

El visón americano *Neovison vison* (Schreber 1777) en España: posibles causas de su expansión e interacción con otros mamíferos semiacuáticos

A. Balmori^{1,*}, I. Santos¹, R. Carbonell²

(1) Sección de Gestión de Especies Protegidas. Dirección General de Medio Natural. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Castilla y León. C/ Rigoberto Cortejoso 14. 47014 Valladolid.

(2) Departamento de Zoología y Antropología Física, Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid, 28040 Madrid.

* Autor de correspondencia: A. Balmori [balmoral@jcy.l.es]

> Recibido el 29 de agosto de 2014 - Aceptado el 19 de enero de 2015

Balmori, A., Santos, I., Carbonell, R. 2015. El visón americano *Neovison vison* (Schreber 1777) en España: posibles causas de su expansión e interacción con otros mamíferos semiacuáticos. *Ecosistemas* 24(1):4-11. Doi.: 10.7818/ECOS.2015.24-1.02

El establecimiento de poblaciones de visón americano asilvestradas en España data de la década de los 60 del siglo XX. Los individuos procedentes de escapes de granjas peleteras han establecido poblaciones asilvestradas que se han expandido rápidamente por la cuenca del Duero. Tanto los motivos de su exitosa expansión en la submeseta norte como los efectos en la comunidad de vertebrados ligados a los ríos son poco conocidos. En este trabajo se revisan las posibles causas del éxito colonizador del visón americano en España y el previsible impacto sobre las especies de mamíferos semiacuáticos con las que comparte territorio, con especial mención de aquellos cuyas poblaciones pueden verse amenazadas. Se proponen las actuaciones necesarias para favorecer la recuperación de las poblaciones de visón europeo y frenar la expansión del visón americano en la Cuenca del Duero. La evolución de la superficie de ocupación del visón europeo permite albergar cierto optimismo.

Palabras clave: especies competidoras; especies invasoras; predación; rata de agua; visón europeo

Balmori, A., Santos, I., Carbonell, R. 2015. The American mink *Neovison vison* (Schreber 1777) in Spain: possible causes of its spread and interaction with other semi-aquatic mammals. *Ecosistemas* 24(1):4-11. Doi.: 10.7818/ECOS.2015.24-1.02

The establishment of feral American mink populations in Spain dates back to the 1960s. After accidental and deliberate releases from fur farms, this species expanded rapidly in the Duero Basin. The reasons for its rapid expansion and the specific changes in the community of vertebrates associated with rivers are little known. Here we analyze the possible causes of the success of the colonization of Spain by the American mink and the expected impact on species of other semi-aquatic mammals with which it shares the territory, concentrating on threatened species in particular. We briefly describe the work to halt its spread and to favour occupation by the European mink in new areas of the Duero Basin. The evolution of the distribution area of European mink allows us some optimism.

Key words: competitors; european mink; invasive species; predation; water vole

Introducción

El visón americano *Neovison vison* (Schreber 1777) es un mustélido semiacuático procedente de la región Neártica que ha colonizado buena parte de Europa, Asia oriental y el extremo sur de Sudamérica (Bonesi y Palazón 2007). La instalación de granjas peleteras fue el origen de los individuos que dieron lugar a las poblaciones asilvestradas en Europa. En España, la primera granja de visones americanos se instaló en la localidad de El Espinar, en Segovia, en el año 1958 (Bravo y Bueno 1999). Poco tiempo después, a principios de los años 60, ya se tenía constancia del escape accidental de ejemplares y de la existencia de individuos en libertad en esta provincia (Bravo y Bueno 1999). Los factores que provocaron la presencia de visones americanos en estado silvestre en España, facilitando su posterior expansión, han sido los escapes accidentales, las liberaciones intencionadas y el abandono de granjas por la crisis del sector. El resultado final, transcurrido medio siglo desde la instalación de la primera granja en España, es que la po-

blación asilvestrada se extiende por buena parte de su mitad septentrional (Bravo 2007; Melero y Palazón 2011).

El visón americano se encuentra asociado a bosques y matorrales adyacentes a hábitats acuáticos, evitando generalmente zonas abiertas, expuestas y despobladas de vegetación. En cuanto a la dieta, es considerado una especie generalista y oportunista, con variaciones en función del tipo de hábitat, la disponibilidad de presas y la presencia de competidores (Bonesi et al. 2004). Es territorial a lo largo del año, salvo los machos durante la época de apareamiento (entre febrero y abril), que abandonan sus territorios en busca de hembras. Los partos se producen entre abril-mayo y nacen una media de cuatro a seis crías por camada, que se independizan de la madre e inician su periodo de dispersión al final del verano (ver revisión en Melero y Palazón 2011).

Está considerado como una especie invasora, siendo su expansión un importante factor de amenaza para las comunidades de vertebrados autóctonos, especialmente para los mamíferos semia-

cuáticos, sobre los que actúa, bien por depredación, bien por exclusión competitiva (GEIB 2006; Bonesi y Palazón 2007; Melero y Palazón 2011). Al ser un depredador generalista, provoca efectos negativos sobre las poblaciones de las especies presa pudiendo llegar a disminuir y, localmente, exterminar algunas especies protegidas que potencialmente forman parte de su dieta, como el cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*, Faxon 1914), el desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus* Saint-Hilaire 1811), la rata de agua (*Arvicola sapidus*, Miller, 1908), la rata topera (*Arvicola terrestris*, Linnaeus, 1758) y determinadas aves acuáticas (ver revisión en Melero y Palazón 2011). Por otro lado actúa como vector de enfermedades.

En España, entre las especies que podrían verse más afectadas por la expansión del visón americano tendríamos el visón europeo *Mustela lutreola* (Linnaeus 1761), catalogado “En peligro de extinción” (España 2011), y el desmán ibérico, con las poblaciones cantábricas catalogadas como “vulnerables” y las del Sistema Central en “Peligro crítico” (Nores 2007; España 2011). En el primer caso, el efecto negativo es, por un lado epizootico, por la elevada prevalencia en esta especie de la enfermedad aleutiana del visón (Mañas et al. 2001) y, por otro, por la competencia ecológica, pues dado el mayor tamaño y agresividad de la especie americana puede llegar a desplazar y a depredar sobre la europea (Sidorovich y McDonald 2001; Ceña et al. 2003; Palazón y Ceña 2007; Palazón y Gómez 2007; Amstislavsky et al. 2008; Melero y Palazón 2011; Podra et al. 2013; Santulli et al. 2014). En el caso del desmán, los visones americanos actúan como depredadores (ver Nores 2012).

El éxito del visón americano se ha atribuido a su carácter de depredador oportunista, a la disponibilidad de hábitats favorables y a la ausencia de depredadores o competidores entre otros factores (Bravo y Bueno 1999; Melero et al. 2008; García-Díaz et al. 2010; Melero y Palazón 2011). Los objetivos de este trabajo son i) analizar la expansión del visón americano en España, ii) estudiar las posibles causas que han facilitado su rápida expansión, iii) identificar las especies de mamíferos semiacuáticos que pueden verse afectadas por su presencia y iv) proponer las líneas de actuación para frenar su expansión a nivel regional (cuenca hidrográfica del Duero).

