

CAS TOR FAQ



PREGUNTAS FRECUENTES
sobre el castor europeo (*Castor fiber*) en España

MANUAL DE DIVULGACIÓN Y GUÍA PARA EL TRATAMIENTO INFORMATIVO

Este Manual ha sido realizado por



Con el patrocinio de



Autoría

Este trabajo puede citarse como:

Echegaray, J., Pérez de Obanos, C. & Artika, E. (2020). *FAQ/Preguntas frecuentes sobre el castor europeo (Castor fiber). Manual de divulgación y guía de tratamiento informativo*. GADEN 55 pp.

Agradecimientos

A Miguel Ángel Toca, Juan Donaire, Jabier Fabo, Jolanda Areitio y Jorge Soto.

Autoría de las imágenes

© Figura 17: Modificada del proyecto Life "AQUAVIVA"

© Figura 27: Agencia Catalana del Agua. Generalitat de Catalunya

© Figuras 18, 29 y 30: Seppo Leinonen

© Resto de figuras (sin indicar fuente): autoría propia

© De la edición: Echegaray, J., Pérez de Obanos, C. & Artika, E.

echegarayjorge@gmail.com / cperezdeobanos@gmail.com / earae81@hotmail.com

ISBN

978-84-09-23334-2

© Reservados todos los derechos. El texto puede ser utilizado libremente para trabajos y campañas de conservación, así como en el ámbito de la educación y de la investigación, siempre y cuando se indique la fuente de forma completa.

Índice

¿Por qué creemos que es necesario hacer pedagogía sobre la comunicación acerca del castor? **P. 3**

¿Cuáles son las características básicas de la biología del castor? **P. 5**

¿Qué comen los castores? **P. 7**

¿Cuántas especies de castores hay actualmente en el mundo y en España? **P. 9**

¿Por qué se extinguieron los castores de buena parte de Europa y de España? **P. 10**

¿Hay factores que limitan sus poblaciones? **P. 12**

¿Es necesario el control poblacional de castores por los humanos? **P. 14**

¿Es el castor una especie autóctona en España? **P. 16**

¿Cuál es el origen de la población actual de castores en nuestro país? **P. 18**

Dado este origen reciente ¿se puede etiquetar al castor como una especie exótica e invasora en España? **P. 20**

¿Es el castor una especie protegida en España? **P. 22**

¿Fueron los ejemplares reintroducidos los más adecuados desde un punto de vista genético? **P. 24**

¿Cuál es el tamaño de la población de los castores? **P. 26**

¿Es el castor una especie asociada al patrimonio cultural humano? **P. 28**

¿Es peligroso el castor para el ser humano? **P. 30**

¿Para qué sirven los castores? **P. 31**

¿Son los castores un icono de conservación y educación ambiental? **P. 34**

¿Los castores construirán presas en nuestros ríos inundando cultivos y núcleos urbanos? **P. 36**

¿Se pueden prevenir las incidencias de las actividades de algunos castores sobre cultivos o plantaciones forestales? **P. 38**

¿Es el castor un indicador del Dominio Público Hidráulico (DPH)? **P. 43**

El castor como indicador ambiental de bosques de ribera, pero ¿qué es un bosque de ribera? **P. 46**

Algunas referencias recomendadas **P. 53**

¿Por qué creemos que es necesario hacer pedagogía sobre la comunicación acerca del castor?

Los hábitats ligados a los ríos se encuentran entre los más degradados y amenazados por las actividades humanas a nivel global (agricultura, explotación maderera, ganadería, minería, industria, desarrollo urbano, etc.). Esta superficie anexa a los ríos constituye uno de los ecosistemas más productivos y apreciados por el ser humano, conllevando la ocupación de la misma y limitando el espacio necesario para el río y las especies silvestres asociadas a éste.

Los humanos hemos “domesticado” los ríos para limitar sus fluctuaciones espaciales y temporales, alterando profundamente sus cauces naturales, encauzándolos mediante complejas infraestructuras y creando embalses. Estas actuaciones perjudican notablemente la biodiversidad e incluso afectan negativamente a los propios intereses humanos puesto que los ríos necesitan su espacio físico en los momentos de crecidas, ocupando meandros y llanuras aluviales.

En ese sentido, el castor se erige como especie símbolo de la protección de naturaleza en ríos y ecosistemas húmedos, por estar íntimamente ligada su ecología a la de dichos medios. Para la conservación del castor, así como la de sus hábitats y las masas de agua continentales, es necesario limitar y regular nuestras actividades humanas en dichos espacios. ¿Por qué? Porque la conservación integral de ecosistemas es clave para garantizar nuestra supervivencia como especie a largo plazo.

El castor es un animal salvaje que destaca por su historia asociada a la del ser humano, siendo considerado un animal totémico en muchas culturas

por su presencia en leyendas, historias, mitos y cuentos infantiles. No obstante, estas creencias no impidieron que la codicia humana ocasionara una de las persecuciones más masivas de un animal salvaje en todo el planeta, lo cual estuvo a punto de acarrear su extinción total. En los últimos tiempos asistimos a una recuperación parcial demográfica y de la distribución de la especie, gracias a la protección legal otorgada y al cumplimiento efectivo de la misma, pero en el reto de la conservación del castor y en la defensa de los intereses públicos, intervienen múltiples estamentos y actores (públicos y/o privados), con diferentes roles y responsabilidades. En un escenario de cambio global mundial, en el que los fenómenos climáticos se agudizarán, los responsables de la gestión y los profesionales de la información tienen un papel fundamental en la emisión de mensajes a la ciudadanía.

Una apuesta decidida por parte de los medios de comunicación debería integrar mensajes que demanden a nuestros gestores la restauración y el espacio a los ríos mediante la devolución de superficie inundable, y el respeto, o incluso el aumento, del Dominio Público Hidráulico.

Una sociedad comprometida con la conservación de la naturaleza, en términos generales, debiera buscar e implementar fórmulas realistas y eficaces para conjugar razonablemente tres objetivos plenamente complementarios: primero, el mantenimiento y restauración de la salud ambiental de nuestros ríos; segundo, el derecho a la información veraz; y por último, la ecuanimidad social, de tal manera, que sea la sociedad en su conjunto la que se haga cargo de esta tarea. Estamos convencidos de que esto no solo es posible, sino que es una tarea a la altura de un país que presume de modernidad y respeto ambiental.

Por todo ello, hemos elaborado este modesto manual que pretende ofrecer información objetiva sobre el castor, e informar con argumentos rigurosos contrastados, en particular a periodistas, divulgadores y comunicadores.

¿Cuáles son las características básicas de la biología del castor?

Los castores generalmente pesan entre 16 y 30 kg, pero su peso promedio en edad adulta es de 18 kg. Su longitud del cuerpo varía entre 60 y 90 cm y la de su cola entre 20 y 35 cm. Viven en hábitats semiacuáticos y en todo tipo de aguas continentales (ríos, lagos, etc.). Evolutivamente han desarrollado una extraordinaria adaptación a ambientes mixtos acuáticos y terrestres: saben nadar y zambullirse muy bien, pero fuera del agua son relativamente torpes. Muestran peculiaridades tales como un espeso pelaje impermeable, anchas patas traseras dotadas de membrana natatoria, narices obturables, **y especialmente, una curiosa cola, ancha y plana**, cubierta de escamas dérmicas, que les sirve de timón, impulso y como reservorio de grasa en condiciones de precariedad alimenticia. Esa cola es una diferencia taxonómica única que les diferencia de otros roedores.

Externamente, y nadando, el castor puede confundirse, incluso a ojos de avezados naturalistas, con otros mamíferos semiacuáticos citados en España, tales como la nutria (*Lutra lutra*), el coipú (*Myocastor coypus*), la rata de agua (*Arvicola sapidus*) y almizclera (*Ondatra zibethicus*) e incluso los visones europeo (*Mustela lutreola*) y americano (*Neovison vison*).

En cuanto a sus hábitos, son **principalmente nocturnos, estrictamente herbívoros, monógamos, altamente sociales y fuertemente territoriales**. Estas características tan excepcionales siempre han atraído nuestra atención, por similitudes con respecto a nuestras estructuras sociales.

De día, el castor se refugia frente a molestias y depredadores en madri-

gueras con entradas subacuáticas, construidas por ellos mismos. **Las madrigueras tienen una tipología variable** y son denominadas en inglés como “lodges” y “burrows”. Un grupo de castores cuenta con múltiples madrigueras como estrategia de adaptación frente a los ambientes cambiantes de ríos (por ejemplo, en momentos de crecidas).

Los castores **viven habitualmente en grupos familiares** que suelen estar formados por una pareja dominante y su descendencia anual, así como varios individuos subadultos (ejemplares que habitualmente tienen menos de 2 años de edad). En cada grupo familiar sólo se produce un parto anual por parte de la hembra reproductora dominante. También puede haber ejemplares territoriales solitarios, no asociados a grupos.

A partir de los dos años de vida, los ejemplares subadultos comienzan su etapa de dispersión, la cual les lleva a deambular incluso centenares de kilómetros desde su origen, hasta que se asientan en un territorio vacante. Este hecho explica la ocasional aparición de castores en lugares muy distantes y atípicos, especialmente en invierno.

El castor alcanza una madurez sexual tardía (1,5-3 años de edad) teniendo en cuenta su longevidad promedio en la naturaleza de 7-8 años. El apareamiento se produce entre los meses de enero y febrero, y la gestación es de unos 105 días, por lo que los cachorros nacen habitualmente a partir de abril. Los cachorros se destetan después de 2-3 semanas.

Es difícil distinguir el sexo de un castor por su apariencia. A diferencia de lo que suele ocurrir en los mamíferos, las hembras son del mismo tamaño o ligeramente más grandes que los machos de la misma edad.

¿Qué comen los castores?

Su dieta es estrictamente **herbívora**, compuesta por hierba, hojas y tallos de plantas semiacuáticas, acuáticas y terrestres. Tiene especial predilección por árboles y arbustos caducifolios, en particular, sauces (*Salix* spp.) y chopos (*Populus* spp).

Entre el 90% y el 99% de la actividad de los castores se detecta a menos de 20 metros del cauce de los ríos, lo cual denota la importancia que tiene el agua como elemento de seguridad y protección para este animal. **El hallazgo de indicios de alimentación a distancia mayor de 20 metros suele tener que ver con las crecidas de los ríos o la presencia de infraestructuras de riego.**

Por otra parte, **el diámetro de la mayoría de las plantas que suele roer para obtener su corteza, ramas y hojas, tiene habitualmente menos de 5 centímetros**, pero es capaz de roer y derribar árboles de más de 1 metro de diámetro con esos mismos fines. Esta es la explicación a la presencia de roeduras en árboles y arbustos (figuras 1, 2, 3 y 4), que constituyen alguno de los signos más conspicuos y llamativos de la presencia de castores en nuestros ríos, incluso en zonas urbanas. De hecho, **roen cortezas de muchos árboles (raramente coníferas), preferentemente en invierno, cuando la vegetación herbácea de las riberas escasea**. Por ello, en zonas humanizadas, la práctica de retirar árboles derribados por el castor es contraproducente puesto que les impide alimentarse y les obliga a derribar más árboles, incrementando el trabajo a los operarios y resultando, por tanto, una medida ineficaz y costosa.



