

## DIETA DE LA GARDUÑA (*Martes foina* ERXLEBEN, 1777) EN LA SERRA DE LA SOLANA (SUR DEL PAÍS VALENCIÀ)

A. SUCH<sup>1</sup> Y G. CALABUIG<sup>2</sup>

1. Departament de Biologia Animal. Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona. Avda. Diagonal, 645. 08028 Barcelona. (asuch@porthos.bio.ub.es)

2. Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (CSIC-UCLM-JCCM) Ronda Toledo s/n. 13005 Ciudad Real. (Gustau.Calabuig@uclm.es)

### RESUMEN

Se estudió la dieta de la garduña a partir de 137 excrementos recolectados mensualmente entre marzo de 1998 y febrero de 1999, en un paraje mediterráneo de las estribaciones del sistema bético en València (Serra de la Solana). En función de la biomasa consumida, el principal alimento fue el conejo (43,7%) seguido por los frutos (19,6%), principalmente enebro y almez, y micromamíferos (15,5%), fundamentalmente el ratón de campo, consumidos estacionalmente de manera muy aproximada a su disponibilidad en el medio. Reptiles, aves e invertebrados se consumieron como presas complementarias, no llegando a superar el 4% de la biomasa total ingerida. Se estudió la variación estacional en la dieta de la garduña, siendo los conejos la presa más importante en invierno y en primavera, junto con una gran importancia de los micromamíferos en primavera y en verano. La diversidad trófica de la garduña resultó ser máxima en verano y mínima en invierno, cuando los frutos alcanzan su mayor importancia. De forma paralela, se estudió la variación estacional de la abundancia de conejos y micromamíferos. Los primeros alcanzaron su máxima abundancia en el medio durante el verano, mientras que los micromamíferos lo hicieron en los meses de primavera. Se observa una vez más que la garduña se comporta como un predador generalista, adaptando su dieta a la disponibilidad de presas y mostrando un marcado frugivorismo en los meses de invierno.

Palabras clave: Ecología trófica, Garduña, dieta, *Martes foina*, País Valencià.

### ABSTRACT

*Diet of Stone marten (Martes foina Erxleben, 1777) in the Serra de la Solana, País Valencià, Spain*

The diet of Stone marten was analysed from 137 droppings collected monthly from March 1998 to February 1999 in a Mediterranean mountain region (Serra de la Solana, Valencia). The percentage of prey, percentage of occurrence and percentage of biomass was calculated. Rabbits are the most common prey (43,7% of biomass), followed by fruits (19,6%), especially juniper and hackberries, and small mammals (15,5%), especially wood mice, which were consumed seasonally according to their availability in the area. Reptiles, birds and invertebrates were consumed as supplementary preys, none reaching a 4% of the biomass. Seasonal variation was analysed, being rabbit the most abundant prey both in winter and spring. Small mammals were also very important in spring and summer. Shannon Diversity Index reaches its maximum value in summer, whereas in winter it showed the lowest levels, when fruits become an important resource. Also, seasonal variation and abundance of rabbits and small mammals was calculated seasonally. Rabbits are more widespread in summer, whereas small mammals in spring. Therefore, Stone Marten in the area appeared to be a general feeder, consuming a great diversity of prey, and adapting its diet to food availability. It also shows a strong dependence on fruits in winter.

Key words: diet, *Martes foina*, País Valencià, Stone marten, Spain, trophic ecology.

## INTRODUCCIÓN

La garduña (*Martes foina*) es un mustélido de amplia distribución en la Península Ibérica (Blanco 1998). Destacan como más relevantes cinco trabajos que analizan en detalle su dieta para la geografía ibérica, en concreto Delibes (1978) en Burgos, Amores (1980) en Huelva, Alegre et al. (1991) en León, Ruiz-Olmo y Palazón (1993) en Cataluña y Gil-Sánchez (1996) en Granada. En Europa, por su parte, se han realizado varios estudios que comprenden tanto hábitats urbanos (Lucherini y Crema 1993), como rurales (Clément y Sant Girons 1982, Serafini y Lovari 1993, Lodé 1994, entre otros). Tratando conjuntamente estos trabajos, puede considerarse la especie como marcadamente eurífaga y particularmente oportunista, capaz de adaptar su dieta a las diferentes fuentes potenciales de alimento, a su variación estacional y a las condiciones locales (Serafini y Lovari 1993, Clevenger 1994, Gil-Sánchez 1996). A pesar de estar aceptado que la disponibilidad de presas afecta a la composición de la dieta (Lodé 1994), pocos de los trabajos anteriormente citados abordan esta relación.

Para poder avanzar en la comprensión de la ecología trófica de las especies y conocer su grado de especialización o sus interacciones reales con las presas, es necesario conocer cómo la dieta responde a las fluctuaciones de las mismas o al menos de las consideradas clave. El objetivo del presente trabajo es analizar la composición de la dieta de la garduña, su variación estacional y la relación con la disponibilidad de algunos tipos de presa importantes para este mustélido, como los conejos y los micromamíferos. Este trabajo se realizó en la Serra de la Solana (Vall d'Albaida - País Valencià), una localidad mediterránea típica de las sierras del interior de la provincia de València.

## ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se llevó a cabo en un área de 47 km<sup>2</sup> que se enmarca dentro de la Serra de la Solana (38° 45' N, 0° 45' W), en la comarca de la Vall d'Albaida, localizada en el Sur del País Valencià. El rango altitudinal oscila entre los 600 y los 900 msnm. Se trata de una zona de geología calcárea con abundantes barrancos. La zona constituye un ejemplo de hábitat mesomediterráneo medio (Conca y Garcia 1994, Such y Calabuig 2002).

La precipitación media anual para el periodo de 1942 a 1990 es de 571 litros/m<sup>2</sup> (mínima en julio con 13 litros/m<sup>2</sup> de media y máxima en octubre con 84 litros/m<sup>2</sup> de media). La temperatura media anual es de 15,9 grados (mínima en enero con 8,9 grados de media y máxima en agosto con 24,3 grados de media) (García y Conca 2000).

La vegetación de la zona se encuentra dominada por pino carrasco (*Pinus halepensis*), con un sotobosque arbustivo típicamente mediterráneo con especies como la coscoja (*Quercus coccifera*), el romero (*Rosmarinus officinalis*), el lentisco (*Pistacia lentiscus*), el enebro (*Juniperus oxycedrus*) y varias especies de la familia de las Cistáceas, en las zonas menos degradadas. Alternando con estas formaciones, aparecen grandes extensiones de matorral denso como consecuencia de la recuperación posterior a un incendio acaecido en 1994, con Cistáceas, romero y varias especies espinescentes. También se encuentran zonas afectadas por las labores de silvicultura preventiva (cortafuegos y la eliminación del sotobosque) donde el estrato arbustivo es mínimo.

En la zona apenas hay asentamientos humanos. Únicamente aparecen escasísimas construcciones viejas y aisladas, actualmente en desuso o con un uso muy esporádico.

La comunidad de carnívoros de esta zona la completan el tejón (*Meles meles*), comadreja (*Mustela nivalis*), el zorro (*Vulpes vulpes*), el gato montés (*Felis silvestris*), y la gineta (*Genetta genetta*).

## MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se basa en el análisis de 137 excrementos recogidos mensualmente entre los meses de marzo de 1998 y febrero de 1999. Cada excremento se secó completamente, se pesó y posteriormente se disgregó bajo un chorro de agua sobre un tamiz. A continuación se analizó con lupa binocular (Reynolds y Aebischer 1991), llegando, siempre que fue posible, a la determinación de las presas al nivel específico, en base a la comparación con material de referencia (pelo, plumas, dientes, semillas) y la consulta de claves especializadas (Day 1966, Faliu et al. 1980, Gosálbez 1987). A continuación se separó cada tipo de alimento y se estimó visualmente la proporción volumétrica de cada uno de ellos (Romanowski y Lesinski 1991, Serafini y Lovari 1993, Genovesi et al. 1996). El cálculo de la biomasa aportada a un excremento por cada ítem presa se obtuvo mediante la fórmula:  $b_i = (p \times v_i \times C_{d_i})$ . Donde  $b_i$  es la biomasa aportada por el ítem  $i$ ,  $p$  es el peso seco del excremento,  $v_i$  es la proporción volumétrica del ítem  $i$  en el excremento y  $C_{d_i}$  es el coeficiente de digestibilidad del ítem  $i$ . Finalmente se aplicaron coeficientes de digestibilidad (Goszczyński 1986, Romanowski y Lesinski 1991) para calcular la biomasa de cada categoría de alimento (Putman 1984, Reynolds y Aebischer 1991). Los valores de estos coeficientes se muestran en la tabla 1.

Entre los meses de marzo de 1999 y febrero de 2000 se estimó la abundancia mensual de micromamíferos en la zona de estudio, mediante un sistema de trampeo

que combinaba trampas de foseta y trampas caja, con una valla de conducción en forma de Y (Kirkland y Sheppard 1994, Rehák et al. 1997). Para ello se muestreó un total de 3 noches/mes, con un esfuerzo de muestreo de 1116 trampas-noche/estación en primavera, otoño e invierno y 744 en verano. El muestreo se repitió en las mismas parcelas cada mes. El resultado se expresó estacionalmente en número medio de individuos/100 trampas noche, con el intervalo de confianza al 95%.

TABLA 1

Coefficientes de digestibilidad utilizados para calcular la biomasa. \* Basados en Lockie 1961 y en Goszczynski 1986. \*\* Basados en Delibes 1978

*Coefficients of digestibility used to calculate the biomass. \* Based on Lockie 1961 and Goszczynski 1986. \*\* Based on Delibes 1978*

Item	Coef. Digestibilidad	Referencia
Micromamíferos	23	Romanoswski y Lesinski 1991*
Lagomorfos	50	Goszczynski 1986
Aves	35	Romanoswski y Lesinski 1991*
Invertebrados	5	Romanoswski y Lesinski 1991*
Reptiles	45	Romanoswski y Lesinski 1991**
Vegetales	14	Romanoswski y Lesinski 1991*

Durante el mismo periodo se estimó la abundancia de conejos mensualmente, mediante recorridos nocturnos fijos realizados en automóvil con un foco halógeno. Cada mes se realizaron recorridos de 5,3 km. de longitud cada uno. Estos transectos se repitieron sobre recorridos fijos. El esfuerzo de muestreo estacional fue de 180,2 km en primavera, 164,3 en verano, 243,8 en otoño y 217,3 km en invierno. Los resultados se expresaron estacionalmente como Índice Kilométrico de Abundancia (IKA) medio, con el intervalo de confianza del 95%.

