

SITUACIÓN ACTUAL Y EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE TURÓN (*Mustela putorius* L., 1758) EN CATALUNYA: 1950-2008

SANTIAGO PALAZÓN^{1*}, MARIBEL PÉREZ³, ANTONI BATET¹, LAURA ARJONA⁴,
ELENA RAFART², CARLES MALO² Y JORDI RUIZ-OLMO¹

1. Servei de Protecció de la Fauna, Flora i Animals de Companyia. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya. Dr. Roux, 80. 08017 Barcelona.
(santiago.palazon@gencat.cat)*
2. Forestal Catalana. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya.
Sabino Arana, 34, 1^o-1^a. 08028 Barcelona.
3. Avda. Borbón, 15 4^o-3^a. 08031 Barcelona.
4. Anselm Clavé, 4, 2^o-4^a. Barri de Sant Lluís, 08389 Palafolls (Barcelona).

RESUMEN

Se recopilaron 127 citas y 22 indicios de turón europeo (*Mustela putorius*) en Cataluña, procedentes de los últimos 50 años, incluidas en 81 cuadrículas UTM de 10x10 km, principalmente en las comarcas de Girona. Las observaciones visuales y los atropellos de turón representaron el 41,2% (18,1% observaciones y 33,1% atropellos). Se trapeó en 105 cuadrículas UTM de 10x10 km de Catalunya con la finalidad de capturar turón, visón americano y visón europeo, capturándose ejemplares de turón en únicamente una cuadrícula. En el año 2001 se radiosiguieron tres machos de turón en el Parque Natural de los Aiguamolls del Empordà y se estudió el uso del espacio y del tiempo. Se obtuvieron 624 localizaciones (124 de posición y 416 de actividad). La actividad de los machos fue claramente nocturna, situándose entre las 19:00 h y las 09:00 h, concentrando el máximo de actividad (45-85%) entre las 20:00 h y las 03:00 h. El área de campeo de tres machos fue de 0,91, 4,45 y 3,40 km² (MPC al 100%). El área núcleo estimada (MPC al 50%) de los tres machos representó el 16-18% del área de campeo. Se realizaron 13 radioseguimientos nocturnos a tres machos. La distancia media de los desplazamientos diarios de cada macho fue de 645, 790 y 465 m.

Palabras clave: Catalunya, Distribución, Ecología, Turón.

ABSTRACT

Current status and evolution of European polecat (Mustela putorius) in Catalonia: 1950-2008

We compiled 127 records and 22 tracks of polecats in Catalunya, obtained in last 50 years, on 81 UTM 10x10 km squares, mainly in Girona province. The sights and road casualties were the 41.2% (18,1% sights and 33,1% road casualties) of records. Besides, 105 UTM 10x10 km squares were trapped in Catalunya, with the aim to capture polecats, American minks and European minks,

and only polecat were captured in one square. In 2001 three male polecats were radiotracked in Natural Park of Aiguamolls del Empordà and the use of time and space were studied. We took 624 locations (124 of position and 416 of activity). Males were clearly nocturne, with activity between 19:00 h and 09:00 h, and a maximum of activity (45-85%) between 20:00 h and 03:00 h. Home range of three male was of 0.91, 4.45 y 3.40 km² (MPC 100%). Their core area (MPC al 50%) was the 16-18% of home range. We carried out 13 nocturnal radio-trackings to three males. Average distance of daily movements of three males was of 645, 790 and 465 m.

Key words: Catalunya, Distribution, Ecology, Polecat.

INTRODUCCIÓN

El turón (*Mustela putorius* Linnaeus, 1758) es un carnívoro de la familia de los Mustélidos. Es una especie poco conocida en Cataluña (Ruiz-Olmo y Aguilar 1995) y en España (Palomo *et al.* 2007), de la que existen muy pocos estudios en la Península Ibérica (RONCADELL-SECEM 1997, GCT SECEM 2001, Virgós 2003, 2007). Presenta una distribución irregular y discontinua en España (Virgós 2007), no conociéndose su patrón de distribución. Esta especie presenta un sistema de reproducción poligínio y promiscuo (Marcelli *et al.* 2003). Es una especie de tamaño medio, con dimorfismo sexual en el tamaño, pues los machos pesan entre 900 y 1.500 g y las hembras entre los 600 y 1.000 g (Ruiz-Olmo y Aguilar 1995, Virgós 2007).

En Cataluña fue una especie común y “conocida” a mediados del siglo XX (Blas-Aritio 1970) (Figura 1), localizándose en el Valle de Aran y en otros muchos territorios hasta la década de 1970 (Gosálbez 1987, Gosálbez *et al.* 1987, Real y Bros 1989, Borràs y Junyent 1993, Ruiz-Olmo y Aguilar 1995, Ballesteros *et al.* 2000) (Figura 1).

Hasta hace 15 o 20 años era relativamente abundante en el extremo nororiental del país, en las comarcas de l'Alt y Baix Empordà, la Garrotxa, el Pla de l'Estany, el Gironés y el Ripollés (Gil *et al.* 1988, Macías 1993, Ruiz-Olmo y Aguilar 1995). Estaba también presente a lo largo del tramo alto y medio de la cuenca del Segre, en la Cerdanya, el Alt Urgell y La Noguera. Mantuvo otro núcleo en las comarcas más meridionales como el Priorat y l'Alt Camp. En otras áreas de Catalunya se han tenido datos puntuales y distantes en el tiempo, como es en el Bages, el Berguedà (Aymerich y Santandreu 1998) y Osona (Balcells *et al.* 1998) (Figura 2).

En Cataluña, hay dos zonas en las que el turón está presente en la actualidad. Un primer núcleo que se sitúa en la comarca de La Cerdanya y que puede alcanzar algunas zonas limítrofes de El Ripollés y El Berguedà, y un segundo núcleo, más importante, que abarca las comarcas de l'Alt y Baix Empordà, con alguna ramificación en La Garrotxa y el Pla del Estany.

