

# DISTRIBUCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE TEJONERAS EN LA VERTIENTE NORTE DEL PARQUE NATURAL DE GORBEA (VIZCAYA, PAÍS VASCO)

D. PANIAGUA, A. ILLANA Y J. ECHEGARAY

Apdo. de Correos 899, 01080 Vitoria-Gasteiz, Álava  
(dianapani@wanadoo.es) (aillana@wanadoo.es) (echegarayjorge@hotmail.com)

Este estudio ha sido realizado para el Patronato del Parque Natural de Gorbea (Diputaciones Forales de Álava y Vizcaya).

## RESUMEN

Hemos llevado a cabo una búsqueda de madrigueras de tejón (*Meles meles* Linnaeus, 1758) o tejoneras, en un área de 112 km<sup>2</sup>, perteneciente al Parque Natural de Gorbea (Vizcaya, País Vasco), con el fin de realizar un análisis de selección a partir de los datos de uso y disponibilidad de las distintas variables de hábitat. Encontramos una baja densidad de tejoneras (0,142 tejoneras/km<sup>2</sup>) localizadas, en una elevada proporción, en plantaciones forestales, principalmente de coníferas exóticas, y en menor medida en hayedos y en matorral. De las 16 tejoneras encontradas, 14 estaban asociadas a sustratos o afloramientos rocosos. El análisis de selección de los lugares potenciales para la ubicación de las tejoneras demuestra una cierta preferencia por las altitudes medias, las pendientes superiores al 15%, las orientaciones Norte, cursos de agua entre 200-350 m de distancia y carreteras a más de 3 km. También demuestra un cierto rechazo por las zonas bajas, con poca pendiente y las zonas con cursos de agua a menos de 100 m.

Palabras clave: tejoneras, densidad, *Meles meles*, Parque Natural de Gorbea, vertiente cantábrica, selección de hábitat.

## ABSTRACT

### *Sett distribution and characterization of badgers in the northern slope of Gorbea Natural Park*

In this study we have carried out a search for badger (*Meles meles* Linnaeus, 1758) setts in a study area of 112 km<sup>2</sup>. This territory is set in the Gorbea Natural Park (Biscay, Basque Country). Our aim is to make a selection analysis from the use and availability data of the different habitat variables. A low density of setts (0.142 setts/km<sup>2</sup>), located mainly in exotic coniferous forests and, in a lower proportion, in beech forests and among shrubs was found. Of the 16 badger setts found, 14 were associated to rocky overhangs. The selection analysis shows a certain preference for the setts to be positioned at a medium altitude on slopes with a gradient greater than 15% and oriented northwards. They are located at a distance of between 200-350 m from watercourses and more than 3 km from roads. The selection analysis reveals a dislike for lowest elevations, gentle slopes and areas that are less than 100 m from watercourses.

Key words: setts, density, *Meles meles*, Gorbea Natural Park, Cantabrian slope, habitat selection

## INTRODUCCIÓN

El tejón común (*Meles meles*) es uno de los carnívoros más interesantes desde el punto de vista etológico, debido a que vive en verdaderos grupos familiares o clanes, y presenta una compleja estructura social. Además su costumbre de cavar grandes agujeros y túneles (tejoneras), que le sirven de guarida, es una de sus características más destacadas. El tejón está adaptado, anatómica y fisiológica, a una existencia semi-enterrada, ya que pasan más de la mitad de su vida bajo tierra en un complejo sistema de galerías que ellos mismos excavan (Neal y Harrison 1955, Jensen 1959, Neal 1972, Long y Killingley 1983, Roper et al. 1986, Roper 1993).

Debido a la importancia que tienen las tejoneras, algunos autores han comenzado a realizar estudios encaminados a determinar el porqué necesitan los tejones excavar agujeros, o sobre de qué manera la disponibilidad de lugares apropiados para construirlos, afecta a la distribución y abundancia de la especie (Dunwell y Killingley 1969, Roper 1993, O´Corry-Crowe et al. 1993, Virgós y Casanovas 1999). Con la realización de este estudio nos propusimos localizar tejoneras en una zona montañosa del norte de la Península Ibérica y analizar los factores que inciden en la elección de su ubicación.

## ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se localiza en el País Vasco, en el Parque Natural de Gorbea, y en concreto en la vertiente norte y cantábrica, del macizo montañoso del Gorbea que forma parte de la divisoria de aguas cántabro-mediterránea.

Es una zona abrupta, que se caracteriza por su difícil orografía y sus pendientes acentuadas además de ofrecer notables formaciones rupícolas. La altitud oscila entre los 200 y los 1.481 m, lo que le confiere un típico clima de montaña. En los valles podemos encontrar un clima atlántico, pero en las cumbres encontramos un clima con una cierta continentalidad. La vegetación potencial del Parque está basada en bosques de frondosas. Los hayedos (*Fagus sylvatica*) se extienden en la franja altitudinal de 500-1.000 m. Por debajo de ésta se encuentra la zona de roble pedunculado (*Quercus robur*). En algunos lugares, con condiciones ecológicas extremas, se dan comunidades florísticas más reducidas, como alisedas y saucedas, turberas y humedales, flora de crestones rocosos, etc. Aparecen apenas representados algunos encinares cantábricos (*Quercus ilex ilex*), quejigales (*Quercus faginea*) y rodales de roble albar (*Quercus petraea*). Las áreas humanizadas (infraestructuras y zonas habitadas) ocupan una pequeña porción de la superficie del área de estudio.