Material y métodos

Analizamos la distribución del visón americano y otras especies de mamíferos semiacuáticos a partir de la presencia en cuadrículas UTM 10x10 km obtenidas del atlas de los mamíferos terrestres de España (Palomo y Gisbert 2002; Palomo et al. 2007), estudios específicos (Palazón y Ruiz-Olmo 1997) y de trabajos de control de la especie en Castilla y León (Junta de Castilla y León, ver Alarcía 2013).

La naturaleza de los factores que han podido determinar el éxito del visón americano en España puede ser muy variada. Por un lado puede estar asociada al número y distribución de granjas peleteras. Por otro, la abundancia de especies presa puede haber tenido un efecto positivo en su expansión, del mismo modo que la abundancia de competidores habrá tenido un efecto negativo. Para identificar los factores que han podido favorecer la expansión del visón americano en España se ha realizado un análisis de regresión múltiple por pasos utilizando como unidades muestrales las cuencas hidrográficas que han tenido granjas de visones americanos. Mediante esta técnica pretendemos obtener el mejor modelo de regresión en términos de reducción del error de la suma de cuadrados (StatSoft Inc 2004).

La disponibilidad de datos de abundancia a gran escala es algo excepcional y no los hay disponibles para las especies de nuestro interés, por lo que utilizaremos la extensión de su área de distribución como un índice de abundancia para las distintas especies (número de cuadrículas ocupadas de 100 km²). El tamaño de las cuencas hidrográficas limitará, al menos, el número máximo de cuadrículas por cuenca hidrográfica, por lo que lo incluiremos en nuestro análisis como factor limitante en la distribución. La variable

dependiente es el número de cuadrículas con presencia de visón americano (índice del éxito de expansión; Bravo 2007) y como variables independientes el número de cuadrículas con presencia de especies presa (ratas de agua *Arvicola sapidus*, Miller 1908) y competidoras (nutria europea *Lutra lutra*, Linnaeus 1758) que utilizamos como variables bióticas que podrían determinar el éxito del visón (ver más abajo, Ventura 2007d; Ruiz-Olmo 2007). Por último, para controlar el efecto que pueda haber tenido la distribución de granjas de visones americanos como focos potenciales de asilvestramiento de individuos incluimos en nuestro análisis el número de UTM 10x10 con presencia de granjas de visón americano en 1990 (Ruiz-Olmo et al. 1997; Bravo y Bueno 1999).

Resultados y discusión

La expansión del visón americano en España

Tras la confirmación, a principios de los años 60, de la existencia de poblaciones en libertad en la provincia de Segovia, su expansión fue muy rápida en la cuenca hidrográfica del Duero (Bravo y Bueno 1999). A nivel nacional, en la década de los 90 la distribución de las granjas de visón americano era muy desigual entre regiones, concentrándose principalmente en Galicia, Cantabria y País Vasco, con una distribución más localizada en Castilla y León, Cataluña, Aragón y la Comunidad Valenciana (Palazón y Ruiz-Olmo 1997) (Fig. 1a). En esa década ya existían poblaciones asilvestradas de visón americano, con una distribución asociada a los distintos puntos de asilvestramiento, destacando por su extensión el área ocupada en ambas vertientes del Sistema Central, entre Segovia y Madrid, y la amplia distribución en Cataluña (Palazón y Ruiz-Olmo 1997) (Fig. 1a). Esta distribución desigual se mantuvo y acentuó con el paso del tiempo (Bravo 2002 y 2007) (Fig. 1b, 1c y 1d).

Como puede observarse, la formación de poblaciones silvestres, colonización de nuevas áreas y expansión de su área de distribución fue más acusada en la submeseta norte (Castilla y León) y en el área oriental de la península (Cataluña y Comunidad Valenciana), que en el occidente (Galicia) a pesar de que esta región parece reunir condiciones más adecuadas para la especie (Munilla et al. 1997) (Fig. 1). Sin embargo, la distribución y abundancia de granjas era mucho mayor en Galicia que en el centro y este ibérico (Fig. 1a).

En la cuenca del Duero el visón americano ya se encontraba presente en todas las provincias en 2007. Desde el Sistema Central se extendió hacia el oeste, llegando por el norte de Salamanca hasta Portugal, siguiendo el cauce del río Tormes (García-González et al. 2002). Por el centro y este de la región su expansión hacia el norte ha sido más acusada (Fig. 1d). En la actualidad está llegando al área noroccidental de la provincia de Zamora y ha ocupado el centro y oriente de León, habiendo llegado ya a algunas zonas de la montaña leonesa (Osorio 2008, Alarcía 2013), mientras que en la provincia de Palencia ha alcanzado las estribaciones de la montaña palentina (Alarcía 2013) (Fig. 1d).

Las especies presa como factores de expansión

El visón americano tiene un amplio espectro alimenticio que incluye invertebrados, todos los grupos de vertebrados, frutos y bayas (Vidal y Delibes 1987; Bueno 1994; Palazón y Ruiz-Olmo 1997; Bravo y Bueno 1999; García-González 1999, comunicación personal; Bonesi y Palazón 2007; Melero 2007; Morales et al. 2010; Melero y Palazón 2011). En un estudio realizado en el río Tormes (Salamanca) a partir de excrementos de la especie (García-González 1999, comunicación personal; García-González et al. 2002), se comprobó la importancia del cangrejo rojo *Procambarus clarkii* (Girard 1852) y de la rata de agua *Arvicola sapidus* como presas principales. El cangrejo rojo fue la especie dominante, con un 40.3 % de presencia (frecuencia de aparición en los excrementos) y un 26.5 % numérico (frecuencia de cada ítem-presa respecto al número total). Por su parte, la rata de agua fue la segunda especie más consumida, con un porcentaje de presencia del 21.1 % y un porcentaje numérico del 13.9 %. En otro estudio realizado en el río Moros en

