

# El visó europeu (*Mustela lutreola*) a Espanya: situació, biologia, ecologia i conservació

Santiago Palazón i Miñano

Servei de Protecció de la Fauna, Flora i Animals de Companyia,  
Direcció General del Medi Natural, Departament de Medi Ambient i Habitatge

Departament de Biologia Animal, Universitat de Barcelona

*THE EUROPEAN MINK (MUSTELA LUTREOLA) IN SPAIN: STATUS, BIOLOGY, ECOLOGY AND CONSERVATION. – European mink is a small semiaquatic mustelid. Current Spanish population is lesser than 500 minks, along 2,300 kilometres of rivers. There are only three populations in Europe: the western one (Spain and France), the Romanian one (Danube Delta) and the Russian one (several subpopulations). The isolate and the small size of population, the lost of habitat, la presence of pollutants in water, the higher mortality by human causes (road casualties), the presence and ecological competition with American mink and minks infected by Aleutian mink disease, are the main threats on this species in Spain, and in other European countries. Since 1992, several researches are carried out in Spain. Some involved monitoring of Spanish population using appropriate methodology, based on prospecting and trapping animals alive. Other studies are ecological and ethological research (activity patterns, home ranges, habitat use, spatial distribution), population dynamic (sex-ratio, age-ratio, relative and absolute density, life expectancy), genetic characterization of population. The actions focusing the direct conservation are reduction of human mortality, conservation of genetic of species, prevention and control of diseases, elimination and control of American mink populations, definition and develop of “ex-situ” reproductive program and study of future viability of a reintroduction and population reinforcement program. The actions focusing to habitat are conservation of present habitat, recuperation of missing or deteriorated habitat, try connect different reproductive populations and Special Interest Areas (very good habitat to feed, shelter and reproduce), and reduction of level of pollutants in the water.*

## Introducció

El visó europeu (*Mustela lutreola*) és un petit carnívor, de la família dels mustèlids, adaptat a la vida semiaquàtica. El seu cos és allargat i presenta orelles petites i potes curtes. El pelatge és de color marró “xocolata”. La zona dels llavis inferior i superior és de color blanc. La cua és la meitat del cos. Presenta dimorfisme sexual en la mida, amb els mascles més grans que les femelles. A Espanya, el pes mitjà dels visons és de 813 g (585-1.065) per als mascles i de 484 g (340-675) per a les femelles (Palazón *et al.*, 2006d), i la longitud total és de 54 cm (44,0-58,0) i 46,6 cm (40,0-50,0) per a mascles i femelles respectivament (Palazón *et al.*, 2006d). La seva fórmula dental és 3131/3132. El cariotip del visó europeu presenta  $2n = 38$  cromosomes, i és el turó (*Mustela putorius*) l'espècie més propera ( $2n = 40$ ) i el visó americà (*Neovison vison*) ( $2n = 30$ ) l'espècie ecològicament més competidora.

La identificació de l'espècie a partir de rastres i indicis com petjades i excrements és molt complicada. On conviuen les tres espècies esmentades o dues d'elles, és impossible indicar a quina espècie pertanyen els indicis trobats. En canvi, es poden distingir genètica-

ment (pèls i excrements) (Gómez-Moliner *et al.*, 2004) i per l'estructura microscòpica dels pèls (González-Esteban *et al.*, 2006).

## Distribució

En el segle XIX es distribuïa per l'Europa central i septentrional, des de les costes atlàntiques (França) fins als monts Urals i des de el cercle polar àrtic (Karèlia i Finlàndia) fins a les proximitats dels mars Mediterrani i Negre (Youngman, 1982) (fig. 1). En el segle XX es va extingir a més de 20 països europeus. Actualment queden tres poblacions (Rússia, Romania i Occidental – França i Espanya–). La població més oriental, la del nord i centre de la Rússia europea, compta possiblement amb menys de 30.000 exemplars (Tumanov, 1999). La població romanesa s'ha redescobert fa pocs anys (Kranz *et al.*, 2006). La població occidental, del sud-oest de França i nord-centre d'Espanya, compta segurament amb menys de 1.000 exemplars adults.

En el segle XIX el visó europeu habitava a gran part de la meitat occidental de França (Braun, 1990). Fins fa pocs anys, la seva presència es restringia a set departaments del sud-oest del país, i havia desaparegut del nord i nord-oest (Maizeret *et al.*, 1996, 1998; Maize-



ret, 1997). Avui a França aquest mustèlid es manté en àrees humides de tipus atlàntic de la regió d'Aquitània, i està catalogat com "En perill d'extinció" (Fournier i Maizeret, 2006).

Es coneix la presència de l'espècie a Espanya des de 1955, i des de 1992 s'estudia de forma contínua i sistemàtica. Actualment es troba a Navarra, la Rioja, País Basc, Castella i Lleó (nord-est de Burgos i nord de Sòria) i Aragó (oest de Saragossa) (Palazón *et al.*, 2003, Zabala *et al.*, 2004). El gros dels efectius ocupa el curs alt del riu Ebre (uns 250 km) i els seus principals afluents (Oca, Tíron, Najerilla, Iregua, Leza, Alhama, Queiles, Huecha, Zadorra, Ega, Arga i Aragón). A més, hi ha poblacions més petites i més fragmentades que se situen a les conques cantàbriques basques i navarreses (Nervión-Ibaizabal, Oka-Golako, Lea, Oriá, Urumea i Bidasoa-Baztan). Hi ha dades de presència esporàdica a Cantàbria (sector més oriental) i a Catalunya (Ruiz-Olmo i Palazón, 1990), al tram baix i al delta de l'Ebre, que són exemplars procedents de Navarra i La Rioja. L'àrea ocupada és d'uns 23.000 km<sup>2</sup> (4,5-5,0% del territori espanyol), però habitant al llarg de 2.300 km de trams fluvials. S'estima que entre 450 i 500 visons viuen a Espanya.

Segons estudis genètics recents (Michaux *et al.*, 2004, 2005), el visó es va estendre durant el segle XIX i la primera meitat del segle XX des del nord de França fins al sud per tota la meitat occidental francesa. No hi ha cites de visó europeu a França abans del segle XIX. A l'any 1955 se citen els primers exemplars a Espanya (Rodríguez de Ondarra, 1955, 1963). Per tant, la població ibèrica s'hauria format a partir d'exemplars procedents de França. Segons els mateixos autors (Michaux *et al.*, 2004, 2005) aquesta petita població fundadora hauria estat introduïda pels humans o s'hauria estat aïllada de la resta de forma natural i hauria començat l'expansió cap al sud (vegeu fig. 1). De totes formes, la seva variabilitat genètica és molt baixa a causa d'aquest efecte "fundador".

