

El papel de la caza en la gestión de la sobreabundancia de las especies cinegéticas



Rafael Mateo · Beatriz Arroyo
Christian Gortázar
(Eds.)



Ediciones de la Universidad
de Castilla-La Mancha

El papel de la caza en la gestión de la sobreabundancia de especies cinegéticas

Rafael Mateo

Beatriz Arroyo

Christian Gortázar

(Eds.)

El papel de la caza en la gestión de la sobreabundancia de especies cinegéticas

Rafael Mateo

Beatriz Arroyo

Christian Gortázar

(Eds.)

Jornadas de Trabajo

Ciudad Real, 16-18 de noviembre de 2020



Ediciones de la Universidad
de Castilla-La Mancha

Cuenca, 2021

Cómo citar estas actas:

Mateo, R., Arroyo, B. & Gortázar, C. (Eds.) (2021). El Papel de la Caza en la Gestión de la Sobreabundancia de Especies Cinegéticas. Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha. http://doi.org/10.18239/jornadas_2021.30.00

Cómo citar uno de los capítulos:

Gortázar, R. & Fernández-de-Simón, J. (2021). Introducción al papel de la caza en la gestión de la sobreabundancia de especies cinegéticas. En El Papel de la Caza en la Gestión de la Sobreabundancia de Especies Cinegéticas. Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha. http://doi.org/10.18239/jornadas_2021.30.01

© de los textos e ilustraciones: sus autores.

© de la edición: Universidad de Castilla-La Mancha.

Edita: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.

Colección JORNADAS Y CONGRESOS n.º 30

© Foto de cubierta: Christian Gortázar. Foto contra cubierta François Mougeot



Esta editorial es miembro de la UNE, lo que garantiza la difusión y comercialización de sus publicaciones a nivel nacional e internacional

ISSN: 2697-049X

I.S.B.N.: 978-84-9044-433-7

D.O.I.: http://doi.org/10.18239/jornadas_2021.30.00

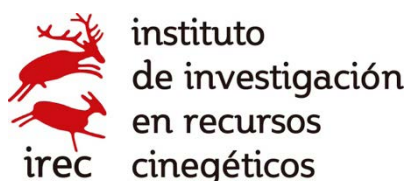
Hecho en España (U.E.) – *Made in Spain (E.U.)*



Esta obra se encuentra bajo una licencia internacional Creative Commons CC BY 4.0.

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra no incluida en la licencia Creative Commons CC BY 4.0 solo puede ser realizada con la autorización expresa de los titulares, salvo excepción prevista por la ley. Puede Vd. acceder al texto completo de la licencia en este enlace: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>

Colaboran:



Dirección General de Medio Natural y
Biodiversidad de Castilla-La Mancha

ÍNDICE

PREFACIO	9
PROGRAMA DE LAS JORNADAS.....	11
PONENCIAS.....	15
Introducción al papel de la caza en la gestión de la sobreabundancia de especies cinegéticas ... <i>Christian Gortázar y Javier Fernández-de-Simón</i>	17
La importancia de los aspectos humanos en la gestión de los daños causados por fauna sobre- abundante	29
<i>Beatriz Arroyo y Miguel Delibes-Mateos</i>	
Caracterización espacio-temporal de los daños por conejo y mecanismos de gestión	37
<i>Carlos Rouco</i>	
Conflicto y cooperación: percepción de los actores implicados sobre los daños de conejo y su gestión. Implicaciones para mecanismos coordinados de gestión.	49
<i>Miguel Delibes-Mateos, Beatriz Arroyo, Jorge Ruiz, Fernando E. Garrido y Rafael Villafrute</i>	
Monitorización y sobreabundancia de las especies cinegéticas: el caso del jabalí.....	61
<i>Joaquín Vicente^a y Rachele Vada</i>	
Papel de la caza en la gestión de la sobreabundancia de jabalí.....	81
<i>Jorge Ramón López-Olvera</i>	
MESAS REDONDAS.....	91
CONCLUSIONES	101
ANEXO	109

Prefacio

La relación de nuestra especie con el medio ambiente cada vez nos preocupa más, no sin una motivación que responde a un instinto de supervivencia colectiva. Una vez colonizado todo el planeta a lo largo de varias decenas de miles de años, no queda otra que aprender a conservar lo que tenemos porque de momento no hay nada habitable más allá de la última frontera. En este camino cruzando montañas, ríos y mares, nuestra especie ha ido en busca de nuevos lugares en los que vivir, y cómo no, en los que cazar. Los *sapiens*, como fueron antes otras especies de *Homo* (en Europa *antecessor*, *heidelbergensis* y *neanderthalensis*), somos un depredador más (y a veces una presa) de las redes tróficas. De hecho, la caza es una actividad que ha modelado a nuestra especie a lo largo de 300.000 años (y más de un millón de años si contamos los otros *Homo*), pero que dejó de ser esencial para una gran parte de la humanidad hace tan solo 9.000 años y empieza a ser cuestionada por algunos en las últimas décadas.