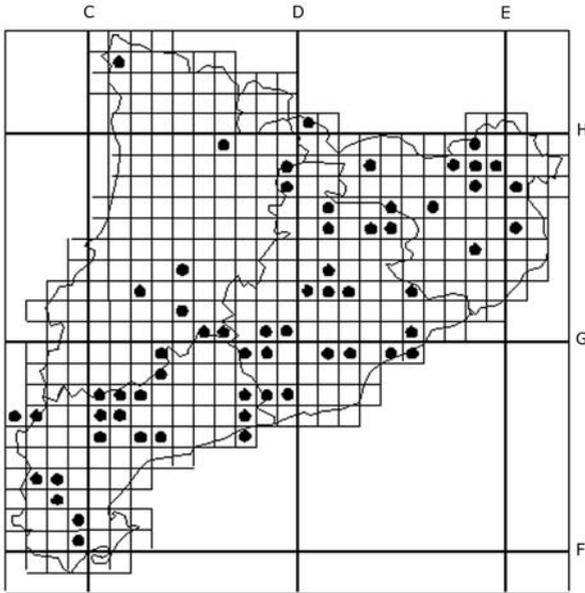


Figura 1. Cuadrículas UTM de 10x10 km de Catalunya con presencia de turón (*Mustela putorius*) antes del año 1990.

Catalunya UTM 10x10 km squares with presence of polecat (Mustela putorius) before year 1990.

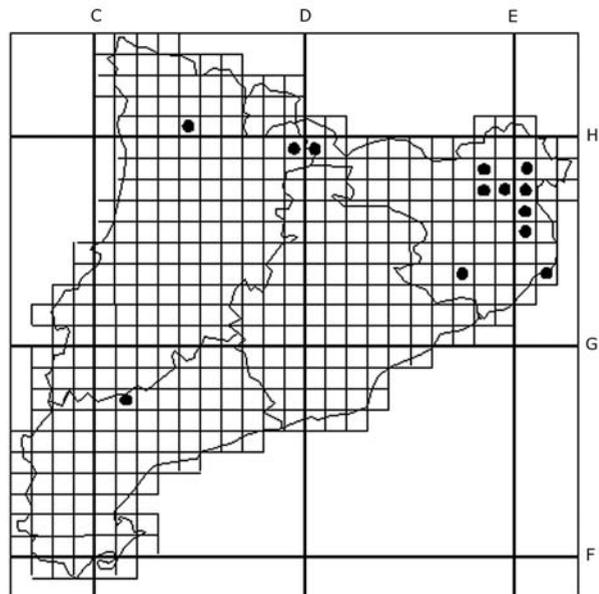


Figura 2. Cuadrículas UTM de 10x10 km de Catalunya con presencia de turón (*Mustela putorius*) en la década de 1990-1999.

Catalunya UTM 10x10 km squares with presence of polecat (Mustela putorius) during decade of 1990-1999.

El hábitat que ocupa actualmente en Cataluña es el de cursos y masas de agua, prados húmedos inundados temporalmente, denominados “closes”, con canales, acequias y marañas de zarzas.

Los machos del turón son polígamos, como la mayoría de las especies de mustélidos. Machos y hembras son sexualmente activos durante marzo y abril. Las hembras desarrollan un segundo celo si la fecundación no se ha producido. La ovulación es inducida por la copula. El turón se alimenta de anfibios, micro-mamíferos y conejos principalmente (Aymerich *et al.* 1983), aunque la proporción de estas presas es muy variable dependiendo de las zonas.

En Catalunya se encuentra protegido por la Ley 22/2003 de protección de los animales, y está catalogado “En Peligro”. Es uno de los mamíferos más amenazados, pues en los últimos años, el importante proceso de regresión sufrido por la especie ha provocado su casi total desaparición. Las posibles causas de esta desaparición pueden ser la destrucción del hábitat (la degradación y alteración de los bosques de ribera, la desaparición progresiva y desecación de las “closes”, la contaminación del agua), la captura “accidental” de ejemplares, los atropellos de tráfico, la reducción y desaparición de las poblaciones locales de conejo, especialmente en ambientes mediterráneos, y la posible aparición de epizootias y enfermedades. Y por último, la expansión del visón americano *Neovison vison* (Schreber, 1777) parece incidir de forma negativa en las poblaciones de turón de todas las comarcas de Girona y Barcelona.

ÁREA DE ESTUDIO

Aunque el área de estudio general fue toda Catalunya, los muestreos más concretos de turón (prospecciones y trampeos) se llevaron a cabo en las comarcas de Barcelona y Girona, y especialmente en las de l’Alt y Baix Empordà, de la Garrotxa, de l’Alt Urgell, de La Cerdanya y de l’Anoia. Los trampeos de visón americano se extendieron además por las comarcas del Bages, el Berguedà, el Solsonès, la Segarra, el Baix Llobregat, el Vallès occidental, el Vallés Oriental, Osona, el Ripollès y la Selva. Los trampeos de visón europeo se realizaron en las comarcas de el Montsià, el Baix Ebre, la Ribera d’Ebre y el Segrià. En total se trabajó en 20 comarcas de Cataluña.

El trabajo de comportamiento y ecología se realizó en el Parque Natural de los Aiguamolls del Empordà y zonas limítrofes. Este área está formada por numerosos ríos y canales con abundantes bosques de ribera y zonas de marisma. Entre los cursos de agua se sitúan prados inundables (closes) y zonas de cultivo. El turón comparte la zona de estudio con otros carnívoros como la nutria (*Lutra lutra*) –reintroducida-, la comadreja (*Mustela nivalis*), la garduña (*Martes foina*), el tejón (*Meles meles*), la gineta (*Genetta genetta*) y el zorro (*Vulpes vulpes*), y más recientemente el visón americano.

METODOLOGÍA

La metodología utilizada para establecer la situación actual de la especie y la evolución de su distribución fue variada. Primero se realizó una recopilación de todos los datos existentes para la especie, mediante entrevistas, envío y recepción de fichas y búsqueda bibliográfica. Posteriormente se procedió a la búsqueda de indicios de presencia mediante prospecciones de campo, y a la captura de individuos mediante estaciones de trapeo.

Las prospecciones se realizaron principalmente en zonas acuáticas (ríos, lagos, arroyos, canales, marismas y otras masas de agua). Se buscaron principalmente huellas en las zonas de fango, en las orillas de las masas de agua, excrementos y letrinas.

Con la finalidad de detectar la presencia de turón y de visón europeo, y la de capturar visones americanos, entre 1995 y 2008 se establecieron 568 estaciones de trapeo, con un total de 47.931 trampas/noche (Tabla 1) a lo largo de gran parte del territorio catalán (Figura 3).