### Hàbitat

Viu a medis aquàtics de variada tipologia: rius, rieres, llacs, aiguamolls, canals i zones costaneres. A Espanya mostra preferència per els rius, ja que al territori on es presenta és l'ecosistema aquàtic més estès. Prefereix els cursos baix i mig dels rius, amb corrent lenta, àmplia i densa cobertura vegetal a les ribes –esbarzers, canyets, salzes, verns, oms, freixes, etc.– i una bona qualitat de l'aigua. Les zones d'ús preferent són boscos fluvials madurs, que utilitza com a refugi i zona d'alimentació i reproducció, amb petites illes i gran diversitat de l'estructura de la vora –pedres, arrels, apilaments de fusta, etc.– (Zabala *et al.*, 2003; Zabala, 2006; Palazón *et al.*, 2006b). A la zona atlàntica prefereix no allunyar-se del llit del riu, no més de 10 m (Garín *et al.*, 2002b), encara que a la zona me-

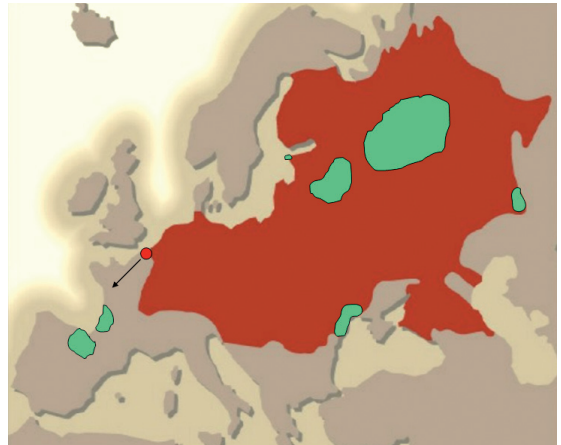


Figura 1. Distribució històrica (vermell) i actual (verd) del visó europeu a Europa. Les poblacions actuals de la Rússia europea tenen un estatus poc conegut. El punt vermell i la fletxa indiquen la població que va originar el nucli occidental i la direcció d'expansió durant els segles XIX i XX.

diterrània se l'ha trobat fora del llit del riu, aprofitant séquies i petits canals (Palazón, 1998) a les zones de regadiu. El rang altitudinal oscil·la entre 0 i 200 m a la vessant cantàbrica i entre 300 i 1.200 m a la mediterrània.

### Reproducció

El zel te lloc entre març i abril. És de tipus polièstre, dura cinc dies. I es pot repetir fins a tres vegades si la femella no queda fecundada (Mead, 1989). Les còpules duren entre 30 i 120 minuts, i l'ovulació és induïda per la còpula. La gestació és de 40-42 dies. El part es produeix entre final d'abril i començament de juny. Neixen entre tres i sis cadells, que són cecs i sense pèl ni dents. El pes mitjà és de 8,5 g i uns 9 cm de longitud. Al final del primer mes obren els ulls. Al començament del segon mes surten les dents i ja comencen a menjar carn. Adquireixen la mida adulta als tres mesos, al final d'agost (Maran i Robinson, 1996). Al setembre, els joves s'independitzen i als 9-10 mesos arriben a la maduresa sexual i ja poden reproduir-se al següent any de néixer.

De 30 ventrades (2005-2009) obtingudes al Centre de Cria del Pont de Suert, han nascut 94 cadells (mitja = 3,13); són dades més petites que les indicades per Maran i Robinson (1996) –3,6 cadells– i per Sidorovich (2001a) –3,8 cadells–. Les femelles que es troben en captivitat van perdent capacitat reproductora, i el nombre de cadells per ventrada és cada any més petit. Han nascut fins ara 41 mascles i 53 femelles, que és una diferència no significativa; per tant el sex-ratio en néixer és 1:1.

### Dieta

Com a petit carnívor semiaquàtic troba les seves preses a l'aigua i recorrent les vores del



riu. Els ecosistemes aquàtics li proporcionen invertebrats, peixos, amfibis, ocells i petits mamífers. A l'Europa oriental depreda principalment sobre rata d'aigua (*Arvicola*), petits ratolins (Muridae), granotes (*Rana temporaria*, *R. esculenta*), ocells aquàtics, peixos, grans insectes i crancs de riu (*Astacus astacus*) (Sidorovich i Pikulik, 1997, Maran *et al.*, 1998). Segons alguns estudis, varia la seva dieta estacionalment, depenent de les precipitacions i de la temperatura (Sidorovich, 2000a).

En un estudi a França, la dieta varià estacionalment, amb un 32% d'amfibis, un 25% d'ocells, un 23% de petits mamífers, un 19% de peixos i 1% de rèptils (Fournier i Maizeret, 2006).

A Espanya menja diverses espècies de peixos (madrilles, barbs, truites i foxinos), petits mamífers (rates, rates d'aigua, ratolins, talpons i musaranyes d'aigua), amfibis, rèptils i crancs americans (*Procambarus clarkii*) (Palazón *et al.*, 2004b). Quan consumeix peix, prefereix aquelles peces de mides petites (entre 20 i 200 g), en comparació amb la llúdriga, que menja peixos més grans (entre 100 i 500 g) (Palazón *et al.*, 2008).

### Territoris, moviments i caus

En el riu Ega, Navarra, entre 1992 i 1996 es va estudiar una població de visons mitjançant la tècnica del radioseguiment (Palazón, 1998). Es van obtenir 758 localitzacions (286 de femelles i 472 de mascles).

Els mascles van presentar territoris de 7,03 km de longitud de riu, de mitjana ( $n = 7$ ,  $SD = 4,45$ ) i rangs de 1,47-14,40 km. L'àrea nucli, del 50% d'utilització, dels mascles va ser de 3,24 km ( $n = 4$ ). En les femelles els territoris van ser més petits, amb una mitjana de 3,12 km ( $n = 5$ ,  $SD = 2,67$ ) i rangs de 1,65-5,06 km. L'àrea nucli va representar 1,12 km. Tant en mascles com femelles, l'àrea nucli va ser el 35% del territori estimat. Altres estudis indiquen mides similars per al territoris dels mascles (11-17 km de riu) i de les femelles (0,6-3,6 km) (Garín *et al.*, 2002b).

De sis mascles i tres femelles es va estudiar el patró d'activitat. El 24,5% de les localitzacions van ser amb activitat (el 14,2% durant el dia i el 33,0% a la nit). Els mascles van ser més actius de nit (39,9%) que de dia (15,3%) i les femelles van ser tan actives de dia (20,5%) com de nit (15,3%) (fig. 2). Es van trobar dos pics d'activitat a la nit en els mascles, a les 20-24 hores i a les 04-06 hores. Els mascles es van desplaçar més que les femelles (1.572 m enfront de 762 m) (fig. 3), especialment durant la nit. Algunes nits els mascles van recórrer distàncies de fins a 4 km. Les femelles van recórrer distàncies similars tant durant el dia com a la nit. Segons Garín *et al.* (2002a) els mascles augmenten l'activitat general i crepuscular durant el període reproductiu.

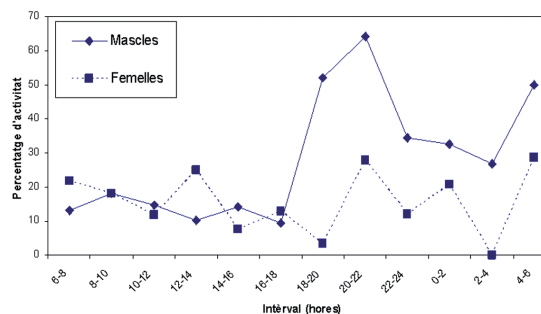


Figura 2. Percentatge d'activitat de mascles i femelles de visó europeu al llarg de les 24 hores del dia. Estudi realitzat a Navarra durant 1992-96.