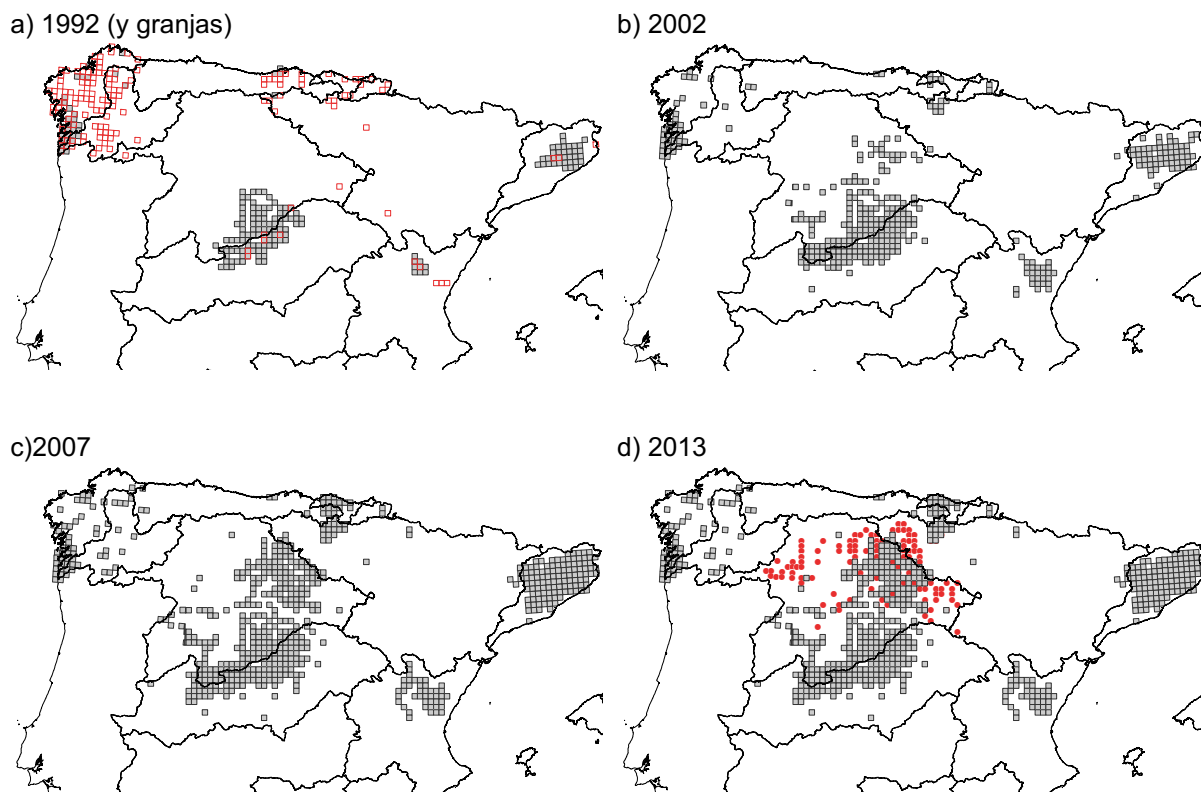


Figura 1. Distribución de las granjas en España (en rojo) y distribución de las poblaciones silvestres de visón americano en a) 1992 b) 2002, c) 2007 y d) 2013. UTM 10x10 km. En círculos rojos se actualiza la información del visón americano en Castilla y León (Junta de Castilla y León, ver [Alarcía 2013](#)).

Figure 1. Distribution of american mink farms in Spain (in red) and distribution of feral populations of american mink in a) 1992, b) 2002, c) 2007 and e) 2013. UTM 10x10 km. In red circles is updated the American mink in Castilla y León (Junta de Castilla y León, see [Alarcía 2013](#)).

Segovia ([Morales et al. 2010](#)), los visones americanos también mostraron un amplio espectro alimenticio destacando los invertebrados (29.4 % numérico), los peces (20 %) y los mamíferos (13.9 %).

El éxito invasor del visón americano podría estar relacionado con la abundancia de presas. Si esto fuera así, las densas poblaciones de rata de agua y cangrejo rojo podrían haber facilitado la rápida expansión de sus poblaciones asilvestradas. La disminución de las densidades de rata de agua en algunas zonas de la submeseta norte, coincidiendo con la llegada del visón americano ([García-Díaz et al. 2013](#) y datos propios), podrían reflejar una relación entre ambos hechos, como ocurrió con la rata topera *Arvicola terrestris* en el Reino Unido ([Aars et al. 2001](#)). Por otro lado, la expansión y distribución del visón americano podría estar limitada por la presencia de la nutria euroasiática, que podría haber sido un factor determinante de su escaso éxito en Galicia ([Palazón y Ruiz-Olmo 1997](#)).

El resultado obtenido del análisis de regresión múltiple por pasos es que la única variable que entra en el modelo es la distribución de la rata de agua ($F_{1,8}=28,76$, $p<0,001$), explicando un 78.2% de la distribución del visón americano (**Fig. 2**). El resto de variables; tamaño de la cuenca hidrográfica, número de cuadrículas con granja y número de cuadrículas con presencia de nutria en 2007, no tienen un efecto significativo en la distribución del visón americano.

Dada la importancia del cangrejo rojo americano en la dieta del visón, su distribución y abundancia también podría haber facilitado la expansión de esta especie en la península ibérica ([Bonasi y Palazón 2007](#)), pero la falta de información detallada sobre su distribución no nos permite incorporarla en nuestros análisis. Pensamos que la presencia de cangrejo americano habrá tenido un efecto facilitador en la expansión del visón americano del mismo modo que lo ha tenido sobre otras especies de depredadores ([Tablado et al. 2010](#)). La distribución del visón americano tiene cierto grado de coincidencia con los rasgos generales de la distribución de los cangrejos de río. El cuadrante noroccidental ibérico, perteneciente al antiguo macizo Hercínico y caracterizado por su composición predominantemente silíceo, sería una región menos adecuado para las espe-

cies de cangrejos de río, teniendo en cuenta sus necesidades de carbonato cálcico para la formación de su exoesqueleto. Por el contrario, las áreas calcáreas y arcillosas ricas en carbonato cálcico del centro y oriente ibérico presentan características más adecuadas para estas especies de cangrejos ([Souty-Grosset et al. 2006](#)).

Interacciones con otras especies de mamíferos

Visón europeo (*Mustela lutreola* Linnaeus, 1761). Dentro de la península ibérica, el visón americano y el visón europeo coinciden en simpatria en las provincias de Álava, Burgos y La Rioja ([Santulli et al 2014](#)) (**Fig. 3a**). Desde principios del siglo XXI se está trabajando en el control de las poblaciones de visón americano, inicialmente en el tramo alto del río Ebro (en la confluencia del río Zadorra) y en las provincias de Álava, Burgos y la Rioja y posteriormente en Soria. Es posible que el control de la población de visón americano haya facilitado la expansión del visón europeo desde la confluencia del río Zadorra con el Ebro, tanto remontando éste, como extendiéndose río abajo alcanzando la provincia de Zaragoza en 2007 ([Gómez et al. 2011](#)). Por otro lado, los visones europeos han colonizado la cuenca del Duero por varias cabeceras fluviales en las provincias de Soria y Burgos en 2001 y 2002 respectivamente lo que, con la cautela necesaria, podría interpretarse como una ligera expansión del visón europeo. El patrón de la evolución de la distribución del visón europeo se puede visualizar mediante las líneas concéntricas que engloba el 95 % de las cuadrículas ocupadas delimitados por polígonos kernel ([Hooge y Eichenlaub 1997](#)) (**Fig. 4**).

Desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus* Saint-Hilaire, 1811). El desmán ibérico está catalogado en España como "Vulnerable", salvo la población del Sistema Central que está catalogada "En Peligro de Extinción" ([España 2011](#)). Entre las amenazas que afronta esta especie se encontrarían la degradación y fragmentación de su hábitat, la desaparición y modificación de los cursos fluviales, la contaminación y los cambios de uso del agua, y la irregularidad de los regímenes en el área mediterránea ([Nores 2007](#)). Por otro lado, aunque no

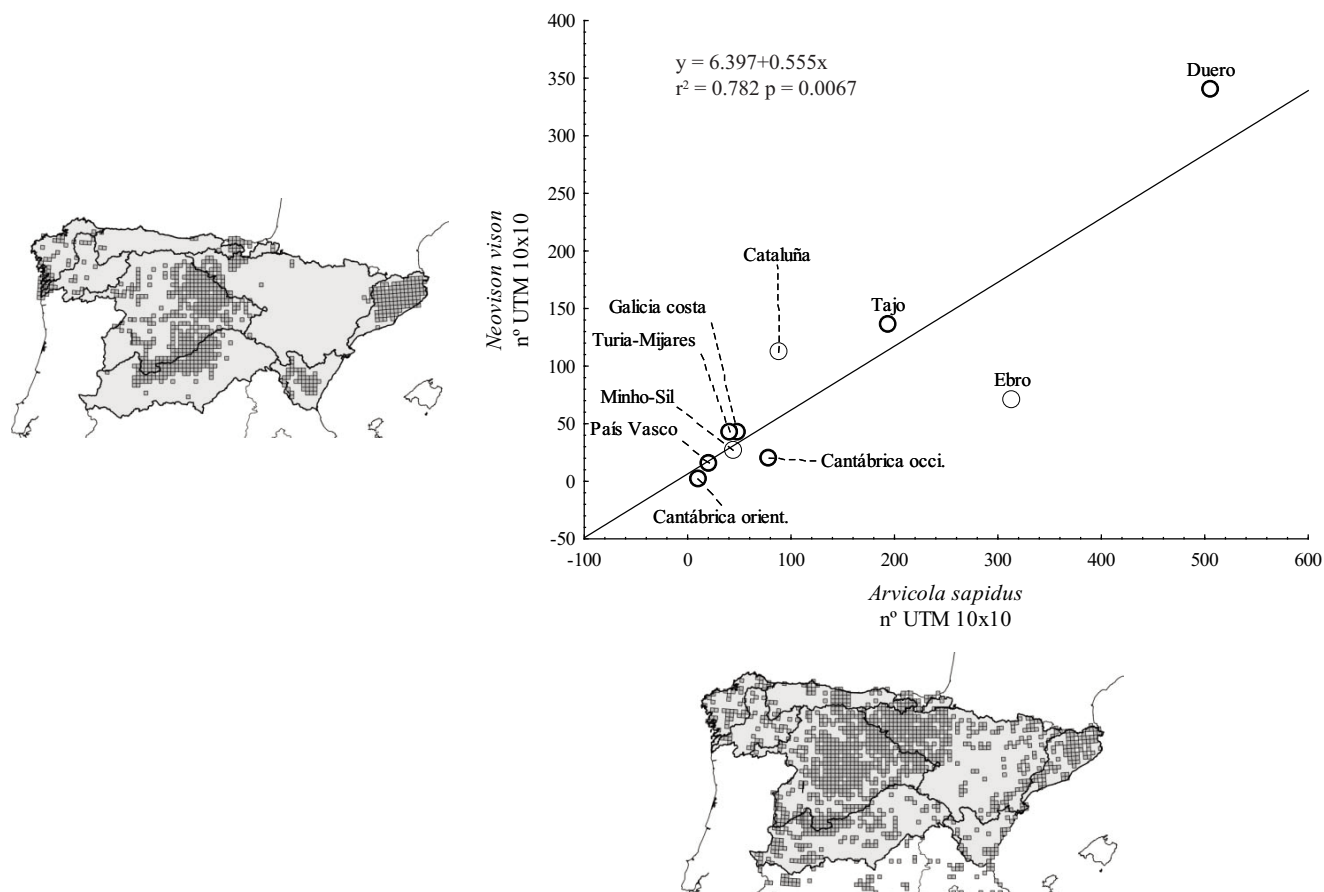


Figura 2. Resultado del análisis de regresión de la relación entre número de cuadrículas con presencias de *Neovison vison* (2013) y el número de cuadrículas con presencia de *Arvicola sapidus* (2007) por cuenca hidrográfica (Palomo et al. 2007; Ventura 2007d; Alarcia 2013).

Figure 2. Relationship between the number of grids with presence of *Neovison vison* (2013) and with presence of *Arvicola sapidus* (2007) in each hydrographic basin (Palomo et al. 2007; Ventura 2007d; Alarcia 2013). The results of the linear regression analysis are shown.

hay información precisa de la interacción entre las dos especies en Castilla y León, dado que el desmán ibérico es una de las presas del visón americano en Galicia (Romero 2007, datos sin publicar), es posible que las poblaciones de desmán ibérico de Castilla y León hayan sido afectadas por la expansión del visón americano, pudiendo comprometer la viabilidad del desmán en aquellos cauces colonizados por el visón americano (Nores et al. 2007; Nores 2012).

El visón americano puede reducir o incluso exterminar especies amenazadas con las que comparte hábitat (Melero y Palazón, 2011). Es probable que el desmán Ibérico haya desaparecido ya de las provincias de Ávila y Segovia (Gisbert et al. 2000, datos sin publicar; Nores 2007, 2012), pudiendo existir alguna población en el sur de Ávila y norte de Cáceres (vertiente meridional de la Sierra de Gredos) y en la parte más occidental del Sistema Central (sur de Salamanca), que se encontraría en situación crítica por la reciente llegada de visón americano a esa zona (García-Díaz 2012, comunicación personal). Las áreas en las que ha desaparecido la especie del Sistema Central coinciden en buena medida con cuadrículas ocupadas por el visón americano durante los últimos años, aunque la llegada del visón americano sería el último factor en contribuir a su desaparición, tras el efecto de otros factores anteriores como la contaminación, sequía, extracción de agua y la construcción de pequeñas presas (Nores et al. 2007; García-Díaz 2012, comunicación personal; García-Díaz et al. 2013) (Fig. 3b).

En el Sistema Ibérico (Noreste de Burgos y Soria) el desmán ibérico todavía está presente, aunque sus poblaciones parecen haberse reducido (Aguilar et al. 2007, datos sin publicar; Nores et al. 2007; datos propios). La información sobre Palencia y León (Cordillera Cantábrica) es escasa, pero estas provincias posiblemente mantienen todavía algunas poblaciones de cierta importancia. En el noroeste de Zamora (Sanabria y La Carballeda) se comprobó una baja presencia de desmán ibérico (Morales 2008, datos sin publicar).

