

LUCAS MALLADA, 24 (2022)

ISSN 0214-8315, ISSN-e 2445-060X

<http://revistas.ica.es/index.php/LUMALL>

NOTA SOBRE LA RECIENTE COLONIZACIÓN DEL CASTOR EUROPEO EN EL CAUCE MEDIO DEL RÍO GÁLLEGO

Javier Lera Gracia¹ | José Luis León Górriz²
María Dolores Giménez Banzo³ | Rafel Vidaller Tricas⁴
José Antonio Cuchí Oterino⁵

RESUMEN En los últimos años se ha asistido a una recolonización del castor (*Castor fiber*) en la cuenca del Ebro. En la presente nota se dan algunos detalles sobre su avance en la cuenca media del río Gállego.

PALABRAS CLAVE Castor europeo. Río Gállego. Provincia de Huesca.

ABSTRACT In recent years we have witnessed a recolonization of the European beaver (*Castor fiber*) in the Ebro Basin. This note gives some details about its advance in the middle basin of the Gállego River.

KEYWORDS European beaver. Gállego River. Province of Huesca (Spain).

¹ javier.lera.gracia@gmail.com

² genisthaconsultoria@gmail.com

³ riogallego@gmail.com

⁴ rvidaller@gmail.com

⁵ Departamento de Ciencias Agrarias y del Medio Natural. Escuela Politécnica Superior de Huesca. Universidad de Zaragoza. Carretera de Cuarte, s/n. E-22071 Huesca. cuchi@unizar.es

INTRODUCCIÓN

El castor europeo (*Castor fiber* Linnaeus, 1758) es el mayor roedor autóctono que vive asociado a las aguas dulces de Europa. Poco prolífico, semiacuático y nocturno, se alimenta fundamentalmente de vegetales, entre ellos la corteza de algunos árboles ribereños que corta previamente con sus fuertes incisivos (Janiszewski y cols., 2006; O'Connell y cols., 2008; Echegaray y cols., 2020).

Este animal estuvo extendido en el pasado por prácticamente toda Europa. Históricamente fue objeto de caza por su piel, su carne y el *castoreum*, exudado pardo de fuerte olor característico producido por las glándulas anales de ambos sexos. Este producto se ha usado en medicina tradicional y en algunos perfumes. La Food and Drug Administration (FDA) de los Estados Unidos de América lo acepta como aditivo culinario (Burdock, 2007).

En Europa, a mediados del siglo xx, el castor únicamente se encontraba en estado salvaje en zonas pantanosas del este (Polonia y ex repúblicas soviéticas cercanas) y en las Cevenas francesas. Las causas son múltiples, incluida la humanización de sus hábitats, la transformación de los sotos ribereños y la caza excesiva. Sin embargo, a partir de entonces se ha expandido por diferentes países europeos, en parte reintroducido por autoridades ambientales y grupos conservacionistas (Halley, 2011; Halley y cols., 2020). En Suecia, extinguido a finales del siglo xix, fue reintroducido en 1922 por la acción de un particular (Hartman, 2003). En Escocia, donde también existió (Kitchener y Conroy, 1997), se soltaron los primeros ejemplares en 2009 dentro de un programa científico plurianual dirigido por el Scottish Beaver Trial en colaboración con The Royal Zoological Society of Scotland y el Forestry and Land Scotland. A pesar de su expansión, la UICN lo mantiene en la lista roja de especies amenazadas (Batbold y cols., 2021), al igual que al castor americano (*Castor canadensis*) (Cassola, 2016), que fue introducido en Finlandia en 1937, desde donde se ha extendido. Se señala, sin embargo, que el castor europeo es una especie intensamente expansiva (Wróbel, 2020).

Hay cierta controversia sobre los efectos de la reintroducción del castor europeo. En España, por ejemplo, se señalan los daños producidos en plantaciones arbóreas industriales que han reemplazado a los sotos naturales que, en bastantes casos, estaban dentro de zonas de inundación ordinaria.

