitats terrestres. El solapamiento trófico es mayor en el Moros durante invierno y verano, y es menor durante el resto del año, debido a que en la época fría ambas especies consumen mayoritariamente peces. Este solapamiento invernal ha sido comprobado también en Suecia (Erlinge, 1972). Durante el verano, el nicho trófico de las dos especies alcanza su mayor amplitud y ambas consumen los mismos grupos de presas, con lo que también aumenta su solapamiento trófico. El menor solapamiento se produce en otoño cuando el visón americano consume preferentemente micromamíferos adoptando valores similares a los encontrados por Palazón (1998) entre el visón europeo y la nutria.

La variación estacional en la dieta de la nutria apenas es relevante, excepto durante el verano cuando hay una cierta diversificación, al igual que ocurre en otros ríos ibéricos de montaña (Ruiz-Olmo 1995a, Morales *et al.* 2004). En verano aumenta el consumo de culebras de agua por la nutria, hecho relacionado con el aumento en su actividad (Santos y Llorente 1997) por lo que aumenta su disponibilidad en los ríos (Ruiz-Olmo 1995c, Morales y Lizana 1997). Ruiz-Olmo (1995c) destaca un aumento en el consumo de reptiles relacionado con el descenso de altitud y de latitud.

Las variaciones altitudinales que aparecen en la dieta del visón reflejan el aumento de oligotrofia de los cauces con la altitud. En ríos de Suecia aumenta el consumo estival de ciprínidos (Erlinge 1969), similar al que encuentran Morales y Lizana (1997) para cauces poco productivos de Sanabria. En el consumo de truchas sí se encuentran diferencias entre tramos altos y bajos, relacionado con su abundancia y la temperatura del agua; algo que explicaría su ausencia en la dieta del visón durante el verano en las estaciones bajas, también descrito en nutrias costeras (Carss 1995). Cuanto mayor es la productividad de peces, mayor predación por parte de ambos mustélidos, que se comportan como generalistas; es la disponibilidad de recursos tróficos la que condiciona la distribución local de los individuos (Valverde 1967).

El ratón de campo *Apodemus sylvaticus* (Linnaeus, 1758) ha sido el mamífero con mayor %P, seguido de la rata de agua *Arvicola sapidus* Miller, 1908. Barreto *et al.* (1998) describen en Inglaterra al visón como uno de los factores negativos más importantes para explicar la distribución de la rata de agua. Se comprueba en este trabajo que ejercen un fuerte presión predatoria sobre especies riparias y semiacuáticas con poblaciones precarias en su distribución ibérica, como es el caso del musgaño de Cabrera *Neomys anomalus* Cabrera, 1907, la rata de agua o la rana patilarga *Rana iberica* Boulenger, 1879; lo que se suma al impacto sobre las truchas. Siendo en todos los casos un efecto indeseable y que se debe someter a una activa, intensa y prolongada gestión.

La variabilidad altitudinal de la dieta de las nutrias está en gran medida explicada por el gran poder atractivo que tienen las masas acuáticas de altitud (naturales y embalses), en donde su predación se centra en los anfibios, en especial durante la primavera y el verano (Morales y Lizana 1997). Este potencial trófico es la principal causa de ocupación de zonas de baja productividad en los ríos

(Morales *et al.* 1998b); lo que podría haber supuesto una inestimable ayuda para afianzar la presencia en simpatria en la última década que parece reflejar el III Sondeo Nacional (Morales y Gómez 2008), con la especie foránea presente después de tres décadas (Bueno y Bravo 1992, Bravo y Bueno 1999, Bravo 2007). En el noroeste peninsular, donde la nutria es más abundante, la población de visón presenta una tasa de expansión menor a la del resto peninsular (Ruiz-Olmo *et al.* 1997). Recientemente se ha comprobado como una importante expansión de la nutria por la cuenca del Duero (Morales y Gómez 2008) en las últimas dos décadas, no ha podido poner freno a una mayor expansión del visón americano (Bravo 2007).