Figura 1. Roedura de castor en la base de un árbol en el río Aragón (Navarra). Puede observarse la cantidad de plástico y basura circundante.



Figura 2. Cornejo (*Cornus sanguinea*) rebrotado después de haber sido cortado por los castores en un río navarro.



Figura 3. Derribo de castor de un chopo en el río Ebro (La Rioja), donde puede observarse cómo el árbol no ha muerto y está rebrotando.



Figura 4. Roeduras viejas y recientes de castor en un conjunto de chopos en una ribera transformada por el ser humano. Sólo uno de los cinco árboles fue cortado, derribado y consumido, y fue el de menor diámetro.

¿Cuántas especies de castores hay actualmente en el mundo y en España?

En la actualidad existen dos especies de castor, el americano (*Castor canadensis*) y el europeo o euroasiático (*Castor fiber*). Ambas son especies nativas y propias del Hemisferio Norte, la primera exclusivamente norteamericana y la segunda de nuestro continente. De una migración euroasiática hace 8-9 millones de años, evolucionó la especie norteamericana actual.

Morfológicamente ambas especies son similares y es virtualmente imposible distinguirlos *a visu*. Entre ambos castores existe un aislamiento reproductivo completo por presentar un número distinto de cromosomas, así que el cruce de ambas especies no produce descendencia viable, por lo que no pueden darse híbridos.

El castor presente actualmente en España corresponde a la especie euroasiática (*Castor fiber*), nativa y propia de nuestro país, la cual fue perseguida y finalmente exterminada en el s. XIX por la presión humana (caza) y por la destrucción del hábitat, según fuentes oficiales.

¿Por qué se extinguieron los castores de buena parte de Europa y de España?

El castor europeo (*Castor fiber*) se encontraba ampliamente distribuido por Europa y Asia, y era un animal muy apreciado económicamente por su piel (confección de sombreros), su carne (que podía ser comida por los cristianos católicos los viernes de cuaresma como pescado, debido al aspecto escamoso de su cola) y el castóreo (uso en medicina y perfumes).

Las extinciones del castor comenzaron en Gran Bretaña e Italia en el siglo XVI, y fue en el siglo XIX cuando su caza abusiva hizo desaparecer a la especie de la mayor parte de su área de distribución europea. A principios del XX, un puñado de ejemplares quedaron aislados en ocho poblaciones fragmentadas (cinco en Europa y tres en Asia, ver figura 5). Como consecuencia de esa rarefacción histórica en Europa a lo largo de los siglos, el comercio de castores se extendió al subcontinente norteamericano, siendo uno de los factores de colonización territorial europeo del mismo.

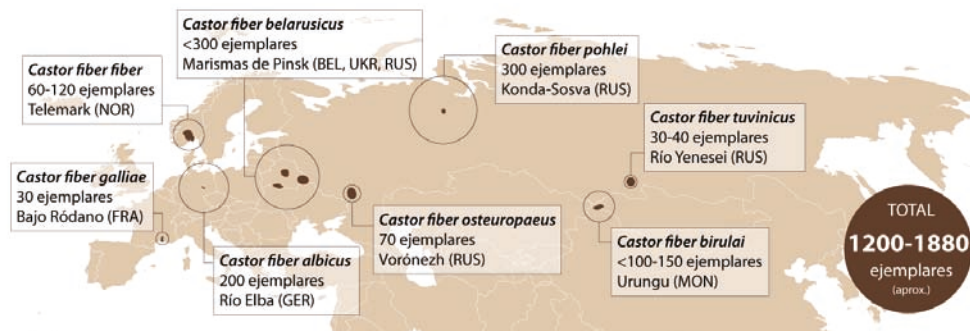


Figura 5. Distribución y población mundial del castor europeo (*Castor fiber*) a principios del s. XX.

El proceso de fragmentación y aislamiento de las poblaciones europeas de castores produjo una drástica pérdida de diversidad genética. Este hecho ha determinado la utilización de pocos ejemplares con orígenes genéticos comunes y posiblemente muy emparentados, en las reintroducciones y traslocaciones realizadas en diferentes países, con el fin de recuperar la especie. De hecho, el valor asumido de 1200-1880 ejemplares como población mínima relictal de castores europeos a principios del s. XX es un valor optimista y sobrestimado según estudios genéticos recientes.

¿Hay factores que limitan sus poblaciones?

Sí, tanto naturales como artificiales.

Los castores, a diferencia de otras especies (roedores incluidos), son animales poco prolíficos, con un solo parto anual por territorio reproductor y con una estrategia biológica basada en su alta longevidad y elevado cuidado parental de sus crías. Aún así, hay evidencias en castores norteamericanos de que más del 50% de los cachorros mueren en sus primeros 6 meses de vida.

Los factores de mortalidad más reseñables, según un estudio realizado en Alemania, son los atropellos (27%) y las enfermedades (19%), como artritis, toxoplasmosis y las patologías asociadas al riñón, pulmones, sistema digestivo, etc. En los Países Bajos, el 50% de las muertes conocidas se deben a las enfermedades que afectan al tracto intestinal, y el 30% a factores humanos, como la destrucción de hábitat, el tráfico rodado y la caza ilegal. En algunos países, las tasas de éxito en la reproducción se ven drásticamente disminuidas e incluso se inhibe la propia reproducción, debido a la contaminación acumulada de metales pesados en sedimentos de ríos. Una de las causas de mortalidad comprobada, y difícilmente evaluable, es la muerte debida a las fuertes crecidas de los ríos, afectando principalmente a los cachorros.

Los atropellos se erigen en una de las causas de mortalidad más importantes coincidiendo con la dispersión de la especie (finales de invierno), con el celo territorial y con las épocas de fuertes crecidas de ríos. Por otra parte, las peleas entre castores en los límites territoriales,

pueden provocar graves heridas que acaban matándolos. En países boreales se ha comprobado que esa competencia entre castores es la causa de mortalidad de hasta un 16% de la población.

Además, existen factores de mortalidad achacables a la depredación natural. Ésta afecta especialmente a los ejemplares más jóvenes. Los depredadores naturales de castores descritos son los lobos (*Canis lupus*), perros (*Canis familiaris*), osos pardos (*Ursus arctos*), lince (*Lynx spp*), zorros (*Vulpes vulpes*), diversas especies de mustélidos (incluidas nutrias *Lutra spp.*, visones *Neovison spp*, martas *Martes spp*), y grandes rapaces como águilas reales (*Aquila cryaetos*) y azores (*Accipiter gentilis*).

A pesar de estar protegidos, los castores mueren como consecuencia de acciones directas e indirectas de origen humano. Incluso como consecuencia de conductas irresponsables y poco éticas, como la revelación de lugares críticos de presencia y refugio. Estas acciones también han de ser motivo de denuncia por parte de ciudadanos responsables. La legislación española en materia de biodiversidad (Ley 42/2007) prohíbe expresamente *dañar, molestar o inquietar intencionadamente a los animales silvestres sea cual fuere el método empleado o la fase de su ciclo biológico*.



Figura 6. Castor muerto, por causas desconocidas, flotando en un río de Navarra.



Figura 7. Castor muerto y consumido por depredadores en Navarra.

¿Es necesario el control poblacional de castores por los humanos?

En absoluto. En España no se pueden realizar controles poblacionales por ser una especie estrictamente protegida por la legislación.

La visión antropocentrista de que una especie salvaje requiere control humano para evitar su crecimiento descontrolado es un dogma injustificable, resulta éticamente reprobable y constituye una falacia extendida en sociedades con escasa formación ética y científica. No se conocen argumentos científicos, técnicos, o de otra índole, que sostengan la necesidad de matar individuos -de especies como el castor-, para mantener un adecuado equilibrio ecológico que garantice el estado de conservación de dicha especie. Por contra, existen multitud de artículos científicos que se refieren a la caza como un factor de riesgo y de amenaza para muchas especies, y con efectos negativos en el funcionamiento de los ecosistemas. Precisamente la caza ha sido la causa más importante de la desaparición del castor en el mundo.

Las especies protegidas nunca pueden ser cinegéticas; además, la caza no es una herramienta de gestión ni de control de poblaciones, sino una actividad recreativa letal, generalmente indiscriminada, sobre individuos de especies salvajes.

El castor es uno más de los ejemplos de auto-regulación biológica en ambientes naturales. Las poblaciones de este roedor están condicionadas por la producción primaria (limitada) de los ecosistemas, de elementos intrínsecos como la organización social y su territorialidad manifiesta, de un sistema de reproducción monógamo con un parto anual con pocas

crías, de problemas genéticos (derivados de poblaciones surgidas de pocos ejemplares), de enfermedades y de la depredación natural. Por si no fuera suficiente, en ambientes humanizados, existen factores de mortalidad no natural que condicionan las tasas de supervivencia de los individuos, como son los atropellos, caza furtiva (disparos, lazos, cepos, etc.), ahogamientos por riadas, canales de riego y sifones, las talas de bosques de ribera, la destrucción de madrigueras, etc. Incluso en espacios naturales protegidos, la conservación a largo plazo de castores puede estar en entredicho.



Figura 8. Cepo colocado en un río navarro para matar castores en Mayo de 2020. En ese cepo podrían haber muerto otras especies de fauna salvaje e incluso haber malherido a cualquier transeúnte. Denunciar estos sucesos ante las autoridades (Seprona de la Guardia Civil) es un derecho y una obligación ineludible de todos los ciudadanos. Sin las denuncias pertinentes, los responsables de tan lamentables acciones nunca podrán ser sancionados y condenados por la Justicia por tales crímenes execrables.