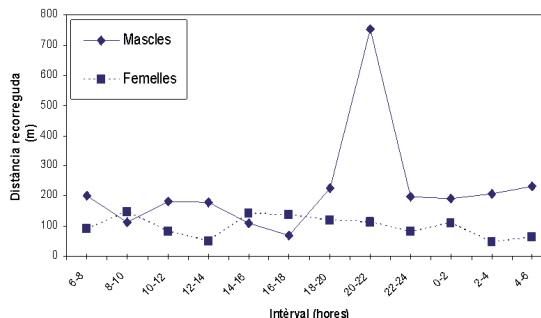


Figura 3. Distància recorreguda per mascles i femelles de visó europeu al llarg de les 24 hores del dia. Estudi realitzat a Navarra durant 1992-96.

Es van trobar 79 llocs de descans o caus d'11 visons (amb una mitjana de 7,18 llocs o caus per visó): 40 eren de mascles i 39 de femelles. Està clar que a més temps d'estudi i seguiment, més localitzacions, i més caus trobats. El 82,3% dels caus van ser utilitzats una o dues vegades. Els visons tenen una sèrie de caus al llarg del seu territori fluvial, i comencen en un i acaben en un altre. Aquests caus van variant al llarg de l'any i dels anys. Els mascles seleccionaven positivament per tenir caus els talussos de terra. I les femelles seleccionaven positivament els talussos de pedra i els forats entre pedres acumulades a les vores del riu. Els mascles utilitzaven més freqüentment com a caus les arrels al costat de l'aigua, els esbarzers i els forats entre pedres. Les femelles van utilitzar més els forats naturals o artificials i la vegetació helofítica.

### Estructura i densitat de la població

Encara que el sex-ratio en néixer sigui 1:1, es capturen sempre més mascles (60%) que femelles (40%) (Zabala *et al.*, 2001; Palazón *et al.*, 2006a). A Espanya (1950s-2008), de 641 visons, 389 van ser mascles i 252 femelles ( $p < 0,01$ ). Però, aquest sex-ratio de captura varia segons l'època de l'any i segons el tipus de riu. Rius amb més condicions mediterrànies el percentatge dels mascles arriba fins als 75-85%, i rius amb condicions menys mediterrànies i altituds més elevades, el percentat-



Taula 1. Estimes de la densitat de visó europeu en 58 kilòmetres del riu Ebre. La població és número de visons. La densitat estimada en número de visons per kilòmetre de riu.

Mètode i any	N. estimes	Població mitjana (mínim-màxim)	Densitat mitjana (mínim-màxim)
Petersen	6	18,3 (11,00-31,00)	0,36 (0,19-0,53)
Petersen <2007	3	9,85	0,17
Schnabel 2007	3	10,1 (7,90-14,00)	0,17 (0,14-0,24)
Schnabel 2008	2	16,85 (8,05-48,15)	0,29 (0,14-0,83)
Schnabel 2009	2	24,4 (15,95-52,35)	0,42 (0,27-0,90)

Taula 2. Estimes de la densitat de visó europeu en 12 i 18(\*) kilòmetres del riu Najerilla. La població és número de visons. La densitat estimada en número de visons per kilòmetre de riu.

Mètode i any	N. estimes	Població mitjana (mínim-màxim)	Densitat mitjana (mínim-màxim)
Petersen*	7	18,0 (11,83-23,50)	0,99 (0,65-1,31)
Petersen <2007*	4	17,25	0,96
Schnabel 2007	2	9,8 (7,90-12,80)	0,82 (0,66-1,07)
Schnabel 2008	2	12,0 (9,55-16,30)	1,00 (0,80-1,36)
Schnabel 2009	2	15,9 (11,1-28,85)	1,33 (0,92-2,40)

ge de mascles i femelles és similar al 50%. Per exemple, al riu Najerilla, a La Rioja, es capturen més femelles que mascles.

Des de 1992, s'ha estudiat la població de visó europeu del nord-centre d'Espanya amb una metodologia d'estacions de trampeig. Cada una consisteix en 10 paranys col·locats al llarg de les vores del riu o zona humida (uns 1.000 metres) i activats durant 10 dies. El resultat és que cada estació de trampeig són 100 paranys nit com a màxim. Els visons europeus capturats en una estació de trampeig dona una densitat de captura, que és una densitat relativa. Aquesta permet fer comparacions entre rius, entre diferents trams de riu i entre períodes i anys diferents; o sigui fer un seguiment de la població d'una conca al llarg dels anys.

El nombre de visons europeus capturats per cada 100 paranys nit és el percentatge de captura o la densitat de captura. S'han realitzat des de 1992 fins al moment, centenars de trampejos en tota l'àrea de distribució del visó europeu i s'han col·locat desenes de milers de paranys nit.

Com a exemple, entre 1996 i 2007 en els rius de La Rioja (excepte l'Ebre), que van de sud a nord, s'han estimat densitats de captura. Els resultats mostren que els trams baixos d'aquests rius presenten densitats de captura (0,77-1,69) més grans que els trams mitjos (0,66-1,92), i més grans que els trams alts (0,17-1,05) (Palazón *et al.*, dades pròpies).

Entre 1992 i 1996, a 35 kilòmetres del tram mig i baix del riu Ega, Navarra, es van estimar densitats mitjançant captura/marcatge/recaptura i radioseguiment (Palazón, 1998). Els dos mètodes van donar resultats similars. El primer va estimar una densitat "teòrica" de 0,40 visons per kilòmetre riu, i de 0,46 el segon. Amb aquestes densitats es van comparar a les tres estacions de trampeig col·locades (amb 4,35 km de longitud i una densitat de captura de 1,61 visons per kilòmetre de riu). Aquesta equivalència entre densitat "teòrica" i densitat de captura, va permetre realitzar una primera

estima dels visons que formen algunes poblacions, com Navarra i La Rioja, que van ser monitoritzades mitjançant estacions de trampeig. A 539 km de rius de Navarra durant 1994-95 es va estimar una població de visó europeu entre 205 i 240 exemplars, i durant 2000-01, al llarg de 1.014 km de rius ja era entre 251 i 294 exemplars (Palazón *et al.*, 2006).

Més recentment s'ha realitzat un estudi poblacional a una àrea que comprèn 58 km del riu Ebre i els 12 km finals del riu Najerilla. A l'època prereproductora, des de gener fins a abril, no es pot distingir al camp entre individus adults i subadults. En canvi, a l'època postreproductora, des de setembre a desembre, es pot distingir entre subadults (nascuts en el mateix any) i adults (nascuts a l'any anterior o abans). Distincions més acurades calen de mètodes de laboratori i extracció de mostres dels animals, acció que és condicionada per la greu situació de l'espècie mundialment.