La vegetación que cubre en la actualidad el área de estudio dista mucho de presentar el aspecto del máximo potencial descrito, principalmente por la intervención constante del ser humano (Martínez de Arano 1992). El uso ancestral que se hace de estos montes es el de la ganadería extensiva, que en buena parte es la responsable de la deforestación, por medio del fuego y el pastoreo, en beneficio de los matorrales bajos y los pastos. La actividad forestal es el segundo factor que mayor influencia ha tenido en la transformación de la cubierta vegetal. Muchas áreas deforestadas o potenciales de frondosas han sido plantadas con coníferas de crecimiento rápido tales como: *Pinus radiata*, *Chamaecyparis lawsoniana*, *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra*, etc., que ocupan casi el 50% del área de estudio (Martínez de Arano 1992).

## METODOLOGÍA

El trabajo de campo fue realizado a lo largo de todo el año 2001 en el sector vizcaíno del Parque Natural (40% de la superficie total del Parque), por personal con experiencia en la localización e identificación de tejoneras. Ya que el objetivo principal del trabajo era definir la distribución de las tejoneras y las características de selección del hábitat para su ubicación, y no el de obtener índices de abundancia no nos vimos obligados a considerar una unidad de esfuerzo homogénea ni a contabilizar todos los indicios de la especie (Gil-Sánchez et al. 2001).

Así, los muestreos consistieron en recorridos a pie, de pistas y caminos con el fin de localizar cualquier tipo de indicio sobre la especie, principalmente huellas y letrinas. Siempre que se encontraba un indicio, se intentaba localizar algún sendero en las cercanías que pudiera conducirnos a una tejonera. Una vez localizada, se obtenía su posición en coordenadas U.T.M. mediante un GPS.

Se consideró una tejonera a un agujero único, o a más de un agujero, siempre que parezcan conectados bajo tierra. No se clasificaron en las cuatro categorías típicas descritas por Thornton (1988): principal, secundaria, anexa y periférica, ya que para realizar tal clasificación, con un grado razonable de precisión, es esencial que el área sea examinada en su totalidad y valorar la relación entre distintos grupos de agujeros, lo que hubiera requerido un enorme esfuerzo de muestreo y, además, porque la utilización de las tejoneras en nuestras latitudes, parece ser bastante errática, lo que hace imposible esta clasificación (Virgós y Casanovas 1999).

Se anotaba el número de bocas o entradas (BOC), el sustrato sobre el que estaban construidas y la distancia entre bocas. Cuando al menos una de las entradas estaba excavada en sustrato rocoso, consideramos que la tejonera estaba en sustrato rocoso.

Para la caracterización de las tejoneras, y teniendo en cuenta lo publicado para otras zonas y países (Thornton 1988, Cresswell et al. 1990, Skinner et al. 1991), cuantificamos el hábitat en áreas de 1 km<sup>2</sup>, con centro en la tejonera, y en la que se midieron una serie de variables que, a nuestro juicio, reflejaban tanto el tipo de hábitat como el grado de influencia humana (Tabla 1).

TABLA 1  
Variables medidas en 1 km<sup>2</sup> alrededor de la tejonera  
*Variables scanned in 1 km<sup>2</sup> around the sett*

<b>HAY.</b> % de hayedo;	<b>MAT.</b> % de matorral;
<b>MARO.</b> % de marojal;	<b>PRA.</b> % de prados y pastos;
<b>ROB.</b> % de otros tipo de robleal;	<b>ROQ.</b> % de vegetación ligada a roca;
<b>RIB.</b> % de vegetación de ribera;	<b>RUD.</b> % de vegetación ruderal;
<b>PLAN.</b> % de plantaciones forestales;	
<b>ACUA.</b> % de vegetación ligada al agua (turberas y juncales);	
<b>ITOP.</b> Índice topográfico. Mide el número de curvas de nivel interceptadas por sendas líneas imaginarias N-S y E-W, que radian desde el centro de la cuadrícula medido sobre un área de 1 km <sup>2</sup> ;	
<b>INTRA.</b> Índice de intransitabilidad. Es una medida teórica de la dificultad para transitar a pie por la zona, calculada en función de lo abrupto del relieve y la superficie de matorral, según la fórmula $INTRA = (MAT \times 100) + ITOP$ ;	
<b>IPH.</b> Índice de parcheado del hábitat. Es el número de veces que dos líneas imaginarias N-S y E-W, que radian desde el centro y cortan límites entre zonas con distinto tipo de vegetación;	
<b>DIV.</b> Diversidad de la vegetación en el área, según el índice de Shannon-Weaver (1949). $H' = - \sum p_i \ln p_i$ ;	
<b>ALT.</b> Altitud en metros sobre el nivel del mar, del punto donde se encuentra la tejonera;	
<b>PEN.</b> Pendiente del terreno en % del punto donde se encuentra la tejonera;	
<b>CARR.</b> Extensión en metros de carreteras;	
<b>PIST.</b> Extensión en metros de pistas forestales;	
<b>RIOS.</b> Extensión en metros de ríos y cursos de agua.	