En la Figura 3 se muestran las 105 cuadrículas UTM de 10x10 km muestreadas a lo largo de estos años mediante prospecciones y trapeos. Para las capturas se utilizaron trampas caja de reja. Se colocaron cerca de cursos de agua y dentro de zonas húmedas. Se cebaron con pescado, huevos y aceite. Cada estación de trapeo estuvo formada por 10 trampas colocadas durante 10 días. Los turones y otros carnívoros capturados fueron anestesiados con una mezcla de clorhidrato de ketamina (0,12 ml/kg) y de clorhidrato de xilacina (0,03 ml/kg). Se recogieron los datos biológicos necesarios para el estudio: sexo, edad relativa, medidas externas, peso, estado de la dentición, presencia de ectoparásitos y se tomaron muestras de dieta, tejidos y sangre.

TABLA 1
 Características de los trampeos realizados en Catalunya (1995-2008).
Characteristics of trappings carried out in Catalonia(1995-2008).

	Nº estaciones trampeo	Nº trampas noche	Nº trampas noche/estación	Ámbito actuación
1995	13	1.020	78,5	Bajo Ebro (Tarragona)
1999	20	1.479	74,0	Barcelona, Gerona y Bajo Ebro
2000-2001	49	3.429	70,0	Alt y Baix Empordà
2002	33	2.683	81,3	Barcelona y Alt y Baix Empordà
2003	28	2.908	103,9	Barcelona, Gerona y Bajo Ebro
2004	63	6.396	101,5	Comarcas de Barcelona y Gerona
2005	128	12.758	99,7	Barcelona, Gerona, Bajo Ebro y Segrià (Lérida)
2006	85	8.154	95,9	Comarcas de Barcelona y Gerona
2007	92	6.696	72,8	Comarcas de Barcelona y Alto Segre (Lérida)
2008	57	2.408	42,2	Comarcas de Barcelona y Gerona
Total	568	47.931	84,4	Catalunya

A cinco ejemplares (cuatro machos y una hembra) capturados en el “Parque Natural de los Aiguamolls del Empordà” y zonas limítrofes, se les colocó un collar emisor (Biotrack S.L.), aunque sólo tres machos proporcionaron suficientes datos para su tratamiento posterior. Los collares estaban recubiertos de Teflon para evitar que se dañasen por golpes y el agua. Para obtener datos importantes de radioseguimiento de los turones se intentó localizar diariamente a todos los individuos y se realizaron varios seguimientos nocturnos. Se anotó si la señal significaba inactividad o actividad y si ésta representaba un desplazamiento o no. Este estudio de telemetría se realizó entre los meses de abril y julio de 2000.

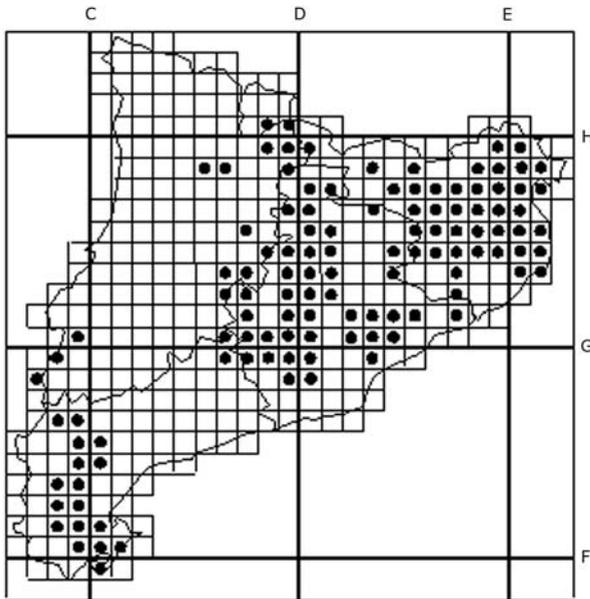


Figura 3. Cuadrículas UTM de 10x10 km donde se han realizado trapeos de turón (*Mustela putorius*), visón americano (*Mustela vison*) y visón europeo (*Mustela lutreola*) en Catalunya, entre 1995 y 2008.

*UTM 10x10 km squares where trappings of polecat (*Mustela putorius*), American mink (*Neovison vison*) and European mink (*Mustela lutreola*) have been carried out in Catalunya between 1995 and 2008.*

Para conocer los desplazamientos y los movimientos de los turones se estimó la distancia, en línea recta, entre dos localizaciones diarias consecutivas y se estimó la distancia recorrida durante un desplazamiento nocturno, calculándose la distancia -línea recta- entre los puntos intermedios del desplazamiento. Además se compararon estas dos distancias para comprobar la desviación entre la distancia teórica y la distancia real recorrida por los animales.

Para establecer los territorios y estimar su tamaño se utilizó el método del Mínimo Polígono Convexo (100%: área vital, 50%: área núcleo) y el Método Adaptativo Kernel (95%, 75% y 50%: área núcleo).

RESULTADOS

Recopilación de citas

Se recopilaron 127 citas directas de turón en Catalunya: 42 de ejemplares atropellados, 23 de ejemplares observados y 7 de capturas realizadas “en vivo”. Además se recopilaron 2 citas de ejemplares muertos –no atropellados– y 53 citas indeterminadas –seguramente la mayoría de capturas. Además, se recogieron 22 citas de indicios (rastros seguros) de turón (Tabla 2).

Con anterioridad a 1980 se dispone de una cita en el Gironès, de un ejemplar muerto en La Cerdanya, y de las 48 citas aportadas por Blas-Aritio (1970), repartidas por toda Cataluña, además de una cita en el Gironès y La Cerdanya: un ejemplar muerto (Tabla 2 y Figura 1). En la década de 1980 se recopilaron ocho citas: dos observaciones, en La Cerdanya y el Gironès, tres atropellos en el Bages i l'Alt Empordà, y tres datos de rastros en Barcelona, Tarragona y Gerona (Tabla 2). En el periodo 1990-1994 se recopilaron 17 citas y 1 dato de rastros, en La Cerdanya, el Baix Empordà, l'Alt Empordà, La Selva, L'Urgell, el Pallars Sobirà i el Priorat: 10 muertos (9 atropellos y 1 captura) y 7 observaciones (Tabla 2 y Figura 1). En el periodo 1995-1999 se recopilaron 13 citas, en el Baix Empordà, l'Alt Empordà y l'Urgell: 8 muertos (8 atropellos), 3 observaciones y 2 de tipo indeterminado (Tabla 2 y Figura 2). En el periodo 2000-2004 se recopilaron 27 citas, en La Cerdanya, el Baix Empordà, l'Alt Empordà, el Gironès, el Ripollès, la Garrotxa, l'Urgell y el Priorat; 13 muertos (atropellos), 5 capturas “en vivo”, 8 observaciones, 5 datos no identificados y 2 rastros (Tabla 2 y Figura 4). En el periodo 2005-2007 se recopilaron 8 citas, en La Cerdanya, el Baix Empordà, l'Alt Empordà y l'Anoia: 5 muertos (4 atropellos) y 3 observaciones (Tabla 2 y Figura 4).