A principios de 2020, Félix Romero, Director General de Medio Natural y Biodiversidad de Castilla-La Mancha, y Llanos Gabaldón, Jefa del Servicio de Caza de Castilla-La Mancha, me pidieron que organizáramos en el IREC unas jornadas para debatir sobre el papel de la caza en la gestión de las poblaciones de algunas especies cinegéticas, principalmente para abordar el problema que representa la sobreabundancia de algunas para la agricultura, la ganadería, la seguridad vial, e incluso para la conservación de los ecosistemas. Seguramente la respuesta más trivial y evidente a la cuestión planteada en estas jornadas está simplemente en la propia evolución de nuestra especie y su interacción con sus presas a lo largo de estos cientos de miles de años.

Desde luego, la realidad de la caza ha cambiado mucho desde el Paleolítico Superior. Las armas no han parado de perfeccionarse, ante lo que, como decía Ortega y Gasset en el Prólogo a Veinte Años de Caza Mayor, “el hombre se fue poniendo limitaciones frente al animal para dejar a este su juego para no desnivelar excesivamente la pieza y el cazador, como si ultrapasara cierto límite en esa relación aniquilase el carácter esencial de la caza, transformada en pura matanza y destrucción...”.

Sé por el debate de las jornadas, que no gusta ni a unos ni a otros el considerar al humano cazador como un depredador y una parte natural de las redes tróficas. Predomina, por nuestra capacidad cognitiva que nos permite autoexcluirnos de la realidad natural, la idea de ser algo más cercano a una divinidad que observa y decide el futuro del planeta. Por desgracia nos llevará un tiempo ser capaces de comprender por completo el funcionamiento de Gaia, al menos para no meter la pata una vez más y que esa no sea la definitiva. Por el momento, podemos ser más humildes y asumir que somos todavía ese cazador que contempla a su presa. Y ante el que esta responde como frente a un depredador más.

Rafael Mateo
Director del IREC

PROGRAMA DE LAS JORNADAS



El papel de la caza en la gestión de la
sobreabundancia
de especies cinegéticas

Jornadas de trabajo

Del del 16 al 18 de Noviembre de 2020

Programa de las Jornadas

Día 1. Introducción

16/11/2020

Tarde. 16:00 a 20:00.

16:00-16:15. Inauguración.

José Luis Escudero (Consejero de Desarrollo Sostenible de Castilla-La Mancha).

Félix Romero (Director General de Medio Natural y Biodiversidad de Castilla-La Mancha).

16:15-17:00. Christian Gortázar (IREC). Introducción al papel de la caza en la gestión de la sobreabundancia de especies cinegéticas.

17:00-17:30. Beatriz Arroyo (IREC). ¿Qué queremos gestionar, la “sobreabundancia” o los “daños/impactos”? La importancia de los aspectos no ecológicos para desarrollar medidas de gestión social y ambientalmente responsables y económicamente viables

17:30-18:00. Ronda de preguntas, debate y conclusiones de la sesión. Moderador: Rafael Mateo (IREC).

Día 2. Gestión de la sobreabundancia de conejo

17/11/2020

Mañana. 10:00 a 14:00

10:00-10:45. Carlos Rouco (Universidad de Córdoba). Caracterización espacio-temporal de los daños por conejo, y mecanismos de gestión.

10:45-11:30. Miguel Delibes-Mateos (IESA, CSIC). Conflicto y cooperación: percepciones de los actores implicados sobre los daños de conejo y su gestión. Implicaciones para el desarrollo de mecanismos coordinados de gestión.

11:30-12:00. Pausa.

12:00-14:00. Ronda de preguntas y debate. Moderador: Pablo Ferreras (IREC)

Tarde. 16:00 a 19:00

16:00-17:30. Mesa Redonda. La caza en la gestión de la sobreabundancia de conejo. Agustín Rabadán (FCCLM), Agustín Palomino (ASAJA), Ramón Perez de Ayala (WWF), Ignacio Mosqueda (Servicio de Política Forestal-JCCM), Llanos Gabaldón (Servicio de Caza-JCCM), Nicolás Urbani (RFEC), José Luis Garrido (FCCyL). Moderadora: Beatriz Arroyo (IREC).

17:30-18:00. Pausa.

18:00-19:00. Conclusiones de la sesión. Moderadora: Beatriz Arroyo (IREC).