Se calculó la Proporción de presas:  $PP=(p_i/P) \times 100$  ( $p_i$  = nº presas  $i$ ;  $P$ = Total presas consumidas); la Frecuencia relativa de aparición:  $FRA=(n_i/N) \times 100$  ( $n_i$ = nº excrementos con presa  $i$ ;  $N$ = Total de excrementos); el Porcentaje de biomasa:  $B=(b_i/B) \times 100$  ( $b_i$  = biomasa aportada por presa  $i$ ;  $B$ = Total biomasa consumida). La existencia de diferencias estacionales entre las distintas presas de los diferentes ítems se valoró mediante un test G de independencia. Se testó la independencia de los ítems presa más importantes (micromamíferos, lagomorfos y vegetales) en las cuatro estaciones.

Los resultados de la dieta y de la disponibilidad de los conejos y de los micromamíferos, se agruparon estacionalmente del siguiente modo: primavera (marzo, abril, mayo), verano, otoño e invierno.

Se consideraron las siguientes categorías de alimento: micromamíferos, lagomorfos, aves, reptiles, invertebrados, vegetales y material indeterminado (material que aparece en excrementos casi homogéneos, frecuentemente amorfos, cuyo origen no puede trazarse (Serafini y Lovari 1993)).

Se calculó el Índice de Diversidad de Shannon  $H'$  estacional según la fórmula ( $H' = -\sum P_i \ln P_i$ ), donde  $P_i$  corresponde a la proporción con la que el ítem presa  $i$  contribuye al total de la muestra (Begon et al. 1999).

## RESULTADOS

El total de presas analizadas fue de 652. Se pudieron identificar a nivel de género hasta 11 taxones diferentes (Tabla 2).

La dieta anual de la garduña en esta localidad se compone de frutos (71,7% de las presas) y de mamíferos (8,6% los micromamíferos y 4,3% los lagomorfos). Entre las especies de frutos destacan el enebro (*Juniperus oxycedrus*) y el almez (*Celtis australis*), 36,5% y 31,7% de las presas totales respectivamente. Respecto a los micromamíferos destacan fundamentalmente el ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*) y los múridos en general. Los invertebrados suponen el 9,2% de las presas. Se observa un grupo con una representación inferior al 2% de las presas, que comprende aves (1,7%) y reptiles (1,4%).

La variación estacional de la dieta (Tabla 2) muestra una disminución de la importancia de los micromamíferos desde la primavera (61,3% de las presas y 43,3% biomasa) al invierno (3,2% de las presas y 7,0% biomasa). Paralelamente se observa un aumento de la importancia de los vegetales desde la primavera (12,9% de las presas y 3,0% biomasa) al invierno, cuando alcanza su valor máximo (87,1% de las presas y 27,5% biomasa).

Energéticamente los conejos son las presas más importantes en invierno (57,1% biomasa y 4,2% de las presas) y en primavera (47,6% biomasa y 16,1% de las presas).

Por su parte, los invertebrados sólo destacan en verano (45,5% de las presas y 6,3% biomasa) y otoño (33,3% de las presas y 1,5% biomasa), mientras que los reptiles destacan en primavera (9,7% de las presas y 6,2% biomasa) y verano (9,1% de las presas y 8,4% biomasa).

Las aves aparecen con valores estables en verano, otoño e invierno que no superan el 2% de las presas.

TABLA 2

Dieta de la garduña en la Serra de la Solana de Valencia. Se presentan el porcentaje de presas (PP), la frecuencia relativa de aparición (FRA) y el porcentaje de biomasa (%B). Se presenta el Índice de Diversidad de Shannon. Los valores se muestran estacional y anualmente

*Diet of Stone Marten. Data are given as a percentage of prey (PP), percentage of occurrence (FRA) and percentage of biomass (%B). Shannon Index is given also. The values are given seasonally and annually*