Al riu Ebre, s'han recopilat dades des de 1997 fins a 2009, amb 13.618 paranys nit (taula 1). Són 113 captures de visons (0,83 captures / 100 paranys nit) (fig. 4). A l'època reproductora són 26 captures (1,03 captures / 100 paranys nit) i a l'època postreproductora són 87 captures (0,78 captures / 100 paranys nit). Es van capturar i recapturar 87 mascles (76,99%) i 26 femelles (23,01%). En total es van capturar 46 visons diferents (0,34 per cada 100 paranys nit): 30 mascles (65,2%) i 16 femelles (34,8%) (fig. 5). A l'època postreproductora es van capturar 72,92 adults i 27,1 subadults. Entre 2004 i 2009 (amb un millor reconeixement dels individus) les dades van ser de 60,7% adults i 39,3% subadults.

Al riu Najerilla, s'han recopilat dades des de 1996 fins a 2009, amb 6.546 paranys nit (taula 2). Van ser 120 captures de visons (1,83 captures / 100 paranys nit) (fig. 4). A l'època prereproductora van ser 24 captures (1,61 captures / 100 paranys nit) i a l'època postreproductora van ser 96 captures (1,90 captures / 100 paranys nit). Es van capturar i recapturar 61 mascles (50,8%) i 59 fe-





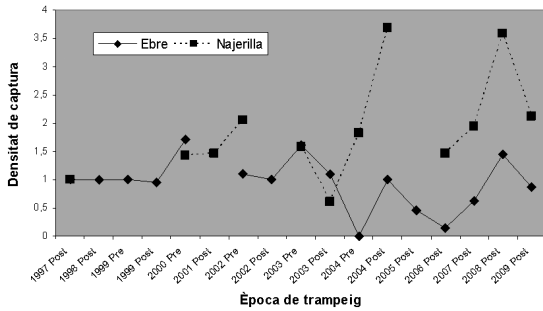


Figura 4. Percentatge de captura de visons europeus a l'àrea d'estudi dels rius Najerilla i Ebre, entre 1997 i 2009. El nombre de captures per cada 100 trampes nit indica una densitat relativa, que es pot comparar al llarg d'un període determinat.

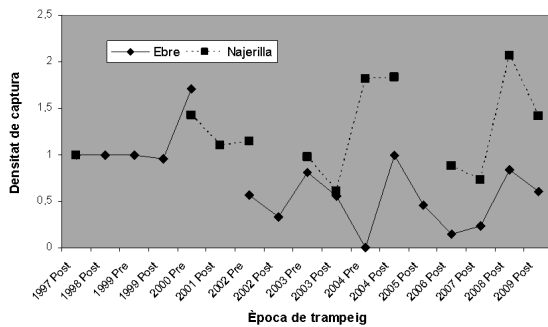


Figura 5. Percentatge de visons europeus diferents capturats a l'àrea d'estudi dels rius Najerilla i Ebre, entre 1997 i 2009. El nombre de captures per cada 100 trampes nit indica una densitat relativa, que es pot comparar al llarg d'un període determinat.

melles (49,2%). En total també es van capturar 46 visons diferents (0,70 per cada 100 paranys nit): 20 mascles (43,5%) i 26 femelles (52,5%) (fig. 5). A l'època postreproductora es van capturar 75,4 adults i 24,6 subadults. Entre 2006 i 2009 les dades van ser de 67,6% adults y 32,4% subadults.

Per estimar densitats d'aquestes dades s'ha utilitzat la metodologia de captura/marcatge/recaptura. I després s'ha aplicat els mètodes de Petersen (una captura i una recaptura) i de Schnabel (una captura i diverses recaptures). Els resultats obtinguts mitjançant el mètode de Petersen ens permeten veure la variació de la densitat al llarg de l'any, ja que s'estima a partir de l'exemplar capturat un any i els recapturats l'any següent ( $S = 2$ ) (fig. 6, taula 1). La mitjana oscil·la entre 0,19 i 0,53 (Ebre) i 0,78 i 1,72 (Najerilla) visons per kilòmetres de riu.

En aplicar el mètode de Schnabel, ens mostra una fotografia al llarg de diversos anys, depenent del nombre d'episodis ( $S = 4-8$ ) que s'estimen per fer els càlculs (fig. 7, taula 1). Amb aquest mètode la mitjana oscil·la entre 0,18 i 0,51 (Ebre) i 0,78 i 1,76 (Najerilla) visons per kilòmetre de riu.

### Supervivència i esperança de vida

Com al camp, amb un visó capturat, és impossible d'estimar l'edat veritable de l'exem-

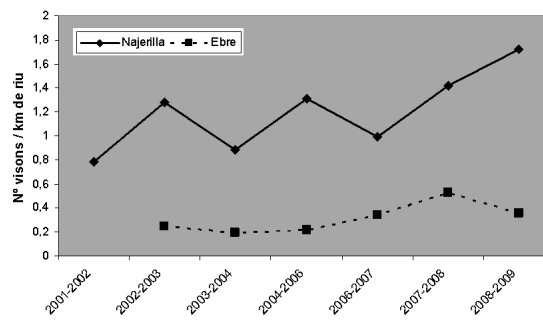


Figura 6. Variació de la densitat de visó europeu a l'àrea d'estudi dels rius Najerilla i Ebre, entre 2001 i 2009, estimades mitjançant l'aplicació del mètode de Petersen (captura/marcatge/recaptura).

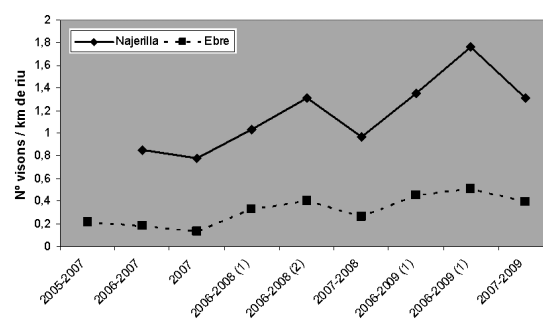


Figura 7. Diferents densitats de visó europeu a l'àrea d'estudi dels rius Najerilla i Ebre, entre 2005 i 2009, estimades mitjançant l'aplicació del mètode de Schnabel (captura/marcatge/recaptura).

plar, es va determinar que els visons capturats durant l'època postreproductora eren nascuts al mateix any (subadults), amb una edat de mesos, o nascuts l'any abans, amb una edat d'un any i alguns mesos. Amb aquesta metodologia, evidentment els resultats sempre estan per sota de la realitat i l'edat mitjana estimada sempre és infravalorada.

Al riu Ebre, entre 1999 i 2009 hi ha dades de 41 visons europeus: 26 mascles i 15 femelles. La longevitat dels mascles va ser estimada en 17,7 / 25,1 / 30,2 mesos (aquests tres valors s'obtenen de la mitjana de tots els visons capturats, de la mitjana de tots els visons recapturats en diferents anys i de la mitjana del total de visons adults, respectivament). S'han trobat mascles de més de 40 mesos d'edat, que correspon al quart any de vida. La longevitat de les femelles va ser de 16,4 / 19,1 / 25,2 mesos.

Al tram baix del riu Najerilla, entre 2001 i 2009 hi ha dades de 38 visons europeus: 16 mascles i 22 femelles. La longevitat dels mascles va ser estimada en 16,0 / 16,9 / 24,5 mesos. La longevitat de les femelles va ser de 22,2 / 25,6 / 32,2 mesos. S'han trobat femelles de més de 50 mesos de vida, que correspon al cinquè any de vida.