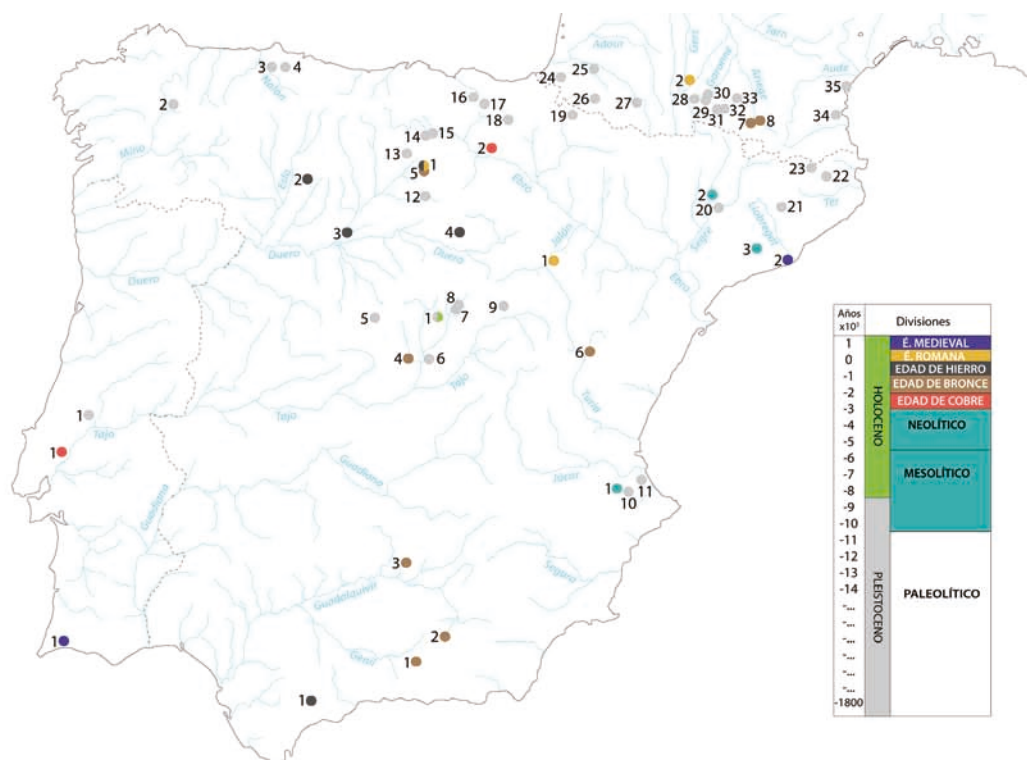
¿Es el castor una especie autóctona en España?

Sí, indudablemente. Cualquier consideración y etiqueta distinta a la de que el castor (*Castor fiber*) es una especie autóctona (nativa) de nuestra fauna es rotundamente falsa.

Antes de su reaparición en España en el año 2003, se trataba de una especie de la fauna autóctona extinta en libertad. El castor europeo (*Castor fiber*) habitó la Península Ibérica ininterrumpidamente desde hace más de un millón de años hasta la época moderna, según los hallazgos encontrados en diferentes yacimientos (ver figura 9), habiendo constancia oficial de su presencia en España hasta el s. XIX.

Desde el punto de vista legal, de acuerdo a la definición recogida en el artículo 3 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, una “**especie autóctona**” es “*la existente dentro de su área de distribución natural*” y/o la “*existente de forma natural en un lugar determinado, incluidas las extinguidas, en su caso*”. Una “**especie autóctona extinguida**” es un “*taxón autóctono desaparecido en el pasado de su área de distribución natural*”. La “**distribución natural de una especie**” viene caracterizada por la existencia de la misma en el pasado o en el presente en un área geográfica.

A los efectos de las definiciones contempladas en el marco legal vigente, el castor tampoco puede ser considerado como una “especie naturalizada” (lo cual es relativo a especies exóticas) y mucho menos como una “especie exótica invasora”. Una “especie exótica o alóctona” es todo taxón que se halla fuera de su área natural o de potencial dispersión debido a la intervención voluntaria o involuntaria del hombre.



● Época Medieval

- 1 Alcaria de Arge (Portimão, Portugal)^d
- 2 Sant Pere de Gavà (Gavà, Barcelona)^{a,b,e}

● Época Romana

- 1 Bilbilis (Calatayud, Zaragoza)^{a,b,e}
- 2 Brèche de Montmaurin (Montmaurin)^a

● Edad de Hierro/Época Romana

- 1 Portalón (Atapuerca, Burgos)^b

● Edad de Hierro

- 1 Ronda (Ronda, Málaga)^{b,e}
- 2 Barranco del Negro (Guadix, Granada)^{a,b,e}
- 3 Soto de Medinilla (Santovenia de Pisuerga, Valladolid)^{a,b,e}
- 4 Uvero (Uvero, Soria)^{a,b,e}

● Edad de Bronce

- 1 Cerro de la Encina (Monachil, Granada)^a
- 2 Barranco del Negro (Guadix, Granada)^{a,b,e}
- 3 Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén)^a
- 4 Perales del Río (Getafe, Madrid)^{b,e}
- 5 Portalón (Atapuerca, Burgos)^b
- 6 Sima del Ruidor (Aldehuela, Teruel)^{a,b,e}
- 7 Grande Caugno (Niaux)^a
- 8 Grotte de Lombrives (Ussat-les-Bains)^a

● Edad de Cobre

- 1 Vila Nova de São Pedro (Vila Nova de São Pedro, Portugal)^{a,b,e}
- 2 Abrigo de La Peña (Marañón, Navarra)^{a,b,e}

● Meso/Neolítico

- 1 Cova del Barranc Fondo (Xàtiva, Valencia)^{a,e}
- 2 Cova del Parco (Alòs de Balaguer, Lleida)^a
- 3 Cova del Bolet (Mediona, Barcelona)^a

● Finipleistoceno-Holoceno

- 1 Abrigo de los Enebrales (Tamajón, Guadalajara)^a

● Pleistoceno

- 1 Gruta do Caldeirão (Tomar, Portugal)^{b,e}
- 2 Yacimiento de A Valiña (Castroverde, Lugo)^a
- 3 Cueva de las hienas (Las Caldas, Asturias)^{a,b,e}
- 4 Cueva de la Parte (Siero, Asturias)^a
- 5 Pinilla del Valle (Pinilla del Valle, Madrid)^{a,b,e}
- 6 Áridos (Arganda del Rey, Madrid)^{a,b,e}
- 7 Cueva del Congosto (Alcorlo, Guadalajara)^a
- 8 Cueva las Figuras (Alcorlo, Guadalajara)^{a,b,e}
- 9 Cueva de los Casares (Riba de Saelices, Guadalajara)^{a,b,e}
- 10 Cova negra (Xàtiva, Valencia)^{a,b,e}
- 11 Cova del Bolomor (Tavernes de la Valldigna, Valencia)^a
- 12 Cueva de Millán (Hortigüela, Burgos)^{a,b,e}
- 13 Cueva de Valdegoba (Huérmedes, Burgos)^a
- 14 Cueva de Caballón (Oña, Burgos)^a
- 15 Cueva de la Blanca (Oña, Burgos)^{a,b,e}
- 16 Cueva de Arlanpe (Lemoa, Bizkaia)^a

- 17 Cueva de Lezetxiki (Mondragón, Gipuzkoa)^{a,b,e}
- 18 Cueva de Koskobillo (Olazagutia, Navarra)^{a,b,e}
- 19 Cueva de Zatoya (Abaurrea Alta, Navarra)^{a,b,e}
- 20 La Cova dels Muricels (Llimiana, Lleida)^{a,b,e}
- 21 Toll Hb (Moia, Barcelona)^a
- 22 Cueva de Mollet I (Serinyà, Girona)^a
- 23 Els Ermitons (Sadermes, Girona)^a
- 24 Abri Olha (Cambó, Lapurdia)^{a,b,e}
- 25 Abri Dufauré (Sorde, Landas)^{a,b,e}
- 26 Cueva de Gatzarria (Suhare, Zuberoa)^{a,b,e}
- 27 Grotte Nöelle (Saint Pé de Bigorre)^a
- 28 Roque (Ganties les Bains)^a
- 29 Repaire des Hyènes de Montsaunès (Montsaunès)^a
- 30 Grotte-abri de la Tourasse (Saint-Martory)^a
- 31 Grotte de Miguet (Saint-Lizier)^a
- 32 Grotte de Montfort (Saint-Lizier)^a
- 33 Grotte du Mas-d'Azil (Mas-d'Azil)^a
- 34 La Cune de l'Aragó (Tautavel)^a
- 35 Grotte de la Cruzade (Gruissan)^a

Mapa elaborado con los datos de:

^aARRIBAS, O. 2004: Fauna y paisaje de los Pirineos en la Era Glaciar.

Ed. Lynx. Pp: 468, 474, 476, 477, 478, 479, 481, 482, 486, 488, 489, 490, 493, 494, 495, 497, 498, 503, 505, 507, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 527, 529, 530, 531, 532.

^bCUENCA-BESCÓS, G., ROSSEL ARDEVOL, J., MORCILLO-AMO, A., GALINDO-PELLICENA, M.A., SANTOS, E., MOYA COSTA, R. 2016: Beavers (Castoridae, Rodentia, Mammalia).

from the Quaternary sites of the Sierra de Atapuerca, in Burgos, Spain. Quaternary International.

^cGARCIA-BAIBARRIAGA, N., MURELAGA BEREIKUA, X., BAILON, S., ROFES CHÁVEZ, J., ORDIALES CASTRILLO, A. 2013: Estudio de los microvertebrados de la cueva de Arlanpe

(Lemoa, Bizkaia). Koble Serie Bizkaiko Arkeologi Indusketak - Excavaciones Arqueológicas en Bizkaia, nº 3: 81-110.

^dGONÇALVES, D., MORENO-GARCÍA, M., PIMENTA, C., ROSELLÓ IZQUIERDO, E., MORALES-MUÑOZ, A. 2008: Um retrato faunístico dos vertebrados de Alcaria de Arge (Portimão).

Revista de Arqueologia, Arte, Etnologia e História, 8 (1): 275-306.

^eLIESAU VON LETTOW-VORBECK, C. 1998: El Soto de Medinilla: faunas de mamíferos de la Edad del Hierro en el valle del Duero (Valladolid, España).

Archaeofauna. Revista de la Asociación Española de Arqueozoología 7, Pp: 111-113.

^fVILLAVEDE BONILLA, V., MARTÍ OLIVER, B. 1984: Paleolítico i Epipaleolítico. Les Societats Caçadores de la Prehistòria Valenciana. Federico Domenech, Press, Valencia, Pp. 1-133.

Figura 9. Distribución de yacimientos con presencia datada de castores en la Península Ibérica y sur de Francia.

¿Cuál es el origen de la población actual de castores en nuestro país?

El castor fue exterminado de España en el siglo XIX según dictámenes oficiales del Comité Científico de Flora y Fauna Silvestres del Ministerio de Transición Ecológica. Se trata de una especie autóctona extinguida en libertad y protegida desde el año 1986 (a pesar de no existir por entonces), aunque ninguna administración ha promovido su rescate de la extinción, a pesar de las obligaciones legales derivadas del cumplimiento de la Directiva Hábitats (artículo 22), aprobada en 1992.

Su restauración en nuestro país se efectuó con el único objetivo de recuperar la biodiversidad perdida, mediante una suelta sin autorización administrativa en torno al año 2003 en la confluencia de varios ríos de la cuenca del Ebro (Aragón, Arga y Ebro). Al parecer, se liberaron apenas 18 ejemplares, de origen centroeuropeo (linaje evolutivo autóctono) que carecían de la pertinente autorización administrativa. A pesar de ello, el Gobierno Central y las Comunidades Autónomas de Aragón, La Rioja y Foral de Navarra, se focalizaron en la suelta no autorizada en sus territorios, e ignoraron sus obligaciones contraídas. De esta forma actuaron durante casi una década matando más de 200 castores en España (figura 10), contraviniendo parcialmente la normativa que obligaba a recuperar legalmente la población de castores en nuestro país desde hacía décadas. Tras ese sacrificio de animales y gasto de recursos públicos (estimado en varios centenares de miles de euros), en 2018 se produjo la deseada regularización administrativa del castor europeo en nuestro país, gracias a una comunicación de la Comisión Europea al Ministerio de Transición Ecológica del Gobierno Español y de éste, a las comunidades autónomas.