Por otro lado, autores como Puttock y cols. (2017), Law y cols. (2017) y Wohl y cols. (2021) consideran que los castores son beneficiosos, al aumentar la biodiversidad de las poblaciones vegetales ribereñas dentro de los procesos de renaturalización (*rewilding*). Desde luego, contribuyen a controlar la vegetación en cauces y riberas.

El castor puede ser territorial, dependiendo de la densidad poblacional. A mayor densidad, los territorios son menores y aumenta el forrajeo lejos de las orillas, así como la necesidad de patrulla por los propietarios, especialmente en primavera, cuando se dispersan los subadultos. Una alternativa para estos es colonizar nuevos tramos fluviales (Graf y cols., 2016).

EL CASTOR EN ESPAÑA

Es evidente que en el pasado existieron castores en España. Por ejemplo, se han encontrado restos en Atapuerca (Cuenca-Bescós y cols., 2017), en El Soto de Medinilla (Valladolid) (Liesau von Lettow-Vorbeck, 1998) y en las ruinas de la ciudad romana Colonia Clunia Sulpicia (Burgos). A nivel literario, Estrabón cita su presencia en Hispania. Es popular la fábula de que este animal se autoarrancaba sus glándulas a mordiscos para evitar ser matado, relato que se recoge en el *Libro del Tesoro* (siglo XIII) y se repite en el *Quijote*. Se ha señalado que se extinguió en España en el siglo XIX, según dicámenes oficiales del Comité Científico de Flora y Fauna Silvestres del Ministerio de Transición Ecológica citados en Echegaray y cols. (2020).

En marzo de 2003 se produjo una discreta suelta, sin autorización administrativa, de dieciocho ejemplares procedente de una granja bávara en la confluencia de los ríos Ebro y Aragón (Sanz, 2020). La primera noticia de su presencia es de Ceña y cols. (2004), a quienes sorprendió el hallazgo. Años más tarde, un informe de la Confederación Hidrográfica del Ebro los señalaba en el Aragón y el Cidacos y les atribuía “numerosos daños”. Listado explícitamente en la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, las comunidades autónomas ribereñas de La Rioja, Navarra y Aragón intentaron sin éxito, durante varias décadas, exterminar este animal alegando la ilegalidad del hecho. Finalmente, la cacería se detuvo por una comunicación de la Comisión Europea que tuvo que recordar a España

la naturaleza protegida de esta especie, incluida en la citada directiva y en el apéndice III del Convenio de Berna. Recientemente ha entrado en la lista española de especies silvestres en régimen de protección especial.

EL CASTOR EN ARAGÓN

Por ahora no hay pruebas paleontológicas o arqueológicas sobre la existencia histórica del castor en Aragón, aunque se han señalado restos fósiles de la familia de los castores en el Mioceno de Peñalba (Huesca) (Cuenca-Bescós y cols., 1989). Sin embargo, era conocido durante la Edad Media dado que en los libros de las aduanas aragonesas se menciona su piel como *vebre* (francés medieval *bièvre*, latín *beber*, celta *fiber*). Los ejemplares actuales en la comunidad provienen de la suelta de 2005, que se extendió por el Ebro medio y los ríos Jalón y Huerva, así como por el Aragón y sus afluentes, como el Onsella. Durante algunos años el correspondiente departamento del Gobierno de Aragón intentó eliminar este animal, sacrificando algunos ejemplares por considerarla especie invasora. Echegaray y cols. (2020) presentan algunos datos de ejemplares sacrificados y un mapa sobre las localizaciones oficiales en el Ebro entre 2008 y 2015.