Además de estas variables, medidas en 1 km<sup>2</sup> alrededor de la tejonera, se analizaron otras que no estaban limitadas a dichas áreas (Tabla 2).

Utilizamos los mapas de vegetación digitales cedidos por la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno Vasco, a escala 1:25.000, y los mapas topográficos a escala 1:10.000. Para la delimitación y descripción del área de estudio, utilizamos

el SIG ArcView GISV. 3.2, que nos permitió el análisis de datos geográficos, proporcionándonos la extensión de las distintas variables y de las categorías elegidas.

TABLA 2

Otras variables consideradas, sin vinculación a áreas de 1 km<sup>2</sup> alrededor de las tejoneras  
*Other explanatory variables, without any relationship with areas of 1 km<sup>2</sup> around the setts*

**MAN.** *Hectáreas de la mancha de vegetación en la que se ubica la tejonera;*

**PER.** *Perímetro de MAN en metros;*

**DPAST.** *Distancia en metros desde la tejonera al pastizal o pradera más cercana;*

**DINTER.** *Distancia en metros a la interfase (al cambio de vegetación) más cercana;*

**DAGUA.** *Distancia en metros al curso de agua más cercano;*

**DPIST.** *Distancia en metros a la pista más cercana;*

**DCARR.** *Distancia en metros a la carretera de la red preferente, básica, comarcal o local, más cercana;*

**DPUEB.** *Distancia en metros al núcleo urbano o casa más cercano;*

**DTEJO.** *Distancia en metros a la tejonera más cercana.*

### Tratamiento de los datos

Para comprobar la normalidad de cada una de las variables, se realizó el test de Kolmogorov-Smirnov (Sokal y Rohlf 1969) con corrección de la significación de Lilliefors (Ferrán 1996). Se calcularon los estadísticos descriptivos básicos de cada una de las variables (media y desviación típica, y percentiles). Con aquellas variables de las que pudimos determinar su disponibilidad real en el área de estudio, realizamos un análisis de selección de hábitat de ubicación de tejoneras más preciso (Tabla 3). Para ello, las variables continuas, se categorizaron con la construcción de intervalos.

No utilizamos variables climáticas debido a lo homogéneo de la zona en este aspecto, ni tampoco analizamos los tipos de suelo ni la litología por carecer de los mapas en formato digital, necesarios para hallar las disponibilidades de las distintas categorías. Para determinar si los tejones utilizan o no estas variables en proporción a su disponibilidad, utilizamos la prueba G aplicando el factor de corrección de Williams (Fowler y Cohen 1999).

Para determinar qué intervalos o categorías de cada variable eran seleccionados o rechazados, utilizamos el Índice de Selección de Savage (Mainly et al. 1993). Este índice  $W_i$  relaciona las proporciones usadas de cada recurso con su proporción en el ambiente y varía desde 0 (selección negativa máxima) hasta infinito. Se considera selección positiva cuando  $W_i$  es significativamente mayor que 1 y negativa cuando es significativamente menor que 1.

TABLA 3

VARIABLES PARA LAS QUE SE PUDO ESTABLECER LA DISPONIBILIDAD EN EL ÁREA DE ESTUDIO, UTILIZADAS PARA EL ANÁLISIS DE SELECCIÓN

*Variables to whom the availability was established into the study area, used for the selection analyze*

**ALT.** *Altitud según las siguientes categorías: de 400 a 600 metros, de 600 a 800 y más de 800 metros;*

**PEN.** *Pendiente según las categorías siguientes: de 0 a 5%, de 5 a 15% y más del 15%;*

**ORI.** *Orientación de la ladera en la que se encuentra la tejonera, según las categorías siguientes: NW-N-NE, E-SE-S, SW-W- Llano;*

**VEG.** *Vegetación donde se localiza la tejonera según los tipos vistos anteriormente;*

**USO.** *Uso de suelo del lugar donde se localiza la tejonera según las siguientes clases: Forestal coníferas, Forestal frondosas, Ganadero, Sin Uso y Otros;*

**DAGUA.** *Distancia al curso de agua más cercano según las categorías siguientes: a menos de 100 metros, entre 100 y 200 metros y a más de 200 metros;*

**DPIST.** *Distancia a la pista forestal más cercana según las mismas categorías que en DAGUA;*

**DCARR.** *Distancia a la carretera más cercana según las categorías siguientes: a menos de 1.000, de 1.000 a 3.000, de 3.000 a 4.000 a más de 4.000 metros;*

**DPUEB.** *Distancia al pueblo más cercano según las categorías siguientes: a menos de 1.000 metros, entre 1.000 y 2.000 metros, de 2.000 a 3.000 y a más de 3.000 metros.*

## RESULTADOS

En el presente trabajo hemos localizado un total de 16 tejoneras sobre un total de 112,60 km<sup>2</sup> muestreados, lo que supone una densidad de 0,142 tejoneras/km<sup>2</sup>. Nuestros valores corresponderían a una densidad moderada según la clasificación de Griffiths y Thomas (1993).