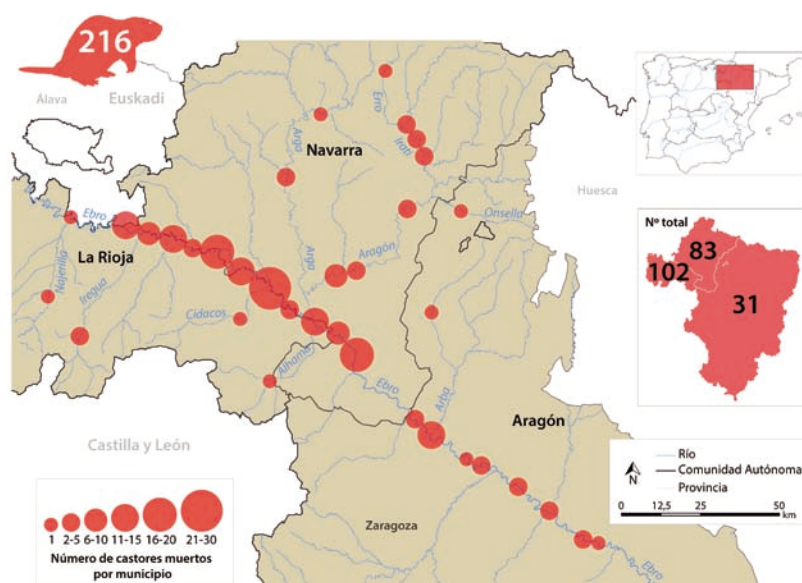


Figura 10. Número y localización de los ejemplares de castor (*Castor fiber*) matados por las administraciones, distribuidos por la cuenca del Ebro durante el período comprendido entre los años 2008-2015, según fuentes oficiales.

El castor es una de las primeras especies en ser reintroducida en Europa y en el mundo. La primera reintroducción conocida de castores en Europa se debe a la iniciativa privada del sueco Eric Festin, que debido a la caza abusiva de la especie que condujo a su exterminio en el siglo XIX, realizó en 1922 su reintroducción para literalmente “restaurar la devastada fauna” en ese país escandinavo. Desde entonces, casi todos los países europeos han desarrollado procesos de recuperación de castores (ver figura 11), con más o menos éxito.

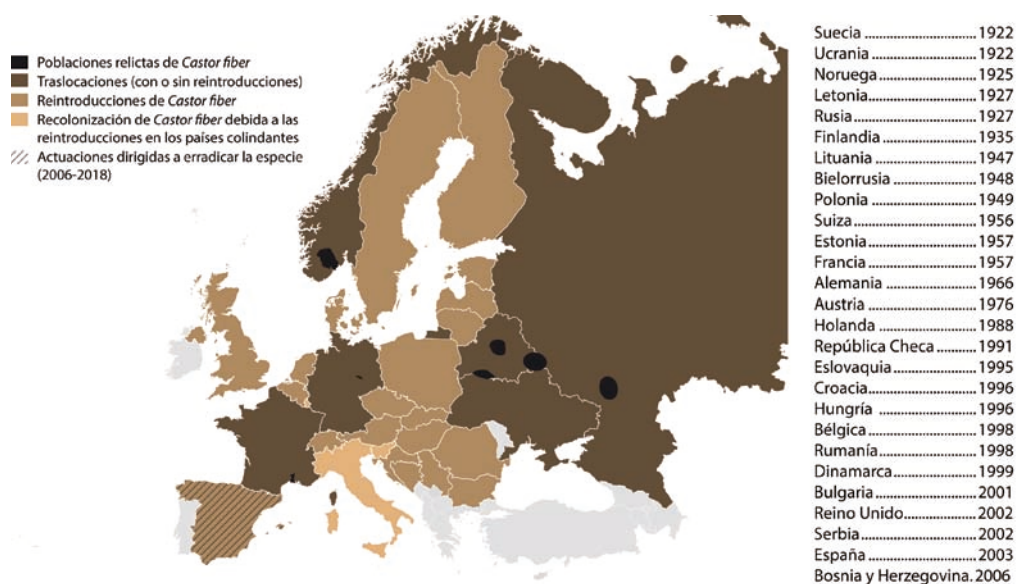


Figura 11. Actuaciones de restauración del castor (*Castor fiber*) por países de Europa y año de inicio.

Dado este origen reciente ¿se puede etiquetar al castor como una especie exótica e invasora en España?

No, en absoluto.

Las especies exóticas están incluidas en el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, que regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras, y sus actualizaciones. Las “especies exóticas invasoras” se definen como aquellas *“que se introducen o establecen en un ecosistema o hábitat natural o seminatural y que son un agente de cambio y amenaza para la diversidad biológica nativa, ya sea por su comportamiento invasor, o por el riesgo de contaminación genética”*. El castor, obviamente, no figura en dicho catálogo dada su condición de especie salvaje autóctona y protegida en España desde la ratificación previa del Convenio de Berna en 1986 (y años sucesivos) y la adhesión a la Unión Europea en el año 1992.

Algunas fuentes de información se atreven a señalar que si el castor es una especie exótica y altamente impactante en zonas del planeta como Tierra de Fuego, en Sudamérica, en España también lo será. El origen de los castores americanos (*Castor canadensis*) en Argentina y Chile se explica por la introducción humana con fines económicos (peletería, etc.) y por los escapes accidentales de un mal manejo de animales criados en granjas intensivas. Esos castores no han llegado por sus propios medios a Tierra de Fuego y luchan por su supervivencia como individuos, de la misma forma que lo haría cualquier especie biológica en un ambiente distinto al que han llegado de forma artificial (intencionadamente o no) o natural.

Por tanto, en ese contexto geográfico sudamericano, el castor americano

(*C. canadensis*) sí es una especie exótica e introducida por el ser humano. Ciertamente, a lo largo de la evolución, nunca ha habido castores en el hemisferio sur. Sus hábitats y especies no han co-evolucionado con castores. Por el contrario, el castor europeo en España no se puede considerar especie exótica puesto que ya había existido previamente en el territorio, por lo que su aparición es considerada como una reintroducción.

¿Es el castor una especie protegida en España?

Sí. La protección del castor deriva de la adhesión de nuestro país a la Unión Europea, lo cual conllevó la ratificación del Convenio de Berna, y su inclusión como especie, a través de la publicación en el Boletín Oficial del Estado (tanto en 1986 como en 1988), y posteriormente la aprobación de la Directiva 92/43/CEE conocida como “Directiva Hábitats”. Esta Directiva supone el marco normativo legal que protege especies y hábitats de interés comunitario en el seno de la Unión Europea.

El castor europeo, como taxón incluido en dicha Directiva, es una especie de Interés Comunitario en España, y tiene la máxima categoría de protección, al figurar en el Anexo II (especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar Zonas Especiales de Conservación) y Anexo IV (especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta).

La **Ley 42/2007**, de 13 de diciembre, **del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad**, traspone al ámbito estatal, el mandato de la Directiva 92/43/CEE relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestres y también incluye al **castor europeo (*Castor fiber*) en el Anexo II y en el Anexo IV citados**. Esta legislación marco es de **obligado cumplimiento en todo el ámbito estatal**.

Esgrimiendo la “introducción ilegal del castor”, durante más de una década, las administraciones españolas (gobierno central, Navarra, Aragón y La Rioja) permitieron la gestión letal conducente al exterminio

–sin éxito– de la población de castores de nuestro país. Sin embargo, las autoridades españolas ignoraron los compromisos legales adquiridos que protegían al castor desde 1986, así como otros que obligaban a su recuperación en nuestro país y que no habían ejercido, como por ejemplo, los mandatos derivados del cumplimiento del artículo 22 de la “Directiva Hábitats”.

En marzo de 2018, la Comisión Europea se dirigió al Gobierno español informándole que el castor, tras 15 años de situación irregular, ha de tener el mismo tratamiento legal que cualquier otra especie de interés comunitario, puesto que el castor es una *“especie históricamente autóctona y renaturalizada en España, y cuya erradicación se considera inviable conforme a lo comunicado por las autoridades regionales españolas y por tanto resultan de aplicación las disposiciones de la Directiva relativas a la protección y conservación de esta especie en el territorio español. (...) España deberá adoptar las acciones necesarias para dar cumplimiento a las disposiciones de la Directiva, en particular, sus artículos 4 y 12 (...)”*

Por todo lo anterior, el castor europeo (*Castor fiber*) es una especie autóctona, de interés prioritario y estrictamente protegida en España, para cuya conservación además es necesario designar Zonas Especiales de Conservación (ZEC) en el seno de la Red Natura 2000.

Así pues, esto supone para el Gobierno español la inclusión de oficio del castor como especie protegida en la categoría “Listado” dentro del Real Decreto 139/2011, que desarrolla el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas, para no contravenir el marco legislativo. Además, debe promover su recuperación natural y/o reintroducción en todas las cuencas hidrográficas de las que fue exterminado, revisar todos los planes de gestión de espacios de la Red Natura 2000 donde pueda habitar la especie, así como proteger nuevos espacios ribereños por la presencia de este animal. Sólo así se podrá perseguir el objetivo legal de asegurar un estado de conservación favorable, objetivo imposible de asumir en la actualidad, dado que su población conocida está constreñida a una sola cuenca fluvial (Ebro) y su salud genética ha de ser precaria, puesto que proviene de sólo 18 ejemplares.

Por su parte, las comunidades autónomas han de trasponer, al menos, el marco de protección nacional al ámbito regional y elevar la protección de la especie en sus respectivos marcos para promover la recuperación efectiva de su población, incluida la reintroducción.

¿Fueron los ejemplares reintroducidos los más adecuados desde un punto de vista genético?

Para responder a esta pregunta debemos conocer el pasado evolutivo del castor. Tras siglos de persecución humana, esta especie casi había desaparecido totalmente de su área de distribución original en Europa hacia finales del siglo XIX. Las escasas poblaciones supervivientes que quedaron relictas se caracterizaban por su baja diversidad genética y por una división filogeográfica muy acusada. Los análisis genéticos determinaron inequívocamente que la baja diversidad genética observada en castores en la actualidad es fruto de la caza de los humanos en tiempos históricos.