En la actualidad ha cambiado el estatus oficial de la especie, como señalan Guerrero y Jarne (2014) en trabajo que mereció el Premio Félix de Azara de la Diputación Provincial de Huesca en 2012. Además, a partir de 2015 se hacen populares diversos vídeos en redes de comunicación sobre la presencia de este animal en la zona canalizada del Ebro en Zaragoza. En 2019 los bomberos de esta ciudad *rescatan* un castor de las aguas del Canal Imperial. Sanz (2020) presenta una interesante nota sobre su presencia en Zaragoza. Como concluye este autor, “el castor es sin duda una pieza clave de nuestros sotos ribereños y hay que aceptar que ha llegado para quedarse”.

La presente nota se refiere a la colonización por este roedor del tramo medio del río Gállego.

EL RÍO GÁLLEGO: HIDROLOGÍA E IMPACTOS HUMANOS

El río Gállego tiene una longitud de unos 194 kilómetros y una cuenca alargada ligeramente superior a los 4000 km². Sus afluentes son cortos, con

las excepciones del Guarga, el Aurín y el Sotón. Información geomórfica detallada se puede encontrar en Ollero y cols. (2004), quienes dividen la cuenca en tres tramos. Hidrológicamente el río era conocido por sus grandes avenidas, incluida la fusión de las nieves (*mayenco*), y fuertes estiajes (Marín, 1989 y 1993). En la actualidad el Gállego tiene una aportación media de 1020 hm³, que equivale a un caudal medio natural de 12,5 m³/s. En la práctica, el régimen del río está muy modificado desde la construcción del embalse de La Peña en 1913, que tiene 15,5 hm³ nominales y es propiedad de los sindicatos regantes en el Bajo Gállego. Más recientes son los embalses de Búbal (1971; 64,26 hm³) y Lanuza (1980; 16,86 hm³), situados en el Alto Gállego y que son propiedad del Estado español.

El tramo entre Sabiñánigo y La Peña está jalonado por varias centrales hidroeléctricas de modesto tamaño, construidas por Eléctricas Reunidas de Zaragoza (ERZ) y hoy propiedad de ENDESA. En los tramos alto y medio no hay detracciones permanentes importantes, pero, sobre todo en verano, el río ve muy mermado su caudal por efecto de las centrales.

Al inicio de la zona baja es muy importante la detracción nominal de 90 m³/s desde el embalse de Ardisa por el canal de enlace hacia el de La Sotomera (1915, 1960; 186 hm³) y al futuro de Almudévar (169,7 hm³) por Riegos del Alto Aragón (RAA). Para los riegos del Bajo Gállego y las centrales de Marracos y San Mateo se sueltan 10 m³/s, que se turbinan en la central de Valdespartera, propiedad de RAA.

A la importante detracción por RAA hay que sumar las posteriores por los azudes de Ontinar de Salz (acequias de Camarera y Candevania), Rabal y Aula Dei (Urdana), de modo que, en verano, el río en su desembocadura queda prácticamente seco salvo retornos de regadío y vertidos urbanos e industriales. Otras afecciones importantes de calidad son los vertidos industriales y urbanos de Sabiñánigo y, sobre todo, los lixiviados de lindano de esta localidad (Bailín, Sardas y la antigua fábrica de Inquinosa).

En el tramo bajo las detracciones de agua han producido una clara modificación morfológica del cauce. En algunas partes se ha producido una invasión del álveo por la vegetación ribereña, siguiendo el clásico esquema de Collier y cols. (1996). A esto hay que añadir, en la misma zona baja, la extracción compulsiva de áridos, el vertido de residuos urbanos, de construcción e industriales, y la ocupación de terrenos para cultivos, e incluso

urbanizaciones en zona inundable (García Anquela y cols., 1985; Marcos, 1991; Marqués, 2018). La recuperación parcial de esta zona se inició hacia 1980 entre los puentes de la N-2 y la A-2 en Santa Isabel y sobre todo con motivo de la Expo de Zaragoza, en 2008. Los vertidos de escombros de todo tipo y la extracción de áridos en el cauce o en sus proximidades han sido también importantes en la zona de Sabiñánigo y en menor medida en Santa Eulalia (*Santolaria*) de Gállego, Murillo, molino de Yeste y Orna de Gállego.