Los atropellos representaron el 32,3% de las citas (sin contar los rastros) y el 90,9% de los turones muertos. Los atropellos fueron importantes en las décadas de 1990 (n= 17) y 2000 (n= 21). Las observaciones visuales de turón fueron el 18,1% de las citas (sin contar los indicios). El resto de tipos de citas fueron testimoniales.

TABLA 2

Diferentes tipos de citas de turón en Catalunya a lo largo de los años.

Observ.: observaciones visuales. Indet.: citas indeterminadas.

Different types of records of polecat in Catalonia years along. Observ.: sights.

Indet.: indetermined records.

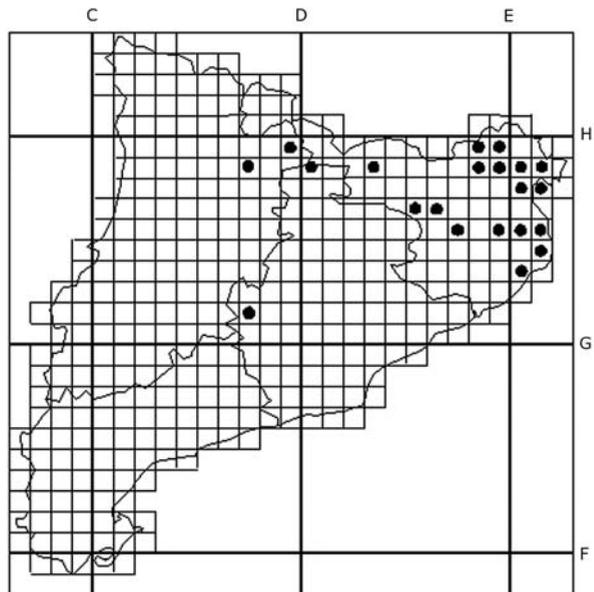
	Muertos	Atropellos	Observ.	Capturas	Indet.	Rastros	Total*
Antes 80s	1**	0	0	1	47**	0	49
1980s	0	3	2	0	3	9	8 (17)
1990-94	1	9	7	0	0	1	17 (18)
1995-99	0	8	3	0	2	0	13
2000-04	0	17	8	6	1	12	32 (44)
2005-08	0	5	3	0	0	0	8
Total	2	42	23	7	53	22	127 (149)

(*) Entre paréntesis: citas + rastros

(**) Blas-Aritio (1970)

Figura 4. Cuadrículas UTM de 10x10 km de Catalunya con presencia de turón (*Mustela putorius*) durante los años 2000-2008.

Catalunya UTM 10x10 km squares with presence of polecat (Mustela putorius) during years 2000-2008.



Estaciones de trampeo

En los trampeos de 2000 y 2001 (con el turón como objetivo) en la comarca del Alto Empordà (Tablas 2 y 3 y Figura 3) se capturaron cinco turones, con un individuo recapturado. En 2004 (con el control de visón americano como objetivo) se capturó otro turón, también en el Alto Empordà (Tabla 3). En el resto de trampeos no se capturaron ejemplares de visón (Tabla 3). En total se capturaron 639 carnívoros de seis especies diferentes (Tabla 3).

TABLA 3

Resultados de los trampeos realizados en Catalunya (1995-2008). Mp: *Mustela putorius*, Mn: *Mustela nivalis*, Nv: *Neovison vison*, Mf: *Martes foina*, Gg: *Genetta genetta*, Fc: *Felis catus*. % Carnívoros capturados = N° carnívoros capturas / 100 trampas noche.

Results of trappings carried out in Catalonia (1995-2008). Mp: Mustela putorius, Mn: Mustela nivalis, Nv: Neovison vison, Mf: Martes foina, Gg: Genetta genetta, Fc: Felis catus. % Carnivores captured = N° carnivores captured / 100 traps night.

	N° carnívoros capturados	Especies carnívoros capturados	% Capturas carnívoros
1995	9	2 Gg, 7 Fc	0,88
1999	12	1 Nv, 8 Mf, 3 Gg	0,81
2000-2001	14	5 Mp, 2 Mn, 7 Gg	0,41
2002	51	39 Nv, 3 Mf, 7 Gg, 2 Fc	1,90
2003	39	31 Nv, 2 Mf, 5 Gg, 1 Fc	1,34
2004	96	1 Mp, 84 Nv, 11 Gg	1,50
2005	202	175 Nv, 1 Mn, 4 Mf, 19 Gg, 3 Fc	1,58
2006	86	78 Nv, 4 Mf, 4 Gg	1,05
2007	104	75 Nv, 1 Mn, 11 Mf, 15 Gg, 2 Fc	1,55
2008	26	22 Nv, 4 Gg	1,08
Total	639	6 Mp, 505 Nv, 4 Mn, 32 Mf, 77 Gg, 15 Fc	1,33

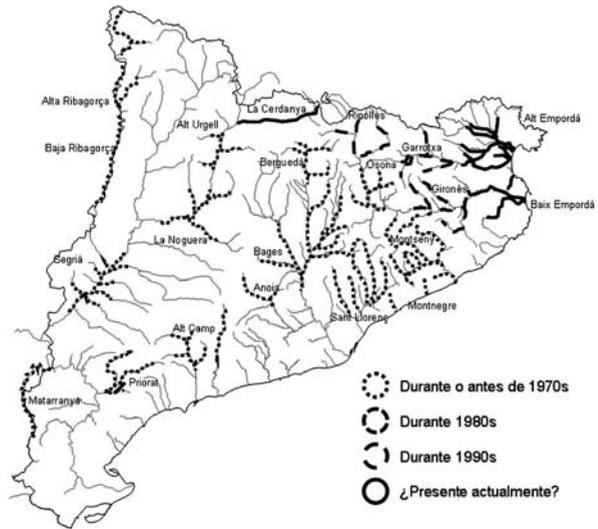
Distribución en Cataluña

Según las citas recopiladas y los trampeos realizados, la distribución del turón en Catalunya, entre los años 1998-2008 se sitúa en dos núcleos. El primero y más importante está situado en las comarcas de la costa de Girona, como son

l'Alt y el Baix Empordà (Figura 2, 3 y 5). El segundo se halla en una zona del Pirineo, entre Girona y Lérida: La Cerdanya y l'Alt Urgell. Entre estas dos poblaciones existen puntos intermedios donde han aparecido algunos ejemplares de turón. Por último, existen datos de ejemplares en la comarca de l'Anoia (Barcelona), una zona alejada de las anteriormente mencionadas.