Además, esos análisis filogenéticos y geográficos modernos encontraron una división del castor europeo en tres grupos o linajes genéticos bien definidos. Dos de los linajes corresponden a castores del Oeste y del Este de Europa, respectivamente, y el tercero (extinto en la actualidad), muy divergente de los anteriores, aparecía en el Danubio oriental. Todos los castores del occidente de Europa, considerados previamente como subespecies dado su aislamiento geográfico, tales como *Castor fiber albicus* (río Elba, en Alemania), *Castor fiber galliae* (río Ródano, en Francia) y *Castor fiber fiber* (Noruega) (figura 5), en realidad estaban en el seno de ese linaje occidental, que además, integraba más perfiles genéticos, no asignados con anterioridad a ninguna de dichas subespecies, lo cual invalida la clasificación taxonómica subespecífica considerada.

Hasta la fecha, los análisis genéticos de castores matados en España (figura 10), nos indican que su acervo genético corresponde a ejemplares del centro de Europa, asignados al linaje occidental.

La diversidad genética de los castores sigue estando muy por debajo de la diversidad genética presente antes de la persecución humana y la pérdida de hábitats, incluso teniendo en cuenta la recuperación de poblaciones de castores fruto de reintroducciones (legales e ilegales). Esos factores deberían ser objeto de especial consideración y notoriedad en poblaciones, como la española, que derivan de apenas 18 ejemplares y que además fueron sometidos posteriormente durante las fases incipientes de recolonización a controles poblacionales letales auspiciados por las diferentes administraciones españolas (gobierno central, Aragón, Navarra y La Rioja).

¿Cuál es el tamaño de la población de los castores?

Aunque el castor es una especie conspicua en cuanto a sus indicios, presenta hábitos crípticos y nocturnos, por lo que la estimación de su número resulta compleja. Además, su organización territorial y social en agregados hace que no ocupen los hábitats de forma uniforme. Para poder inferir con rigor el tamaño de la población es necesario tener estimas de la fracción territorial y/o reproductora de la población, dado que los ejemplares en dispersión, o no territoriales, pueden aparecer muy lejos de sus lugares natales, especialmente en invierno, y la cohesión social de los grupos familiares puede resultar más o menos laxa.

En toda Europa se estima el tamaño de su población en torno al millón de ejemplares distribuidos de forma fragmentada (figura 12), pero estas cifras son una grosera aproximación, basada en la extrapolación de estimas parciales. **En España, carecemos de datos objetivos nacionales y regionales que permitan estimar tanto el número de grupos como el tamaño de la población.**

Diferentes trabajos sostienen que el **tamaño promedio de territorios de grupos de castores en Europa es de 3 km lineales de río, siendo el mínimo descrito de 0,5 km y el máximo de 20 km. No obstante, la variación más habitual es la comprendida entre los 1,8 y los 6,5 km de longitud.** Esta variabilidad es dependiente de contextos temporales y territoriales, pero especialmente de la calidad de las riberas.

Por otra parte, diversos trabajos sugieren que el tamaño de los territorios de los castores no está necesariamente relacionado con el número de

integrantes de cada grupo ni con la tasa reproductora porque esta especie es altamente sensible a los fenómenos de regulación naturales que determinan su auto-control poblacional. El uso del territorio, al igual que el de las madrigueras, difiere según estaciones, ciclo biológico y molestias humanas. De hecho, en once grupos territoriales de castores en ríos noruegos se comprobó que utilizaban una media de siete madrigueras distintas por cada territorio.

Por otra parte, **el tamaño medio de grupo de castores en Europa es de $3,8 \pm 1,0$ individuos, por ciclo anual completo y por territorio, siendo el valor mínimo de 1 y el máximo de 7 ejemplares.** A falta de estudios científicos realizados en nuestro país se pueden extrapolar los valores de tamaño de territorio y de tamaño medio de grupo descritos para Europa.

La dinámica de la población de castor tiende a ser oscilante y su análisis temporal abarca siglos, por tanto, lo que puede resultar evidente en un determinado momento no necesariamente se extiende durante otro período. Durante las primeras tres décadas de aparición de la especie, se puede producir una fuerte expansión en hábitats favorables, luego se produce la ocupación de zonas vacantes, y posteriormente una cierta estabilización, o incluso el abandono y/o extinción local a largo plazo. Todo ello condiciona la propia dinámica territorial y las densidades de población.



Figura 12. Distribución aproximada del castor europeo (*Castor fiber*) según la UICN en el año 2018. Fuente: <https://www.iucnredlist.org/> (Último acceso: 3 de octubre de 2019)

¿Es el castor una especie asociada al patrimonio cultural humano?

Sin duda. Su historia reciente está ligada a la del ser humano. Probablemente, junto con la relación que tenemos los humanos con algunos depredadores apicales (lobos, osos, etc.), el castor sea la especie terrestre que más ha marcado nuestra interacción cultural con la naturaleza (y su explotación). De hecho, el comercio de productos derivados del castor (pieles, castóreo, etc.), fue una de las acciones que determinó y motivó la colonización europea de buena parte del subcontinente norteamericano e incluso era la moneda de cambio en las transacciones comerciales.

Es una de las especies animales salvajes que mayor trascendencia ha adquirido en nuestro acervo histórico-cultural a través de numerosas manifestaciones etnográficas tales como usos populares, cuentos, refranero, apellidos, blasones, monedas nacionales (dólar canadiense), de sellos, mercadotecnia, toponimia y un largo etc. (figuras 13, 14, 15 y 16). El castor americano (*Castor canadensis*) es el animal símbolo nacional de países como Canadá o de regiones históricas de Finlandia como Satakunta.

Como símbolo de la vida salvaje, constituye una de las especies más valoradas en las visitas en parques nacionales norteamericanos. Numerosos espacios naturales fueron protegidos para dar cobertura legal a subpoblaciones de castor allí concentradas y recluidas por la persecución humana, incluso en Europa occidental (en el río Ródano, en Francia; en el río Elba, en Alemania, etc.).



Figura 13. Dólares canadienses conmemorativos con la efigie de una familia de castores.
Fuente: <https://www.coinsunlimited.ca/>
(Último acceso: 3 de octubre de 2019).

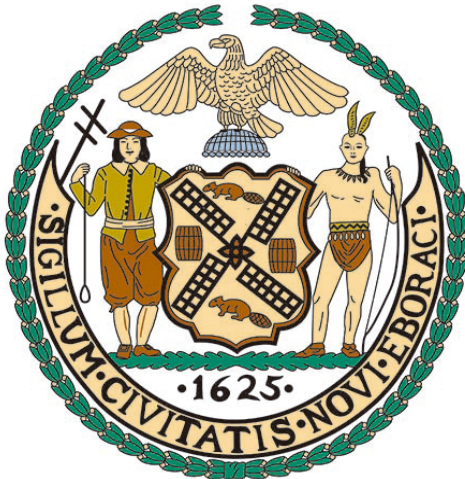


Figura 14. Escudo de la ciudad de Nueva York desde 1686. Obsérvese a dos castores como símbolo de los primeros bienes destinados al comercio que ofreció la ciudad.
Fuente: <https://www1.nyc.gov>
(Último acceso: 3 de octubre de 2019).



Figura 15. Imagen de una de las populares aventuras infantiles de los jóvenes castores de Walt Disney, representados por los sobrinos del pato Donald, con gorros de castor.



Figura 16. Icono conmemorativo del Día Internacional del Castor (7 de Abril).
Fuente: <https://nl.pinterest.com/> (Último acceso: 3 de octubre de 2019).

¿Es peligroso el castor para el ser humano?

No, el castor no es peligroso para el ser humano. Al igual que a toda la fauna salvaje, no se debe molestar a los castores. Un encuentro casual con humanos, generalmente acaba con la huida de los animales, debiendo considerarse como un privilegio el poder observar a una especie tan singular de nuestra biodiversidad.

La mejor actitud frente a la fauna salvaje, con carácter general, es la de no molestar. Para ello, es recomendable no aproximarse a los animales y mantener una distancia prudente de seguridad. Además, revelar lugares frecuentados por los castores puede ser contraproducente para éstos, puesto que puede producir efectos indeseados, como desplazamientos temporales, incremento de la “habitación a humanos”, etc. Respetar la tranquilidad de la fauna salvaje y la conservación del entorno debe ser primordial a la hora de realizar observaciones.

¿Para qué sirven los castores?

El papel ecológico que juegan los castores es desproporcionadamente grande en comparación con su baja abundancia relativa en ambientes naturales, lo cual en términos ecológicos se conoce como especie clave (“**keystone species**”). Además de su valor como especie biológica, está considerado como un “arquitecto natural”, dado su papel como generador y modificador de nichos ecológicos que facilitan la presencia de otras especies, lo cual directa e indirectamente, trasciende incluso a nivel de paisaje. Es lo que se conoce en términos ecológicos como ingenieros de los ecosistemas (“**ecosystem engineers**”).

Desgraciadamente, el castor ha sido considerado únicamente como una fuente de recursos para el ser humano que ha aprovechado su piel, carne y castóreo.

A nivel científico, existe un consenso generalizado de que el castor promueve y restaura la biodiversidad por su papel altamente interactivo con el resto de actores que conforman los ecosistemas. Invertebrados (insectos terrestres como himenópteros y coleópteros; insectos acuáticos como odonatos, dípteros, plecópteros, tricópteros, efemerópteros; crustáceos, moluscos amenazados como Margaritíferas; y un largo etc.), peces, anfibios, reptiles (galápagos, etc.), aves (ardeidas, grullas, anátidas, pájaros carpinteros, paseriformes, rapaces, etc.), mamíferos (murciélagos, herbívoros, carnívoros como el visón europeo y la nutria, entre otros) se ven beneficiados de la actividad de los castores. En el Acta de las Conclusiones del Congreso Internacional sobre Conservación del Visón europeo celebrado en Logroño en Noviembre de 2003, se indica

que *“el hábitat del visón europeo puede ser mejorado mediante la reintroducción o recuperación natural de las poblaciones de castor”*.

Además, su actividad de alimentación y construcción genera madera muerta (como árboles en pie y/o derribados, presas, etc.), asistiendo a la recuperación de uno de los grupos más amenazados del planeta como es el dependiente de madera muerta (escarabajos, líquenes y hongos). Contribuye así a los fenómenos conocidos como “cascadas tróficas”, favoreciendo la biodiversidad a todos los niveles y aumentando la complejidad de las interacciones entre especies.

Pero además de estos beneficios, existen otros ligados a funciones reguladoras ecosistémicas. Así, los hábitats modificados y creados por los castores retienen un 60% más de agua que ambientes comparables en los que no hay castores durante veranos secos. El almacenamiento de agua y el secuestro de carbono en los **“paisajes castorogénicos”** (término referido a los ambientes naturales que resultan claramente influenciados por la actividad de los castores), contribuye a mitigar los efectos del cambio climático, especialmente en lugares sometidos a una fluctuación estacional de las precipitaciones. Incluso podrían reducir la severidad e incidencia de los incendios, como sugieren algunos trabajos. En Bélgica, al igual que en otros lugares (como California), se ha demostrado que el represamiento efectuado por los castores en los riachuelos de cabeceras de cuenca situados en la región de las Ardenas, ha contribuido a reducir los cambios bruscos del régimen del agua en los núcleos urbanos situados en la parte baja de la cabecera, lo cual hace que el impacto de las crecidas sea de menor intensidad.