Algo de morfología sobre el tramo medio del Gállego

El límite inferior del tramo medio del Gállego podría establecerse en algún lugar, en las cercanías del piedemonte o somontano del Prepirineo, y a efectos del presente artículo se sitúa a la altura de Puendeluna, donde se aminora el encajamiento del río. El límite posterior podría estar en Sabiñánigo, cuando el río entra en el amplio valle que se inicia en Biescas, donde tiene un tramo de tipo anostomosado, aunque reconducido mediante escolleras artificiales.

En este tramo el impacto humano es importante y ha modificado la morfología del río. La detracción de caudales y las extracciones de grava y de vertidos varios afectan al cauce a la altura de Gurrea de Gállego, donde su antiguo azud. Aguas arriba están las detracciones de la central de Gurrea y del sistema Puendeluna – Salto del Lobo. Salvo las cada vez más raras avenidas, el río se ha transformado en una serie de lagunas arrosariadas unidas por muy modestos canales. El cauce y muchas huertas abandonadas están recolonizadas por la vegetación. Este modelo de paisaje se acentúa entre el azud de Puendeluna y su central, y sigue hasta el pie de la presa de Ardisa.

Por encima de esta, que mantiene alta la lámina de agua para dar servicio al canal de enlace, el embalse se comporta como un lago en proceso de aterramiento y con pequeñas oscilaciones de nivel. En sus orillas hubo choperas de repoblación, hoy abandonadas, y una zona naturalizada entre Biscarrués y Erés donde, en su orilla derecha, se ha establecido el Sendero Botánico de la Galliguera (Biscarrués) (León y Cuchí, 2019). Un descenso general en la lámina provocada por el cambio de alzas automáticas por un vertedero fijo de labio grueso, entre 2010 y 2020, ocasionó un escalón bien visible en ambas orillas que dificulta a la fauna el acceso al agua. A la altura

de Erés, donde hay una pequeña isla, y hasta el pie de la presa de La Peña, el río recobra su aspecto natural, al tiempo que se encaja en el Prepirineo. Morfológicamente es una sucesión de rápidos y pozas complicados por grandes bloques rodados y deslizamientos de ladera. La zona es muy apta para el turismo fluvial de aventura.

El embalse de La Peña, que incluye el tramo final del río Asabón, se utiliza para los riegos del Bajo Gállego. Su gestión, con sueltas veraniegas, implica importantes variaciones de nivel. En su cola, un poco por debajo de la localidad de La Peña Estación, se ha generado un humedal por aterramiento: a partir de la confluencia con la Garona de Rasal el río vuelve a un aspecto relativamente natural, en sucesión de rápidos y badinas, más los bloques caídos, con modestos sotos en sus orillas hasta la depresión de Javierrelatre. En esta zona los caudales están controlados por la gestión de la serie de pequeñas presas hidroeléctricas. En verano el funcionamiento de estas se relaciona con las sueltas para riego de los embalses de Búbal y Lanuza, lo que origina un típico hidrograma en emboladas.

LA COLONIZACIÓN DEL CASTOR EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO GÁLLEGO

El castor llegó a la desembocadura del río al tiempo que colonizó el Ebro a la altura de Zaragoza, y su presencia en el Bajo Gállego la señaló hace algunos años Benjamín Sanz (comentario personal) y fue resumida en Sanz (2020). Había cierta incógnita sobre su posible progresión río arriba, dadas las condiciones de degradación ambiental del tramo bajo y la presencia de presas de cierta envergadura en el medio.

En el verano de 2018 Ismael Sanz (comentario personal) sugirió la presencia de este animal aguas arriba de la presa de Ardisa. En estas mismas fechas se publicó alguna fotografía de un mamífero en canales de RAA, pero hubo cierto debate sobre si era castor o nutria, especie que también ha experimentado una sorprendente recuperación en el río Gállego y sus afluentes.