	Primavera N= 20				Verano N=31				Otoño N=20				Invierno N=66				Total N=137				
	N	PP	FRA	%B	N	PP	FRA	%B	N	PP	FRA	%B	N	PP	FRA	%B	N	PP	FRA	%B	
Micromamíferos	19	61,3	70,0	43,3	16	29,1	48,4	43,2	5	7,6	25,0	18,1	16	3,2	25,8	7,0	56	8,6	37,2	15,5	
Micromamíferos indeterminados	3				6				3				13				25				
Roedores	13				9				2				1				25				
Roedores indeterminados	7				4				1				0				12				
<i>Mus spretus</i>	2				1				1				0				4				
<i>Apodemus sylvaticus</i>	4				4				0				1				9				
Insectívoros	3				1				0				2				6				
<i>Crocidura russula</i>	3				0				0				2				5				
<i>Suncus etruscus</i>	0				1				0				0				1				
Quiropteros ( <i>Myotis</i> sp.)	0				0				0				1				1				
Lagomorfos	5	16,1	25,0	47,6	2	3,6	6,5	31,6	0	0,0	0,0	0,0	21	4,2	31,8	57,1	28	4,3	20,4	43,7	
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	5				2				0				21				28				
Aves	0	0,0	0,0	0,0	1	1,8	3,2	2,4	1	1,5	5,0	1,2	9	1,8	13,6	4,6	11	1,7	8,0	3,4	
Huevos	0				0				1				1				2				
Passeriformes	0				1				0				8				9				
Reptiles	3	9,7	10,0	6,2	5	9,1	9,7	8,4	0	0,0	0,0	0,0	1	0,2	1,5	0,2	9	1,4	4,4	1,4	
Ophidia	0				2				0				1				3				
Lacertidae	1				2				0				0				3				
<i>Psammotromus</i> sp.	2				1				0				0				3				
Invertebrados	0	0,0	0,0	0,0	23	45,5	54,8	6,3	22	33,3	25,0	1,5	13	2,6	18,2	0,4	58	9,2	24,8	1,1	
Insectos ind.	0				4				1				4				9				
Coleópteros	0				14				0				5				19				
Ortópteros	0				2				3				2				7				
Himenópteros	0				3				18				2				23				
Vegetales (Frutos)	4	12,9	15,0	3,0	5	9,1	9,7	5,1	23	34,9	25,0	7,4	437	87,1	45,5	27,5	469	71,7	29,9	19,6	
Frutos ind.	1				1				11				4				17				
<i>Juniperus oxycedrus</i>	3				4				8				224				239				
<i>Ficus carica</i>	0				0				3				1				4				
<i>Celtis australis</i>	0				0				1				206				207				
<i>Pistacia lentiscus</i>	0				0				0				2				2				
Material ind.	0	0,0	0,0	0,0	1	1,8	3,3	3,3	15	22,7	70,0	71,9	4	0,8	6,1	3,1	20	3,1	13,9	15,1	
TOTAL	31				53				66				502				652				
Shannon H'		1,08				1,42				1,33				0,59				1,58			

El test G de independencia de los valores de las presas más importantes respecto de las diferentes estaciones, resultó estadísticamente significativo en contra de la hipótesis nula (G valor: 29,256; P-Valor<0,001, \*\*\*)

La diversidad trófica, según el índice de Shannon, (Tabla 1) registró el máximo en verano ( $H' = 1,4$ ) y mínimo en invierno ( $H' = 0,6$ ), con un valor anual de 1,6.

Respecto a la abundancia de micromamíferos expresada como número medio de individuos capturados por 100 trampas noche (Figura 1), registró el máximo en primavera (2,2) y el mínimo en verano (0,5), con un valor anual medio de 1,2. Las especies más abundantes fueron *A. sylvaticus* y la musaraña gris (*Crocidura russula*). La abundancia de conejos se muestra en la Figura 2, expresada como IKA medio. Este valor alcanzó el máximo en verano (32,9) y el mínimo en otoño (13,1), con un valor medio anual de 22,6.

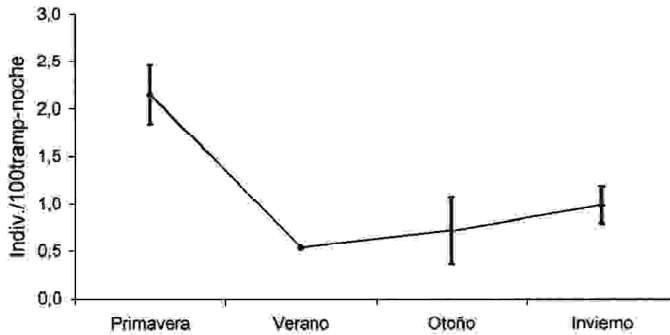


Figura 1. Variación en la abundancia de micromamíferos en la Serra de la Solana de València. Los resultados se muestran como número medio individuos/100 trampas-noche  $\pm IC_{95\%}$

*Seasonal variation of small mammals. The results are given as mean number of individuals/100 trap-nights  $\pm IC_{95\%}$*

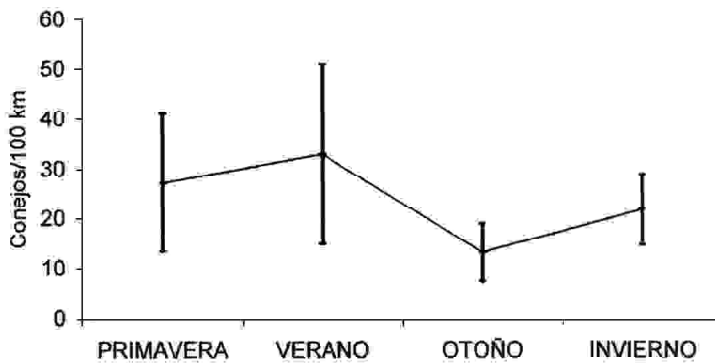


Figura 2. Variación del IKA medio de conejos en la Serra de la Solana de València. Los resultados se muestran como número de individuos/100Km  $\pm IC_{95\%}$