Musgaño patiblanco (*Neomys fodiens* Pennant, 1771) y musgaño de cabrera (*Neomys anomalus*, Cabrera 1907). El efecto del visón americano sobre las dos especies de musgaños con los que comparte hábitat, el musgaño patiblanco y el musgaño de Cabrera, es a día de hoy desconocida. En el caso del musgaño de Cabrera, se sabe que es presa del visón americano (Morales et al. 2010). Por la coincidencia entre las áreas de distribución, la especie de musgaño que puede verse más afectada actualmente es el musgaño de Cabrera, pero si los visones siguen expandiéndose hacia la montaña cantábrica afectará también al musgaño patiblanco (Ventura 2007a, 2007b) (Fig. 3c, 3d).

Rata topera *Arvicola terrestris* (Linnaeus, 1758). Ocupa preferentemente prados naturales situados en niveles altitudinales variables, incluyendo prados alpinos hasta una altitud cercana a los 2000 m (Ventura 2007c). En otros países europeos la rata topera es un roedor semiacuático y muestra un tipo de vida semejante al de la rata de agua. Teniendo en cuenta su área de distribución y sus preferencias de hábitat, es posible que no se haya visto afectada todavía por la expansión del visón americano, pero el avance hacia el norte de esta especie en las provincias de Palencia y León puede llegar a hacerlas coincidir, con el previsible efecto deletéreo sobre las poblaciones de rata topera (Fig. 3e). En el Reino Unido la expansión del visón americano ha provocado la extinción de la rata topera en amplias áreas del país, abocándola a la situación de escasez y amenaza en la que se encuentra actualmente (Aars et al. 2001; Bonesi et al. 2007). Al margen de sus diferencias ecológicas y considerando lo ocurrido con esta especie en el Reino Unido, es importante considerar y prevenir sus posibles efectos sobre las poblaciones cantábricas de rata topera.

Turón (*Mustela putorius* Linnaeus, 1758). Aunque menos especializado en el tipo de vida semiacuática que las dos especies de visones y la nutria, el turón puede sufrir un efecto negativo debido a

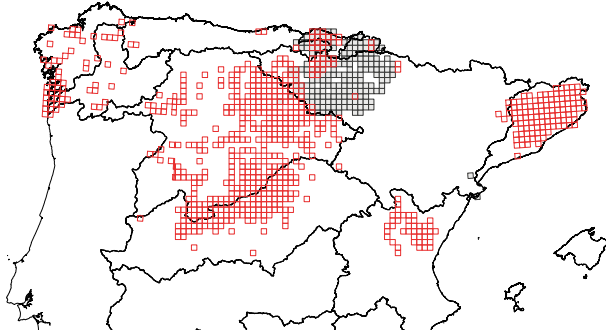
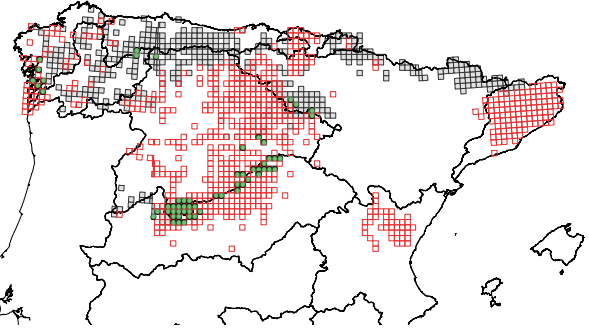
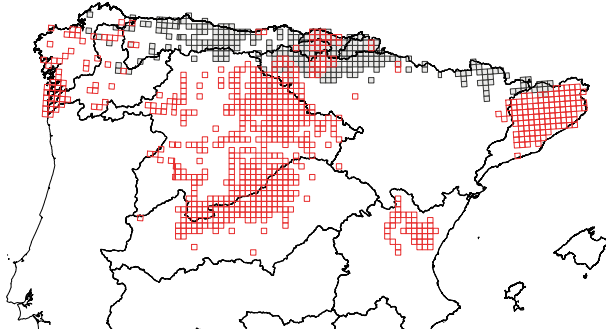
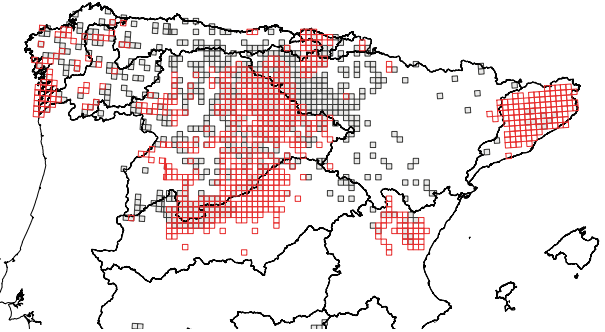
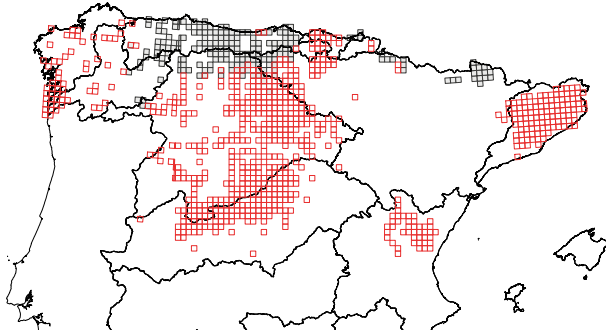
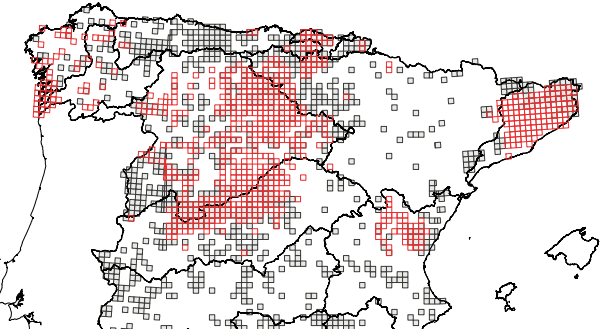
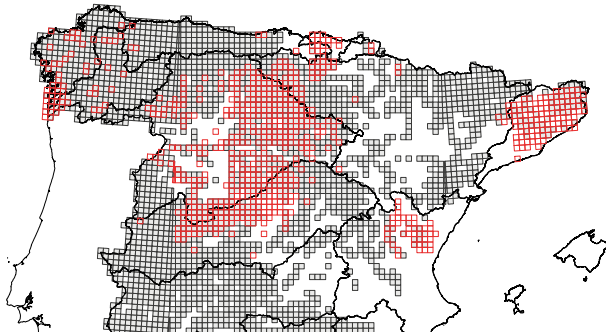
a) *Mustela lutreola*b) *Galemys pyrenaicus*c) *Neomys fodiens*d) *Neomys anomalus*e) *Arvicola terrestris*f) *Mustela putorius*g) *Lutra lutra*

Figura 3. Distribución de especies de mamíferos semiacuáticos (cuadrados rellenos) que pueden verse afectadas por la expansión del visón americano (recuadros resaltados en rojo). *Galemys pyrenaicus*: círculos verdes donde ha desaparecido recientemente. (Mapas de distribución según Palomo et al. 2007 en UTM 10x10 km).