En enero de 2019 se encontraron pruebas claras de la presencia de castor en una pequeña isla frente a Erés donde se observaron pies de chopos recién cortados y algunas ramitas raídas en el agua, en el límite meridional izquierdo de la isla (fig. 1). Este tramo en ese momento estaba bastante

cerrado, aunque se está abriendo a expensas del canal derecho. Durante unas semanas se pudo ver el progreso de la actividad, que cesó cuando comenzó la temporada de pesca al ser un lugar frecuentado por pescadores. Una campaña de fototrampeo en este lugar no obtuvo resultados, pero se observó a una fuina (*Martes foina*) frotándose contra un tronco parcialmente cortado que había quedado abandonado. No se localizó ninguna madriguera o acumulación de ramas con fines alimentarios. La isla presenta abundantes acumulaciones de madera muerta arrastrada por avenidas y en las orillas fluviales cercanas hay bastantes huecos, con grandes rocas caídas y numerosos troncos muertos de *Salix alba*. Se rastrearon otras zonas aguas abajo de la presa de Ardisa. Aguas abajo del azud de Gurrea de Gállego se encontraron árboles cortados hacía algún tiempo y se obtuvo por fototrampeo una probable pero muy oscura imagen en el aforo situado entre la presa de Ardisa y la salida de la central hidroeléctrica de Valdespartera.

En el invierno y en la primavera de 2020 se volvieron a observar señales en la isla de Erés. Se rastrearon las orillas del río en barca y se localizaron algunos árboles cortados en sitios con playa. Una campaña de fototrampeo recogió en agosto de ese año la presencia nocturna del roedor (fig. 2). Se observó también que la mayoría de los chopos cortados el año anterior habían rebrotado. Durante ese verano los barqueros de *rafting* señalaron varias zonas con troncos cortados entre Carcavilla y el puente de Santolaria. En la noche del 27 al 28 de junio de ese año un automovilista encontró un castor en medio de la carretera A-132, en la curva de la presa de La Peña. Al sacarlo del asfalto, se dirigió hacia el embalse.

En abril y mayo de 2021 agentes para la Protección de la Naturaleza indican ya la presencia de señales en Anzánigo, término municipal de Caldearenas.

El día 22 de julio de 2021 se realizó un recorrido por el río Gállego aguas arriba de las últimas citas con rastro de castor, que habían sido en Anzánigo en ese mismo año. Se encontraron restos de sauces comidos en tres puntos de los cinco prospectados:

1. 30T 703358 4697337. Vado en Javierrelatre. Por el crecimiento de los rebrotes, habían sido realizados en 2021 y 2020.
2. 30T 705756 4697337. Caldearenas. Los brotes indicaban también los años 2021 y 2020.

3. 30T 708274 4698241. Latre, bajo la presa del embalse de Javierrelatre. Brotes de 2021 y un sauce seco, con brotes de 1 año también secos, que indicaban ser de 2020 o algún año anterior.

En Orna (30T 712702 4701628) se recorrieron unos 700 metros de ribera sin encontrar indicios.

El día 19 de agosto de 2021 se realizó un nuevo recorrido por el río Gállego y el río Guarga, aguas arriba de las citas anteriores, prospectando tres puntos:

1. 30T 708833 4698859. Río Guarga, aguas arriba del puente de la pista de Lasieso a Estallo. Más de 70 plantas jóvenes (*Populus nigra*) de entre 1 y 5 centímetros de diámetro, con cortes viejos, algunas con recrecimientos posteriores de al menos dos savias (fig. 3). Esa zona suele tener el cauce alto por situarse en la cola del embalse de Javierrelatre. Las plantas estaban junto al cauce, a 1 metro del agua, por el poco caudal que bajaba.
2. Transecto entre 30T 709318 4698934 y 709420 4698902. Río Guarga, término municipal de Caldearenas, transecto de unos 120 metros de río, aguas arriba del punto anterior. No se vieron restos de actividad de castor. El caudal era escaso.
3. 30T 708698 4699823. Río Gállego, término municipal Caldearenas, aguas arriba de la central de Jabarella. Dos plantas (*Populus nigra*) jóvenes de chopo comidas, de entre 1 y 2 centímetros de diámetro. Restos viejos. Distancia al cauce, 1,5 metros.