Aquest tram del Najerilla és un hàbitat de reproducció, idoni per a les femelles, on la seva densitat és més elevada que la dels mascles, on hi ha una proporció més gran



de femelles adultes que subadultes. I on les femelles tenen una longevitat més gran que els mascles i que les femelles del riu Ebre. El tram estudiat del riu Ebre és un hàbitat més idoni per a mascles i per a visons en dispersió. La densitat de mascles és més gran que la de femelles. Hi ha una proporció més alta de subadults que d'adults. Els mascles tenen una longevitat més gran que les femelles i que els mascles del riu Najerilla. La població de visó europeu l'utilitza com a corredor ecològic.

### Amenaces

Maran i Henttonen (1995) van enumerar i comentar les causes per les quals el visó europeu havia desaparegut de gran part dels països europeus (fig. 1). Les amenaces actuals continuen sent molt variades, però no són les mateixes, ni tenen la mateixa intensitat, als diferents territoris on encara sobreviu l'espècie. La caça il·legal és una amenaça molt seriosa a Rússia; els verins i la caça il·legal o "accidental" són amenaces que són presents a França i no a Espanya. La pèrdua d'hàbitat, la contaminació de l'aigua, la caça, el visó americà, els atropellaments, el verí, la malaltia aleutiana del visó i altres epizooties, els problemes genètics, la hibridació amb altres espècies, són algunes les causes conegudes que es comenten a continuació.

#### *Destrucció de l'hàbitat*

El visó europeu és un especialista de l'hàbitat; la seva vida està lligada als cursos fluvials i a les zones humides (Lodé, 2002). Aquests ecosistemes han estat degradats de forma contínua i molt greument des de fa molts anys. I només fa pocs anys que existeix una consciència que els rius no són abocadors ni clavegueres. Encara persisteix la idea que un riu amb vegetació és un riu brut i que cal netejar-lo.

Les amenaces per al visó europeu són la destrucció i alteració del bosc de ribera, la dessecació de les zones humides i la contaminació de l'aigua. Cal conservar la qualitat, la densitat i la diversitat de la vegetació de ribera. Cal mantenir i recuperar zones humides i conservar el seu equilibri ecològic. La qualitat de l'aigua es veu alterada per contaminants, com els organoclorats i els metalls pesants, que provoquen problemes en la reproducció, el creixement i desenvolupament, dels visons europeus (López-Martín *et al.*, 1994).

#### *Mortalitat no natural*

Existeix una elevada mortalitat no natural, provocada per atropellaments, esclafaments, ofegaments, etc., que són causats per infraestructures i per obres que es realitzen als ecosistemes aquàtics.

Actualment, els atropellaments són un seriós problema, especialment a poblacions petites i aïllades, como l'espanyola: als anys 70 apareix el primer visó europeu atropellat. I el nombre de visons morts per aquesta causa s'ha incrementat des de sis (1970s i 1980s) fins a 48 (1990s) i 50 (2000-2005) o de 0,3 visons per any a 4,8 i 8,3 per any, respectivament (Palazón, 1998; Palazón *et al.*, dades pròpies), i són els atropellaments la principal causa de mortalitat de l'espècie en 1990s i 2000s.

A Espanya, s'han analitzat 135 cites de visons europeus morts per atropellament (Palazón *et al.*, en premsa). Els mascles van ser atropellats més que les femelles (71% contra 29%). Hi ha dues èpoques de l'any on els atropellaments són més abundants, en l'època de reproducció (març-maig), amb més del 35% dels casos, i en l'època de dispersió (setembre-novembre). Mentre que a l'època de reproducció el percentatge de mascles atropellats (92,3%) va ser significativament superior al de les femelles (7,69%) ( $\chi^2 = 5,95$ ;  $p < 0,025$ ), a l'època de dispersió les proporcions es van invertir i el percentatge de femelles atropellades (66,7%) va ser superior al dels mascles (33,3%) ( $\chi^2 = 9,96$ ;  $p < 0,005$ ) (Palazón *et al.*, en premsa).

Els rius són hàbitats lineals, i per tant les àrees vitals dels visons són també lineals i no bidimensionals. Les carreteres que travessen rius o que transcorren paral·leles als rius durant molts quilòmetres provoquen l'existència de punts i trams negres, on existeix una probabilitat més elevada d'atropellament de visons europeus, o d'altres espècies semiaquàtiques, com la llúdriga. Els atropellaments són visibles i es poden comptabilitzar, però altres tipus de mortalitat no natural no són visibles (canals, centrals hidroelèctriques, etc.).

Per als atropellaments es poden realitzar mesures correctores, com passos de fauna inferiors amb un tram sec (60-80 cm), fins i tot en l'època de màximes avingudes de cabal. Hi ha suficient bibliografia de manuals de correcció per poder aplicar a aquells punts negres que es detectin. També es poden aplicar mesures correctores, com estructures que facilitin als visons la sortida de canals d'aigua.

#### *Problemes genètics*

El primer problema de l'espècie és l'atomització de la població occidental i la pèrdua de la variabilitat genètica. Les poblacions aïllades són més vulnerables davant afeccions severes i davant l'extinció per processos estocàstics (deriva gènica). La distribució petita i limitada als rius, encara fa que el nombre d'efectius de la població sigui més escàs. La població occidental és petita en distribució i és petita en efectius. A més, segurament es troba dividida en dos, la població francesa al nord i la població espanyola al sud. Des de fa anys



es creu que no existeix una connexió efectiva entre les dues. Els últims estudis genètics, amb microsatèl·lits, indiquen que la població del sud-oest d'Europa (Espanya i França) és menys variable que la del nord i est d'Europa, ocupant la del sud-est d'Europa, una posició intermèdia. La població occidental es caracteritza per un únic haplotip d'ADN mitocondrial, dels cinc trobats a la població russa (Michaux *et al.*, 2005).

A les poblacions petites i aïllades existeix una probabilitat més elevada que apareguin problemes d'endogàmia, amb les conseqüències sobre la reproducció, el desenvolupament embrionari i la supervivència.

S'han detectat casos d'hibridació amb turons. Aquestes hibridacions són possibles en zones on una o les dues espècies són escasses. S'han capturat nou exemplars híbrids, cinc mascles i quatre femelles. Els híbrids són més grans que els turons i que els visons europeus. Es distingeixen pel disseny del pelatge i posteriorment per anàlisi genètica. De moment la solució ha estat la seva retirada del medi natural.

#### Patologies i epizooties

La presència del visó americà ha provocat el contagi dels visons europeus del parvovirus de la Malaltia Aleutiana del Visó (ADV), que és una patologia greu, sense tractaments preventius ni curatius (Mañas *et al.*, 2001, 2003). La prevalència d'aquesta malaltia és molt elevada a la població ibèrica (30%; n=79) en tot el territori. Causa distints síndromes depenent de l'hoste i de la soca vírica. La mortalitat és directa, i provoca disfuncions fisiològiques, problemes immunològics, esterilitat, disminució de la fertilitat i avortaments espontanis, amb el decreixement corresponent de la població. El visó europeu també pot ser més susceptible a infeccions bacterianes secundàries.