Figura 5. Zonas geográficas donde desapareció el turón en la década de 1970, de 1990 y donde todavía pueden existir poblaciones de turón.

Geographical zones where polecat disappeared during the decade of 1970, 1990 and where polecat could still inhabits.



En un periodo de 30 años se ha pasado de detectarse su presencia en 61 cuadrículas UTM de 10x10 km (antes de 1990) (Figura 1) a 13 en la década de 1990 (Figura 2) y a 20 en la década de 2000 (Figura 4). En estos 30 años, y según las citas recopiladas, ha pasado de estar presente en 22 comarcas de Catalunya a estar tan sólo en cinco.

Datos biométricos del turón en Catalunya

Se obtuvieron datos biométricos de 20 ejemplares de turón capturados (Tabla 4). El peso medio de los machos fue 1.248,6 g (SD= 141,35; n= 7). La longitud total (LT) y la longitud de la cabeza y cuerpo (CC) de los machos fue de 573,3 mm (SD= 52,33; n= 14) y 412,9 mm (SD=20,80; n= 14), respectivamente. El peso medio de las dos únicas hembras fue 743,0 g (SD= 52,33). La longitud total (LT) y la longitud de la cabeza y cuerpo (CC) fue de 485,3 mm

(SD= 56,18; n= 6) y 360,5 (SD= 42,05; n= 6) respectivamente. Los machos pesaron un 68,0% más que las hembras y midieron un 18,1% (LT) y un 14,5% (CC) más que las hembras.

TABLA 4

Peso (g) y medidas (mm) de los turones capturados y recopilados en Cataluña. LT: longitud total. CC: longitud cabeza y cuerpo, C: longitud cola, PP: longitud pie posterior, PA: longitud pie anterior, O: longitud oreja.

Weight and measurements (mm) of polecats captured and compiled in Catalonia. LT: total length. CC: head and body length. C: tail length. PP: hind-foot length. PA: fore-foot length. O: Ear length.

Ejemplar	Sexo	Peso	LT	CC	C	PP	PA	O
MP-GI69-01	H	500*	420	337	93	52	-	24
MP-BA84-01	M	-	572	407	165	59	-	24
MP-GI89-01	M	784*	562	410	152	63	89	-
MP-GI89-02	M	708*	577	375	152	62	86	-
MP-CAT9X-01	H	480*	407	287	120	48	67	22
MP-LE94-01	M	1045*	585	433	152	64	91	29
MP-GI98-01	H	660*	525	395	130	50	74	20
MP-GI00-01	M	1200	560	390	170	62	90	29
MP-GI00-02	M	1250	552	400	152	61	76	25
MP-GI00-03	H	780	510	380	130	53	80	24
MP-GI00-04	M	1200	560	410	150	63	85	21
MP-GI00-05	M	1330	585	435	150	62	90	28
MP-GI00-06	M	1520	595	420	175	65	95	22
MP-GI00-07	M	1150	583	423	160	57	45	-
MP-GI00-09	M	1090	540	385	155	59	83	23
MP-GI01-01	M	800*	605	445	160	62	86	27
MP-GI03-01	M	1105*	590	437	153	61	84	27
MP-GI03-02	H	647*	520	368	152	58	81	26
MP-GI05-01	M	969*	560	410	150	59	82	27
MP-GI05-02	H	706	530	396	134	52	72	22
Media Hembras		743,0	485,3	360,0	126,5	52,2	74,8	23,0
Media Machos		1248,6	573,3	412,9	156,9	61,4	83,2	25,6

(*) Datos no precisos, debido al estado de los ejemplares atropellados.

Estudio ecológico

Durante el periodo abril-julio (primavera-verano) de 2000 se realizó el estudio telemétrico de tres turones macho (#1, #2, #3). Las localizaciones totales fueron 624. De éstas, 130 con posición estimada y tipo de actividad, y 416 sólo con el tipo de actividad detectado (Tabla 5).

TABLA 5

Número de localizaciones (Local.) totales, de posición y de actividad realizadas a cada uno de los turones macho estudiados por telemetría.

Number of total locations (Local.), of position and activity to every studied male polecats by telemetry.

Individuo	Sexo	Local. Totales	Local. de posición	Local. de actividad	Local. activas	Local. inactivas
#1	M	52	19	47	6	41
#2	M	251	56	166	28	138
#3	M	321	49	203	44	159
Total	M	624	124	416	78	338

La actividad de los machos de turón en los Aiguamolls del Empordá se produjo entre las 19.00 h y las 09.00 h (Tabla 5 y Figura 6). Los machos fueron claramente nocturnos. Presentaron una actividad bimodal, con un primer período de actividad (65 – 85%) entre las 20.00 h y las 24.00 h, y un segundo período de actividad menos intenso (45 – 55%) y más corto, entre las 24.00 h y las 03.00 h. Al principio y al final de la noche, la actividad descendió hasta el 30%. Entre las 09.00 h y las 19.00 h (con luz solar) no se produjo actividad.

Aplicando el método del Mínimo Polígono Convexo, el área de campeo de los tres machos fue de 0,91, 4,45 y 3,40 km² (Tabla 6). El área núcleo estimada representó el 16-18% del área de campeo (0,15, 0,79 y 0,59 km²) (Tabla 6). Aplicando el método Kernel al 95%, el área de campeo de dos machos fue de 6,47 y 5,08 km² y su área núcleo (al 50%) de 0,42 y 0,51 km², respectivamente, representando entre el 6 y el 10% del área de campeo (Tabla 6 y Figuras 7 y 8).