El 17 de mayo de 2022 se avistó un ejemplar junto a la presa de Sabiñánigo (30T 717457 4709856), al parecer itinerante.

Hasta el presente no se ha localizado ninguna presa, guarida o almacén de comida. Es posible que esto se deba a lo limitado de la población y que la presencia de refugios naturales y la posible itinerancia influyan en este comportamiento que, indudablemente, habrá que seguir en el futuro. También puede influir la relativa benignidad del clima con respecto al del norte de Europa, según lo señalado por Hartman y Axelsson (2004). Por falta de datos, tampoco se puede especular sobre el tiempo y la manera de la dispersión, en la línea de lo estudiado por Mayer y cols. (2017).

Señalemos, por último, que esta especie ha sido incluida dentro del trabajo de Roy (2021) sobre los meso- y macromamíferos de la Galliguera.



Fig. 1. Huellas de actividad de castor a inicios de 2019 a la altura de Erés.



Fig. 2. Fotograma de fototrampeo de castor a la altura de Erés en agosto de 2020.



Fig. 3. Señales de castor en la desembocadura del Guarga el 19 de agosto de 2021. (APN)

A MODO DE COMENTARIO

Es evidente que el castor europeo, al que se presume torpe fuera del agua, ha conseguido colonizar el río Gállego. Primero sus ejemplares tuvieron que remontar el tramo degradado del río Gállego, desde la desembocadura hasta el pie de la presa de Ardisa. Luego han tenido que superar esta por el monte de la orilla derecha, dado que el borde del hormigonado canal de enlace y la velocidad del agua hacen de imposible barrera en la orilla izquierda. Caso de que hubieran entrado en este canal, es muy probable que fueran arrastrados, si no fueron conducidos hacia las rejillas de la cámara de carga de la central de Valdespartera, hacia el embalse de La Sotonera, que tiene importantes oscilaciones anuales de nivel.

En el Gállego, tras superar el embalse de Ardisa, de pequeña oscilación, y el tramo natural de Erés a Carcavilla, el castor ha tenido que remontar la presa y la cerrada de La Peña, muy encajada entre farallones rocosos y don-

de las vías de acceso más evidentes están ocupadas por ferrocarril y carretera. Como se ha observado, parece que no teme utilizar estas vías. Los últimos datos en Anzánigo indican, además, una presencia del orden de dos años. No parece, por ahora, que el castor pueda colonizar los afluentes del Gállego medio, dado que la poca profundidad del agua en sus cauces, especialmente en verano, no favorece la seguridad ante los predadores.

No se ha visto ningún atisbo de presa, guarida o almacenamiento de comida. En el caso de esto último, puede ser debido a la inexistencia de un periodo extremadamente frío. Será interesante ver qué sucede cuando llegue a la cabecera.

Sorprende un poco la aparente alta velocidad de la colonización en el Gállego a pesar de las alteraciones antrópicas del cauce del río, especialmente la presencia de importantes obras transversales. En principio, parece que se trata de ejemplares aislados y muy itinerantes. Es posible que la alteración del hábitat impulse su movilidad en busca de lugares idóneos.

Sin embargo, esta proeza parece menor dadas las noticias de este animal en el río Aragón, a la altura de Aratorés, muy aguas arriba de la presa y las obras de Yesa. En estas condiciones, hay que considerar al castor europeo como un gran colonizador.