El mejor método para controlar la expansión del visón americano parece ser la protección del hábitat de la nutria para que ésta recupere buenas densidades, en coordinación con campañas locales de descaste de visones, en zonas de reproducción y así frenar la expansión de esta especie invasora en nuestros ríos, en zonas donde habitan interesantes especies ribereñas, y no únicamente en los lugares donde se reclaman daños en los cotos trucheros.

AGRADECIMIENTOS

Los autores queremos hacer una especial mención al biólogo entusiasta y amante de las nutrias D. Félix Bueno Tena, fallecido en 2007; con quien pudimos compartir durante la realización de los trabajos de campo inolvidables jornadas en las que nos contagiamos de su entusiasta forma de estudio de nuestro mustélido acuático más emblemático. Asimismo contamos con la ayuda de Carlos Bravo en los primeros momentos del trabajo en la cuenca del Moros. Javier Díez y José Antonio Blanco nos ayudaron a diseñar y colocar las trampas. El trabajo se financió parcialmente con el proyecto 18.JCY4 463A.C.03 en 2008 de la Junta de Castilla y León. Gracias también a Francisco Sánchez Aguado por su apoyo y por facilitarnos los permisos para trampear.

REFERENCIAS

- Adrián, M. I. y M. Delibes (1987). Food habitats of the otter (*Lutra lutra*) in two habitats of the Doñana National Park, SW Spain. *Journal of Zoology, London*, 212: 399-406.
- Barreto, G. R., S. P. Rushton, R. Strachan y D. W. Macdonald (1998). The role of habitat an mink predation in determining the status and distribution of water vales in England. *Animal Conservation*, 1: 129-137.

- Ben-David, M., R., Terry y J. R. Faro (1995). Niche separation by mink and river otter: coexistence in a marine environment. *Oikos*, 75: 41-48.
- Blas-Aritio, L. (1970). *Vida y costumbres de los mustélidos españoles*. Servicio Continental de Caza, Pesca y Parque Nacionales, Madrid. 221 pp.
- Blas-Aritio, L. (1978). Informe sobre la situación de la nutria en España. Pp: 140-142. En: N. Duplaix (ed). *Otters: Proceedings of the first working meeting of the Otter Specialist Group*. UICN. Suiza.
- Bravo, C. (2007). *Neovison vison* (Schreber, 1777). Pp: 299-301. En L. J. Palomo, J. Gisbert y J.C. Blanco (eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad, SECEM-SECEMU, Madrid.
- Bravo, C. y F. Bueno (1992). Nuevos datos sobre la distribución del visón americano (*Mustela vison* Schreber) en España Central. *Ecología*, 6: 161-164.
- Bravo, C. y F. Bueno (1997). El visón americano en España Central. En: S. Palazón y J. Ruiz-Olmo (coords). *El visón europeo (Mustela lutreola) y el visón americano (Mustela vison) en España*. Ministerio de Medio Ambiente, Organismo Autónomo Parques Nacionales. Madrid.
- Bravo, C. y F. Bueno (1999). Visón americano, *Mustela vison* Schreber, 1777. *Galemys*, 11 (2): 3-16.
- Bravo, C., F. Bueno y P. Pérez (1999). La nutria (*Lutra lutra*) en Segovia. Pp: 121-124. En: J. Ruiz-Olmo y M. Delibes (eds.). *La nutria en España ante el horizonte del año 2000*. SECEM. Barcelona-Sevilla-Málaga.
- 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 (2): 149-154.
- Bueno, F. y C. Bravo (1985). *Impacto ecológico del visón americano en España*. Dirección General del Medio Ambiente, Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (MOPU). Informe inédito.
- Bueno, F. y C. Bravo (1990a). Distribución y hábitat del visón americano (*Mustela vison* Schreber) en el Sistema Central. *Doñana, Acta Vertebrata*, 17 (2): 165-171.
- Bueno, F. y C. Bravo (1990b). Segovia. Pp: 77-78. En: M. Delibes (ed). *La nutria (Lutra lutra) en España*. ICONA. Serie Técnica. Madrid.
- Bueno, F. y C. Bravo (1992). La introducción del visón americano en España. *Quercus*, 80: 33-36.
- Bueno, F. y C. Bravo (1998). Comentarios sobre la evolución de las poblaciones de nutria (*Lutra lutra*) en dos zonas del centro de España. *Galemys*, 10 (NE): 151-159.