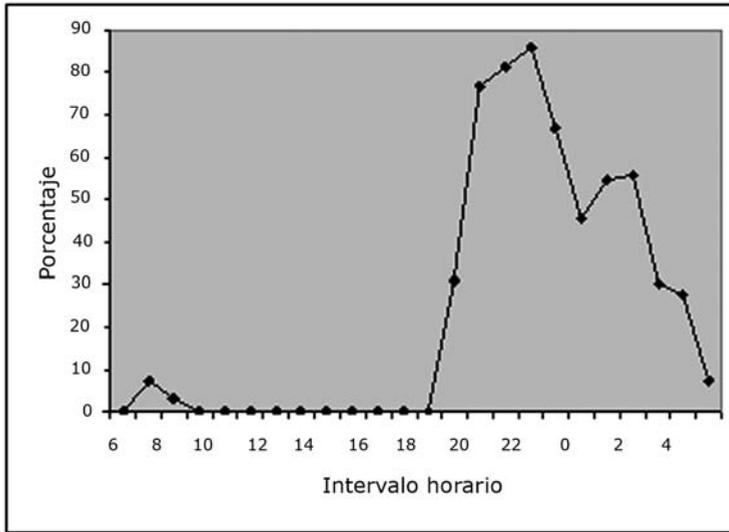


Figura 6. Actividad de los machos de turón en els Aiguamolls de l'Empordà
Activity of polecat males in Empordà Wetlands.

TABLA 6

Localizaciones (Local.), días de localización y áreas vitales (Mínimo Polígono Convexo al 100% y 50%, y Método Adaptativo de Kernel al 95%, 75% y 50%) de los tres machos de turón estudiados en “els Aiguamolls de l'Empordà”.

Locations (Local.), days of location and home ranges (Minimum Polygon Convex 100% and 50% and Kernel Adaptative Method 95%, 75% and 50%) of three studied male polecats in “Empordà Wetlands”.

Ejemplar	Nº local. posición	Nº días Localizados	Mínimo Polígono Convexo (km ²)		Método Adaptativo Kernel (km ²)		
			100%	50%	95%	75%	50%
#1	19	13	0,91	0,15	—	—	—
#2	56	18	4,45	0,79	6,47	1,51	0,42
#3	49	29	3,40	0,59	5,08	1,47	0,51
Total/Media	124	60	2,92	0,51	5,77	1,49	0,46

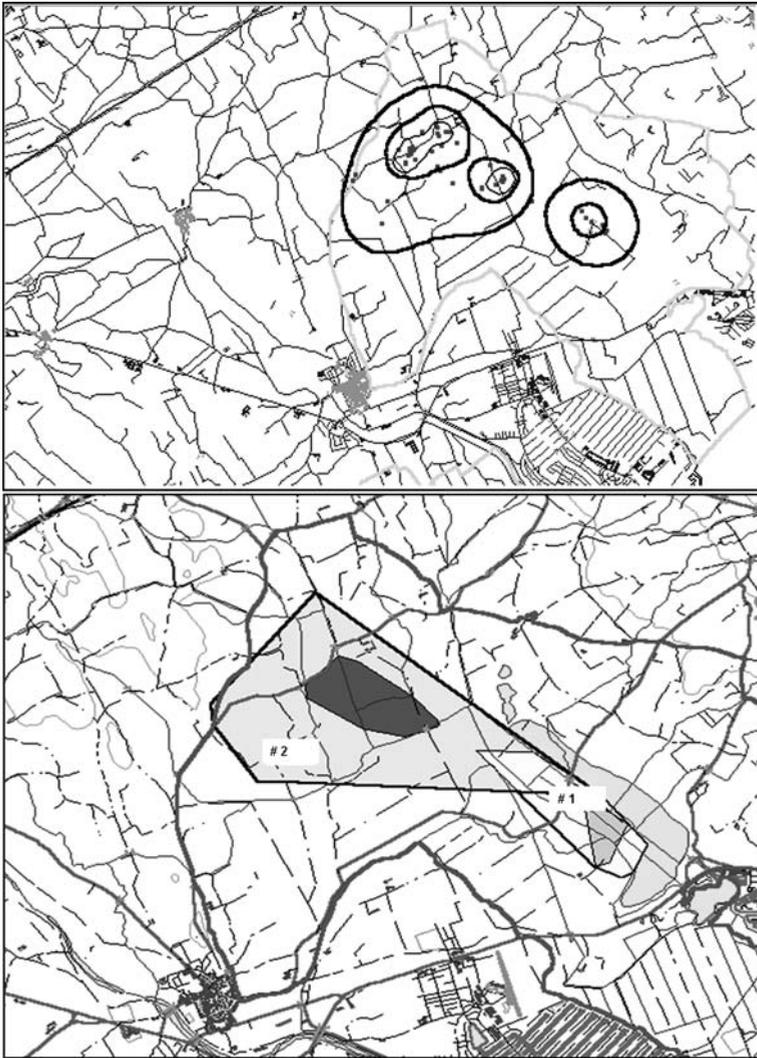


Figura 7. Área de campeo del ejemplar macho # 2. a) Método Adaptativo Kernel al 95 –línea exterior-, 75 –línea intermedia- y 50 –línea interior- %). b) Mínimo Polígono Convexo, al 100 y al 50%, junto al área de campeo del ejemplar macho # 1. La línea verde indica el límite del Parque Natural dels Aiguamolls de l’Empordà.

Home range of polecat # 2. a) Adaptive Kernel Method 95 – outside line-, 75 –intermediate line- and 50 –inside line- %). b) Minimum Convex Polygon, 100 and 50%, together home range of polecat male # 1. The green line shows the limit of Empordà Wetland Natural Park.



Figura 8. Àrea de campeo del exemplar # 3. a) Mètode Adaptatiu Kernel al 95 –línea exterior-, 75 –línea intermedia- y 50 –línea interior-%. b) Mímino Polígono convexo, al 100 y al 50%. La línea verde indica el límite del Parque Natural dels Aiguamolls de l'Empordà.

Home range of polecat male #3. a) Adaptive Kernel Method 95 – outside line-, 75 –intermediate line- and 50 -inside line- %). b) Minimum Convex Polygon, 100 and 50%. The green line shows the limit of Empordà Wetland Natural Park.

Los desplazamientos de lo turones fueron siempre nocturnos. Se realizaron 13 seguimientos nocturnos a los tres ejemplares (uno al #1, cuatro al #2 y ocho al #3). De los tres machos se estimó la distancia entre días consecutivos –línea recta- de 44 desplazamientos (Tabla 7), con una media de casi 580 m.

