

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITOS ALIMENTICIOS DE LA MARTA (*Martes martes*) EN EL PARQUE NATURAL OS MONTES DO INVERNADÉIRO (GALICIA, NO DE ESPAÑA)

STEFANO ROSELLINI¹, ISABEL BARJA² Y ANA PIÑEIRO¹

1. Depto. Biodiversidad y Biología Evolutiva. Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. C/ José Gutiérrez Abascal, 2. 28006 Madrid. (stefano.rosellini@mncn.csic.es)
2. Depto. Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid. Campus de Cantoblanco, 28049 Madrid. (isabel.barja@uam.es)

RESUMEN

En este estudio se analizan la distribución y los hábitos alimenticios de la marta (*Martes martes* Linnaeus, 1758) en un área protegida del Macizo Central Ourensano (Galicia, NO España). Para evaluar la presencia de la especie se efectuaron transectos a pie en 67 cuadrículas UTM (1 km²) del Parque Natural Os Montes do Invernadeiro en busca de sus excrementos. Además, se usaron otras metodologías complementarias como el fototrampeo, la observación directa y la localización de ejemplares muertos. Para estudiar la dieta se analizaron 209 excrementos recolectados en 25 transectos recorridos mensualmente entre julio 2004 y junio 2005. Para discriminar los excrementos de marta de los de garduña (*Martes foina*) se usaron técnicas moleculares (PCR-RLFPs), siendo la primera vez que se usa esta metodología en un estudio sobre la alimentación de la especie. Los resultados indican que la marta ocupa el 32,8% del área estudiada. Los mamíferos constituyeron la base principal de su dieta todo el año (50,0% de la biomasa ingerida), seguidos por los frutos (28,1%), aves (20,9%), insectos (0,8%) y reptiles (0,2%). Los micromamíferos constituyeron la especie presa más consumida (41,6% de la biomasa total ingerida), destacando principalmente el consumo de especies del género *Apodemus* (19,1%). En primavera e invierno los mamíferos fueron la presa predominante (65,8% y 79,5% respectivamente). Sin embargo, en verano y otoño el alimento más consumido fueron los frutos de serbal (*Sorbus aucuparia*) (verano: 49,7%, otoño: 59,9%), seguidos por los mamíferos (verano: 27,2%, otoño: 30,9%).

Palabras clave: dieta, distribución, España, excrementos, marta.

ABSTRACT

Distribution and feeding habits of the Pine marten (Martes martes) at Os Montes do Invernadeiro Natural Park (Galicia, NW Spain)

The distribution and feeding habits of the Pine marten (*Martes martes* Linnaeus, 1758) were studied in a protected area of Macizo Central Ourensano (Galicia, NW Spain). To evaluate its presence, two observers surveyed transects on foot. The transects were carried out on 67 grids (UTM 1 km²) of Os Montes do Invernadeiro Natural Park to detect pine marten faeces.

Other complementary methodologies, such as camera-traps, visual surveys and detection of dead individuals, were also used. To study feeding habits, 209 faeces were analysed and collected in 25 transects surveyed monthly between July 2004 and June 2005. Analysis of faecal DNA was used for specific identification, using the PCR-RFLPs technique. This methodology was used for the first time in a study on pine marten diet. The results indicate that the species occupies 32.8% of the studied area. Mammals constituted the main prey all year round (50.0% ingested biomass), followed by fruit (28.1%), birds (20.9%), insects (0.8%) and reptiles (0.2%). Small mammals formed the most depredated prey species (41.6% ingested biomass), mainly *Apodemus* species (19.1%). Mammals were among the most-consumed prey in spring and winter (65.8% and 79.5%, respectively). However, in summer and autumn the species fed mainly on rowanberry fruit (*Sorbus aucuparia*) (summer: 49.7%, autumn: 59.9%), followed by mammals (summer: 27.2%, autumn: 30.9%).

Key words: diet, distribution, faeces, Pine marten, Spain.

INTRODUCCIÓN

En España la marta (*Martes martes* Linnaeus, 1758) tiene una distribución principalmente Eurosiberiana, ocupando la franja norte (cornisa cantábrica, franja pirenaica y Galicia) y también las islas de Mallorca y Menorca (Barea y Ballesteros 1999, Palomo y Gisbert 2002). En Cataluña, Aragón y Navarra se distribuye por los Pirineos de manera uniforme, ocupando áreas forestales (Ruiz-Olmo *et al.* 1988).

El hábitat que ocupa la marta se caracteriza por la presencia de bosques eurosiberianos de coníferas y bosques caducifolios (Delibes 1983, Mitchell-Jones *et al.* 1999). En el Parque Natural Os Montes do Invernadeiro la presencia de la especie está relacionada con los bosques caducifolios y con los bosques maduros de pino albar (*Pinus sylvestris*), seleccionando la marta además positivamente las zonas cercanas a los cursos de agua y con una proporción importante de roca (Barja 2005a).

En Europa la dieta de la marta está compuesta principalmente por micro-mamíferos, destacando roedores de los géneros *Clethrionomys*, *Microtus* y *Apodemus* (Clevenger 1993a, 1994, De Marinis y Masseti 1995) que aparecieron en al menos el 50% de los excrementos analizados (Marchesi y Mermod 1989, Zalewski *et al.* 1995). Los frutos, insectos y aves también adquieren gran relevancia en su dieta, especialmente en verano y otoño (Marchesi y Mermod 1989, Clevenger 1993a, Ruiz-Olmo y López-Martín 1996).