Día 3. Gestión de la sobreabundancia de jabalí

18-11-2020

Mañana. 10:00 a 14:00

10:00-10:45. Joaquín Vicente (IREC). Ecología del jabalí y determinantes de su sobreabundancia.

10:45-11:30. Jorge López-Olvera (UAB). Papel de la caza en la gestión de la sobreabundancia de jabalí.

11:30-12:00. Pausa.

12:00-14:00. Ronda de preguntas y debate. Moderador: Christian Gortázar (IREC)

Tarde. 16:00 a 19:00

16:00-17:30. Mesa Redonda. La caza en la gestión de la sobreabundancia de jabalí. Luis Fernando Villanueva (Fundación Artemisan), José Ramón Montoya (ACODEVAL-FE-DEHESA), Miguel Ángel Higuera (ANPROGAPOR), Marta Vigo (Servicio de Sanidad Animal-JCCM), Llanos Gabaldón (Servicio de Caza-JCCM), Nicolás López (SEO). Moderador: Nicolás Urbani (RFEC).

17:30-18:00. Pausa.

18:00-19:00. Conclusiones de la sesión. Moderador: Nicolás Urbani (RFEC).

Clausura: Fernando Marchán (Viceconsejero de Medio Ambiente de Castilla-La Mancha). Félix Romero (Director General de Medio Natural y Biodiversidad de Castilla-La Mancha).

PONENCIAS



Autor foto: Aníbal de la Beldad

Introducción al papel de la caza en la gestión de la sobreabundancia de especies cinegéticas

Christian Gortázar^{1,a} y Javier Fernández-de-Simón^{2,b}

Universidad de Castilla-La Mancha SaBio,
Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos IREC (UCLM-CSIC-JCCM)

^a ORCID: 0000-0003-0012-4006 - ^b ORCID: 0000-0002-2756-758X

http://doi.org/10.18239/jornadas_2021.30.01

¿POR QUÉ GESTIONAR LA SOBREABUNDANCIA?

La sobreabundancia ocurre cuando (a) afecta la vida o el bienestar humanos, (b) afecta la aptitud de las especies sobreabundantes, (c) reduce la densidad de especies con un valor económico o estético, o (d) causa disfunciones en el ecosistema (Caughley 1981). Los problemas debidos a la sobreabundancia incluyen efectos adversos sobre el medio ambiente (Perea et al. 2014), daños a la silvicultura y la agricultura (Schley et al. 2008), colisiones entre ungulados y vehículos (Bíl et al. 2020) y, sobre todo, infecciones compartidas con seres humanos, como muchas enfermedades transmitidas por garrapatas (Wilson et al. 1988) o con ganado, como la peste porcina africana (Jo y Gortázar 2020). De hecho, los cuatro requisitos de Caughley para definir la sobreabundancia pueden cumplirse mediante mecanismos relacionados con enfermedades (Gortázar et al. 2006).

LAS CAUSAS DE SOBREABUNDANCIA EN ESPECIES CINEGÉTICAS

Dada la ausencia de una inmigración o emigración significativa (es decir, en poblaciones cerradas o en grandes escalas geográficas), la abundancia de una especie depende del equilibrio entre el reclutamiento y la mortalidad. El reclutamiento depende esencialmente de la disponibilidad de recursos, principalmente alimentos, mientras que la mortalidad es la suma de la depredación, la caza y las enfermedades en un sentido muy amplio. Un desequilibrio persistente entre el reclutamiento y la mortalidad conducirá a la sobreabundancia o a la extinción.

Las especies cinegéticas como los lagomorfos o ungulados son especies de presa y, como tales, evolucionaron para hacer frente a un grado significativo de mortalidad provocada por sus depredadores naturales (Alves et al. 2008). La caza puede desempeñar un papel similar al de los depredadores, y el mantenimiento de la población a niveles adecuados ejemplifica que los cazadores actúan como compañeros en la gestión de la fauna silvestre (Heffelfinger 2013). Las enfermedades causan mortalidad adicional, a veces de manera dependiente de la densidad o de la condición (Barasona et al. 2020). El reclutamiento, y específicamente el esfuerzo reproductivo y la supervivencia en la vida temprana, también dependen de la densidad, ya que la competencia intraespecífica reducirá la disponibilidad de recursos y, por lo tanto, la aptitud,

la fertilidad y la supervivencia a edad temprana (Dusek et al. 1989). Por lo tanto, en ausencia de caza o depredación significativa, la población de una especie cinegética se verá limitada por el agotamiento de los recursos (Mduma et al. 1999) o por los efectos devastadores de las enfermedades (Delibes-Mateos et al. 2014). Es probable que ambas situaciones entren en la definición de sobreabundancia.