Las acciones ecosistémicas en masas de agua de Letonia, cuantificadas en términos de purificación de agua, debido al almacenamiento, retención y filtrado de algunos compuestos químicos por deposición natural que efectúa una población de 100.000 castores, son equivalentes a depurar 34.000 hm³ de agua al año. Si esas acciones hubieran tenido que acometerse artificialmente, el coste anual al erario público hubiera sido de 50 millones de euros en dicho país báltico. Para ilustrar esta magnitud, podemos señalar que ese volumen de agua significa la depuración parcial de un volumen de agua equivalente al 63% de la cantidad de agua de todos los embalses españoles estando al 100% de su capacidad (estimada en unos 54.000 hm³ en 2015).

La mayor parte de los estudios sobre la reintroducción de los castores están sirviendo para evaluar escenarios ambientales previos y posteriores a la recuperación de las funciones ecosistémicas que realizan estos animales, lo cual redundará en realzar, aún más si cabe, su papel como herramienta de conservación y restauración de la biodiversidad en las masas de agua continentales.

Por todo lo comentado anteriormente, la desaparición de los castores en la Península Ibérica debió suponer un impacto considerable y significativo sobre los ecosistemas en los que habitaba. La biodiversidad actual es también el resultado del empobrecimiento de esos hábitats y la consecuencia de la pérdida en el pasado de las funciones ecológicas de los castores, por lo que su regreso puede considerarse como una oportunidad para restaurar y restablecer los valores ambientales perdidos.

| Componentes y procesos | Beneficios ecológicos de los castores | Servicios ecosistémicos que proporcionan los castores |
|---|--|---|
| Humedales y mejora de la conectividad en las llanuras de inundación | Reestablecimiento de las llanuras de inundación perdidas por las actividades humanas, e incremento de humedales | Reducción de las aguas de escorrentía |
| Almacenamiento de agua | Incremento de la capacidad de almacenamiento de agua en las cuencas fluviales | Reducción de los episodios de inundación aguas abajo de las presas de los castores y mejoras en la estabilización de las orillas |
| Ciclo de nutrientes | Los estanques creados incrementan la disponibilidad de nitrógeno, fósforo, carbono y otros micronutrientes | Incremento de los ciclos geoquímicos de elementos minerales y del carbono que facilitan la descomposición de contaminantes |
| Transporte de sedimentos | Incremento de la acumulación de sedimentos, en los estanques de castores puede mejorar los flujos superficiales y subterráneos de dichos sedimentos | Ventajas frente a la erosión de taludes riparios y de flujos irrumpivos de agua, así como en la protección de infraestructuras río abajo. |
| Calidad del agua | Disminución de la temperatura del agua y aumento del oxígeno disuelto, lo cual mejora el hábitat para peces y microinvertebrados | Mejora de la calidad de las aguas disminuyendo su temperatura y aumentando la filtración y secuestro de contaminantes |
| Complejidad estructural de arroyos y riachuelos | Incremento de los flujos hidrogequímicos y de la heterogeneidad riparia a través de la creación de transiciones entre medios lénticos (sin flujo) y lóticos (que fluyen) | Reducción de canalizaciones artificiales y favorecimiento de la creación de meandros en los ríos |
| Cambio climático y sequías extremas | Mayor almacenamiento de agua y de secuestro de carbono, consiguiendo alcanzar objetivos ambientales y mejoras adaptativas frente al cambio climático a nivel de cuenca hidrográfica | Los paisajes se adaptan mejor a las sequías, inundaciones y fenómenos meteorológicos extremos |
| Estructura de la vegetación ribereña | Mantenimiento de los niveles basales de agua produciendo un aumento de superficie de parches de vegetación ribereña, más densos y complejos | Incremento de parches de hábitat de amortiguación de impactos en zonas sometidas a actividades humanas, como consecuencia de la ocupación de riberas |
| Cobertura vegetal | Adecuación y mejora ambiental para especies tolerantes y de rápido crecimiento más resistentes a perturbaciones, tales como algunas especies arbóreas y arbustivas (especialmente, sauces) | Incremento de especies regionalmente más idóneas para el filtrado de elementos contaminantes |
| Biodiversidad | Incremento de hábitats para insectos, anfibios, aves, mamíferos, peces bioindicadores y otras especies dependientes de masas de agua continentales, así como de refugios críticos (como madrigueras) | Aumento y mejora del estado de conservación de invertebrados bioindicadores importantes para evaluar la salud del río y del hábitat |
| Movimiento y migración de especies | Incremento de corredores naturales para la fauna y para mejorar la diversidad genética | Incremento de la calidad del hábitat para alimentación y refugio de cría para especies de importancia significativa, como salmonídeos, ungulados salvajes y depredadores. |

Tabla 1. Resumen de los beneficios ecológicos y de los servicios ecosistémicos que prestan los castores a los humanos. Adaptado de Bailey *et al.* (2018).

¿Son los castores un icono de conservación y educación ambiental?

Sí, además de especie indicadora de calidad ambiental y de procesos ecológicos, reúne todos los condicionantes para ser un **icono de la conservación** (tabla 2, figuras 17 y 18). Se trata de un animal altamente apreciado por el gran público, con elevada capacidad de producir empatía, por su biología, características y comportamiento social similar al humano, lo cual lo hace sumamente atractivo como herramienta de educación ambiental. En diversos países europeos, como Alemania, Reino Unido, etc., existen centros de educación ambiental sobre el castor e incluso talleres específicos de formación ambiental para escolares.

Por tanto, asegurando la conservación de los castores promovemos directa e indirectamente beneficios y servicios ambientales que redundan positivamente en la gea y la biota de los hábitats en los que vive, lo cual es especialmente más significativo en espacios naturales protegidos (como Reservas Naturales Fluviales y Red Natura 2000, que derivan de la Directiva Marco del Agua 200/60/CE y la Directiva Hábitats 92/43/CEE) (Tabla 2).

| Herramienta | Identificador y Categoría | Objetivos de Conservación |
|---|---|---|
| 1. Conservación | Especie Paraguas (" <i>Umbrella species</i> ") | Conservación de la Biodiversidad y de Ecosistemas |
| | Especie Clave (" <i>Keystone species</i> ") | |
| 2. Restauración | Especie Clave (" <i>Keystone species</i> ") | Restauración de la Biodiversidad y de Ecosistemas |
| 3. Símbolo de la conservación | Especie Bandera (" <i>Flagship species</i> ") | Especie inductora de conservación y educación ambiental para el público |
| 4. Selección de áreas de protección y conservación | Especie Objetivo (" <i>Focal species</i> ") | Identificación de territorios por su valor y prioridad para la conservación |
| | Especie Paraguas (" <i>Umbrella species</i> ") | |
| 5. Ordenación y planificación de recursos naturales | Especie Objetivo (" <i>Focal species</i> ") | Gestión de territorios para la conservación de la biodiversidad |
| | Especie Paraguas (" <i>Umbrella species</i> ") | |
| 6. Seguimiento de la biodiversidad | Especie Indicadora (" <i>Indicator species</i> ") | Seguimiento del estado de conservación e integridad de procesos ecológicos |

Tabla 2. Tipo y descripción de las categorías ecológicas aplicables al castor por su utilidad como elemento biológico de conservación.



Figura 17. Autobús decorado con animales salvajes como iconos de la conservación, entre los que se encuentra el castor, en el marco de una campaña de divulgación de un proyecto europeo Life "AQUAVIVA" (LIFE10 INF/SI/000135) en Eslovenia.



Figura 18. Ilustración sobre el rol como especie clave e ingeniero de los ecosistemas en la restauración de la biodiversidad que ostenta el castor.

¿Los castores construirán presas en nuestros ríos inundando cultivos y núcleos urbanos?

Los castores pueden represar tramos de agua de orden inferior para crear zonas de alimentación a las que desplazarse, evitando depredadores terrestres y además para mantener niveles de inundación de forma que las entradas a sus madrigueras se encuentren siempre sumergidas.

Primeramente, conviene destacar que **los castores europeos no son tan constructores de presas como los americanos**. Eso no significa que no lo hagan o no sean capaces de hacerlo, sino que es mucho más raro que efectúen dichas construcciones. La mayoría de las presas de castores europeos tienen menos de 3 metros de longitud y de 1 metro de altura, lo cual nos proporciona una idea de sus pequeñas dimensiones.

En segundo lugar, **los castores europeos no construyen presas en tramos fluviales de orden principal (ríos), si el nivel de agua es suficientemente profundo y permanente. En arroyos y regatas de orden secundario y terciario, de menos de 6 metros de anchura, sí se pueden producir las condiciones para que los castores realicen presas, especialmente durante los acusados estiajes de ambientes fluctuantes, como los mediterráneos.**

En tercer lugar, **los castores no suelen establecer presas en tramos fluviales con pendientes superiores al 2%**. Además, la persistencia temporal de las presas es variable (desde pocos meses a una década incluso), raramente permanente, lo cual está ligado a la ecología y dinámica fluctuante de la especie: los territorios tampoco son permanentes y dependen de la disponibilidad de recursos tróficos. A largo plazo, las presas y las madrigueras cambian, y acaban abandonadas.

Recapitulando, las presas que realizan los castores son construidas para retener agua por razones de auto-refugio y alimentación pero su creación es dependiente de las características de los hábitats, al igual que el número de ellas. Como anécdota excepcional, la única estructura visible desde el espacio no artificial, es una presa de castores que tiene una longitud de 850 metros, situada en un parque nacional canadiense.

¿Se pueden prevenir las incidencias de las actividades de algunos castores sobre cultivos o plantaciones forestales?

Por supuesto que sí.

Cuando las riberas de los ríos se encuentran degradadas por la actividad humana, los castores pueden aparecer en parcelas privadas próximas a cauces naturales o artificiales de agua, con cultivos o plantaciones con fines madereros, sobre los cuales este roedor puede incidir de forma puntual. Algunas de las actividades que realiza este animal, como excavar madrigueras o construir pequeñas presas en regatos, pueden afectar a caminos, diques y pastizales por inundación parcial. Todas las incidencias se pueden minimizar y reducir mediante medidas disuasorias y preventivas, con costes asumibles y limitados. No es recomendable ni efectivo destruir presas y/o madrigueras elaboradas por los castores, puesto que las reparan en pocos días. Además de esa ineffectividad, se trata de una práctica ilegal y penada, dada la protección de la especie.

Se requiere asesoría cualificada de las administraciones, estamentos encargados de velar por la protección integral de los castores, de forma que organismos públicos regulen y compatibilicen las actividades humanas con la presencia de la especie.



Figura 19. Una presa construida por los castores en un drenaje de agua en una zona semiurbana.