En la Península Ibérica la marta es un carnívoro escasamente conocido, no existiendo datos exhaustivos sobre distribución, ni sobre el estado actual de las poblaciones (Palomo y Gisbert 2002). Hasta la fecha se han publicado pocos trabajos en revistas científicas sobre los hábitos alimenticios de la especie en la franja norte de la Península Ibérica, habiendo sido realizados la mayoría en las Islas Baleares y sólo unos pocos abarcan la totalidad del año (Braña y del Campo 1982, Moreno *et al.* 1988, Ruiz-Olmo y Nadal 1991, Clevenger 1993a, b, 1994, Ruiz-Olmo y López-Martín 1996).

Los objetivos del presente trabajo fueron delimitar el área de distribución de la marta en el Parque Natural Os Montes do Invernadeiro (SE de Ourense) y estudiar sus hábitos alimenticios a lo largo del año.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio

El área de estudio ocupa 5.722 ha, incluyendo el Parque Natural Os Montes do Invernadeiro que se sitúa en el Macizo Central Ourense, al noroeste de la Península Ibérica. El paisaje se caracteriza por una topografía accidentada y la altitud oscila entre los 880 m y los 1.707 m (Barja 2001). El clima tiene una tendencia a la continentalidad combinando influencias atlánticas y mediterráneas. Los montes del Invernadeiro cuentan con una flora variada, alternando comunidades vegetales mediterráneas con bosques relictos atlánticos (Castroviejo 1977). La vegetación predominante está constituida por matorrales mixtos de brezo (*Erica australis*), carquesia (*Pterospartum tridentatum*) y jaguarzo (*Halimium lasianthum*). En los valles y vaguadas predomina el bosque caducifolio autóctono formado principalmente por asociaciones de roble (*Quercus robur*), abedul (*Betula celtiberica*), acebo (*Ilex aquifolium*) y serbal (*Sorbus aucuparia*). Extensas áreas del parque están ocupadas por repoblaciones de pino albar (*P. sylvestris*) (Barja 2001).

Uso de varias metodologías para descartar la presencia de garduña

Para cerciorarse de que todos los excrementos detectados y recolectados durante el estudio eran de marta y no se estaban incluyendo excrementos de garduña, se analizaron mediante métodos moleculares 38 excrementos fres-

cos localizados por toda el área de estudio, utilizando la técnica PCR-RFLPs (Berdión y Gómez-Moliner 2004, Gómez-Moliner *et al.* 2004). Asimismo, la presencia de la garduña en el área de estudio fue descartada también mediante otras metodologías: fototrampeo (155 cámaras trampa/noche), observación directa y detección de cadáveres. Durante los recorridos por el área de estudio se anotaron todos los avistamientos y localización de individuos muertos. Los datos obtenidos con estos métodos también fueron usados para determinar la presencia de la especie.

Búsqueda y recolección de excrementos

Para delimitar el área de distribución de la marta en el parque, en noviembre de 2004 se recorrieron a pie transectos de 600 m en cada una de las 67 cuadrículas UTM de 1 km² del área de estudio. Los transectos fueron realizados en la zona que parecía reunir las mejores condiciones para la presencia de la especie y se anotaron todos los excrementos detectados durante los recorridos. En total se recorrieron 40,2 km por pistas forestales, por ser éstas usadas con frecuencia por la marta en sus desplazamientos y depositar en ellas sus heces como parte del marcaje oloroso (Barja 2005b), al igual que ocurre en otros carnívoros (Robinson y Delibes 1988, Barja *et al.* 2004, 2005). Todos los recorridos fueron realizados por 2 observadores.

La recolección de excrementos para estudiar la dieta duró un año (julio 2004 - junio 2005). Considerando los resultados obtenidos en estudios previos realizados en el área de estudio sobre los requerimientos de la especie (Barja 2005a, b) y el área de distribución obtenida en este estudio, todos los meses se recorrieron a pie por pistas forestales 25 transectos de 300 m cada uno (7,5 km recorridos/mes). Los recorridos mensuales se realizaron a final de mes para evitar asignar erróneamente el mes de deposición y poder analizar las variaciones estacionales en la dieta. Para no duplicar la información cada mes que se recorrían los transectos sólo se anotaban los excrementos que fueron depositados después del muestreo mensual precedente. Para el análisis estacional de la dieta los meses se agruparon de la siguiente manera: primavera (abril-junio), verano (julio-septiembre), otoño (octubre-diciembre) e invierno (enero-marzo).

Para que la muestra de excrementos recolectada fuera representativa e incluyera los territorios de varias martas, los transectos se realizaron en cuatro zonas

del parque alejadas entre sí. Como el territorio de las martas en Europa es de 1,5-2,2 km² (Zalewski *et al.* 1995), para evitar la dependencia de los datos, dentro de cada zona los transectos fueron separados 700 m.