En cuanto a la caracterización de las tejoneras, según el tipo de vegetación actual en el que están localizadas, podemos observar una clara predominancia de las localizaciones en Plantaciones forestales (62,5%, n= 16), sobre los otros tipos de vegetación en los que han sido localizadas como el Matorral y el Hayedo, con un 18,8%, cada uno (Tabla 4). Sin embargo, si hacemos referencia a la vegetación potencial, la mayor proporción correspondería al Hayedo con un 75%.

De las 16 tejoneras encontradas, tan sólo dos no estaban construidas en sustrato rocoso y tenían todas sus bocas (6 y 1 respectivamente) excavadas en tierra. Las otras 14 tejoneras estuvieron asociadas a sustratos o afloramientos rocosos. La caracterización de los lugares donde están construidas las tejoneras localizadas en este estudio queda reflejada en la Tabla 5, donde se observan algunos parámetros de las variables analizadas. Así, el número medio de bocas en cada tejonera ha sido de 2,25 (DS = 2,14; rango: 1-8) y el total de bocas ha sido de 36. Más de la mitad

de las tejoneras encontradas tenían tan sólo 1 boca. Al analizar las 36 bocas en conjunto, observamos que 26 (72,22%) de ellas están excavadas en un sustrato rocoso y las restantes 10 estaban excavadas directamente en la tierra. El análisis de las variables geográficas nos muestra que la altitud media a la que se sitúan las tejoneras es de 679 metros (DS = 130,52; rango: 470-947), la pendiente media de un 23,53% (DS = 9,24; rango: 5-38,5), y que en las áreas de 1 km<sup>2</sup> existe una media de 3.286,50 m de cursos de agua (DS = 1.251,39; rango: 2.063 – 5.913). La media de las distancias mínimas entre tejoneras DTEJ, sin tener en cuenta su número de bocas, ha sido de 946,87 metros (DS = 1.270,10; rango: 73-4.735). En general, las tejoneras se han situado a una distancia media del agua (DAGU) de 146,37 m. (DS = 108,05; rango: 10-317), a una distancia media de los prados y pastos (DPAS) de 414,07 m (DS = 168,33; rango: 50,48-805), y a una distancia media de un cambio de tipo de vegetación (DINTER) de 71,03 m (DS = 76,10; Rango: 5,01-282,84).

TABLA 4

Distribución de las tejoneras de la vertiente norte del P.N. de Gorbea, según el tipo de vegetación actual y potencial donde han sido localizadas y densidades respectivas

*Distribution of the setts in the northern slope of the N. P. of Gorbea, according to the now and potential vegetation type where were located and respective densities*

		VEGETACION POTENCIAL					Densidad Tjra/ km <sup>2</sup>
		Marojal	Robledal	Hayedo	Hidrófila	TOTAL	
V E G E T A C I O N  A C T U A L	<b>Hayedo</b>			<b>3</b>		<b>3</b>	
	% Veg. Actual			100%		100%	<b>0,354</b>
	% veg. Poten			25,0%		18,8%	
	<b>Matorral</b>			<b>3</b>		<b>3</b>	
	% veg. Actual			100%		100%	<b>0,13</b>
	% veg. Poten			25,0%		18,8%	
	<b>Plantaciones</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	
	% veg. Actual	10,0%	20,0%	60,0%	10,0%	100%	<b>0,18</b>
	% veg. Poten	100%	100%	50,0%	100%	62,5%	
	<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	
% veg. Actual	6,3%	12,5%	75,0%	6,3%	100%		
% veg. Poten	100%	100%	100%	100%	100%		
<b>Densidad Tjra/km<sup>2</sup></b>	<b>0,07</b>	<b>0,05</b>	<b>0,21</b>	<b>0,21</b>			

TABLA 5  
 Estadísticos descriptivos de las áreas de 1 km<sup>2</sup> alrededor de cada tejonera  
*Descriptive statistics at the 1 km<sup>2</sup> areas around the sett*