- Callejo, A., J. Guitian, S. Bas, J. S. Sánchez-Canals y J. F. de Castro-Lorenzo (1979). Primeros datos sobre la dieta de la nutria (*Lutra lutra*, L.) en aguas continentales de Galicia. *Doñana, Acta Vertebrata*, 6 (2): 191-202.
- Carss, D. N. (1995). Foraging behaviour and feeding ecology of the otter *Lutra lutra*, a selective review. *Hystrix*, 7 (1-2): 179-194.
- Clode, D. y D. W. Macdonald (1995). Evidence for competition between mink (*Mustela vison*) and otter (*Lutra lutra*) on Scottish islands. *Journal of Zoology, London*, 237: 435-444.
- Conroy, J. W. H., J. Watt, J. B. Webb y A. Jones (1993). *A guide to identification of prey remains in otter spraint*. An occasional publication of the Mammal Society N° 16.
- Cortés, Y., R. Fernández-Salvador, F. J. Garcia, E. Virgós y M. Llorente (1998). Changes in otter *Lutra lutra* distribution in Central Spain in the 1964-1995 period. *Biological Conservation*, 86: 179-183.
- Chaline, J. (Coord.) (1974). *Les proies des rapaces. Petits mammifères et leur environnement*. Ed. Doin, Paris.
- Chanin, P. (1981). The diet of the Otter and its Relations with the Feral Mink in two Areas of Southwest England. *Acta Theriologica*, 26 (5): 83-95.
- Delibes, M. (1990). *La nutria (Lutra lutra) en España*. Col. Serie Técnica. ICONA. Madrid. 198 Pp.
- Díez, D. (1999). *Ecología trófica, distribución y competencia del visón americano (Mustela vison) y la nutria (Lutra lutra) en el río Moros, (Segovia)*. Trabajo de Grado, Departamento de Biología Animal. Universidad de Salamanca.
- Dueñas, M. E. y S. J. Peris (1985). *Clave para los micromamíferos (Insectívora y Rodentia) del Centro y Sur de la Península*. Dpto. de Zoología, Universidad de Salamanca.
- Dunstone, N. (1993). *The Mink*. Poyser Natural History. London. 231 Pp.
- Elvira, B. (1988). Clave preliminar de las escamas de los peces de agua dulce de España, a nivel de familia. *Doñana, Acta Vertebrata*, 15 (2): 177-185.
- Erlinge, S. (1969). Food habits of the otter (*Lutra lutra*) and the mink (*Mustela vison*) in a trout water in southern Sweden. *Oikos* 20: 1-7.
- Erlinge, S. (1972). Interspecific relations between otter *Lutra lutra* and mink *Mustela vison* in Sweden. *Oikos*, 23: 327-335.
- Faliu, L., Y. Lignereux y J. Barrat (1980). Identification des poils des mammifères pyrenéens. *Doñana, Acta Vertebrata*, 1 (2): 125-212.
- García-González, A. M., M. Lizana y J. C. Pérez Alonso (2002). Distribución y uso del hábitat del visón americano (*Mustela vison*) en el río Tormes, Salamanca. *Ecología*: 16: 63-80.