En els últims anys s'han detectat exemplars amb brom a Navarra, Aragó i França. Encara no està clar com aquesta malaltia pot afectar el visó europeu a la natura, tot i que aquesta espècie no forma colònies, el brom és una malaltia molt perillosa.

Als exemplars ibèrics és freqüent la presència d'ectoparàsits del gènere *Ixodes*. (Palazón, 1998). A la bibliografia europea es mencionen altres paràsits (trematodes, cestodes, nematodes i acantocèfals) (Youngman, 1990) (Shimalov *et al.*, 1993; Shimalov i Shimalov, 2006, Torres *et al.*, 2003, 2006a, 2006b, Zhemchuzhina i Tumanov, 2006). La infestació d'helminths i altres paràsits no és un factor important en la declinació del visó, però té un efecte negatiu i pot causar malalties greus, especialment en fetge, pulmons, intestins i crani. Poden reduir l'activitat immunològica del visó, estimulants el desenvolupament d'infeccions bacterianes i

víriques, i disminuir la fertilitat de les femelles i la supervivència dels joves.

#### Depredadors

Les úniques dades de depredadors de visons europeus són gossos (Palazón, 1998), guineus i visons americans –confirmats aquests dos últims a Àlaba durant 2009 i 2010, en una prova pilot d'alliberament d'exemplars de visó europeu (Palazón *et al.*, dades pròpies)–. A la bibliografia europea es mencionen rapinyaires nocturns i àguila real (*Aquila chrysaetos*) i altres mamífers com turons i llúdrigues (Stroganov, 1962; Heptner *et al.*, 1967).

#### Presència i competència amb el visó americà

La seva àrea de distribució a Espanya, com ha passat a la resta d'Europa, ha començat a ser envaïda per poblacions salvatges de visó americà, procedents de granges pelleteres esparses pel nord d'Espanya i per tot Europa (Bonesi i Palazón, 2007). Des de 2003 s'han implementat mesures de conservació al País Basc, La Rioja, Castella i Lleó, i Aragó per controlar i eradicar aquesta espècie al·lòctona, però només s'ha utilitzat la metodologia de paranys en viu.

La presència de poblacions ensalvatgides de visó americà al voltant i dintre de la població de visó europeu és l'amenaça més seriosa per a la supervivència de l'espècie nativa a Espanya. El visó americà ha vingut a extingir totes les poblacions de visó europeu que encara sobreviuen a Europa. La població espanyola s'havia mantingut lliure de la presència del seu competidor, però des de fa uns pocs anys la situació és molt diferent (vegeu fig. 8).

El visó americà és més gran que l'europeu, quasi el doble de pes, i mostra una actitud més agressiva. La seva cria en captivitat ha generat una gran diversitat "artificial" que ha estat molt important per poder aclimatar-se als ecosistemes on s'alliberava, gràcies a una més elevada "plasticitat ecològica". Té una capacitat reproductora més gran, amb implantació diferida de l'òvul fecundat (uns 30-35 dies), que li permet avançar el període de còpula i adaptar la data del part a èpoques amb més disponibilitat de menjar; dona a llum a un nombre més gran de cadells (entre 6 i 10). És encara més oportunista en la dieta que el visó europeu. Els visons actuals són els descendents dels pocs supervivents de quan es produeix una escapada massiva d'una granja pelletera, i que es van adaptar totalment a les condicions naturals que van trobar.

#### Amenaces sobre la població francesa

La població francesa de visó europeu és l'altra part de la població occidental. La seva



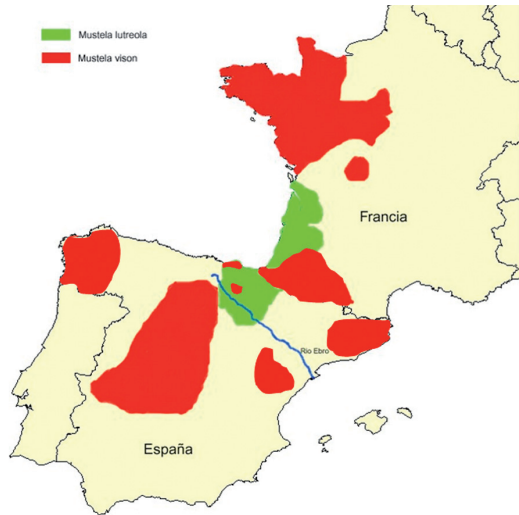


Figura 8. Situació actual (2009) de les poblacions de visó americà i visó europeu a França i Espanya.

situació és encara més complicada. A França, del 30% de reducció de la seva àrea de distribució en 1999, s'ha passat al 90% de reducció en 2007-2008. Hi ha dues poblacions aïllades, la més gran al nord i est de Burdeos, i la més petita a prop de la frontera amb Espanya, a l'extrem sud-oest. Entre 2001 i 2006 es va realitzar un programa de control de visó americà, amb 480 exemplars capturats (el 40% d'aquests van ser capturats accidentalment per agricultors i pagesos. Per exemple, durant l'hivern de 2007-2008 es van utilitzar 50 tones del verí Bromadiolè, en zona de visó europeu, per a matar animals invasors i petits carnívors –feréstecs–. El 13% dels mustèlids riparis trobats morts o morts durant el control de plagues, van ser exposats a enverinament secundari per l'ús d'anticoagulants (Fournier-Chambrillon *et al.*, 2004b). A França hi ha hagut dos plans de seguiment de l'espècie: 1992-1996 i 1999-2003, amb un primer Pla nacional de restauració del visó europeu. I des de 2007, existeix el segon Pla nacional de restauració (2007-2011).

### Protecció legal

L'espècie es troba catalogada com a "En perill d'extinció" a Espanya i com a "Espècie prioritària" a la Unió Europea. El Govern d'Espanya i les Comunitats Autònomes implicades han creat el Grup de treball del visó europeu. En el si d'aquest grup s'ha publicat una "Estratègia Nacional de Conservació del Visó Europeu" i una "Estratègia Nacional de Cria en Captivitat". A més hi ha en marxa un "Pla d'Eradicació del Visó Americà". I la Comunitat Autònoma de La Rioja, i les Diputacions Forals d'Àlaba, Gipúzcoa i Biscaia tenen sengles plans de conservació i gestió. Altres comunitats autònomes com Navarra i Castella i Lleó tenen preparats esborrany de plans de conservació.

### Aplicació de mesures

Coneixent les amenaces més importants, es poden aplicar mesures perquè aquesta espècie no desaparegui del continent europeu. Però algunes mesures són molt costoses econòmicament i difícils d'aplicar. Per a algunes amenaces no hi ha solucions avui dia. Altres requereixen d'un esforç continuat i coordinat entre totes les administracions implicades.

En primer lloc s'ha de continuar lluitant contra l'expansió del visó americà. Algunes petites poblacions s'haurien d'eradicar i altres, contenir el seu avanç mitjançant barreres de parany. Esperem que en el futur es puguin trobar mètodes més efectius i específics per combatre grans poblacions de visó americà.

S'ha de controlar la situació de les patologies (ADV i brom), de la contaminació de l'aigua, i del deteriorament genètic de la població.