Análisis de los excrementos

Los excrementos recolectados se limpiaron en el laboratorio siguiendo el procedimiento convencional (Reynolds y Aebischer 1991). Una vez que éstos estaban secos se separaron los diferentes componentes macroscópicos, atribuyendo cada uno a un grupo taxonómico en función de sus características (mamíferos: presencia de pelo y presencia de huesos; aves: presencia de plumas y huesos; reptiles: presencia de escamas; insectos: presencia de exoesqueletos, cutículas de larvas y capullos; frutos: presencia de semillas y cáscaras). Los diferentes componentes fueron pesados por separado con una báscula de precisión para estimar sus importancias relativas en la dieta de la marta. Para identificar las diferentes especies de mamíferos ingeridas, como apenas aparecían mandíbulas, se realizaron improntas de la cutícula de los pelos y análisis de la médula de los mismos. A partir de las improntas de la cutícula y de las médulas de los pelos analizados se identificó la especie presa comparando con los atlas de identificación de pelos de mamíferos (Faliu *et al.* 1980, Teerink 1991). Además, los pelos que aparecían en los excrementos fueron comparados con el pelaje de las diferentes especies de micromamíferos que alberga el Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC, Madrid), algunos de los cuales fueron recolectados en el área de estudio. Por tanto, los patrones de coloración de los pelos, su longitud y grosor y las improntas de la cutícula y análisis de la médula permitió la discriminación de los diferentes mamíferos presa.

Análisis de los datos

Para calcular la biomasa ingerida de las diferentes categorías de presas se utilizaron los factores de corrección de Lockie (1960). Como los datos no se ajustaron a una distribución normal se emplearon pruebas estadísticas no paramétricas. Para comprobar si las diferencias entre las frecuencias observadas y las esperadas son significativas se usó el test de la χ^2 . Las Tablas de Contingencia se usaron para contrastar la independencia de las variables de las tablas. Se rechazó la hipótesis nula cuando $p < 0,05$. Los análisis estadísticos se llevaron a cabo con el software SPSS 9.0.

RESULTADOS

Distribución de la especie

El análisis molecular de 38 excrementos frescos recolectados puso de manifiesto que todas las muestras corresponden a haplotipos de marta. Además, las 22 fotografías obtenidas, la observación de 4 animales y la localización de 1 ejemplar muerto constataron solamente la presencia de marta, no detectándose con ninguna de las metodologías la presencia de garduña en el área de estudio.

Las diferentes metodologías empleadas detectaron la presencia de la marta en 22 cuadrículas de las 67 prospectadas (32,8% del área estudiada) (Figura 1). En 21 cuadrículas (95,5% de las cuadrículas con presencia) se encontraron excrementos, en 5 (22,7%) se fotografiaron un total de 4 ejemplares diferentes, en 3 (13,6%) se efectuaron avistamientos de 4 individuos y en 1 (4,5%) se encontró el cadáver de un macho adulto. La garduña no fue detectada en ninguna de las cuadrículas del área de estudio.

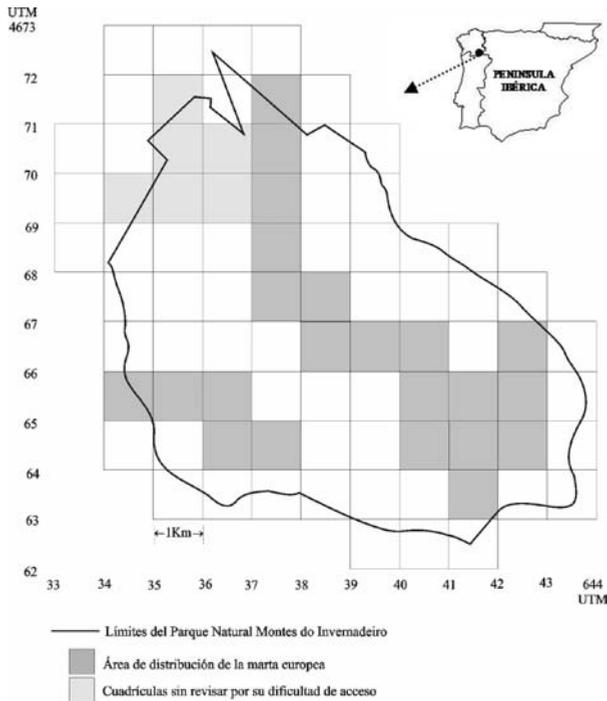


Figura 1. Distribución de la marta en el área de estudio.

Distribution of Pine marten in the study area.

Hábitos alimenticios

El número de excrementos analizados para estudiar la dieta fue de 209 (verano: 57, otoño: 54, invierno: 32 y primavera: 66). El 2,9% de los mismos contenía sólo materia indiferenciada (n= 6) y el 2,4% sólo hojas secas (n= 5). Para calcular la biomasa ingerida estos excrementos fueron desestimados de la muestra (n= 11), y se consideraron 198 excrementos. El número mínimo de presas por excremento osciló entre 1 y 3, con una media de $1,31 \pm 0,53$. El 72,8% de los excrementos contenía restos de una presa, el 23,9% de dos y el 3,3% de tres.