AGRADECIMIENTOS

La Diputación Provincial de Huesca, en el marco del Galardón y Premios Félix de Azara, financió la adquisición de cámaras de fototrampeo. Las sugerencias e indicaciones del doctor Juan Herrero han sido bienvenidas, así como las observaciones de los barqueros de *rafting* de las empresas de aventura de Murillo de Gállego y de otras personas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Batbold, J., N. Batsaikhan, S. Shar, R. Hutterer, B. Kryštufek, N. Yigit, G. Mitsainas y L. Palomo (2021). *Castor fiber* (amended ver. of 2016 assessment). *The IUCN Red List of Threatened Species*, 2021: e.T4007A197499749 <<https://n9.cl/gd2in>>.
- Burdock, G. A. (2007). Safety assessment of castoreum extract as a food ingredient. *International Journal of Toxicology*, 26 (1): 51-55.

- Cassola, F. (2016). *Castor canadensis: the IUCN Red List of Threatened Species*, 2016: e.T4003A22187946 <<https://n9.cl/hubyrx>>.
- Ceña, J. C., I. Alfaro, A. Ceña, U. Itoitz, G. Berasategui e I. Bidegain (2004). Castor europeo en Navarra y La Rioja. *Galemys*, 16 (2): 91-98.
- Collier, M., R. H. Webb y J. C. Schmidt (1996). *Dams and Rivers: A Primer on the Downstream Effects of Dams*. US Geological Survey Circular 1126. 94 pp.
- Cuenca-Bescós, G., B. Azanza, J. I. Canudo y V. Fuertes (1989). Los micromamíferos del Mioceno inferior de Pañalba (Huesca): implicaciones bioestratigráficas. *Geogaceta*, 8: 75-77.
- Cuenca-Bescós, G., J. R. Ardévol, Á. Morcillo-Amo, M. Á. Galindo-Pellicena, E. Santos y R. M. Costa (2017). Beavers (Castoridae, Rodentia, Mammalia) from the quaternary sites of the sierra de Atapuerca, in Burgos, Spain. *Quaternary International*, 433: 263-277.
- Echegaray, J., C. Pérez de Obanos y E. Artika (2020). *FAQ / Preguntas frecuentes sobre el castor europeo (Castor fiber) en España: manual de divulgación y guía para el tratamiento informativo*. GADEN. Vitoria-Gasteiz. 55 pp.
- García-Anquela, J. A., J. M. Tena y J. M. A. Mandado (1985). Las explotaciones de áridos como factor modificador de los cauces fluviales naturales. *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 11: 83-90.
- Guerrero, J., y M. Jarne (2014). *Las especies exóticas invasoras en Aragón*. Consejo de Protección de la Naturaleza. Zaragoza. 242 pp.
- Graf, P. M., M. Mayer, A. Zedrosser, K. Hackländer y F. Rosell (2016). Territory size and age explain movement patterns in the Eurasian beaver. *Mammalian Biology*, 81 (6): 587-594.
- Halley, D. J. (2011). Sourcing Eurasian beaver *Castor fiber* stock for reintroductions in Great Britain and Western Europe. *Mammal Review*, 41 (1): 40-53.
- Halley, D. J., A. P. Saveljev y F. Rosell (2021). Population and distribution of beavers *Castor fiber* and *Castor canadensis* in Eurasia. *Mammal Review*, 51 (1): 1-24.
- Hartman, G. (2003). Irruptive population development of European beaver (*Castor fiber*) in southwest Sweden. *Lutra*, 46: 103-108.
- Hartman, G., y A. Axelsson (2004). Effect of watercourse characteristics on food-caching behaviour by European beaver, *Castor fiber*. *Animal Behaviour*, 67 (4): 643-646.
- Janiszewski, P., A. Gugolek y A. Łobanowska (2006). Use of shoreline vegetation by the European beaver (*Castor fiber* L.). *Acta Scientiarum Polonorum*, 5 (2): 63-70.
- Kitchener, A. C., y J. W. H. Conroy (1997). The history of the Eurasian beaver *Castor fiber* in Scotland. *Mammal Review*, 27 (2): 95-108.
- Law, A., M. J. Gaywood, K. C. Jones, P. Ramsay y N. J. Willby (2017). Using ecosystem engineers as tools in habitat restoration and rewilding: beaver and wetlands. *Science of the Total Environment*, 605: 1021-1030.
- León, J., y J. A. Cuchí (2019). *Guía del sendero botánico de Biscarrués*. Coordinadora Biscarrués – Mallos de Riglos / Galliguera Ediciones. Biscarrués (Huesca). 216 pp.