	$\bar{x}$	DS	Rango	25	50	75
HAY	15,70	16,15	0 - 56,50	1,70	15,03	19,70
MARO	0,47	1,90	0 - 7,61	0,00	0,00	0,00
ROB	1,25	2,31	0 - 8,90	0,00	0,37	1,17
RIB	0,02	0,1	0 - 0,40	0,00	0,00	0,00
PLAN	59,50	27,10	0 - 91,84	53,43	63,65	84,70
MAT	14,73	19,83	0 - 83,46	2,33	12,50	15,12
PRA	5,67	8,10	0 - 30,01	0,20	2,92	7,50
ROQ	2,04	2,97	0 - 10,10	0,00	0,10	3,87
ACUA	0,46	1,13	0 - 3,56	0,00	0,00	0,00
RUD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MAN	1932,06	1717,00	3,40 - 4634,65	17,41	3205,88	3205,88
PER	124,33	106,00	1048,0 - 263763,00	2322,50	207380,00	207380,00
INTRA	1532,93	1986,95	19,00 - 8398,00	277,25	1322,50	1589,00
IPH	7,00	3,01	0 - 11	4,25	7,50	10,00
ITOP	60,13	20,14	19 - 89	46,75	60,50	77,00
DIV	0,88	0,33	0,36 - 1,32	0,50	0,97	1,17
ALT	679,00	130,52	470 - 947	564,75	663,50	798,00
PEN	23,53	9,24	5,00 - 38,50	16,80	26,32	29,28
CARR	2,93	11,75	0,00 - 47,00	0,00	0,00	0,00
PIST	3127,25	2124,61	560,00 - 9375,00	1909,75	2706,50	3915,25
RIOS	3286,50	1251,39	2063,00 - 5913,00	2350,00	2788,00	3997,75
DPAS	414,07	168,33	50,48 - 805,00	348,95	390,26	498,90
DINTER	71,03	76,10	5,01 - 282,84	19,02	42,00	91,65
DAGUA	146,93	108,00	10,68 - 317,24	67,50	109,50	247,25
DPIST	171,26	141,16	35,31 - 507,60	51,57	120,12	263,99
DCARR	3234,24	1055,13	553,53 - 4702,13	2693,75	3612,00	3746,50
DPUEB	2033,60	702,03	742,10 - 3394,24	1670,60	2020,13	2407,42
DTEJO	946,87	1270,10	73,00 - 4735,00	143,75	312,00	1113,25
BOC	2,25	2,14	1 - 8	1	1	2

En cuanto a las variables que hacen referencia al grado de humanización del medio, observamos que las áreas de 1 km<sup>2</sup> alrededor de estas madrigueras están cruzadas por varios metros de pistas forestales ( $\bar{x}$  = 3.127 m, DS = 2.124; rango: 560-9.375 m), pero por muy pocos de carreteras ( $\bar{x}$  = 2,93 m, DS = 11,75;



rango: 0 - 47 m). También observamos que las tejoneras se encuentran a una distancia media de un núcleo urbano (DPUEB) de 2.033,60 m (DS = 702,03; rango: 742,10 – 3.394,24 m), a una distancia media de las pistas forestales (DPIS) de 171,26m (DS = 141,16; rango: 35,31-507,60 m), y a una distancia media de las carreteras (DCAR) de 3.233,93 m (DS = 1055,17; rango: 553-4.702 m).

Si analizamos las frecuencias en algunas variables, podemos destacar como el 75% de las tejoneras se encuentran a una altitud inferior a 800 m, en pendientes inferiores al 30%, con un curso de agua a menos de 250 m, un cambio de vegetación a menos de 100 m, un prado a menos de 500 m, otra tejonera a menos de 1.200 m y no tienen carreteras en el área de 1 Km<sup>2</sup> a su alrededor; el 50% de las tejoneras se encuentran en zonas con una diversidad estructural inferior a 1; y tan sólo un 25% de las tejoneras se sitúan en una mancha de vegetación con una extensión menor de 10 ha.

Para la prueba de la G realizada con aquellas variables de las que se pudo obtener su disponibilidad en el área de estudio, debido a lo pequeño de la muestra (n= 16), nos hemos visto obligados a flexibilizar las restricciones que se proponen para las pruebas de chi cuadrado y de la G (Sokal y Rohlf 1969), por lo que la interpretación de los resultados debe hacerse con precaución (Tabla 6).

En la prueba G, han resultado significativas 6 variables (Altitud, Pendiente, Orientación, Vegetación, Distancia a agua y Distancia a carretera), es decir que la frecuencia de aparición de tejoneras no ha estado en función de la disponibilidad del recurso. Según el índice de Savage y dentro de estas variables, las categorías que de forma significativa han sido seleccionadas positivamente han sido las altitudes comprendidas entre los 600-800 metros, donde se han localizado el 43,75% de las tejoneras; las pendientes superiores al 15%, con el 81,25%; las orientaciones NW-N-NE, con el mismo porcentaje del 81,25%; las distancias a cursos de agua superiores a los 200 m, donde encontramos al 31,25% y las distancias a carreteras de entre 3 y 4 km donde se sitúan el 50%. Por el contrario, se aprecia una selección significativamente negativa de las altitudes inferiores a 400 m, de las pendientes de menos del 5%, de las orientaciones E, SE, S y las zonas llanas, y de las áreas que distan de un curso de agua menos de 100 m (Tabla 6).

## **DISCUSIÓN**

El muestreo realizado en la vertiente Norte del Parque, ha dado como resultado la localización de 16 tejoneras, lo que supone una densidad de 0,142 tejoneras/km<sup>2</sup>. Esta densidad aunque mayor que la encontrada en la vertiente Sur, 0,127 tejoneras/km<sup>2</sup>, (Paniagua e Illana 2000), y que en otras zonas de la Península, sigue

siendo una densidad baja, si la comparamos con la de países de la Europa húmeda, donde se pueden dar valores superiores a las 3 tejoneras/km<sup>2</sup>, como en el caso de Irlanda (O´Corry-Crowe et al. 1993).