Los mamíferos constituyeron la base de la dieta de la marta en el área de estudio representando el 50,0% de la biomasa ingerida a lo largo del año, seguidos por frutos (28,1%), aves (20,9%), insectos (0,8%) y reptiles (0,2%) (Tabla 1) ($\chi^2= 180,3$; g.l.= 4; $p < 0,001$; n= 273). Dentro de los mamíferos, los roedores fueron consumidos con una frecuencia significativamente mayor que los insectívoros y la carroña (65,1% de la biomasa ingerida, 22,2%, 12,7% respectivamente) (Tabla 1) ($\chi^2= 67,6$; g.l.= 2; $p < 0,001$; n= 121). Las carroñas consumidas eran de corzo (66,6% de la biomasa), jabalí (26,6%) y tejón (6,8%). Los micromamíferos constituyeron la presa principal (41,6% de la biomasa ingerida), principalmente el género *Apodemus* (19,1%). Los roedores depredados por la marta fueron: *Apodemus* sp. (58,7% de la biomasa ingerida dentro del orden), lirón gris (*Glis glis*) (13,1%), topillo rojo (*Clethrionomys glareolus*) (8,9%), ardilla roja (*Sciurus vulgaris*) (6,4%), *Arvicola* sp. (5,2%), lirón careto (*Eliomys quercinus*) (3,4%), *Microtus* sp. (2,8%) y *Mus* sp. (1,5%) (Tabla 1). Las diferencias en el consumo de los distintos roedores resultaron significativas ($\chi^2= 189,8$; g.l.= 7; $p < 0,001$; n= 85). Entre los insectívoros, el topo ibérico (*Talpa occidentalis*) supuso el 28,9% de la biomasa ingerida, *Crocidura* sp. el 24,6%, el musgano patiblanco (*Neomys fodiens*) el 24,6% y *Sorex* sp. el 21,9% (Tabla 1). Las diferencias en el consumo de los insectívoros no resultaron significativas ($\chi^2= 1,0$; g.l.= 3; $p > 0,05$; n= 24).

Los frutos del serbal (*S. aucuparia*) constituyeron el 95,8% de la biomasa vegetal ingerida, los de arraclán (*Frangula alnus*) el 2,6% y los de acebo (*I. aquifolium*) el 1,6% (Tabla 1). Las diferencias en la ingestión de frutos de las diferentes especies fueron significativas ($\chi^2= 120,0$; g.l.= 2; $p < 0,001$; n= 77).

Las aves depredadas pertenecían a los órdenes de las Paseriformes y Piciformes (20,9% biomasa ingerida). Los insectos consumidos pertenecían a distintos órdenes: Coleóptera (42,3% de la biomasa ingerida), Lepidóptera (42,1%), Heteróptera (14,2%) y mudas de especies sin identificar (1,4%). Todos los reptiles consumidos pertenecían a la familia de los lacértidos (Tabla 1).

TABLA 1
Dieta anual de la marta desde julio de 2004 hasta junio de 2005.

Annual diet of Pine marten from July 2004 to June 2005.

		Especie/Género	FA (n= 209)	% A (n= 209)	BI ¹ (n= 198)	% BI (n= 198)
Mamíferos	Roedores	<i>Sciurus vulgaris</i>	5	2,4	105,4	2,1
		<i>Apodemus</i> sp.	52	24,9	956,8	19,1
		<i>Mus</i> sp.	1	0,5	25,1	0,5
		<i>Clethrionomys glareolus</i>	7	3,3	145,0	2,9
		<i>Arvicola</i> sp.	4	1,9	87,1	1,7
		<i>Microtus</i> sp.	2	1,0	45,1	0,9
		<i>Eliomys quercinus</i>	4	1,9	54,1	1,1
	Insectívoros	<i>Glis glis</i>	10	4,8	214,5	4,3
		<i>Sorex</i> sp.	7	3,3	116,2	2,3
		<i>Neomys fodiens</i>	6	2,9	130,5	2,6
		<i>Crocidura</i> sp.	7	3,3	132,3	2,6
		<i>Talpa occidentalis</i>	4	1,9	151,8	3,0
		Insectívoro no identificado	2	1,0	23,3	0,5
	Ungulados	<i>Capreolus capreolus</i>	5	2,4	210,8	4,2
		<i>Sus scrofa</i>	4	1,9	84,2	1,7
Carnívoros	<i>Meles meles</i>	1	0,5	21,4	0,4	
	Total mamíferos	117	56,0	2503,6	50,0	
Aves	Paseriformes y Piciformes		32	15,3	1043,0	20,9
	Total aves		32	15,3	1043,0	20,9
Reptiles	Lacertidos		3	1,4	9,0	0,2
	Total reptiles		3	1,4	9,0	0,2
Insectos	Coleópteros		12	5,7	17,6	0,4
	Lepidópteros		3	1,4	17,5	0,3
	Heterópteros		2	1,0	5,9	0,1
	Muda no identificada		2	1,0	0,6	-
	Total insectos		19	9,1	41,6	0,8
Vegetales	Rosácea	<i>Sorbus aucuparia</i>	71	34,0	1348,1	26,9
	Aquifoliácea	<i>Ilex aquifolium</i>	4	1,9	25,5	0,5
	Rhamnácea	<i>Frangula alnus</i>	2	1,0	34,2	0,7
	Hojas		8	3,8	-	-
	Total vegetales		86	41,1	1407,8	28,1
Materia indiferenciada			10	2,9	-	-

FA: Frecuencia de aparición= nº de excrementos en los que aparece cada tipo de alimento.

% A: Porcentaje de aparición= (FA / nº total de excrementos) x 100.

BI: Biomasa ingerida de un tipo de presa = gramos de presa ingerida.