*Seasonal variation of the rabbit abundance. The results are given as mean number of rabbits/100 Km  $\pm IC_{95\%}$*

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el presente trabajo apoyan el carácter eurifago y altamente adaptable tanto geográfica como estacionalmente de la garduña, como se describe en la literatura consultada. (Romanowski y Lesinski 1991, Ruiz-Olmo y Palazón 1993, Serafini y Lovari 1993, Clevenger 1994, Genovesi et al. 1996, Gil-Sánchez 1996).

A pesar de que no se dispone de test estadístico que demuestre la influencia de los cambios en la disponibilidad de cada uno de los grupos de presas con los cambios reflejados en la dieta, los datos parecen indicar intuitivamente que esta relación existe.

El importante consumo de conejos se observa también en otras localidades mediterráneas (Amores 1980, Gil-Sánchez 1996). Gil-Sánchez (1996) muestra un patrón de consumo de conejos similar, con dos picos, uno primaveral y otro durante el invierno, que el autor relaciona con la mayor disponibilidad de conejos en estas estaciones como reflejo del ciclo reproductivo de los conejos en ambientes mediterráneos, donde se reproducen dos veces al año coincidiendo con las lluvias primaverales y otoñales (Delibes 1980, Soriguer 1981). Por su parte Amores (1980) encuentra también dos picos en el consumo de conejos, siendo más acusado el primaveral. En nuestro caso, en cambio, las máximas abundancias de conejos se detectaron en verano, cuando la importancia del conejo en la dieta es baja. Los conejos detectados en los recorridos nocturnos fueron mayoritariamente adultos. El hecho de que no se acoplen la máxima abundancia detectada de conejos y su representación en la dieta, podría deberse a que los jóvenes, nacidos en primavera y otoño, se alejan muy poco de los vivares (Blanco 1998) y por tanto no serían detectados en nuestros recorridos nocturnos, mientras que sí podrían estar disponibles para la garduña en sus prospecciones de caza. Después de un periodo anual seco las primeras concepciones tienen lugar poco después de las primeras lluvias importantes, cuando se ha iniciado el desarrollo de la vegetación (Calvete y Estrada 2000). Según estos mismos autores el periodo de gestación dura entre 28-30 días y el destete se produce entre 19-21 días después. En este momento los gazapos salen de la madriguera para alimentarse por sí mismos. En la zona de estudio, durante la realización del presente trabajo, la máxima precipitación primaveral tuvo lugar en marzo, y la otoñal en septiembre-octubre. Esto nos daría una mayor disponibilidad de conejos al final de la primavera y en invierno, época en la que son muy importantes en la dieta. Según estos mismos autores, en zonas mediterráneas es durante el verano cuando los conejos muestran las áreas de campeo más grandes, aumentando de este modo su detectabilidad, aunque

no necesariamente han de tener mayores densidades en esta época. Este hecho podría explicar el desacoplamiento entre la máxima abundancia detectada y el consumo más importante de conejos por parte de la garduña.

Por otra parte, habría que tener en cuenta que la reproducción en los conejos sufre importantes variaciones de un ciclo a otro (Calvete y Estrada 2000). Este factor podría, como se indica más adelante, influir en la relación entre disponibilidad y consumo de conejos, ya que la recogida de excrementos y la estima de la abundancia de esta presa no se pudieron realizar en la misma temporada.

A continuación destacan, en cuanto a aporte de biomasa, los vegetales, que cuando están disponibles juegan un papel estacional muy importante en la dieta de la garduña, en especial los frutos del almez y del enebro, que en conjunto representan el 17,4% de la biomasa total ingerida y el 68,2% de las presas consumidas. La variación estacional de estos alimentos en la dieta de la garduña se acopla a la fenología de los frutos en la zona (Delibes 1978, Amores 1980). La gran importancia estacional de los frutos como recurso alimenticio para la garduña también se observa en otras zonas, tanto mediterráneas (Alegre et al. 1991, Serafini y Lovari 1993, Gil-Sánchez 1996, Pandolfi et al. 1996), como de transición entre ambientes centro europeos y mediterráneos (Delibes 1978, Ruiz-Olmo y Palazón 1993, López-Martín et al. 1996), siguiendo una posible correlación entre el consumo de frutos y la latitud (Pandolfi et al. 1996).