- Liesau von Letow-Vorbeck, C. (1998). El soto de Medinilla: faunas de mamíferos de la Edad del Hierro en el valle del Duero (Valladolid, España) / El Soto de Medinilla: mammal faunas from the Iron Age in the Valley of the Duero (Valladolid, Spain). *Archeofauna*, 7: 7-210.
- Marcos, A. (1991). Análisis de la evolución reciente de la morfología del cauce del Bajo Gállego en las proximidades de Zaragoza: influencia de las actuaciones humanas en su entorno. *Acta Geológica Hispánica*, 26 (1): 23-33.
- Marín, J. M.^a (1989). Balance hídrico e hidrológico de la cuenca alta del río Gállego. *Geographicalia*, 26: 175-182.
- Marín, J. M.^a (1993). Balance hídrico e hidrológico de la cuenca media del río Gállego. *Geographicalia*, 30: 243-258.
- Marqués, L. Á. (2018). *Alteraciones hidrogeomorfológicas en el Bajo Gállego a partir del registro instrumental*. Tesis doctoral. Universidad de Zaragoza. 274 pp.
- Mayer, M., A. Zedrosser y F. Rosell (2017). When to leave: the timing of natal dispersal in a large, monogamous rodent, the Eurasian beaver. *Animal Behaviour*, 123: 375-382.
- O'Connell, M. J., S. R. Atkinson, K. Gámez, S. P. Pickering y J. S. Dutton (2008). Forage preferences of the European beaver *Castor fiber*: implications for re-introduction. *Conservation and Society*, 6 (2): 190-194.
- Ollero, A., M. Sánchez, J. M.^a Marín, D. Fernández, D. Ballarín, D. Mora, R. Montorio, S. Beguería y M. Zúñiga (2004). Caracterización hidromorfológica del río Gállego. En J. L. Peña, L. A. Longares y M. Sánchez (eds.), *Geografía física de Aragón: aspectos generales y temáticos*: 117-129. Universidad de Zaragoza / IFC. Zaragoza.
- Puttock, A., H. A. Graham, A. M. Cunliffe, M. Elliott y R. E. Brazier (2017). Eurasian beaver activity increases water storage, attenuates flow and mitigates diffuse pollution from intensively-managed grasslands. *Science of the Total Environment*, 576: 430-443.
- Roy, S. (2021). *Inventario de los meso- y macromamíferos de la Galliguera, Prepirineo aragonés*. Trabajo fin de Grado. Escuela Universitaria Politécnica de Huesca.
- Sanz, B. (2020). El castor europeo en el municipio de Zaragoza: incidencia en los sotos ribereños del Ebro / The European beaver in the municipality of Zaragoza: incidence in the riverside groves of the Ebro River. *Galemys*, 32: 72-76.
- Wohl, E., J. Castro, B. Cluer, D. Merritts, P. Powers, B. Staab y C. Thorne (2021). Rediscovering, reevaluating, and restoring lost river-wetland corridors. *Frontiers in Earth Science*, 9: 511.
- Wróbel, M. (2020). Population of Eurasian beaver (*Castor fiber*) in Europe. *Global Ecology and Conservation*, 23, e01046.