Figure 3. Distribution of semi-aquatic mammals (filled boxes) that may be affected by the american mink expansion (highlighted boxes in red). *Galemys pyrenaicus*: green circles where has recently disappeared. (Distribution maps according Palomo et al. 2007 in UTM 10x10 km).

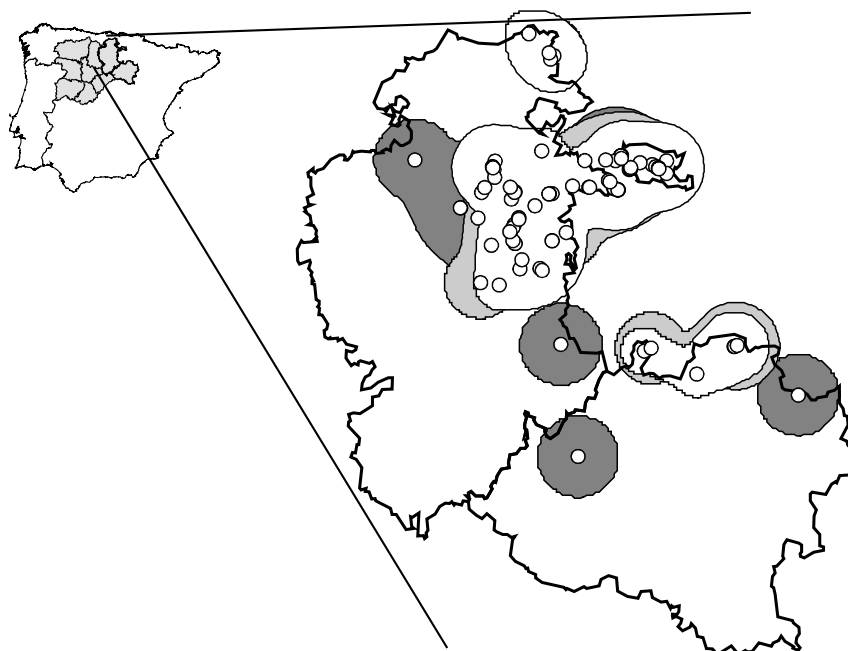


Figura 4. Citas de visón europeo en las provincias de Burgos y Soria 1999-2010 (Junta de Castilla y León, ver Alarcia 2013). Las líneas concéntricas incluyen el 95 % de las recuperaciones determinadas por los polígonos Kernel en ArcView 3.1 (Hooge y Eichenlaub 1997). En blanco, capturas 1999-2002, gris claro: 2003-2006 y gris oscuro: 2007-2010.

Figure 4. European mink distribution in the provinces of Burgos and Soria 1999-2010 (Junta de Castilla y León, see Alarcia 2013). Concentric lines include 95 % of recoveries, as determined by Kernel polygons in ArcView 3.1. (Hooge y Eichenlaub 1997). In white 1999-2002 catches, light gray 2003-2006 and dark gray 2007-2010.

la competencia por el alimento y el refugio con el visón americano (Sidorovich y Mcdonald 2001; Melero y Palazón 2011). La especie está en declive en toda la Península y los núcleos más densos se localizan en su centro (Virgós 2007), en áreas donde la expansión del visón americano ha sido muy rápida (Fig. 3f). En Cataluña, el proceso de desaparición del turón en los últimos años ha sido atribuido a la expansión del visón americano (Palazón et al. 2010).

Nutria (*Lutra lutra*, Linnaeus, 1758). La nutria competiría con el visón americano, provocando cambios en sus ritmos de actividad, en el espectro alimenticio y en la condición física de los individuos, que pueden conducir al descenso de las poblaciones simpátricas de visón americano a largo plazo (Harrington et al. 2009a). Actuaría, por tanto, como un aliado en su control, ya que puede llegar a reducir la densidad de sus poblaciones a la mitad (Bonesi et al. 2004). La recuperación y expansión de la nutria en España en los últimos veinte años (López-Martín y Jiménez 2008) ha podido reducir la velocidad de expansión del visón americano (Fig. 3g). Sin embargo, en un estudio realizado en la provincia de Segovia, se comprobó que el visón americano tolera la presencia estacional de nutrias en simpatria, coincidiendo en recursos tróficos y tipología de refugios (Morales et al. 2010).

Importancia de las actuaciones de control del visón americano en la cuenca del Duero

Aunque es difícil conseguir la erradicación del visón americano, es posible mantener densidades bajas en aquellas poblaciones sujetas a control mediante el trampeo selectivo (King et al. 2009; Melero y Palazón 2011). En islas de pequeño tamaño y en zonas continentales concretas de poca extensión, algunos autores proponen que es posible la erradicación total (Zabala et al. 2010; Zuberogoitia et al. 2010). El control debe priorizarse en los bordes de expansión y en las nuevas áreas de colonización, especialmente donde el visón americano pueda incidir sobre especies nativas amenazadas (Melero et al. 2010).

Con el fin de optimizar el esfuerzo de control y mantener las poblaciones de visón americano por debajo de cierto umbral, proponemos aplicar los modelos desarrollados por Bonesi et al. (2007), actuando en el momento del ciclo anual en el que la retirada de in-

dividuos produce un mayor efecto demográfico, es decir, con un mayor efecto en el reclutamiento de la población y, por tanto, en el tamaño efectivo de la misma. Según estos modelos, el trampeo debe aplicarse durante tres meses al año, coincidiendo con el celo, la dispersión juvenil y el invierno, actuaciones que deben mantenerse en el tiempo, al ser ineficaces estrategias de control intermitentes o puntuales (Bonesi et al. 2007; Harrington et al. 2009b). Para la cuenca hidrográfica del Duero, proponemos las siguientes medidas de actuación:

- 1 Concentrar la actividad de control especialmente entre octubre y marzo, y de acuerdo con los modelos de control demográficos más eficaces, preferiblemente en los meses de octubre, noviembre y enero (Zabala et al. 2010), de modo que se actúe sobre el periodo último de asentamiento de jóvenes dispersantes, adultos territoriales y adultos en celo respectivamente.
- 2 Mantener estaciones de trampeo permanentes en los cauces principales ya que el mantenimiento de áreas con densidades bajas creará zonas que actuarán como *áreas sumidero* durante la fase dispersión, limitando el avance tanto hacia tramos inferiores como superiores de la cuenca.
- 3 Mantener el esfuerzo de trampeo en los mismos tramos a lo largo de los años.
- 4 El personal encargado del trabajo de campo será prioritariamente propio de la Administración –Agentes medioambientales, Celadores y Vigilantes de pesca–, con el fin de conseguir su continuidad y viabilidad a largo plazo, aspecto que se logrará mediante la integración de estas tareas dentro de las rutinas de trabajo propias de dicho personal de campo. El personal de campo de la administración se ha mostrado como el más rentable, el más eficaz y el único que puede dar continuidad a estas tareas en el tiempo. El apoyo complementario de personal externo con experiencia favorece la formación, coordinación y el estímulo necesario, además de ayudar con su trabajo en las zonas donde se requiere una actuación más urgente.