% BI: Porcentaje de biomasa ingerida de un tipo de presa = (BI / BI total) x 100.

¹ para calcular la biomasa ingerida no se han considerado los excrementos que estaban constituidos sólo por materia indiferenciada y hojas secas (n= 11).

El consumo de los diferentes tipos de alimento (mamíferos, frutos, aves, insectos, reptiles) varió estacionalmente (Pruebas Exactas de Monte Carlo: $\chi^2=58,4$; g.l.= 9; $p<0,001$; $n=252$). En primavera los mamíferos constituyeron la presa principal, suponiendo el 65,8% de la biomasa ingerida (roedores: 36,4%, insectívoros: 18,9%, carroñas: 10,5%), seguidos por aves (31,7%), insectos (1,9%) y reptiles (0,6%) (Figura 2). Las diferencias en las frecuencias de consumo de los distintos tipos de presas en primavera resultaron significativas ($\chi^2=43,8$; g.l.= 3; $p<0,001$; $n=72$). En verano las bayas de serbal fueron el alimento seleccionado (49,7% de la biomasa consumida). En esta estación disminuyó la presión de depredación sobre las diferentes especies de mamíferos, suponiendo éstos el 27,2% de la biomasa ingerida (roedores: 21,6%, insectívoros: 5,6%) y constituyendo el segundo tipo de alimento más importante. En verano las aves supusieron el 22,1% de la biomasa ingerida y los insectos sólo el 1%. Durante esta estación la marta no consumió carroñas ni tampoco depredó sobre los reptiles (Figura 2). Las diferencias en las frecuencias de consumo de los diferentes tipos de alimento resultaron significativas ($\chi^2=33,4$; g.l.= 3; $p<0,001$; $n=67$). En otoño, al igual que en verano, los frutos de serbal constituyeron el principal alimento (59,9% de la biomasa ingerida), seguidos por los mamíferos (30,9% de

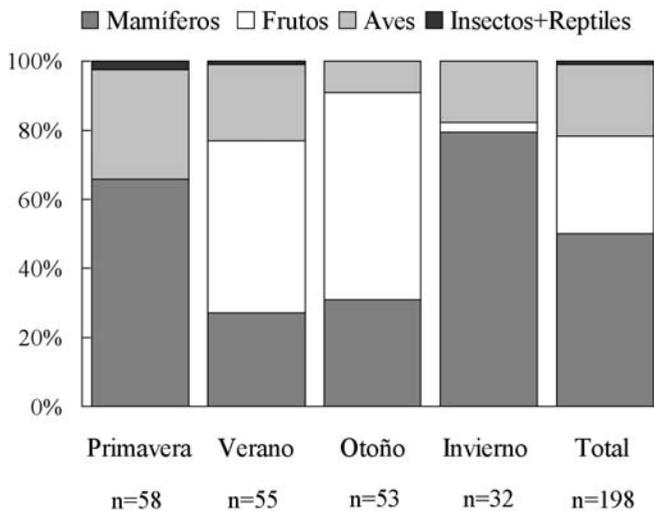


Figura 2. Variación estacional en la dieta de la marta en términos de biomasa ingerida.

Seasonal variation in Pine marten's diet in terms of ingested biomass.

la biomasa ingerida; roedores: 26,6%, insectívoros: 4,2%, carroñas: 0,1%). Las aves supusieron el 9,2% de la biomasa ingerida y los reptiles e insectos no estaban representados en la dieta otoñal (Figura 2) ($\chi^2= 30,8$; g.l.= 2; $p < 0,001$; $n = 74$). En invierno los mamíferos fueron de nuevo la presa principal y alcanzaron en esta estación su mayor representación en la dieta de la marta (79,5% de la biomasa ingerida; roedores: 49,2%, insectívoros: 14,3%, carroñas: 16%). Las aves supusieron el 17,7%, los frutos el 2,7% y los insectos el 0,1% (Figura 2) ($\chi^2= 45,8$; g.l.= 3; $p < 0,001$; $n = 39$).

DISCUSIÓN

Los análisis genéticos confirmaron el fenómeno de desplazamiento ecológico de la marta hacia la garduña a pequeña escala. En zonas de simpatria la marta parece ocupar las zonas más forestales mejor conservadas y la garduña quedar relegada a áreas más humanizadas (Delibes 1983). Cabe destacar que éste es el primer estudio realizado sobre distribución y hábitos alimenticios de la marta en el cual se han usado técnicas moleculares para descartar la presencia de garduña en el área de estudio. Esto sin duda garantiza la procedencia de los excrementos analizados y la fiabilidad de los resultados obtenidos. En el área de estudio la marta está presente en las cuadrículas que presentan mayor proporción de bosques caducifolios, pinares maduros y roquedos, así como cursos permanentes de agua (Barja 2005a).