Figura 20. Una presa construida por castores para retener agua en un río mediterráneo de tamaño pequeño sometido a elevadas fluctuaciones estacionales de caudal.

| | Tipo | Descripción |
|--|--|--|
| Sobre la alimentación | Barreras de exclusión | Vallado, temporal o permanente, con pastores eléctricos o no, para prevenir el acceso de castores a masas de agua, a cultivos y/o árboles |
| | Protección individual de árboles | Protección de árboles potencialmente palatables para el castor, mediante el uso de vallados individuales, mallas de al menos 1 m de alto https://www.youtube.com/watch?v=8xHeB5-xkwY y/o pinturas repelentes (ej.: marca comercial Wöbra) Más información |
| Sobre las excavaciones en taludes | Prevención | Uso de hojas metálicas malladas y/o armaduras de rocas o cascotes de escombros para blindar estructuras lineales y taludes de la excavación potencial del castor para ubicar sus madrigueras |
| | Realineación de taludes riparios frente a riadas | Expansión de la superficie ocupada por riberas mediante el movimiento de las defensas de los taludes riparios hacia el exterior un mínimo de 20 m. desde el límite del cauce |
| | Construcciones alternativas | Construcción artificial de madrigueras alternativas en lugares con incidencias nulas para actividades y/o construcciones humanas |
| Sobre la construcción de presas | Dispositivos para permitir el flujo de agua y el paso de especies salvajes (peces, etc.) | Tuberías de canalización con PVC, longitudinales o en forma de T, que se introducen en diques y/o presas sin necesidad de destruirlas, para mantener el flujo de agua en los niveles de inundación deseados |
| | Elementos de disuasión como rejas y filtros de malla | Rejas metálicas periféricas a drenajes y/o tuberías, instaladas para inhibir la acción de represamiento de los castores. A veces pueden ir acompañadas de más estructuras con elementos concatenados para incrementar la efectividad e incluso techado. Ejemplo: “culverts” |

Tabla 3. Resumen de las medidas de gestión preventiva para hacer frente a las incidencias que puedan provocarse por la actividad de los castores.

Información adicional en:

<https://www.beaversolutions.com/>

<https://thefurbearers.com/downloads/PDFs/Beaver%20Book%20-%202019-10-08%20The%20Fur-Bearers.pdf>



Figuras 21 y 22. Ejemplos de protección individual de árboles mediante mallas situados en una chopera de producción intensiva del río Ródano (Francia), y en un álamo (*Populus alba*) en Navarra. La protección del mallado de la figura 22 sí resulta eficiente, no así la de la figura 21.



Figuras 23 y 24. Ejemplos de protección inadecuada de árboles mediante mallas y/o lonas. A la izquierda, se puede observar cómo el mallado instalado es corto e insuficiente. A la derecha, un ejemplo de protección física en La Rioja no recomendable en caso de árboles roídos previamente por el castor, ya que la falta de aireación contribuye a su putrefacción.



Figura 25. Protección tipo “culvert” con forma rectangular, no techado, situada en Dinamarca. Esta estructura inhibe la actividad de represamiento del castor, permite el flujo de agua a través del dispositivo de flujo de plástico (observable en su parte central izquierda), y así evita la erosión de infraestructuras viarias y/o la inundación de tierras.



Figura 26. Ejemplo de un pastor eléctrico situado en una plantación comercial de chopos anexa a un río de Navarra. El despliegue de estas medidas disuasorias durante una sola semana supone la exclusión del castor durante 2-3 semanas más, en el 90% de los casos. Pero para que esta protección sea efectiva, resulta necesaria la instalación de 2 cables conectados a una batería situados a 15 y 25 cm de altura, respectivamente. En la foto sólo se observa uno.

¿Es el castor un indicador del Dominio Público Hidráulico (DPH)?

Para poder responder a esta pregunta, conviene explicar qué es el **Dominio Público Hidráulico (en adelante, DPH)**.

El **DPH comprende tanto el agua como la superficie por la que discurre o la contiene**. Por lo cual, se refiere tanto al continente como al contenido, es decir, a los lechos, cauces y las masas de aguas continentales superficiales y subterráneas (ríos, arroyos, regatos, ramblas, tramos fluviales intermitentes, embalses, lagos y acuíferos, etc.). Quedan excluidas las aguas marinas y las aguas privadas (aquellas contempladas en las disposiciones transitorias de la Ley de Aguas).

La existencia del DPH obedece a la necesidad histórica y legal de garantizar una protección pública para recursos básicos como el agua y los ecosistemas por los que discurre. El **marco normativo** que regula este bien común y su aprovechamiento viene determinado por la **Ley de Aguas**, así como por sus sucesivas actualizaciones y modificaciones (Reglamentos del Dominio Público Hidráulico, aprobados por Reales Decretos, siendo el último, el RD 670/2013, de 6 de septiembre, que modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el RD 849/1986, de 11 de abril, en materia de registro de aguas y criterios de valoración de daños al dominio público hidráulico).

El **DPH lleva asociada una delimitación territorial de protección anexa a sus dos márgenes (izquierda y derecha), que regula, limita y prohíbe actividades humanas**. Esa zonificación se puede visualizar en las figuras 27 y 28.

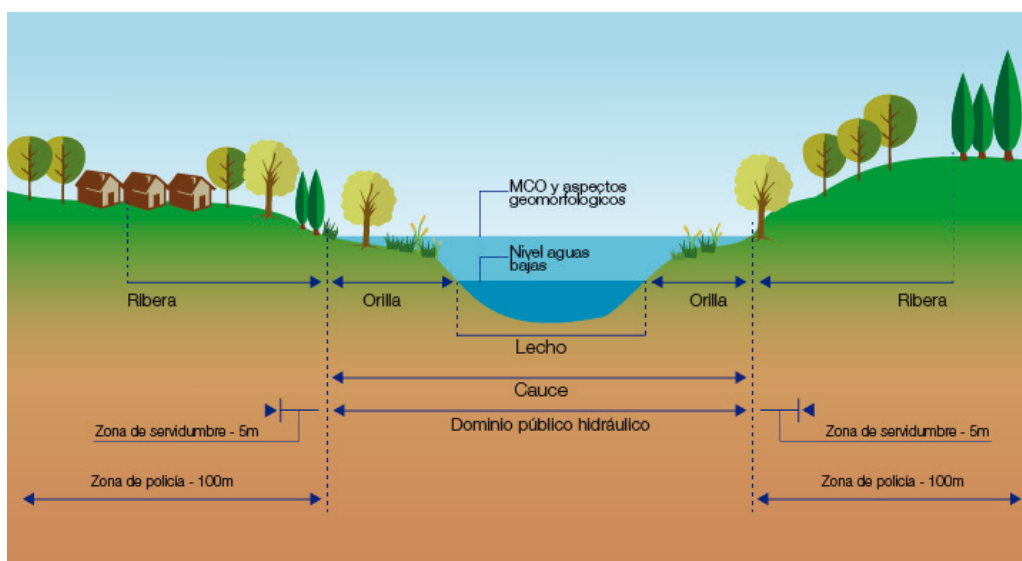


Figura 27. Dominio Público Hidráulico (DPH) y sus zonas perimetrales.



Figura 28. Señalización del cauce del río y advertencia de una prohibición.

La **“Zona de Servidumbre”** es la franja situada lindante con el cauce, dentro de la zona de policía, **con ancho de cinco metros**, que **se reserva para usos de vigilancia, pesca y salvamento**. Se prohíben todo tipo de obras, vallados o cualquier clase de construcción.

La **“Zona de Policía”** es la constituida por una franja lateral de **cien metros de anchura a cada lado**, contados a partir de la línea que delimita el cauce, en la que **se condiciona el uso del suelo y las actividades que en él se desarrollen**.

Según el marco general, está prohibido cualquier tipo de actividad humana que altere y dañe el medio físico o biológico ligado a la masa de agua y al propio DPH, así como la acumulación de residuos que puedan contaminar este DPH y su entorno, **salvo autorización expresa de organismos administrativos competentes**, es decir, las conocidas Confederaciones Hidrográficas.

El incumplimiento de las prohibiciones y/o la realización de actividades sin autorización administrativa en el DPH implican expedientes de sanción, y las subsiguientes responsabilidades (administrativas y/o penales) a los infractores, sean personas físicas o jurídicas.

Siguiendo directrices e intereses que no salvaguardan el interés público, podemos comprobar algunos de los resultados, plasmados en algunas de las mayores catástrofes ambientales y humanas en este país, al no respetar el espacio público (DPH) de los ríos (ramblas, etc.), así como todos los bienes y servicios ecosistémicos que los ríos proporcionan, incluida la biodiversidad.

La reversibilidad de nefastas y perversas autorizaciones, se antoja complicado, por ello, el apeo y deslinde de los cauces de dominio público hidráulico por parte de las Confederaciones Hidrográficas parece una de las actuaciones más prioritarias para devolver a la ciudadanía territorio público que en la actualidad está mediatizado por actividades para lucro privado, y que como consecuencia de ese mal uso, en caso de catástrofes, los costes de la vuelta al estado anterior vuelven a externalizarse y son asumidos por el erario público, generando un bucle perverso en el que lo público siempre pierde (territorio y recursos económicos).

Por tanto, el castor puede ser considerado como uno de los mejores indicadores de la delimitación del DPH y de sus fajas perimetrales de protección, porque su ecología está completamente ligada al medio acuático y a sus riberas, terrenos que a su vez se corresponden espacialmente con dicho DPH.

El castor como indicador ambiental de bosques de ribera, pero ¿qué es un bosque de ribera?

Los ríos son sistemas vivos y dinámicos. Las principales amenazas que sufren son:

- 1) Extracciones de agua: El río necesita una cantidad mínima de agua para sobrevivir, lo que en términos legales se conoce como “caudal ecológico”, algo que España incumple reiteradamente como demuestran quejas comunitarias y sanciones impuestas por la Comisión Europea a nuestro país por incumplimiento de la Directiva Marco del Agua 2000/60/CE.
- 2) Contaminación: Se vierte basura (plásticos, etc.) y compuestos químicos, procedentes de industrias, agricultura y ganadería. Los ríos acaban siendo las vías de transporte hasta el mar de todos los residuos que generamos.
- 3) Desaparición del bosque de ribera: por talas recurrentes, por usos agro-ganaderos abusivos, por ocupación del DPH de forma legal o ilegal, etc.
- 4) Cambios en el caudal de los ríos: Presas, embalses, riegos, trasvases, etc.

Uno de los componentes de los ríos son las riberas, las cuales, están formadas por la vegetación arbórea, arbustiva y herbácea anexa al agua, debiendo existir de forma natural en las dos orillas, y potencialmente mucho más allá de la zona de servidumbre.

Los bosques de ribera sirven de refugio y alimento para comunidades biológicas muy diversas, son utilizados como corredores naturales para la conexión entre poblaciones así como para sus viajes migratorios, y tienen suma importancia por las funciones ecosistémicas que nos proporcionan.