- Gerell, R. (1969). Activity patterns of the mink *Mustela vison* Schreber in southern Sweden. *Oikos*, 20: 451-460.
- Gerell, R. (1971). Population studies on mink, *Mustela vison* Schreber, in Southern Sweden. *Swedish Wildlife*, 84-113.
- González-Bernáldez, F. (1992). Introducción a la ecología del Guadarrama. Pp: 95-108. En: A. Sáenz de Miera (coord). *Naturaleza, Paisaje y Aire de Madrid*.
- Haller-Probst, M. y H. Schleich (1994). Vergleichende osteologische untersuchungen an einigen urodelen eurasien (Amphibia: Urodela, Salamandridae). *Courier Forsh-Inst. Senckenbery*, 173: 23-77.
- Jenkins, D. y R. J. Harper (1980). Ecology of otters in northern Scotland. II Analyses of otter (*Lutra lutra*) and mink (*Mustela vison*) faeces from Deeside, N.E.Scotland in 1977-78. *Journal of Animal Ecology*, 49: 737-754.
- Jiménez, J. y M. Delibes (1990). Propuestas de conservación. Pp: 179-186. En: M. Delibes (ed.). *La nutria (Lutra lutra) en España*. ICONA, Serie Técnica. Madrid, 198 Pp.
- Jiménez, J., J. M. González, L. Fortea y M. Surroca (1996). Presencia y expansión del visón americano (*Mustela vison*) en las provincias de Teruel y Castellón (este de España). *Doñana, Acta Vertebrata*, 23 (2): 165-173.
- Kauhala, K. (1996). Distributional history of the American mink (*Mustela vison*) in Finland with special reference to the trends in otter (*Lutra lutra*) populations. *Annales Zoology Fennici*, 33: 283-291.
- Llorente, G., X. Ruiz y J. Serra-Cobo (1986). Alimentation automnale de la nette rouse (*Netta rufina*, Anatidae) dans le Delta de l'Ebre. *Vie et Milieu*, 35 (3): 97-104.
- Lodé, T. (1995). Convergences morphologiques du putois (*Mustela putorius*) et du vison américain (*M. vison*) avec le vison d'Europe (*M. lutreola*). *Gibier Faune Sauvage, Game Wildlife*, 12: 147-158.
- López-Martín, J. M. y J. Jiménez (eds.) (2008). *La nutria en España. Veinte años de estudio de un mamífero amenazado*. SECEM, Málaga. 493 Pp.
- Macdonald, S. M. y C. F. Mason (1986). *Otters: Ecology and Conservation*. Cambridge University Press.
- Mason, C. F. (1983). Some factors influencing the distribution of Mink (*Mustela vison*). *Journal of Zoology, London*, 200: 281-302.
- Melquist, W. E. y M. G. Hornocker (1983). Ecology of river otters in West Central Idaho. *Wildlife Monographs*, 83: 1-60.
- Morales, J. J. y A. Gómez (2008). La nutria en Castilla y León. Pp: 99-114. En: J. M. López-Martín y J. Jiménez (eds.). *La nutria en España. Veinte años de estudio de un mamífero amenazado*. SECEM, Málaga.