El consumo de micromamíferos estaría en consonancia con la disponibilidad de los mismos en el medio, siendo más importante en primavera, cuando son más abundantes en el área de estudio. Estos resultados coinciden con los de otras zonas mediterráneas (Amores 1980, Gil-Sánchez 1996) o de transición entre ambientes centro europeos y mediterráneos (Delibes 1978), donde la importancia de los micromamíferos también es máxima en primavera. El mayor consumo de micromamíferos en la época en la que son más abundantes, así como un mayor consumo de la especie más abundante en el medio, sugieren una vez más un comportamiento trófico generalista de la garduña, especialmente en áreas mediterráneas adaptando su dieta a la disponibilidad de presas en el medio, como apuntan Amores (1980), Serafini y Lovari (1993), Gil-Sánchez (1996). En relación con otras localidades europeas, cabe destacar la ausencia de micrótidos en la dieta de la garduña en la zona, como ocurre en otros ambientes mediterráneos (Amores 1980), debido fundamentalmente a la escasez de micrótidos en estos ambientes (Delibes 1978), representados en la zona únicamente por el topillo mediterráneo (*Microtus duodecimcostatus*) (Such y Calabuig 2002). Esta sustitución del consumo de micrótidos por múridos en áreas mediterráneas se observa también en otros

carnívoros ibéricos respecto a las poblaciones europeas de la misma especie, como en el gato montés (Aymerich et al. 1980, Stahl y Leger 1992, Gil-Sánchez et al. 1999, Liberek 1999, Moleón y Gil-Sánchez 2003) o el zorro (Goszczynski 1974, Amores 1975, Artois 1989). Así, Delibes (1983) cita como un hecho generalizado en los carnívoros ibéricos de amplia distribución en la península, la variación en la dieta de los mismos desde el norte hacia el sur. En el norte de la península, su dieta es similar a la de las poblaciones europeas centrada en micrótidos, mientras que al desplazarse hacia el sur éstos son sustituidos por conejos como presa principal.

Cabe destacar la baja incidencia de las aves, con un 1,7% de las presas totales. Estos resultados únicamente son comparables con los obtenidos por Alegre et al. (1991) en un ambiente supramediterráneo, resultando claramente inferiores a los de otras poblaciones ibéricas (Delibes 1978, Amores 1980, Ruiz-Olmo y Palazón 1993, Gil-Sánchez 1996). Los reptiles aparecen con mayor representación en los meses cálidos, reflejo de la disponibilidad en el medio (Delibes 1978, Amores 1980, Serafini y Lovari 1993, Genovesi et al. 1996, Gil-Sánchez 1996). Destaca su baja representación en la dieta en comparación con otras zonas mediterráneas (Amores 1980), siendo comparables con localidades ibéricas más norteñas (Delibes 1978, Ruiz-Olmo y Palazón 1993).

Los invertebrados son consumidos a lo largo del año, excepto en primavera. Como en otros estudios, ésta es la época con menor representación (Amores 1980, Ruiz-Olmo y Palazón 1993). En cambio, en otras zonas mediterráneas la época en la que la importancia de los invertebrados es menor es durante el otoño y el invierno (Genovesi et al. 1996, Gil-Sánchez 1996).

Como se comentó anteriormente, para avanzar en la comprensión del comportamiento trófico de las especies, se hace necesario no sólo conocer la dieta de las mismas, si no la relación existente entre ésta y la disponibilidad de los recursos tróficos más importantes en la zona. En la bibliografía aparecen los mamíferos como una presa importante en la dieta de la garduña, destacando el papel que juegan los micromamíferos y los lagomorfos (Clevenger 1994, Delibes 1978, Gil-Sánchez 1996). A partir de la bibliografía, se observa también la importancia de los frutos en la dieta de la especie (Delibes 1978, Alegre et al. 1991, Ruiz-Olmo y Palazón 1993, Clevenger 1994, Lodé 1994, Gil-Sánchez 1996). No obstante, dado la mayor estacionalidad del recurso "frutos", a priori debería tener un papel menos importante que los grupos anteriores (menos estacionales) a la hora de guiar el comportamiento trófico de la garduña. Esto, junto con la aparente elevada densidad de conejos en la zona, nos llevó a centrar el esfuerzo en muestrear la abundancia de micromamíferos y conejos. A la vista de los resultados del trabajo,

en el que los frutos juegan un papel muy importante, sobre todo en invierno, consideramos que se debería muestrear también la disponibilidad de este recurso en futuros trabajos para una mejor comprensión del comportamiento trófico de la especie.

La recogida de excrementos y el muestreo de la disponibilidad de presas en el medio no se pudo realizar en la misma época. Aunque no se conoce si existió variación en la disponibilidad de alimento entre la época de recogida de excrementos y la época en que ésta fue estudiada, la existencia de diferencias puede afectar a la interpretación de los resultados, por lo que la relación entre la dieta y la disponibilidad de presas debe considerarse con cautela.

La diversidad trófica de la garduña muestra unos valores variables a lo largo de todo el año, con un valor máximo de 1,4 en verano y un mínimo de 0,6 en invierno. En invierno centra su atención en el consumo de frutos (87,1% de las presas invernales), reduciendo de este modo la diversidad trófica. En los estudios de Ruiz-Olmo y Palazón (1993) y Gil-Sánchez (1996), también se aprecia este hecho, aunque la diversidad es mínima en otoño, cuando centra su dieta en el consumo de frutos. En cambio, cuando consume más micromamíferos o lagomorfos, también consume otros tipos de presa, no disminuyendo tanto la diversidad trófica. Los resultados obtenidos sugieren que los frutos se comportan como un recurso clave para la garduña, modelando su comportamiento trófico no sólo hacia los frutos sino también hacia los otros grupos.