El trabajo desarrollado para frenar la llegada del visón americano a zonas con presencia de visón europeo indica que, aunque resulta complicado contener la expansión de la especie a nuevas

zonas, al menos se pueden mantener densidades bajas en áreas concretas, reduciendo su incidencia sobre las especies amenazadas, cuestión que consideramos de alta prioridad.

Agradecimientos

A todo el personal de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León y del Ministerio de Medio Ambiente que participa en el control del visón americano en Castilla y León. Este artículo resume la ponencia presentada en las II Jornadas Técnicas sobre Mamíferos Semiacuáticos que tuvo lugar en Vitoria en Mayo de 2009.

Referencias

- Aars, J., Lambin, X., Denny, R., Griffin, A. 2001. Water vole in the Scottish uplands: distribution patterns of disturbed and pristine populations ahead and behind the American mink invasion front. *Animal Conservation* 4:187–194.
- Alarcía, O. 2013. [Plan de Control del visón americano en Castilla y León. Seminario Técnico Life Desmania. 18 abril 2013, Casa del parque de Lario, Lario, León, España. \[Acceso, diciembre de 2014\]](#)
- Amstislavsky, S., Lindeberg, H., Aalto, J., Kennedy M.W. 2008. Conservation of the European Mink (*Mustela lutreola*): Focus on Reproduction and Reproductive Technologies. *Reproduction in Domestic Animals* 43:502–513.
- Bonesi, L., Chanin, P., Macdonald, D. W. 2004. Competition between Eurasian otter *Lutra lutra* and American mink *Mustela vison* probed by niche shift. *Oikos* 106:19–26.
- Bonesi, I., Palazón, S. 2007. The American mink in Europe: Status, impacts, and control. *Biological Conservation* 134:470-483.
- Bonesi, L., Rushton, S.P., Macdonald, D.W. 2007. Trapping for mink control and water vole survival: Identifying key criteria using a spatially explicit individual based model. *Biological Conservation* 136:636-650.
- Bueno, F. 1994. Alimentación del visón americano (*Mustela vison* Schreber) en el río Voltoya (Ávila, Cuenca del Duero). *Doñana, Acta Vertebrata* 21:5-13.
- Bravo, C. 2002. *Mustela vison* Schreber, 1777. En: Palomo, L.J., Gisbert, J. (eds), *Atlas de los Mamíferos Terrestres de España*, pp. 258-261. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU. Madrid, España.
- Bravo, C. 2007. *Neovison vison* (Schreber, 1777). En: Palomo, L.J., Gisbert, J., Blanco, J.C. (eds), *Atlas y libro rojo de los mamíferos terrestres de España*, pp. 299-301. Dirección General para la Biodiversidad – SECEM – SECEMU, Madrid, España.
- Bravo, C., Bueno, F. 1999. Visón americano, *Mustela vison* SCHREBER, 1777. *Galemys* 11:3-16.
- Ceña, A., Ceña, J. C., Lobo, L. 2003. Sustitución del visón europeo (*Mustela lutreola*) por el visón americano (*Mustela vison*) en el municipio de Vitoria-Gasteiz. *Galemys* 15:131-143.
- España 2011. Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 46 de 23 de febrero de 2011, páginas 20912 a 20951.
- García-Díaz, P., Arévalo, V., Lizana, M. 2010. Characterisation of densities of American mink *Neovison vison* in Central Spain. *Wildlife Biology* 16:276-282.
- García-Díaz, P., Arévalo, V., Vicente, R., Lizana, M. 2013. The impact of the American mink (*Neovison vison*) on native vertebrates in mountainous streams in Central Spain. *European Journal of Wildlife Research* 59: 823-831.
- García-González, A.M. Lizana, M., Pérez Alonso, J.C. 2002. Distribución y uso del hábitat del visón americano (*Mustela vison*) en el río Tormes (Salamanca). *Ecología* 16: 303-316.
- GEIB 2006. *TOP 20. Las 20 especies invasoras más dañinas presentes en España*. GEIB (Ed.). Série Técnica, nº 2. León. 116 pp.
- Gómez, A., Oreca, S., Podra, M., Sanz, B., Palazón, S. 2011. Expansión del visón europeo *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761) hacia el este de su área de distribución en España: primeros datos en Aragón. *Galemys* 23: 37–45.
- Harrington, L.A., Harrington, A.L., Yamaguchi, N., Thom, M.D., Ferreras, P., Windham, T.R., Macdonald, D.W. 2009a. The impact of native competitors on an alien invasive: temporal niche shifts to avoid interspecific aggression?. *Ecology* 90:1207-1216.
- Harrington, L.A., Harrington, A.L. Moorhouse, T., Gelling M., Bonesi L., Macdonald, D.W. 2009b. American mink control on inland rivers in southern England: An experimental test of a model strategy. *Biological Conservation* 142: 839-849.
- Hooge, P.N., Eichenlaub, B. 1997. *Animal movement extension to ArcView, ver. 1.1*. Alaska Biological Science Center, US Geological Survey, Anchorage, AK, Estados Unidos.
- King, C.M., McDonald, R.M., Martin, R.D., Dennis T. 2009. Why is eradication of invasive mustelids so difficult? *Biological Conservation* 142:806–816.
- López-Martín, J.M., Jiménez, J. (eds). 2008. *La nutria en España. Veinte años de seguimiento de un mamífero amenazado*. SECEM. Málaga, España. 493 pp.
- Mañas, S., Ceña, J.C., Ruiz-Olmo, J., Palazón, S., Domingo, M., Wolfenbarger, J.B., Bloom, M.E. 2001. Aleutian mink disease parvovirus in wild riparian carnivores in Spain. *Journal of Wildlife Diseases* 37:138-144.
- Melero, Y. 2007. *Estudio poblacional del visón americano (Mustela vison) en Cataluña: ecología y control de una especie invasora*. Tesis doctoral, Universidad de Barcelona, España.
- Melero, Y., Palazón, S., Revilla, E., Martello, J., Gosálbez, J. 2008. Space use and habitat preferences of the invasive American mink (*Mustela vison*) in a Mediterranean area. *European Journal of Wildlife Research* 54:609-617.
- Melero, Y., Palazón, S., Bonesi, L., Gosálbez, J. 2010. Relative abundance of culled and not culled American mink populations in northeast Spain and their potential distribution: are culling campaigns effective? *Biological Invasions* 12:3877-3885.
- Melero, Y., Palazón, S. 2011. Visón americano *Neovison vison* (Schreber, 1777). En: Salvador, A., Cassinello, J. (eds.). *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Museo Nacional de Ciencias Naturales.
- Morales, J., Díez, D., Lizana, M. 2010. Análisis de la alimentación y distribución del visón americano (*Neovison vison*) y de la nutria (*Lutra lutra*) en la población simpátrica del río Moros (Sistema Central, Segovia). *Galemys* 22: 63-89.
- Munilla, I., Romero, R., Jiménez de Azcárate, J. 1997. El visón americano en Galicia. En: J. Ruiz-Olmo, S. Palazón (eds.), *El visón europeo (Mustela lutreola) y el visón americano (Mustela vison) en España: Estatus, biología y problemática*, pp. 91-94. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Madrid, España.
- Nores, C. 2007. *Galemys pyrenaicus* (E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1811) Ficha Libro Rojo. En: Palomo L.J., Gisbert, J., Blanco, J.C. (eds.), *Atlas y libro rojo de los mamíferos terrestres de España*, pp. 96-98. Dirección General para la Biodiversidad – SECEM – SECEMU, Madrid, España.
- Nores, C. 2012. Desmán ibérico – *Galemys pyrenaicus*. En: Carrascal L.M., Salvador A. (eds.). *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid, España. [Acceso, diciembre de 2014].
- Nores, C., Queiroz, A.I., Gisbert, J. 2007. *Galemys pyrenaicus* (E. Geoffroy Saint-Hilaire 1811). En: Palomo L.J., Gisbert, J., Blanco, J.C. (eds.), *Atlas y libro rojo de los mamíferos terrestres de España*, pp. 92-95. Dirección General para la Biodiversidad – SECEM – SECEMU, Madrid, España.
- Osorio, E. 2008. Se confirma la presencia de Visón americano *Neovison vison* (Schreber 1777) en la provincia de León. *Galemys* 20:79-80.
- Palazón, S., Ruiz-Olmo, J. 1997. *El visón europeo (Mustela lutreola) y el visón americano (Mustela vison) en España: Estatus, biología y problemática*. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Madrid, España. 133 pp.
- Palazón, S., Ceña, J. C. 2007. *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761). En: Palomo L.J., Gisbert, J., Blanco, J.C. (eds.), *Atlas y libro rojo de los mamíferos terrestres de España*, pp. 287-290. Dirección General para la Biodiversidad – SECEM – SECEMU, Madrid, España.
- Palazón, S., Gómez, A. 2007. *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761) Ficha Libro Rojo. En: Palomo L.J., Gisbert, J., Blanco, J.C. (eds.), *Atlas y libro rojo de los mamíferos terrestres de España*, pp. 291-293. Dirección General para la Biodiversidad – SECEM – SECEMU, Madrid, España.
- Palazón, S., Pérez, M., Batet, A., Arjona, L., Rafart, E., Malo, C., Ruiz-Olmo, J. 2010. Situación actual y evolución de la población de turón (*Mustela putorius* L., 1758) en Cataluña: 1950-2008. *Galemys* 22:91-112.
- Palomo, L.J., Gisbert, J. (eds.) 2002. *Atlas de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU. Madrid, España.