En la dieta de la marta en el área de estudio predominaron los mamíferos, coincidiendo estos resultados con los obtenidos en otros países europeos (Pulliainen 1980, Marchesi y Mermod 1989, Jedrzejewski *et al.* 1993, Zalewski *et al.* 1995) y con los obtenidos por Clevenger (1993a) para la Cordillera Cantábrica. Por el contrario, en otros trabajos llevados a cabo en la Cordillera Cantábrica y en Pirineos se puso de manifiesto que los frutos constituían el alimento principal todo el año (Braña y Del Campo 1982, Guitián y Callejo 1983, Ruiz-Olmo y López-Martín 1996). En Menorca los mamíferos, aves, frutos e insectos tuvieron importancias relativas similares (Clevenger 1993a, b). El hecho de que dentro de la categoría de los mamíferos fueran los roedores el grupo más depredado también coincidió con los resultados de otros estudios realizados en Europa (Pulliainen 1980, Marchesi y Mermod 1989, Jedrzejewski *et al.* 1993, Zalewski *et al.*

1995). Al igual que en la Cordillera Cantábrica (Clevenger 1993a), en el Parque Natural Os Montes do Invernadeiro el género *Apodemus* resultó ser el más consumido dentro de los mamíferos. Sin embargo, en el Parque Nacional de Bialowieza en Polonia, en la Jura Suiza y en Finlandia prevaleció el género *Clethrionomys* (Pulliainen 1980, Marchesi y Mermod 1989, Jedrzejewski *et al.* 1993, Zalewski *et al.* 1995). En nuestra área de estudio la marta consumió principalmente serbal, contrariamente a lo que ocurrió en la Cordillera Cantábrica y en la región boreal donde predominó el género *Vaccinium* (Pulliainen 1980, Braña y Del Campo 1982). En Suiza predominó *Rosa* sp. (Marchesi y Mermod 1989) y en Menorca la especie consumió principalmente moras (*Rubus ulmifolius*), higos (*Ficus carica*) y algarrobos (*Ceratonia siliqua*) (Clevenger 1993b).

Las aves, las terceras en importancia después de los mamíferos y frutos, fueron consumidas a lo largo de todo el año, coincidiendo estos resultados con los obtenidos para las poblaciones estudiadas en Suiza y en Menorca (Marchesi y Mermod 1989, Clevenger 1993a). El consumo de reptiles e insectos es ocasional en el área de estudio. También en Polonia ambas categorías tuvieron una escasa representación en la dieta de la marta (Jedrzejewski *et al.* 1993). En la población de Menorca los insectos tuvieron una importancia similar a los mamíferos, aves y frutos (Clevenger 1993a). En la Jura Suiza también los insectos fueron consumidos con una frecuencia considerable (Marchesi y Mermod 1989). Los resultados obtenidos en el área de estudio podrían deberse al carácter continental del clima que puede determinar una baja disponibilidad de insectos.

La dieta primaveral de la marta en el Parque Natural Os Montes do Invernadeiro, con predominio de roedores y aves, coincidió con lo observado en Polonia por Jedrzejewski *et al.* (1993) y en Menorca por Clevenger (1993a, b). En Suiza fueron más consumidos los mamíferos y frutos en esta estación (Marchesi y Mermod 1989); mientras que en la Cordillera Cantábrica las presas seleccionadas fueron los mamíferos y los insectos (Clevenger 1993a). El hecho de que las aves fueran depredadas preferentemente en esta estación puede guardar relación con la facilidad de captura de los polluelos debido a su carácter indefenso y a la mayor accesibilidad a los nidos. El hecho de que en verano fueran los frutos el alimento dominante coincidió con la alta disponibilidad de bayas maduras de serbal a partir de finales de agosto. En esta estación las bayas de serbal están disponibles en las ramas de los árboles, y a partir del mes de septiembre es cuando caen al

suelo (Rosellini y Barja obs. pers.). Sin embargo, la alta frecuencia de consumo en verano nos habla acerca del carácter arborícola de la especie, lo que le permite tener acceso a este tipo de alimento durante esta estación. También en otoño las bayas de serbal fueron el alimento predominante en la dieta, coincidiendo estos resultados con los de la Cordillera Cantábrica (Gutián y Callejo 1983, Clevenger 1993a, Bermejo y Gutián 1996), Pirineos (Ruiz-Olmo y López-Martín 1996), Suiza (Marchesi y Mermod 1989) y Menorca (Clevenger 1993a). Esto parece indicar de nuevo la importancia de la facilidad de captura del alimento; así la especie consume los frutos de serbal (con bajo poder nutricional) a pesar de disponer en el medio de otras presas que le aportarían más energía, pero para las cuales presumiblemente se requiere invertir más esfuerzo en su captura. En invierno los carnívoros de tamaño medio tienen menor facilidad de acceso a los recursos tróficos, sobre todo en el área de estudio donde el terreno permanece buena parte del tiempo cubierto de nieve. En esta estación la marta, aunque consume preferentemente micromamíferos, aprovecha para alimentarse también de carroñas de ungulados, matadas por los lobos que ocupan la zona. Así, aparecieron en sus excrementos restos de corzo y jabalí, las dos presas principales del lobo en el área de estudio (Barja datos sin publicar). Este comportamiento de la marta fue también observado en el Parque Nacional de Bialowieza en Polonia y fue interpretado como una estrategia evolutiva para evitar la transmisión de zoonosis al alimentarse de animales muertos por enfermedades propias (Jedrzejewski *et al.* 1993, Zalewski *et al.* 1995).