TABLA 7

Numero de desplazamientos estimados y distancia media (X), desviación estándar (SD) y rango (en metros) de cada ejemplar de turón macho estudiado.

Number of movements estimated and mean distance (X), standard deviation (SD) and range (in meters) of every male studied polecat (in meters).

Ejemplar	Nº desplazamientos	X (m)	SD (m)	Rango (m)
#1	9	588,5	644,55	0 – 1.760
#2	12	788,3	830,46	0 – 2.590
#3	23	464,8	534,79	0 – 2.200
Total/Media	44	578,33	-	0 – 2.590

DISCUSIÓN

En Catalunya, el turón comparte el territorio y el hábitat con otras siete especies de carnívoros: zorro, nutria (reintroducida desde 1995 en el nordeste de Cataluña y con recolonización natural en el centro), visón americano (en expansión desde el macizo del Montseny), garduña, tejón, comadreja y gineta. Mención especial se debe hacer a la nutria y al visón americano, primero porque son dos especies semiacuáticas y segundo porque en los últimos 10 años han experimentado una expansión muy importante en Catalunya.

La nutria fue reintroducida en 1995 y 1996 en las cuencas de los ríos Muga y Fluvià (Girona), desde donde ha recolonizado la cuenca del río Ter (Saavedra 2002). En los últimos años ha recolonizado las cuencas del Llobregat, del Besós y de la Tordera, en el centro de Catalunya, aunque no se conoce si los animales que la han llevado a cabo proceden de la población natural de la cuenca del Segre (Lleida) o de la reintroducida en la cuenca del Ter (Girona).

Desde principios de la década de 1980 el visón americano se está expandiendo por la mitad este de Catalunya (Ruiz-Olmo 1987), en un proceso que comenzó en el norte del Montseny y que ha alcanzado a todas las comarcas de Girona, Barcelona y a tres comarcas de Lleida (Solsonés, Segarra y Alt Urgell), aunque ya existen noticias de ejemplares en otras dos comarcas leridanas.

Existe una coincidencia temporal entre la llegada del visón americano a los Aiguamolls de l'Emporda y sus alrededores (año 2000) y la ausencia, o práctica desaparición, del turón de este Parque Natural. Otro ejemplo es el río Calders, en la Cataluña central, que en los años 1980 tenía una importante presencia de turón, pero en la que a finales de la década de 1980 y principios de la de 1990, cuando el visón americano coloniza la zona, desapareció todo indicio de turón.

Una parte importante de las citas recopiladas, especialmente en la última década, procede de ejemplares atropellados. El número de atropellos es directamente proporcional a varios factores, entre ellos al número de ejemplares de la población, la densidad de carreteras, la densidad de tránsito, la velocidad de circulación de los automóviles, etc. En poblaciones muy pequeñas y escasas, la pérdida de unos pocos ejemplares por esta causa puede ser un factor importante y que puede influir en su desaparición. Así puede suceder con las escasas poblaciones que todavía pueden existir en las comarcas de la costa de Girona, zona muy humanizada y con una gran presión turística (carreteras y atropellos) y urbanística (pérdida, degradación y fragmentación del hábitat), con la consecuente fragmentación de las poblaciones de turón.

Existe una variabilidad importante en los pesos y medidas de ejemplares de turón estudiados en Europa. En general los datos recopilados en Catalunya se ajustaron a las medidas expuestas por diferentes autores y estudios (Vericard 1970, Glas 1974, Ralls 1977, Moors 1980, Blandford 1987, Weber 1992, Brzezinski *et al.* 1992, Marcelli *et al.* 2003, Baghli y Verhagen 2005). En Europa el peso medio de los machos es de entre 1.000 y 1.300 g, y entre 600 y 900 g el de las hembras, siendo los machos 1,6 veces más grandes que las hembras.

Como únicamente se pudo obtener datos telemétricos de tres machos, el tamaño muestral fue pequeño para obtener conclusiones importantes y, además sólo serían aplicables a los machos. El tamaño de las áreas vitales y sus áreas núcleo de los tres machos estudiados fue semejante a las indicadas por autores en estudios realizados en otros países europeos (Baümler 1973, Brzezinski *et al.* 1992, Weber 1989, Lodé 1989, 1993).

Como otros autores indican (Weber 1989, Lodé 1995, Marcelli *et al.* 2003), el máximo de actividad de los turones estudiados fue durante la noche y el crepúsculo. La actividad de los machos fue exclusivamente nocturna y crepuscular, no presentando actividad durante las horas de luz diaria. Aunque no se pudieron obtener datos de las hembras, éstas tienen menor actividad nocturna que los machos (Marcelli *et al.* 2003). Con la caída de la tarde comenzaron su actividad y la acabaron con salida del alba. Hubo dos periodos de máxima actividad nocturna: uno más largo que abarcó cuatro horas, entre las 20:00 h y las 24:00 h, y otro menos intenso y más corto, de dos horas, entre la 01:00 h y las 03:00 h.

Los datos recopilados para los años 2007 y 2008 son bastante preocupantes, y proporcionan una visión muy negativa de la situación del turón en Catalunya. No existen citas que confirmen la presencia del turón en la región. Por tanto se ha entrado en una fase en la que se hace necesario confirmar su presencia o desaparición en Catalunya.

A partir de ahora, y en base a los resultados obtenidos, se deberían de plantear una serie de acciones, como continuar con la recopilación y comprobación de datos nuevos que vayan apareciendo, aumentar las áreas de trampeo, buscando incrementar la efectividad de captura de carnívoros y de turones, capturar y estudiar más ejemplares de turón, principalmente hembras, buscar carnívoros atropellados y puntos negros en las carreteras. Y por último, si se confirmase la ausencia, o la presencia testimonial de la especie en Catalunya, se deberían de plantear proyectos de reintroducción, utilizando ejemplares procedentes de otras áreas (traslocación) o de centros de cría en cautividad (liberación), si fuera posible localizar ejemplares en libertad en Catalunya.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la ayuda prestada por Albert Roura, Josep María López Martín, Sergi Romero, Josep Espigulé, David Guixé, Berto Minobis y Jordi Martí. También la de todos los que han contribuido con sus aportaciones, como Joan Real, Miquel Macias, Jordi Balcells y Pere Aymereich. Además no nos queremos olvidar del personal del Parque Natural de los Aiguamolls del Empordá, del Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa, del Cuerpo de Agentes Rurales, y de los Guardas de Pesca.