Nuestros resultados muestran una dieta de la garduña típica de zonas rurales mediterráneas, destacando las presas propias del matorral mediterráneo y no antropófilas, mostrando un comportamiento trófico generalista y oportunista que sigue en cierta medida la disponibilidad de los recursos (Delibes 1978, Amores 1980). No obstante, muestra algunas diferencias importantes respecto a otros estudios realizados en zonas mediterráneas, como la baja representación de los reptiles y de las aves en la dieta.

#### AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer la colaboración de José María López-Martín que revisó el manuscrito inicial, mejorándolo notablemente. También se agradece la colaboración económica a Santi Sais y a la Regidoria de Medi Ambient de l'Ajuntament d'Ontinyent. Al Institut de Batxillerat d'Ontinyent, y en especial a Fernando Garcia Alonso por su ayuda. A la Colla Ecologista l'Arrel y al Grup Scout Mafeking por la cesión de la casa forestal.

## REFERENCIAS

- ALEGRE, J., A. HERNÁNDEZ, F.J. PURROY, J. M. SALGADO Y B. FUERTES (1991). Dieta otoño-invernal de la garduña, *Martes foina* (Erxleben, 1777) en un hábitat rural de León (España). *Ecología*, 5: 265-273.
- AMORES, F. (1975). Diet of the Red Fox (*Vulpes vulpes*), in the western Sierra Morena (South Spain). *Doñana, Acta Vertebrata*, 2: 221-239.
- AMORES, F. (1980). Feeding habits of the Stone Marten, *Martes foina* (Erxleben, 1777), in Southwestern Spain. *Säugetierkd. Mitt.*, 28: 316-322.
- ARTOIS, M. (1989). *Le renard roux (Vulpes vulpes Linnaeus, 1758)*. Encyclopédie des carnivores de France. Société Française pour l'Etude et la protection des Mammifères. Bohallard, France. 90 pp.
- AYMERICH, M., F. PALACIOS, J. GARZÓN, L. CUESTA Y J. CASTROVIEJO (1980). Sobre la alimentación del gato montés (*Felis silvestris*) en España. *I Reunión Iberoamericana de Zoología de Vertebrados. La Rábida (Huelva)*. 543-544.
- BEGON, M., J. L. HARPER Y C. R. TOWNSEND (1999). *Ecología. Individuos, Poblaciones y Comunidades*. Ed. Omega. Barcelona. 1148 pp.
- BLANCO, J. C. (1998). *Guía de Campo: Mamíferos de España*. Volumen 1. GeoPlaneta, Barcelona. 457 pp.
- CALVETE, C. Y R. ESTRADA (2000). *Epidemiología de enfermedad Hemorrágica (VHD) y Mixomatosis en el conejo silvestre en el valle medio del Ebro. Herramientas de Gestión*. Publicaciones del Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza. 175 pp.
- CLÉMENT, R. Y M. C. SAINT GIRONS (1982). Notes sur les mammifères de France. XVIII. Le régime de la fouine, *Martes foina* (Erxleben, 1777), dans l'agglomération mantaise et en un milieu rural. *Mammalia*, 46 (4): 550-553.
- CLEVENGER, A. P. (1994). Feeding ecology of Eurasian Pine Martens and Stone Martens in Europe. Pp: 326-340. En: S. W. Buskirk, S. W., A. S. Harestad, M. G. Raphael y R. A. Powel (eds.). *The Biology and Conservation of Martens, Sables and Fishers*. Ithaca, N.Y. Cornell University Press.
- CONCA, A. Y F. GARCÍA (1994). *Estudi Botànic de la Vall d'Albaida*. Servei de Publicacions de l'Excm. Ajuntament d'Ontinyent. Ontinyent. 264 pp.
- DAY, M. G. (1966). Identification of hair and feather remains in the gut and faeces of stoats and weasels. *J. Zool., Lond.*, 148: 201-217.
- DELIBES, M. (1978). Feeding habits of the Stone Marten, *Martes foina* (Erxleben, 1777), in Northern Burgos, Spain. *Z. Säugetierkd.*, 43: 282-288.
- DELIBES, M. (1980). El lince ibérico: ecología y comportamiento alimenticio en el Coto Doñana, Huelva. *Doñana Acta Vertebrata*, 7 (3): 1-128.
- DELIBES, M. (1983). Distribution and ecology of the Iberian carnivores: a short review. En: *XV Congreso Internacional de Fauna Cinegética y Silvestre, Trujillo*. 359-378.
- FALIU, L., Y. LIGNEREX Y J. BARRAT (1980). Identification des poils des mammifères pyrénéens. *Doñana, Acta Vertebrata*, 1(2): 125-212.
- GARCÍA, F. Y T. CONCA (2000). Pedra, neu, pluja, gel, fred, calimes, vent, tronades....en definitiva: l'oratge. Pp. 33-36. En P. Tortosa (ed.). *La comarca de la Vall d'Albaida. Paisatges, cultura i medi ambient*. Mancomunitat de Municipis de la Vall d'Albaida. Ontinyent.