Dentro de los mamíferos, la marta depredó preferentemente sobre el ratón de campo a lo largo de todo el año, la especie presa más abundante en todos los hábitats del área de estudio (Rosellini y Barja datos sin publicar), resultando un recurso básico y fundamental en su dieta. El hecho de que el ratón de campo junto con el lirón gris (las dos especies presa más importantes) sean animales básicamente forestales, pone de manifiesto el uso preferencial de este tipo de hábitat por la marta en el área de estudio, como han indicado estudios previos en la zona (Barja 2005a) y en otras áreas de Europa (O'Sullivan 1983, Brainerd 1990).

La presencia del lirón gris en la dieta de la marta ocurrió principalmente en primavera, cuando este animal se despierta del letargo invernal y se encuentra más débil y vulnerable. La familia Soricidae, la segunda en importancia dentro de la categoría de los mamíferos, sufrió una tasa de depredación por parte de la

especie similar a lo largo de todo el año. Los insectívoros no suelen sufrir altas tasas de depredación por parte de los carnívoros debido a su sabor desagradable (Dickman y Doncaster 1984). Sin embargo, para la marta los sorícidos constituyeron un tipo de recurso aprovechado durante todo el año. Cabe destacar que el género *Crocidura* había sido citado hasta ahora en la dieta de la marta únicamente en un estudio realizado en la Cordillera Cantábrica (Clevenger 1993a). La presencia del musgaño patiblanco parece indicativo además de la búsqueda de presas también en ambientes ribereños y/o encharcados. La ardilla roja no es una presa fácil para el mustélido (Noblet 2002), y fue depredada sobretudo en verano, cuando los jóvenes son más abundantes y seguramente más fáciles de atrapar. En la dieta de la marta en el área de estudio resulta también interesante la aparición del topo ibérico, por ser este animal fosor, lo cual dificulta enormemente su captura y requiere una búsqueda activa.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Xunta de Galicia, especialmente al Servicio de Conservación de la Naturaleza de Ourense, la concesión de los permisos necesarios para la realización de este estudio en el Parque Natural Os Montes do Invernadeiro. Gracias al Dr. Javier de Miguel de la Universidad Autónoma de Madrid por permitirnos el uso del laboratorio para realizar el análisis de los excrementos. Al Dr. Benjamín Gómez-Moliner y su equipo por la realización de los análisis genéticos de las muestras fecales. A los guardas del parque, Tomás, Ricardo y Paco, su inestimable ayuda. A Toni su colaboración en la realización del trabajo de campo. Este estudio se enmarca dentro del proyecto “Distribución, ecología trófica y comunicación olorosa de la marta (*Martes martes*)” financiado en parte por el Grupo Carnívoros Terrestres de la Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos (SECEM).

REFERENCIAS

- BAREA, J. M. y E. BALLESTEROS (1999). *Carnívoros Ibéricos*. Serie de Estudios y Proyectos de Biología. N°2 (Colegio Oficial de Biólogos de Andalucía).
- BARJA, I. (2001). *La señalización en el lobo ibérico (Canis lupus signatus)*. Comparación con dos especies de hienas (*Crocuta crocuta* y *Hyaena hyaena*). Ediciones de la Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.
- BARJA, I. (2005a). Winter distribution of European pine marten *Martes martes* scats in a protected area of Galicia, Spain. *Mammalia*, 69 (3-4): 435-438.

- BARJA, I. (2005b). Patrones de marcaje con heces por la marta europea (*Martes martes*) en el noroeste de España: importancia para su estudio. *Galemys*, 17 (n.e.): 123-134.
- BARJA, I., F. J. DE MIGUEL Y F. BÁRCENA (2004). Importance of the crossroads in faecal marking behaviour of the wolves (*Canis lupus*). *Naturwissenschaften*, 91 (10): 489-492.
- BARJA, I., F. J. DE MIGUEL Y F. BÁRCENA (2005). Faecal marking behaviour of Iberian wolf in different zones of their territory. *Folia Zoologica*, 54 (1-2): 21-29.
- BERDIÓN, O. Y B. J. GÓMEZ-MOLINER (2004). *Martes* sp. distribution in a sympatry area using DNA analyses of scats. *4th International Martes Symposium. Lisboa, Portugal*.
- BERMEJO, T. Y J. GUITIÁN (1996). Consumo de frutos y dispersión de semillas de serbal (*Sorbus aucuparia*) por zorros y martas en la Cordillera Cantábrica Occidental. *Doñana, Acta Vertebrata*, 23 (2): 215-227.
- BRAINERD, S. M. (1990). The pine marten and forest fragmentation: a review and general hypothesis. Pp. 421-434. *Transactions of the Nineteenth International Conference of Game Biologists*. Ed. Myrberget, Trondheim.
- BRAÑA, F. Y J. C. DEL CAMPO (1982). Sobre la alimentación de la marta, *Martes martes* L., en Asturias. *Boletín de Ciencias de la Naturaleza I.D.E.A.*, 29: 131-137.
- CASTROVIEJO, S. (1977). *Estudio sobre la vegetación de la Sierra del Invernadeiro (Ourense)*. ICONA, Madrid.
- CLEVENGER, A. P. (1993a). Pine marten (*Martes martes* Linné, 1758) comparative feeding ecology in an island and mainland population of Spain. *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 58: 212-224.
- CLEVENGER, A. P. (1993b). Spring and summer food habits and habitat use of the European pine marten (*Martes martes*) on the island of Minorca, Spain. *Journal of Zoology*, 229: 153-161.
- CLEVENGER, A. P. (1994). Feeding ecology of Eurasian pine martens and stone martens in Europe. En: S. W. Duskirk, A. S. Arestad, M. G. Raphael y R. A. Powell (eds.). *Martens, Sables and Fishers*. Cornell University Press, Ithaca. Pp. 326-340.
- DE MARINIS, A. Y M. MASSETI (1995). Feeding habits of the pine marten *Martes martes* L., 1758, in Europe: a review. *Hystrix*, 7: 143-150.
- DELIBES, M. (1983). Interspecific competition and the habitat of the stone marten *Martes foina* (Erleben 1777) in Europe. *Acta Zoologica Fennica*, 174: 229-231.
- DICKMAN, C. R. Y C. P. DONCASTER (1984). Responses of small mammals to red fox (*Vulpes vulpes*) odour. *Journal of Zoology*, 204: 521-531.
- FALIU, L., Y. LIGNEREUX Y J. BARRAT (1980). Identification des poils de mammifères pyrénéens. *Doñana Acta Vertebrata*, 7: 125-212.