REFERENCIAS

- Aymerich, P. y J. Santandreu (1998). *Fauna del Berguedà*. Centre d'Estudis Musicals del Berguedà "L'espill" S.C.C.L. i Àmbit de recerques del Berguedà. Berga.
- Aymerich, M., M. D. Márquez y M. L. Neira (1983). Sobre la alimentación del turón (*Mustela putorius* L., 1758) en la Cordillera Cantábrica. *Boletín de Ciencias Naturales I.D.E.A.*, 31: 211-217.
- Baghli A. y A. Verhagen (2005). Activity patterns and use of resting sites by polecats in an endangered population. *Mammalia*, 69: 211-222.
- Balcells, J., J. Camprodon y M. Ordeix (1998). *La fauna vertebrada d'Osona*. Lynx Edicions, S. L. Barcelona. 125 pp.
- Ballesteros, T. A. Degollada y L. Baquedano (2000). Estudi dels carnívors al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac.; *Monografies, 29. IV Trobada d'Estudiosos de Sant Llorenç del Munt i l'Obac.*
- Bäumler, W. (1973). Circadian activity-rhythm of the polecat (*Mustela putorius*) and the ermine (*Mustela erminea*) and its influence on pelage cycle of the ermine. *Säugetierkundliche Mitteilungen*, 21: 31-36
- Blandford, P. R. S. (1987). Biology of the polecat *Mustela putorius*: a literature review. *Mammal Review*, 17 (4): 155-198.
- Blas-Aritio, L. (1970). *Vida y costumbres de los mustélidos españoles*. Servicio de Pesca Continental, Caza y Parques Nacionales. Ministerio de Agricultura. Madrid, Spain. 292 pp.
- Borràs, A. y F. Junyent (1993). *Vertebrats de la Catalunya Central*. Regió 7, edicions Intercomarcals. Manresa.
- Brzezinski, M., W. Jedrzejewski y B. Jedrzejewska (1992). Winter home ranges and movements of polecats *Mustela putorius* in Bialowieza Primeval Forest, Poland. *Acta Theriologica*, 37 (1-2): 181-191.
- Gil, J., F. González-Prat, D. Puig y J. Ruiz-Olmo (1988). Distribució dels carnívors al Ripollès. *Annals del Centre d'Estudis Comarcals del Ripollès*, 1987-88: 141-146.
- Glas, G. H. (1974). On the measurements and weights of the Polecat, *Mustela putorius* Linnaeus, 1758, in the Netherlands. *Lutra*, 16: 13-19.
- Gosálbez, J., I. Grabulosa, J. Félix, G. Götzens, M.J. López-Fuster y S. Ruiz (1987). Els mamífers de l'Empordà. Pp: xx En: *Els sistemes naturals de l'Empordà*, Ketres Ed., Barcelona.
- Gosálbez, J. (1987). Mamífers. Pp: 203-480. En: *Història Natural dels Països Catalans*. Enciclopèdia Catalana, S.A., Barcelona.
- Grupo de Carnívoros Terrestres de la SECEM (2001). Distribución y estatus del turón *Mustela putorius* en España : un análisis basado en encuestas. *Galemys*, 13 (1): 39-61.

- Lodé, T. (1989). Le comportement de mise en reserve alimentaire des proies chez le putois (*Mustela putorius*). *Cahiers d'Ethologie appliqué*, 9 (1): 19-30.
- Lodé, T. (1993). Stratégies d'utilisation de l'espace chez le Putois européen *Mustela putorius* L. Dans l'ouest de la France. *Revue d'Ecologie-La Terre et la Vie*, 48: 305-322.
- Lodé, T. (1995). Activity pattern of Polecats *Mustela putorius* L. in relation to food habits and prey activity. *Ethology*, 100: 295-308.
- Macías, M. (1993). *Els mamífers de la Garrotxa*. Llibres de Batet, Olot. 348 pp.
- Marcelli, M., R. Fusillo y L. Boitani (2003). Sexual segregation in the activity patterns of European polecats (*Mustela putorius*). *Journal of Zoology, London*, 261: 249-255.
- Moors, P. J. (1980). Sexual dimorphism in the body size of mustelids (Carnivora): the roles of food and breeding system. *Oikos*, 34: 147-158.
- Palomo, L. J., J. Gisbert y J. C. Blanco (2007). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid, 588 pp.
- Ralls, K. (1977). Sexual dimorphism in mammals : avian models and unanswered questions. *The American Naturalist*, 111: 917-938.
- Real, J. y Bros (1989). Inventari dels vertebrats de Sant Llorenç del Munt i serra de l'Obac. Relacions biogeogràfiques. *I Trobada d'Estudiosos de Sant Llorenç del Munt*, Diputació de Barcelona, 33-41.
- RONCADELL-SECEM. (1997). *Atlas provisional de los carnívoros de la Comunidad Valenciana*. Dirección General del Medio Natural. Generalitat Valenciana. Informe inédito.
- Ruiz-Olmo, J. (1987). El visón americano, *Mustela vison* Schreber, 1777 (Mammalia, Mustelidae), en Cataluña, NE de la Península Ibérica. *Doñana, Acta Vertebrata*, 14: 142-145.
- Ruiz-Olmo, J. y A. Aguilar (1995). *Els Grans Mamífers de Catalunya i Andorra*. Lynx Edicions, Barcelona. 246 pp.
- Saavedra, D. (2002). *Reintroduction of the Eurasian otter (Lutra lutra) in Muga and Fluvià basins (North-East Spain): viability, development, monitoring and trends of the new population*. Tesis Doctoral. Universidad de Girona.
- Vericad, J. R. (1970). Estudio faunístico y biológico de los Mamíferos montaraces del Pirineo. *Publicaciones del Centro Pirenaico Biología Experimental*, 4: 1-231.
- Virgós, E. (2003). Association of the polecat *Mustela putorius* in eastern Spain with montane pine forests. *Oryx*, 37 (4): 484-487.
- Virgós, E. (2007). *Mustela putorius* Linnaeus, 1758. Pp: 294-296. En: L. J. Palomo, J. Gisbert y J. C. Blanco (eds). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid.

Weber, D. (1989). Observations of activity, movements, and ranges of polecats (*Mustela putorius*, L). *Revue Suisse Zoologie*, 96 (4): 841-862.

Weber, D. (1992). Some data on size and conditions of Polecats *Mustela putorius* L. from Switzerland. *Säugetierkundliche Mitteilungen*, 34: 1-9.