Una acció molt important, continua essent la protecció dels ecosistemes fluvials amb els seus boscos de ribera. I la regeneració d'aquelles zones deteriorades amb un hàbitat idoni per a totes les espècies aquàtiques i semi-aquàtiques. No hem de separar el visó europeu del seu context biològic ni de tots els elements faunístics i florístics amb què conviu.

S'ha d'actuar en punts i trams negres per evitar més atropellaments o altres tipus de mortalitat no natural. S'ha de contribuir a un millor coneixement del visó europeu i la seva problemàtica, i dels ecosistemes fluvials i aquàtics, per part de la població local.

S'ha de continuar monitoritzant la presència i expansió de les dues espècies de visons dintre i al voltant del rang del visó europeu, per comprovar de forma periòdica els resultats de les mesures aplicades. S'ha d'adquirir un coneixement més ampli de la biologia i ecologia dels visons.

S'ha de continuar amb el programa espanyol de reproducció i cria en captivitat de l'espècie europea, per al manteniment d'un estoc genètic de la població espanyola. I com a conseqüència, continuar els projectes "pilot" d'alliberament d'exemplars, introduint visons a zones noves adjacents, connectant poblacions aïllades, etc.

### Bibliografia

- Bonesi L. i Palazón S. (2007) The American Mink in Europe: status, impacts, and control. *Biological Conservation*, 134: 470-483
- Braun, A.J. (1990). The European mink in France: past and present. *Mustelid & Viverrid Conservation*, 3: 5-8.
- Fournier-Chambrillon, C., Berny, P.J., Coiffier, O., Barbedienne, P., Dasse, B., Delas, G., Galigneau, H., Mazet, A., Pouzenc, P., Rosoux i Fournier, P. (2004b). Evidence of secondary poisoning of free-ranging riparian mustelids by





- anticoagulant rodenticides in France: Implications for conservation of European mink (*Mustela lutreola*). *Journal of Wildlife Diseases*, 40: 688-695.
- Fournier, P. i Maizeret, C. (2006). Status and conservation of the European mink (*Mustela lutreola*) in France. *Proceedings of the International Congress on the Conservation of European mink* (*Mustela lutreola*), pp. 95-102. La Rioja Government. Logroño, Spain.
- Garin, I., Aihartza, J., Zuberogoitia, I. i Zabala, J. (2002a). Activity pattern of European mink (*Mustela lutreola*) in southwestern Europe. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft*, 48: 102-106.
- Garin, I., Zuberogoitia, I., Zabala, J., Aihartza, J., Clevenger, A.P., Rallo, A. (2002b). Home ranges of European mink *Mustela lutreola* in southwestern Europe. *Acta Theriologica*, 47: 55-62.
- Gómez-Moliner, B.J., Cabría, M., Rubines, J., Garín, I., Madeira, M.J., Elejalde, A., Aihartza, J., Fournier, P. i Palazón, S. (2004). PCR-RFLP identification of mustelid species: European mink (*Mustela lutreola*), American mink (*M. vison*) and polecat (*M. putorius*) by analysis of excremental DNA. *Journal of Zoology*, 262(3): 311-316.
- González-Esteban, Villate, I. i Irizar, I. (2006). Differentiating hair samples of the European mink (*Mustela lutreola*), the American mink (*Mustela vison*) and the European polecat (*Mustela putorius*) using light microscopy. *Journal of Zoology*, 270: 458-461.
- Heptner, V.G., Naumov, N.P., Yurgesson, P.B., Sludsky, A.A., Chirkova, A.F. i Bannikov, A. G. (1967). *Mammals of the USSR*. Part 2. Vol. 1. Moscow.
- Kranz, A., Toman, A., Polednikova, K., Polednik, L. i Kiss, J.B. (2006). The European mink in the Romanian Danube Delta and adjacent lagoon complexes: distribution, status and conservation priorities. *Proceedings of the International Congress on the Conservation of European mink* (*Mustela lutreola*), pp. 103-112. La Rioja Government, Logroño, Spain.
- Lodé, T. (2002). An endangered species as an indicator of freshwater quality: fractal diagnosis of fragmentation within a European mink *Mustela lutreola*, population. *Archiv für Hydrobiologie*, 155: 163-176.
- López-Martín, J.M., Ruiz-Olmo, J. i Palazón, S. (1994). Organochlorine Residue Levels in the European mink (*Mustela lutreola*) in Northern Spain. *Ambios*, 23(4-5): 294-295.
- Maizeret, C. (1997). *Etude de la repartition et de l'écologie du vison d'Europe*. Document No. 6: *Synthèse des résultats de l'étude*. Ed. Grece, Burdeos.
- Maizeret, C., Maurin, H., Migot, P. i Lafontaine, L. (1996). Etat d'avancement du programme d'étude de la répartition du vison d'Europe en France. *Cahiers d'Ethologie*, 15: 419-424.
- Maizeret, C., Migot, P., Galineau, H., Grisser, P. i Lodé, T. (1998). Repartition et habitats du vison d'Europe (*Mustela lutreola*) en France. *Arvicola*, Actes «Amiens 97»: 67-72.
- Mañas, S., Ceña, J.C., Ruiz-Olmo, J., Palazón, S., Domingo, M., Wolfenbarger, J.B. i Bloom, M.E. (2001). Aleutian mink disease parvovirus in wild riparian carnivores in Spain. *Journal of Wildlife Diseases*, 37(1): 138-144.
- Mañas, S., Ceña, J.C., Palazón, S., Ruiz-Olmo, J., Ceña, A., Domingo, M. i Bloom, M.E. (2003). El visón europeo y el parvovirus de la enfermedad aleutiana. *Quercus*, 203: 18-21.
- Maran, T. i Henttonen, H. (1995). Why is the European mink, (*Mustela lutreola*) disappearing? – A review of the process and hypotheses. *Annales Zoologici Fennici*, 32: 47-54.
- Maran, T. i Robinson, P. (1996). *European mink, Mustela lutreola Linnaeus, 1761. Captive, breeding and husbandry protocol*. Volume I. EMCC and Tallin Zoo. Tallin.
- Maran, T., Kruuk, H., Macdonald, D.W. i Polma, M. (1998). Diet of two species of mink in Estonia: displacement of *Mustela lutreola* by *M. vison*. *Journal of Zoology*, 245: 218-222.
- Mead, R.A. (1989). Reproduction in mustelids. In: Seal, U.S., Thorne, E.T., Bogan, M.A. i Anderson, S.H. (eds.), *Conservation biology and the black-footed ferret*, pp. 124-137. Yale University Press, New Haven and London.
- Michaux, J.R., Libois, R., Davidson, A., Chevret, P. i Rosoux, R. (2004). Is the western population of the European mink (*Mustela lutreola*) a distinct management unit for conservation? *Biological Conservation*, 115: 357-367.
- Michaux, J.R., Hardy, O.J., Justy, F., Fournier, P., Kranz, A., Cabría, M., Davidson, A., Rosoux, R. i Libois, R. (2005). Conservation genetics and population history of the threatened European mink *Mustela lutreola*, with an emphasis on the west European population. *Molecular Ecology*, 14: 2373-2388.
- Palazón, S. (1998). *Distribución, morfología y ecología del visón europeo (Mustela lutreola L. 1761) en la Península Ibérica*. Tesis doctoral, Universidad de Barcelona.
- Palazón, S., Ruiz-Olmo, J., Gosálbez, J., Gómez, A., Ceña, J.C. i Ceña, A. (2003). Trends in distribution of the European mink (*Mustela lutreola* L., 1761) in Spain: 1950-1999. *Mammalia*, 67: 473-484.
- Palazón, S., Ruiz-Olmo, J. i Gosálbez, J. (2004b). Diet of European mink (*Mustela lutreola*) in northern Spain. *Mammalia*, 68(2-3): 159-165.
- Palazón, S., Ruiz-Olmo, J. i Gosálbez, J. (2008). Autumn-winter diet of three carnivores, European mink (*Mustela lutreola*), Eurasian otter (*Lutra lutra*) and small-spotted genet (*Genetta genetta*) in northern Spain. *Animal Biodiversity and Conservation*, 31(2): 37-43.
- Palazón, S., Ruiz-Olmo, J., Gosálbez, J., Arjona, L., Batet, T., Melero, Y., Gómez, A. i Rafart, E. (2006a). Trapping of European mink (*Mustela lutreola*) and other carnivores in Spain. *Proceedings of the International Congress on*