- GENOVESI, P., M. SECCHI Y L. BOITANI (1996). Diet of stone martens: an example of ecological flexibility. *J. Zool., Lond.*, 238: 545-555.
- GIL-SÁNCHEZ, J. M. (1996). Dieta de la Garduña (*Martes foina* Erxleben, 1777) en una localidad de las sierras subbéticas de Granada (Sureste de España). *Doñana, Acta Vertebrata*, 23 (1): 83-90.
- GIL-SÁNCHEZ, J.M., G. VALENZUELA Y J. F. SÁNCHEZ (1999). Iberian wildcat *Felis silvestris tartesia* predation on rabbit *Oryctolagus cuniculus*: Functional response and age selection. *Acta Theriol.*, 44 (4): 421-428.
- GOSÁLBEZ, J. (1987). *Insectívors i Rosegadors de Catalunya. Metodologia d'estudi i catàleg faunístic*. KETRES Ed. Barcelona. 242 pp.
- GOSZCZYNSKI, J. (1974). Studies on the food of foxes. *Acta Theriol.*, 19 (1): 1-18.
- GOSZCZYNSKI, J. (1986). Diet of foxes and martens in central Poland. *Acta Theriol.*, 31: 491-506.
- KIRKLAND, G. L. Y P. K. SHEPPARD (1994). Proposed standard protocol for sampling small mammal communities. Pp: 277-283. En: Merritt, J. F. (ed.). *Advances in the biology of Shrews*. Carnegie Museum of Natural History. Pittsburgh.
- LIBEREK, M. (1999). *Eco-Ethologie du chat sauvage Felis s. silvestris Schreber 1777 dans le Jura Vadois (Suisse). Influence de la couverture neigeuse*. Tesis Doctoral. Institute de Zoologie. Université de Neuchâtel. 257 pp.
- LOCKIE, J. D. (1961). The food of the pine marten *Martes martes* in west Ross-shire, Scotland. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 136: 187-195.
- LODÉ, T. (1994). Feeding habits of the stone marten *Martes foina* and environmental factors in western France. *Z. Säugetierkd.*, 59: 189-191.
- LÓPEZ-MARTÍN, J. M., S. PALAZÓN Y J. RUIZ-OLMO (1996). Dades sobre el gorjablanc (*Martes foina*, Erxleben, 1777) en els massissos del Montseny i del Montnegre. *I Trobada d'estudiosos del Montnegre i el Corredor*. 99-100.
- LUCHERINI, M. Y G. CREMA (1993). Diet of urban stone martens in Italy. *Mammalia*, 57 (2): 274-277.
- MOLEÓN, M. Y J. M. GIL-SÁNCHEZ (2003). Food habits of the wildcat (*Felis silvestris*) in a peculiar habitat: the Mediterranean high mountain. *J. Zool., Lond.*, 260: 17-22.
- PANDOLFI, M., A. M. DE MARINIS Y I. PETROW (1996). Fruit as a winter feeding resource in the diet of stone marten (*Martes foina*) in east-central Italy. *Z. Säugetierkd.*, 215-220.
- PUTMAN, R. J. (1984). Facts from faeces. *Mammal Rev.*, 14 (2): 79-97.
- REHÁK, Z., J. ZUKAL, J. GAISLER Y J. BRYJA (1997). Comparison of some modifications of Y sampling of small mammal communities in the Czech Republic. *Euroamerican Mammal Congress. Santiago de Compostela*.
- REYNOLDS, J. C. Y N. J. AEBISCHER (1991). Comparison and quantification of carnivore diet by faecal analysis: a critique, with recommendations, based on a study of the Fox *Vulpes vulpes*. *Mammal Rev.*, 21 (3): 97-122.
- ROMANOWSKI, J. Y G. LESINSKI (1991). A note on the diet of stone marten in southeastern Romania. *Acta Theriol.*, 36 (1-2): 201-204.
- RUIZ-OLMO, J. Y S. PALAZÓN (1993). Diet of Stone Marten (*Martes foina* Erxleben, 1777) in the Northeastern Spain. *Doñana, Acta Vertebrata*, 20 (1): 59-67.
- SERAFINI, P. Y S. LOVARI (1993). Food habits and trophic niche overlap of the red fox and the stone marten in a Mediterranean rural area. *Acta Theriol.*, 38 (3): 233-244.

- SORIGUER, R. C. (1981). Biología y dinámica de una población de conejos (*Oryctolagus cuniculus*, L.) en Andalucía Occidental. *Doñana, Acta Vertebrata*, 8: 1-379.
- STAHL, P. Y F. LEGER (1992). Le chat sauvage (*Felis silvestris* Schreber, 1777). Pp. 50. En: Artois, M. y H. Maurin (eds.). *Encyclopédie des carnivores de France*. Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères.
- SUCH, A. Y G. CALABUIG (2002). Aproximació al coneixement dels micromamífers i lagomorfs de la Serra de la Solana (la Vall d'Albaida). *Dugastella Revista d'Observació i Estudis de la Natura*, 3: 37-45.