Al igual que en otros estudios (Neal 1972, Skinner et al. 1991, Virgós y Casanovas 1999, O´Corry-Crowe et al. 1993) hemos encontrado que, para la ubicación de las tejoneras, seleccionan hábitats boscosos o de matorral, lo que induce a pensar en la preferencia de lugares con cobertura.

Aunque no hemos encontrado preferencias significativas por ningún tipo de vegetación, podemos observar que de las 16 tejoneras, 10 se han localizado en lo que en la actualidad es terreno ocupado por plantaciones forestales de coníferas, suponiendo una densidad de 0,18 tejoneras/km<sup>2</sup>; pero la mayor densidad ha correspondido al hayedo con 0,35 tejoneras/km<sup>2</sup>, lo que sumado al hecho de que 6 de las 10 localizadas en plantaciones, estuvieran en lo que según la vegetación potencial serían territorios ocupados por hayedos y al hecho de que los bosques de coníferas parecen ser pobres en cobertura y en suministros de recursos tróficos (Neal 1972, Neal 1986, Kruuk y Parish 1982), nos sugiere que estas madrigueras estaban allí antes de que se realizaran las plantaciones, ya que los tejones son malos colonizadores, muy reacios a abandonar sus hábitats (Kruuk y Macdonald 1985, O´Corry-Crowe et al. 1993). En cualquier caso, la mayor distancia de una tejonera a un cambio de vegetación ha sido de menos de 300 m, y la mayor parte se encontraba a menos de 500 m de un pastizal, lo que les permite un acceso fácil a otros hábitats más ricos en alimentos.

La importancia de los bosques de hayas para la especie quizás sea debida a que estas formaciones boscosas se caracterizan por una mayor estabilidad estructural y temporal, si bien no se ha demostrado una preferencia estadísticamente significativa hacia este tipo de hábitat a la hora de ubicar sus madrigueras, ni tan siquiera en lo que respecta a la vegetación potencial.

Una cierta preferencia por los bosques de coníferas ha sido encontrada en el centro de España (Virgós y Casanovas 1999) en Irlanda (O´Corry-Crowe et al. 1993) y en Escocia (Cresswell et al. 1989).

En la selección del hábitat para la construcción de sus tejoneras parecen haber influido otros aspectos como la altitud, la pendiente, la orientación y las distancias a cursos de agua y a carreteras. Así, hemos encontrado una clara preferencia por las altitudes comprendidas entre los 600 y 800 m, franja de dominio altitudinal del hayedo, evitando aquellas altitudes por debajo de los 400 m, quizás por existir en éstas mayor interferencia humana. No hemos encontrado ninguna tejonera construida a más de 950 m, donde, aunque las molestias humanas son menores, los recursos tróficos son más escasos (Neal 1986).

TABLA 6  
Valores del estadístico de selección para las variables y para las categorías  
*Selection statistic values for the variables and categories*

	Valores observados	Valores esperados	Proporción del recurso	W	Estadístico y selección
<b>ALTITUD (metros)</b>					<b>13,04**</b>
< 400	0	4,65	0,291	0	6,55** (-)
400-600	6	3,99	0,249	1,50	1,35 ns
600-800	7	3,27	0,204	2,14	5,38* (+)
> 800	3	4,10	0,256	0,73	0,39 ns
<b>PENDIENTE (%)</b>					<b>14,30***</b>
0-5	1	5,49	0,343	0,18	5,58* (-)
5-15	2	2,36	0,147	0,84	0,06 ns
> 15	13	8,15	0,509	1,59	5,91* (+)
<b>ORIENTACIÓN</b>					<b>14,21***</b>
NW-N-NE	13	7,29	0,456	1,78	8,24** (+)
SW-W	3	3,13	0,196	0,96	0,01 ns
Otros	0	5,58	0,349	0,00	8,56** (-)
<b>VEGETACIÓN</b>					<b>9,67*</b>
Plantaciones	10	7,79	0,487	1,28	1,23 ns
Hayedo	3	1,21	0,076	2,48	2,88 ns
Matorral	3	3,15	0,197	0,95	0,01 ns
Otros	0	3,86	0,241	0,20	5,10* (-)
<b>VEGETACIÓN POTENCIAL</b>					<b>4,93 ns</b>
Marojal	1	1,83	0,115	0,55	0,42 ns
Robledal	2	5,44	0,341	0,4	3,30 ns
Hayedo	12	8,06	0,500	1,49	3,89 ns
Ligada a agua	1	0,66	0,041	1,53	0,20 ns
<b>USOS DE SUELO</b>					<b>4,54 ns</b>
Forestal coníferas	10	7,92	0,495	1,26	10,86
Forestal frondosas	3	3,10	0,193	0,66	0,45 ns
Sin uso	3	2,86	0,179	1,03	0,00 ns
Otros	0	2,13	0,133	0,00	2,46 ns
<b>DISTANCIA A AGUA (metros)</b>					<b>6,94*</b>
< 100	6	10,53	0,660	0,56	5,69* (-)
100-200	5	3,87	0,242	1,30	0,43 ns
> 200	5	1,60	0,100	3,12	8,03** (+)
<b>DISTANCIA A PISTA (metros)</b>					<b>2,07 ns</b>
< 100	6	8,54	0,534	0,70	1,63 ns
100-200	4	3,84	0,240	1,04	0,01 ns
> 200	6	3,62	0,226	1,35	2,03 ns
<b>DISTANCIA A CARRETERA (metros)</b>					<b>10,24*</b>
< 1000	1	3,14	0,196	0,32	1,81 ns
1000-3000	4	5,73	0,360	0,70	0,81 ns
3000-4000	8	2,53	0,160	3,16	14,07*** (+)
> 4000	3	4,57	0,286	0,65	0,75 ns
<b>DISTANCIA A PUEBLO(metros)</b>					<b>4,87 ns</b>
< 1000	2	4,18	0,261	0,48	1,53 ns
1000-2000	6	4,16	0,260	1,44	1,10 ns
2000-3000	6	3,46	0,216	1,73	2,39 ns
> 3000	2	4,19	0,262	0,47	1,55 ns