- Palomo, L.J., Gisbert, J., Blanco, J.C. (eds.) 2007. *Atlas y libro rojo de los mamíferos terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU. Madrid, España.
- Podra, M., Gómez, A., Palazón, S. 2013. Do American mink kill European mink? Cautionary message for future recovery efforts. *European Journal of Wildlife Research* 59:431-440.
- Ruiz-Olmo, J., Palazón, S., Bueno, F., Bravo, C., Munilla, I., Romero, R. 1997. Distribution, status and colonization of the American mink *Mustela vison* in Spain. *Journal of Wildlife Research* 2:30-36.
- Ruiz-Olmo, J. 2007. *Lutra lutra* (Linnaeus, 1758). En: Palomo L.J., Gisbert, J., Blanco, J.C. (eds.). *Atlas y libro rojo de los mamíferos terrestres de España*, pp. 312-314. Dirección General para la Biodiversidad – SECEM – SECEMU, Madrid, España.
- Santulli, G., Palazón, S., Melero, Y., Gosálbez, J., Lambin, X. 2014. Multi-season occupancy analysis reveals large scale competitive exclusion of the critically endangered European mink by the invasive non-native American mink in Spain. *Biological Conservation* 176: 21-29
- Sidorovich, V.E., Macdonald, D.W. 2001. Density dynamics and changes in habitat use by the European mink and other native mustelids in connection with the American mink expansion in Belarus. *Netherlands Journal of Zoology* 51:107-126.
- Souty-Grosset, C., Holdich, D.M., Noël, P.Y., Reynolds, J.D., Haffner, P. (eds.) 2006. Atlas of Crayfish in Europe. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, *Patrimoines naturels* 64, 187 pp.
- StatSoft Inc (2004) *STATISTICA (data analysis software system)*, release 7.0. Tulsa. OK, Estados Unidos.
- Tablado, Z., Tella, J.L., Sánchez-Zapata, J.A., Hiraldo, F. 2010. The Paradox of the Long-Term Positive Effects of a North American Crayfish on a European Community of Predators. *Conservation Biology* 24:1230–1238.
- Ventura, J. 2007a. *Neomys fodiens* (Pennant, 1771). En: Palomo L.J., Gisbert, J., Blanco, J.C. (eds.), *Atlas y libro rojo de los mamíferos terrestres de España*, pp. 111-113. Dirección General para la Biodiversidad – SECEM – SECEMU, Madrid, España.
- Ventura, J. 2007b. *Neomys anomalus* (Cabrera, 1907). En: Palomo L.J., Gisbert, J., Blanco, J.C. (eds.), *Atlas y libro rojo de los mamíferos terrestres de España*, pp. 114-116. Dirección General para la Biodiversidad – SECEM – SECEMU, Madrid, España.
- Ventura, J. 2007c. *Arvicola terrestris* (Linnaeus, 1758). En: Palomo L.J., Gisbert, J., Blanco, J.C. (eds.), *Atlas y libro rojo de los mamíferos terrestres de España*, pp. 401-404. Dirección General para la Biodiversidad – SECEM – SECEMU, Madrid, España.
- Ventura, J. 2007d. *Arvicola sapidus* (Miller, 1908). En: Palomo L.J., Gisbert, J., Blanco, J.C. (eds.), *Atlas y libro rojo de los mamíferos terrestres de España*, pp. 405-409. Dirección General para la Biodiversidad – SECEM – SECEMU, Madrid, España.
- Vidal, T., Delibes, M. 1987. Primeros datos sobre el visón americano (*Mustela vison*) en el suroeste de Galicia y noroeste de Portugal. *Ecología* 1:145-152.
- Virgós E. 2007. *Mustela putorius* Linnaeus, 1758. En: Palomo L.J., Gisbert, J., Blanco, J.C. (eds.), *Atlas y libro rojo de los mamíferos terrestres de España*, pp. 294-296. Dirección General para la Biodiversidad – SECEM – SECEMU, Madrid, España.
- Zabala, J., Zuberogoitia, I., González-Oreja, J.A. 2010. Estimating costs and outcomes of invasive American mink (*Neovison vison*) management in continental areas: a framework for evidence based control and eradication. *Biological Invasions* 12:2999-3012.
- Zuberogoitia, I., González-Oreja, J.A., Zabala, J., Rodríguez-Refojos, C. 2010. Assessing the control/eradication of an invasive species, the American mink, based on field data, how much would it cost? *Biodiversity and Conservation* 19:1455-1469.