- the Conservation of European mink (*Mustela lutreola*), pp. 143-150. La Rioja Government, Logroño, Spain.
- Palazón, S., Ruiz-Olmo, J. i Gosálbez, J. (2006c). Habitat use and selection of European mink (*Mustela lutreola*) in Navarre and La Rioja, northern Spain. *Proceedings of the International Congress on the Conservation of European mink* (*Mustela lutreola*), pp. 157-166. La Rioja Government, Logroño, Spain.
- Palazón, S., Ruiz-Olmo, J. i Gosálbez, J. (2006d). Body and skull morphology of European mink (*Mustela lutreola*) in northern Spain. *Proceedings of the International Congress on the Conservation of European mink* (*Mustela lutreola*), pp. 167-178. La Rioja Government, Logroño, Spain.
- Palazón, S., Gómez, A., Gámez, I., López de Luruzuriaga, J. i Podra, M. (en prensa). Non natural mortality of European mink (*Mustela lutreola*) in northern Spain: one of the main negative factors affecting to this endangered species.
- Rodríguez de Ondarra, P.M. (1955). Hallazgo, en Guipúzcoa, de un mamífero no citado en la "Fauna Ibérica" de Cabrera. *Munibe*, 4: 201-207.
- Rodríguez de Ondarra, P.M. (1963). Nuevos datos del visón en España. *Munibe*, 15: 103-110.
- Ruiz-Olmo, J. i Palazón, S. (1990). Occurrence of European mink (*Mustela lutreola*) in Catalonia. *Miscellanea Zoologica*, 14: 249-253.
- Shimalov, V.T., Sidorovich, V.E. i Shimalov, V.V. (1993). Helminths of mustelids (Mustelidae) inhabiting the ponds of Belarus. *Proceedings of the Academy of Sciences of Belarus*, 4: 96-101.
- Shimalov, V.T. i Shimalov, V.V. (2006). The helminths as a cause of a negative effect on the European mink in Belarus. *Proceedings of the International Congress on the Conservation of European mink* (*Mustela lutreola*), pp. 225-230. La Rioja Government, Logroño, Spain.
- Sidorovich, V.E. (2000a). Seasonal variation in the feeding habits of riparian mustelids in river valleys of NE Belarus. *Acta Theriologica*, 45(2): 233-242.
- Sidorovich, V.E. (2000b). The on-going decline of riparian mustelids (European mink, *Mustela lutreola*, polecat, *Mustela putorius*, and stoat, *Mustela erminea*) in Eastern Europe: a review of the results to date and an hypothesis. In: Griffith, H.I. (ed.), *Mustelids in a modern world. Management and conservation aspects of small carnivore: human interactions*, pp. 153-162. Backhuys Publishers, Leiden.
- Sidorovich, V.E. i Pikulik, M.M. (1997). Toads *Bufo* spp. in the diets of mustelid predators in Belarus. *Acta Theriologica*, 42(1): 105-108.
- Stroganov, S.U. (1962). *Carnivorous mammals of Siberia*. Traducción Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem.
- Torres, J., Mañas, S., Palazón, S., Ceña, J.C., Miquel, F. i Feliu, C. (2003). Helminth parasites of *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761) and *M. vison* (Schreber, 1777) in Spain. *Acta Parasitologica*, 48: 55-59.
- Torres, J., Mañas, S., Miquel, J., Palazón, S., Ceña, J.C. i Feliu, C. (2006a). On the parasite fauna of *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761) in Spain. Possible cross transmission of some helminths with neighbouring Spanish populations of *Mustela vison* (Schreber, 1777) and *Mustela putorius* (Linnaeus, 1758). *Proceedings of the International Congress on the Conservation of European mink* (*Mustela lutreola*), pp. 363-364. La Rioja Government, Logroño, Spain.
- Torres, J., Mañas, S., Miquel, J., Palazón, S., Ceña, J.C. i Feliu, C. (2006b). Considerations about the usefulness of coprological methods with regard to necropsy of endangered mammals. The case of *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761) in Spain. *Proceedings of the International Congress on the Conservation of European mink* (*Mustela lutreola*), pp. 361-362. La Rioja Government, Logroño, Spain.
- Tumanov, I.L. (1999). The modern state of European mink (*Mustela lutreola* L.) populations. *Small Carnivore Conservation*, 21: 9-11.
- Youngman, P.M. (1982). Distribution and systematics of the European Mink, *Mustela lutreola* Linnaeus, 1761. *Acta Zoologica Fennica*, 166: 1-48.
- Youngman, P. M. (1990). *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761). *Mammalian Species*, 362: 1-3.
- Zabala, J. (2006). *Distribution and spatial ecology of semi-aquatic mustelids (Carnivora: Mustelidae) in Biscay*. Ph.D. Thesis. Basque Country University. Leioa, Bilbao, Spain.
- Zabala, J., Zuberogoitia, I., Garin, I. i Aihartza, J. (2001). Small carnivore trappability: Seasonal changes and mortality. A case study on European mink *Mustela lutreola* and spotted genet *Genetta genetta*. *Small Carnivore Conservation*, 25: 9-11.
- Zabala, J., Zuberogoitia, I., Garin, I. i Aihartza, J. (2003). Landscape features in the habitat selection of European mink (*Mustela lutreola*) in south-western Europe. *Journal of Zoology*, 260: 415-421.
- Zabala, J., Zuberogoitia, I. i Martínez-Climent, J.A. (2004). The historical and current distribution of the Iberian population of European mink (*Mustela lutreola*). *Lutra*, 47: 101-112.
- Zhemchuzina, A. i Tumanov, I. (2006). The influence of infection by nematodes on the physiological state and the population number of minks (*Mustela lutreola*, *M. vison*). *Proceedings of the International Congress on the Conservation of European mink* (*Mustela lutreola*), pp. 365-366. La Rioja Government, Logroño, Spain.