Estados Miembros UE: ¡Basta ya de supeditar el bien común a los intereses sectoriales privados!



Figura 29. Ilustración de las amenazas que se ciernen sobre los ríos a pesar de la protección legal de la Directiva Marco del Agua 2000/60/CE.



Figura 30. Las actividades humanas amenazan constantemente la integridad y salud ambiental de nuestros ríos. Sin un cumplimiento efectivo del marco legal que ya protege a estos espacios, la degradación de los mismos será inevitable por la creciente presión humana.

En nuestras latitudes, la ausencia de cubierta forestal nativa en las riberas o su arrinconamiento en los márgenes, indica la destrucción o el constreñimiento del cauce para transformar este espacio robado al río con fines antrópicos (agrícolas y ganaderos, urbanos, industriales, etc.). Tampoco debe confundirse la presencia de árboles plantados en hileras sin estrato arbustivo, tales como choperas artificiales, con un bosque de ribera natural. En las siguientes imágenes se puede visualizar algunas de estas cuestiones reseñadas en el texto.



Figuras 31 y 32. Imágenes de plantaciones forestales intensivas de chopos (choperas de *Populus* spp). Una vez agotado su turno de crecimiento comercial, serán explotadas mediante talas a matarrasa. Estas choperas son un cultivo más y no constituyen bosques de ribera, a pesar de estar ubicadas en la proximidad de los ríos.



Figura 33. Imagen de una tala a matarrasa de chopos intensivos que se ha llevado también la faja de árboles de la ribera del río Ega (Navarra), afectando a la zona de servidumbre y al DPH.



Figura 34. Ejemplo de una ribera en el río Arga sometida a una corta a matarrasa en terrenos públicos sin respetar el DPH. Esta ribera estaba ocupada previamente por una plantación de chopos con fines productivistas.



Figura 35. Imagen de árboles en la ribera del río Zadorra (Castilla y León), afectando a la zona de servidumbre y/o al DPH.



Figura 36. Destrucción de una saucedada arbustiva en el río Yuso (León) en un núcleo humano, para aumentar la superficie de pastizales de diente para el ganado, en el marco de gestión de la mal denominada “limpieza de ríos”.



Figura 37. Ejemplo de usurpación del DPH y de la faja de servidumbre. Instalaciones anexas al cauce y periféricas de una huerta en el río Arga (Navarra).



Figura 38. Zonas agrícolas y huertas que alteran el DPH, la zona de servidumbre y la zona de policía en el río Ega (Navarra).



Figura 39. Paisaje típico de la ribera del río Ebro en La Rioja Alta y en el País Vasco. Se puede observar la desaparición de la ribera, la presencia de árboles en el cauce (en vez de en la ribera) y cómo la plantación de vides ha acabado con la vegetación de ribera en el DPH.



Figura 40. Imagen de la estructura forestal de las riberas del río Zadorra (Álava), con estratos arbóreos y arbustivos escasamente desarrollados en las márgenes. Este río es uno de los mejores ejemplos del pésimo estado de conservación en cuanto a todos los indicadores biológicos y físico-químicos del norte peninsular, con la presencia de contaminantes (incluido el cancerígeno lindano) procedentes de las actividades agrícolas y ganaderas intensivas dominantes en la comarca por la que discurre el río.



Figura 41. Tramo fluvial de un río clasificado como espacio natural protegido, por su complejidad estructural e importancia para la biodiversidad. Muchos tramos de ríos deberían ser protegidos como parques nacionales pero son los grandes olvidados de la conservación en nuestro país.

Algunas referencias recomendadas

Agencia Catalana del Agua (ACA). Zonificación de espacios fluviales.

<http://aca.gencat.cat/es/laigua/el-medi-hidric-a-catalunya/zonificacio-espais-fluvials>

Último acceso: 3 de Octubre de 2019.

Bailey, D. R., Dittbrenner, B. J. & Yocom, K. P. (2018). Reintegrating the North American beaver (*Castor canadensis*) in the urban landscape.

WIREs Water, 2018: e1323

Batbold, J, Batsaikhan, N., Shar, S., Hutterer, R., Kryštufek, B., Yigit, N., Mitsain, G. & Palomo, L. (2016). *Castor fiber* (errata version published in 2017). *The IUCN Red List of Threatened Species 2016*:

e.T4007A115067136. Downloaded on 15 September 2019.

Fairfax, E. (2019) *Beavers and Wildfire: a stop-motion story by Emily*

Fairfax <https://www.youtube.com/watch?v=IAM94B73bzE> Último acceso: 3 de Octubre de 2019.

Campbell-Palmer, R., Gow, D., Campbell, R, Dickinson, H., Girling, S, Gurnell, J., Halley, D., Jones, S., Lisle, S., Parker, H., Schwab, G. & Rosell, F. (2016). *The Eurasian Beaver Handbook. Ecology and Management of Castor fiber*. Exeter: Pelagic Publishing, UK. 202 pp.

Ceña, J. C., Alfaro, I., Ceña, A., Itoitz, U., Berasategui, G. & Bidegain, I. (2014). Castor europeo en Navarra y La Rioja. *Galemys*, 16 (2): 91-98.

Durka, W., Babik, W., Ducroz, J. F., Heidecke, D., Rosell, F., Samjaa, R., Saveljev, A. P., Stubbe, A., Ulevičius, A. & Stubbe, M. (2005). Mitochondrial phylogeography of the Eurasian beaver *Castor fiber* L.

Molecular Ecology, 14: 3843-3856.

- Echegaray, J., Soto, J., Pérez de Obanos, C. & Artika, E. (2018). *Any hope for the long term conservation of Eurasian Beavers in Spain? New law insights*. Abstracts 8° IBS International Beaver Symposium. Nørre Vosborg, Danmark.
- Frosch, C., Kraus, R. H. S., Angst, C., Allgöwer, R., Michaux, J., Teubner, J. & Nowak, C. (2014). The genetic legacy of multiple beaver reintroductions in central Europe. *PLoS ONE*, 9 (5): e97619.
- Gaywood, M. J. (Ed.) (2015). *Beavers in Scotland: A report to the Scottish Government*. Scottish Natural Heritage, Inverness. 205 pp.
- Gorczyca, E., Krzemień, K., Sobucki, M. & Jarzyna, K. (2018). Can beaver impact promote river renaturalization? The example of the Raba River, southern Poland. *Science of the Total Environment*, 615: 1048-1060.
- Halley, D. & Rosell, F. (2002). The beaver's reconquest of Eurasia: Status, population development, and management of a conservation success. *Mammal Review*, 32: 153-178.
- Halley, D., Rosell, F. & Saveljev, A. (2012). Population and distribution of Eurasian beavers (*Castor fiber*). *Baltic Forestry*, 18: 168-175.
- Horn, S., Prost, S., Stiller, S., Makowiecki, D., Kusnetsova T., Benecke, N., Pucher, E., Hufthammer, A. K., Schouwenburg, C, Shapiro, B. & Hofreiter, M. (2014). Ancient mitochondrial DNA and the genetic history of Eurasian beavers *Castor fiber*. *Molecular Ecology*, 23, 1717-1729.
- Law, A., Gaywood, M. J., Jones, K. C., Ramsay, P. & Willby, N. J. (2017). Using ecosystem engineers as tools in habitat restoration and rewilding: beaver and wetlands. *Science of the Total Environment*, 605-606: 1021-1030.
- MITECO. *Delimitación del Dominio Público Hidráulico: el Proyecto Linde*. <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/delimitacion-y-restauracion-del-dominio-publico-hidraulico/delimitacion-dph-proyecto-linde/>
- Ministerio para la Transición Ecológica. Último acceso: 3 de Octubre de 2019.
- MITECO (2019). *¿Cómo abordar los riesgos de inundación en el siglo XXI?* <https://www.youtube.com/watch?v=4C-Hp9RXnQ4> Ministerio para la Transición Ecológica. Último acceso: 3 de Octubre de 2019.
- Nummi, P. & Holopainen, S. (2014). Whole-community facilitation by beaver: ecosystem engineer increases waterbird diversity. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 24 (5): 623-633.
- Nummi, P., Liao, W., Huet, O., Scarpulla, E. & Sundell, J. (2019). The beaver facilitates species richness and abundance of terrestrial and semi-aquatic mammals. *Global Ecology and Conservation*, 20: e00701.

- Puttock, A., Graham, H.A., Cunliffe, A. M., Elliot, M. & Brazier, R. E. (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.
- Rosell, F., Bozsér, O. & Collen, P. (2005). Ecological impact of beavers *Castor fiber* and *Castor canadensis* and their ability to modify ecosystems. *Mammal Review*, 35: 248-276.
- Sangalli, P. (2019). *Bioingeniería fluvial. Manual técnico para el ámbito cantábrico*. Proyecto H2O Gurea. Informe técnico GAN-NIK S.A. 176 pp. https://www.uragentzia.euskadi.eus/contenidos/enlace/2020_manual_bioingenieria/es_def/adjuntos/bioingenieria_H2O_Gurea.pdf
- Stefen, C. (2019). Causes of death of beavers (*Castor fiber*) from eastern Germany and observations on parasites, skeletal diseases and tooth anomalies -a long-term analysis. *Mammal Research*, 64: 279-288.
- Steinmetz, J. (2014). Beaver (*Castor fiber* Linnaeus, 1758) recovery and monitoring in France. *Munibe Monographs Nature Series*, 3: 89-92.
- Stringer A. P. & Gaywood M. J. (2016). The impacts of beavers *Castor* spp. on biodiversity and the ecological basis for their reintroduction to Scotland, UK. *Mammal Review*, 46: 270-283.
- The Association for the Protection of Fur-Bearing Animals (The Fur-Bearers) (2019). *Beavers: Coexistence strategies for municipalities and landowners*. 24 pp. <https://thefurbearers.com/downloads/PDFs/Beaver%20Book%20-%202019-10-08%20The%20Fur-Bearers.pdf>
- Törnblom, J., Angelstam, P, Hartman, G., Henrikson, L. & Sjöberg, G. (2011). Toward a research agenda for water policy implementation: knowledge about beaver (*Castor fiber*) as a tool for water management with a catchment perspective. *Baltic Forestry*, 17 (1): 154-161.
- Wright, J. P., Jones, C. G. & Flecker, A. S. (2002). An ecosystem engineer, the beaver, increases species richness at the landscape scale. *Oecologia*, 132: 96-101.
- Valachovič, D. (2012). *Manual of beaver management within the Danube river basin*. Danube Parks Network of Protected Areas. 92 pp. http://www.danubeparks.org/files/888_beaver_manual.pdf
- Wright, J. P., Jones, C. G. & Flecker, A. S. (2002). An ecosystem engineer, the beaver, increases species richness at the landscape scale. *Oecologia*, 132: 96-101.

Grupo Alavés para la Defensa y Estudio de la Naturaleza
gaden@faunadealava.org