ns- no significativo - non significant; \*p < 0,05; \*\*p < 0,01; \*\*\*p < 0,001;  
(+) selección significativamente positiva. Significant positive selection.  
(-) selección significativamente negativa. Significant negative selection.

También comprobamos preferencia por las pendientes superiores al 15 % y “rechazo” por las inferiores al 5 %. Esta elevada inclinación del terreno garantiza un buen drenaje, facilidad para la eliminación de la tierra excavada y acceso a estratos favorables (Neal 1986).

Por otra parte, y en lo referente a la selección positiva de las orientaciones NW-N-NE, no hemos encontrado una explicación lógica, ya que generalmente estas exposiciones suelen ser elegidas en zonas geográficas más calurosas y, en zonas húmedas como la que nos ocupa, la tendencia más lógica sería la orientación S, evitando la humedad y los vientos dominantes (Novikov 1956, Bere 1970, Clements 1974, Neal 1986).

También hemos encontrado una selección positiva de las franjas alejadas más de 200 m de un curso de agua y una selección negativa de las zonas situadas a menos de 100 m. Esto no contradice otros estudios donde se menciona la proximidad a cursos de agua como una variable indicativa de presencia de tejoneras (Neal 1986, Virgós y Casanovas 1999) ya que todas las tejoneras localizadas estaban a menos de 350 m del agua y porque, en esta vertiente, los ríos están muy encajonados y son torrenciales, por tanto la franja más próxima al agua puede ser rechazada porque tiene elevadas pendientes y está sometida a inundaciones periódicas.

En cuanto a la distancia a carreteras, la selección positiva ha sido para la franja alejada entre 3.000 y 4.000 m. Es difícil saber si los tejones evitan las cercanías de las carreteras por las molestias que éstas producen, o si la alta mortalidad que los tejones sufren por causa de los atropellos (Harris 1989, Skinner et al. 1991) hace que desaparezca la especie de las proximidades de una carretera. En cualquier caso, no hemos encontrado un rechazo significativo por las zonas cercanas a las carreteras.

Cabe señalar que, aunque no hemos encontrado selecciones significativas en lo que se refiere a las pistas forestales, cerca del 80 % del territorio tiene una pista forestal a menos de 200 m, lo que tratándose de un Parque Natural muy visitado y donde está permitida la caza, podría tener graves consecuencias debido a molestias humanas y a las producidas por los perros (Paniagua e Illana 2000).

Además de estas molestias, hay que añadir las propias de los trabajos de limpieza de los bosques de coníferas y las periódicas destrucciones de las tejoneras cuando se talan y roturan los terrenos con estos cultivos forestales. Algunos autores han sugerido que la presión humana puede contribuir al declive de los tejones (Aaris-Sörensen 1987, Hayes 1991, Skinner et al. 1991).

Es posible que las variables y escalas seleccionadas no sean adecuadas para describir las características de los territorios ocupados tal y como los perciben los tejones y que carezcan de sentido biológico para ellos (Litavitis et al. 1994). También pueden existir otros factores relevantes para predecir los lugares favorables

para la construcción de tejoneras y que no hemos podido definir o cuantificar como por ejemplo, la geología, el tipo de suelo, la disponibilidad de alimento o las interferencias humanas (Skinner et al. 1991). El hecho de que nos encontremos en una zona con un alto grado de alteración tanto de las series de vegetación como de la estructura del paisaje y sometida a una elevada presión humana, nos hace sospechar cambios en los patrones de preferencias de hábitats.

#### AGRADECIMIENTOS

A Emilio Virgós Cantalapiedra, por sus correcciones al manuscrito original.