- GÓMEZ-MOLINER, B. J., M. T. CABRIA, J. RUBINES, I. GARIN, M. J. MADEIRA, A. ELEJALDE, J. AIHARTZA, P. FOURNIER Y S. PALAZÓN (2004). PCR-RFLP identification of mustelid species: European mink (*Mustela lutreola*), American mink (*M. vison*) and polecat (*Mustela putorius*) by analysis of excremental DNA. *Journal of Zoology*, 262: 311-316.
- GUTIÁN, J. Y A. CALLEJO (1983). Structure d'une communauté de carnivores dans la cordillere cantabrique occidentale. *Revue d'Écologie: la Terre et la Vie*, 37: 145-160.
- JEDRZEJEWSKI, W., A. ZALEWSKI Y B. JEDRZEJEWSKA (1993). Foraging by pine marten *Martes martes* in relation to food resources in Białowieza National Park, Poland. *Acta Theriologica*, 38: 405-426.
- LOCKIE, J. D. (1960). The food of the pine marten *Martes martes* in West Ross-Shire, Scotland. *Proceeding of Symposium of the Zoological Society of London*, 136: 187-195.
- MARCHESI, P. Y C. MERMOD (1989). Régime alimentaire de la martre (*Martes martes* L.) dans le Jura suisse (Mammalia: Mustelidae). *Revue suisse de Zoologie*, 96: 127-146.
- MITCHELL-JONES, A. J., G. AMORI, W. BOGDANOWICZ, B. KRYSZTEK, P. J. H. REIJNDERS, F. SPITZEMBERG, M. STUBBE, J. B. M. THISSEN, V. VOHRALIK Y J. ZIMA (1999). *The Atlas of European Mammals*. Academic Press.
- MORENO, S., A. RODRÍGUEZ Y M. DELIBES (1988). Summer foods of the pine marten (*Martes martes*) in Majorca and Minorca, Balearic Islands. *Mammalia*, 52: 289-291.
- NOBLET, J. F. (2002). *La Martre*. Eveil Nature, Editeur Naturaliste.
- O'SULLIVAN, P. J. (1983). The distribution of the pine marten in the republic of Ireland. *Mammalian Review*, 13: 39-44.
- PALOMO, L. J. Y J. GISBERT (2002). *Atlas de los mamíferos terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU, Madrid.
- PULLIAINEN, E. (1980). Food and feeding habits of the pine marten in Finnish forest Lapland in winter. *Proceedings of the Worldwide Furbearer Conference*: 580-598.
- REYNOLDS, J. C. Y J. AEBISCHER (1991). Comparison and quantification of carnivore diet by faecal analysis: a critique, with recommendations, based on a study of the red fox, *Vulpes vulpes*. *Mammal Review*, 21: 97-122.
- ROBINSON, I. H. Y M. DELIBES (1988). The distribution of faeces by the Spanish lynx (*Felis pardina*). *Journal of Zoology*, 216: 577-582.
- RUIZ-OLMO, J., X. PARELLADA Y J. PORTA (1988). Sobre la distribución y el hábitat de la marta (*Martes martes* L., 1758) en Cataluña. *Pirineos*, 131: 85-93.
- RUIZ-OLMO, J. Y J. NADAL (1991). Régime alimentaire de la Martre (*Martes martes* L., 1758) en hiver et taille des portées à Ménorca, Iles Baléares. *Mammalia*, 55 (4): 639-642.
- RUIZ-OLMO, J. Y J. M. LÓPEZ-MARTÍN (1996). Seasonal food of pine marten (*Martes martes* L., 1758) in a fir forest of Pyrenean mountains (Northeastern Spain). Pp.

189-196. En: M. L. Mathias, M. Santos-Reis, G. Amori, R. Libois, A. Mitchell-Jones y M. C. Saint-Girons (eds.). *I European Congress of Mammalogy. Lisboa, Portugal.*

TEERINK, B. J. (1991). *Hair of West-European Mammals: atlas and identification key.* Cambridge University Press.

ZALEWSKI, A., W. JEDRZEJEWSKI Y B. JEDRZEJEWSKA (1995). Pine marten home ranges, numbers and predation on vertebrates in a deciduous forest (Białowieska National Park, Poland). *Annales Zoologici Fennici*, 32: 131-144.