- Morales, J. J. y M. Lizana (1997). Autoecología y distribución de la nutria euroasiática (*Lutra lutra* Linneo, 1758) en el Parque Natural de Sanabria y Alrededores. (Zamora). Instituto de estudios zamoranos Florián de Ocampo. *Anuario*, 1997: 339-395.
- Morales, J. J., M. Lizana, F. J. Gutiérrez y E. Pedraza (1998a). *Distribución espacial y ecología de la nutria euroasiática y el visón americano en el Parque Natural de las Hoces del Río Duratón (Segovia)*. Ed. Caja de Ahorros y Monte de Piedad de Segovia. Colección Naturaleza y Medio Ambiente. 55 Pp.
- Morales, J. J., J. Ruiz-Olmo, M. Lizana y J. Gutiérrez (1998b). Diferencias en la ocupación por la Nutria paleártica (*Lutra lutra*) de lagunas y embalses de altitud del centro y norte de la Península Ibérica. *Galemys*, 10 (NE): 253-264.
- Morales, J. J., M. Lizana y F. Acera (2004). Ecología trófica de la nutria paleártica *Lutra lutra* en el río Francia (Cuenca del Tajo, Salamanca). *Galemys*, 16 (2): 57-77.
- Palazón, S. (1998). *Distribución, morfología, y ecología del visón europeo (Mustela lutreola L., 1761) en la Península Ibérica*. Tesis Doctoral. Univ. Barcelona. 278 Pp.
- Palazón, S. y J. Ruiz-Olmo (coords.) (1997). *El visón europeo (Mustela lutreola) y el visón americano (Mustela vison) en España*. Ministerio de Medio Ambiente, Organismo Autónomo de Parques Nacionales. Madrid, 133 Pp.
- Palomo, L. J., J. Gisbert y J. C. Blanco (eds.) (2007). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad, SECEM-SECEMU. Madrid, 588 Pp.
- Prenda, J. y C. Granado-Lorencio (1992). Claves de identificación de *Barbus bocagei*, *Chondrostoma polylepis*, *Leuciscus pyrenaicus* y *Cyprinus carpio* mediante algunas de sus estructuras óseas. *Doñana, Acta Vertebrata*, 19 (1-2): 25-26.
- Prenda, J., D. Freitas, M. Santos-Resi y M. J. Collares-Pereira (1997). Guía para la identificación de restos óseos pertenecientes a algunos peces comunes en las aguas continentales de la Península Ibérica para el estudio de la dieta de depredadores ictiófagos. *Doñana, Acta Vertebrata*, 24 (1-2): 155-180.
- Roselló, E. (1986). *Contribución al atlas osteológico de los teleósteos ibéricos (dentario y articular)*. Ed. Universidad Autónoma de Madrid. 308 Pp.
- Ruiz-Olmo, J. (1987). El visón americano, *Mustela vison* Schreber (Mammalia, Mustelidae) en Cataluña, NE de la Península Ibérica. *Doñana, Acta Vertebrata*, 14: 142-145.
- Ruiz-Olmo, J. (1995a). *Estudio bionómico de la nutria Lutra lutra (L., 1758) en aguas continentales de la Península Ibérica*. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona. 320 pp.
- Ruiz-Olmo, J. (1995b). Observations on the predation behavior of the otter *Lutra lutra* in NE Spain. *Acta Theriologica*, 40 (2): 175-180.

- Ruiz-Olmo, J. (1995c). The reptiles in the diet of otter (*Lutra lutra* L.) (Carnivora: Mammalia) in Europe. Proceedings 7th Ordinary Meeting Societas Europaea Herpetologica. *Scientia Herpetologica*, 1995: 259-264.
- Ruiz-Olmo, J. y M. Delibes (eds.) (1998). *La nutria en España ante el horizonte del año 2000*. SECEM. Barcelona-Sevilla-Málaga. 300 pp.
- Ruiz-Olmo, J., S. Palazón, F. Bueno, C. Bravo, I. Munilla y R. Romero (1997). Distribution, status and colonization of the American mink *Mustela vison* in Spain. *Journal Wildlife Research*, 2 (1): 30-36.
- Ruiz-Olmo, J. y M. Clavero (2008). Los cangrejos en la ecología y recuperación de la nutria en la Península Ibérica. Pp: 369-396. En: J. M. López-Martín y J. Jiménez (eds.) *La nutria en España. Veinte años de estudio de un mamífero amenazado*. SECEM, Málaga.
- Santos, X. y G. A. Llorente (1997). Actividad de *Natrix maura* en el Delta del Ebro, analizada mediante técnicas de telemetría. *Revista Española de Herpetología*, 11: 63-70.
- Sidorovich, V., H. Kruuk y D. W. Macdonald (1999). Body size, and interactions between European and American mink (*Mustela lutreola* and *M. vison*) in Eastern Europe. *Journal of Zoology, London*, 248: 521-527.
- Teerink, B. J. (1991). *Hair of west-european mammals (atlas and identification key)*. Cambridge University Press.
- Valverde, J. A. (1967). *Estructura de una comunidad de vertebrados terrestres*. CSIC, Madrid, 222 Pp.
- Vidal, T. y M. Delibes (1987). Primeros datos sobre la distribución del visón americano (*Mustela vison*) en el SO de Galicia y NO de Portugal. *Ecología*, 1: 145-152.
- Webb, J. (1986). *Otter spraint analysis*. An Occasional publication of the Mammal Society.