#### REFERENCIAS

- AARIS-SÖRENSEN, J. (1987). Past and present distribution of badgers, *Meles meles*, in the Copenhagen area. *Biological Conservation*, 41: 159-165.
- BERE, R. (1970). *The status and distribution of badgers in Cornwall*.
- CLEMENTS, E. D. (1974). *National survey in Sussex*. Sussex Trust for Nat. Cons. Mamm. Rep. For 1970/1.
- CRESSWELL, P., S. HARRIS, R. G. H. BUNCE Y D. J. JEFFEREIS (1989). The badger (*Meles meles*) in Britain: present status and future population changes. *Biological Journal of Linnean Society*, 38: 91-101.
- CRESSWELL, P., S. HARRIS, Y D. J. JEFFEREIS (1990). *The History, Distribution, Status and Habitat Requirements of the Badger in Britain*. Nature Conservancy Council, Peterborough.
- DUNWELL, M. R. Y A. KILLINGLEY (1969). The distribution of badger setts in relation to the geology of the chilterns. *J. Zool.*, 158: 204-208.
- FERRÁN, M. (1996). *SPSS para Windows. Programación y Análisis estadístico*. Interamericana de España S. A., Madrid.
- FOWLER, J. Y L. COHEN (1999). *Estadística básica en ornitología*. SEO/BirdLife, Madrid. 144 pp.
- GIL-SÁNCHEZ, J. M., M. MOLEÓN, F. M. MOLINO Y G. VALENZUELA (2001). Distribución de los mamíferos carnívoros en la provincia de Granada. *Galemys*, 13 (NE): 37-46.
- GRIFFITHS, D.H. Y H. J. THOMAS (1993). The status of the badger in Europe. *Mammal Rev.*, 23: 17-58.
- HARRIS, S. (1989). Taking stock of brock. *BBC Wildlife Magazine*, 7: 460-464.
- HAYES, J. P. (1991). How mammals become endangered. *Wildlife Society Bulletin*, 19: 210-215.
- JENSEN, P. V. (1959). Lidt om gravlingen. *Naturens Verden*, 11: 289-320.
- KRUUK, H. Y T. PARISH (1982). Factors affecting population density, group size and territory of the European badger, *Meles meles*. *J. Zool.*, 196: 31-39.
- KRUUK, H. Y D. McDONALD (1985). Group territories of carnivores: empires and enclaves. *Symp. Brit. Ecol. Soc.*, 25: 521-536.
- LITAVITIS, J. A., K. TITUS Y E. ANDERSON (1994). Measuring vertebrate use of terrestrial habitats and foods. Pp. 254-274. En: T. A. Bookhout (ed.). *Research and management techniques for wildlife and habitats*. The Wildlife Society, Bethesda.

- LONG, C. A. Y C. A. KILLINGLEY (1983). *The Badgers of the World*. Charles C. Thomas, Springfield, Illinois.
- MAINLY, B., L. McDONALD Y D. THOMAS (1993). *Resource selection by animals*. Chapman & Hall. London. 192 pp.
- MARTÍNEZ DE ARANO, I. (1992). Cambios de usos del suelo en una zona rural de Gorbea. *Sustrai*, 25: 43-45.
- NEAL, E. G. Y R. J. HARRISON (1955). Reproduction in the European badger *Meles meles*. *Trans. Zool. Soc. London.*, 29: 67-130.
- NEAL, E. G. (1972). The national badger survey. *Mammal Review*, 2: 55-64.
- NEAL, E. G. (1986). *The Natural History of Badgers*. Croom Helm, London.
- O'CORRY-CROWE, G., J. EVES Y T. J. HAYDEN (1993). Sett distribution, territory size and population density of badgers *Meles meles* in east Offaly. Pp. 35-36. En: T. J. Hayden (ed.) *The Badger*. Royal Irish Academy, Dublin.
- PANIAGUA, D. Y A. ILLANA (2000). *Distribución de tejonerías en la vertiente Sur del Parque Natural de Gorbea*. Informe Inédito. Vitoria-Gasteiz. 85 pp.
- ROPER, T. J., D. J. SHEPHERDSON Y J. M. DAVIES (1986). Scent marking with faeces and anal secretion in the european badger (*Meles meles*): Seasonal and spatial characteristics of latrine use in relation to territoriality. *Behaviour*, 97: 94-117.
- ROPER, T. J. (1993). Badgers setts as a limiting resource. Pp. 26-34. En: T. J. Hayden (ed.) *The Badger*. Royal Irish Academy, Dublin.
- SKINNER, C. A., P. J. SKINNER Y S. HARRIS (1991). The past history and recent decline of badgers *Meles meles* in Essex: an analysis of some contributory factors. *Mammal Review*, 21: 67-80.
- SOKAL, R. R. Y F. J. ROHLF (1969). *Biometría*. H. Blume Ediciones. Madrid.
- THORNTON, P. S. (1988). Density and distribution of badgers in South-West England: a predictive model. *Mammal Review*, 18: 11-23.
- VIRGÓS, E. Y J. CASANOVAS (1999). Badger *Meles meles* sett site selection in low density Mediterranean areas of central Spain. *Acta Theriologica*, 44 (2): 173-182.