Si bien el desequilibrio entre el reclutamiento y la mortalidad representa el factor principal de la sobreabundancia, hay varios factores inmediatos que facilitan este proceso. Entre estos factores, están la plasticidad ecológica y el potencial reproductivo de la especie (más evidente en el jabalí euroasiático (*Sus scrofa*), por ejemplo, Bieber y Ruf 2005); los cambios globales en curso actualmente en cuanto a usos del suelo y calidad del hábitat (Acevedo et al. 2011); alimentación suplementaria e inviernos más suaves que facilitan una mayor supervivencia durante las temporadas limitantes (Vetter et al. 2020); depredadores ausentes o insuficientes (Ripple et al. 2014, Tanner et al. 2019); la tendencia a la baja en el número de cazadores y una creciente edad media de los mismos (Massei et al. 2015); una proporción cada vez mayor de refugios, como áreas urbanas, carreteras y otras infraestructuras, y áreas protegidas que impiden la caza (Brown et al. 2000); o características del paisaje que dificultan el acceso de los cazadores (Simard et al. 2013); así como cambios hacia una regulación de caza más burocrática y restrictiva (Sieber et al. 2015).

¿PUEDE LA CAZA RECREATIVA GESTIONAR EFICAZMENTE LA SOBREA- BUNDANCIA DE FAUNA SILVESTRE?

La respuesta en pocas palabras a esta pregunta es sí, al menos en algunos casos (conejo, ciervo), aunque desafortunadamente no siempre (jabalí/cerdo asilvestrado), porque las acciones de gestión necesarias para controlar estas situaciones indeseables dependen en gran medida del contexto y la escala (Bragina et al. 2015, Carpio et al. 2020). Por ejemplo, si bien los cazadores siguen siendo los agentes más efectivos del manejo de la población real en muchas regiones (Heffelfinger 2013), se ha cuestionado la capacidad de la caza recreativa para controlar determinadas especies. Este es el caso en América debido al papel de los cazadores en la dispersión de cerdos asilvestrados (Tabak et al. 2017) y los ingresos de la caza de cerdo asilvestrado (Zivin et al. 2000). Por el contrario, la contribución de la caza recreativa al control de la población de jabalíes se considera generalmente significativa, aunque no suficiente, en su área de distribución nativa en Europa (Keuling et al. 2013, Quirós-Fernández et al. 2017).

Cuando la caza recreativa se convierte en una herramienta para el control de la población, es necesario establecer un objetivo claro, aceptable para todos los interesados. Convencer a los cazadores de la necesidad de controlar la sobreabundancia es de suma importancia porque la gestión de la fauna silvestre con fines de caza puede verse comprometida de varias maneras. A veces, aumentando la capacidad de carga del ecosistema, ocultando el daño o simplemente posponiéndolo (Keuling et al. 2016, Valente et al. 2020). En otros casos, interfiriendo con el control de la población a través de traslocaciones (Tabak et al. 2017), estableciendo objetivos de animales cazados demasiado bajos (Keuling et al. 2016), o evitando cazar hembras (Milner et al. 2006). Los argumentos para convencer a los cazadores de la necesidad de contribuir más al control de la población incluyen la mejora de la fertilidad y la calidad de los animales (peso corporal, estado de salud, trofeo) que se espera cuando las densidades de poblaciones con recursos limitados se reducen lo suficiente (Putman et al. 2019). Otro argumento es el efecto positivo en la percepción pública de la actividad cinegética logrado a través de las contribuciones al equilibrio social y ecosistémico que brinda el control de la caza sobreabundante (Quirós-Fernández et al. 2017). Además, notificar la opción alternativa de utilizar cazadores profesionales o el trampeo para controlar las especies cinegéticas sobreabundantes, también

puede contribuir a desencadenar la respuesta necesaria (Keuling et al. 2016). En el lado opuesto, las opiniones contra la caza (el “síndrome Bambi”) están aumentando en ámbitos urbanos (Gortázar et al. 2016). Esta percepción negativa de la caza puede poner en peligro el futuro de esta actividad. Para contrarrestar esta amenaza, los cazadores no solo deben vincularse con la conservación de la biodiversidad, el monitoreo de poblaciones y con la salud pública y animal, sino también deben mostrar esas contribuciones a la sociedad en general.

Una vez que se decida utilizar la caza recreativa como medio de control de la población, como primer paso, se necesita un diagnóstico adecuado y un seguimiento preciso de la sobreabundancia. Esto se puede lograr mediante el monitoreo de la población con métodos fiables, combinados con la evaluación de indicadores de cambio ecológico (Fernández-de-Simón et al. 2011, Carpio et al. 2020) e indicadores relacionados con enfermedades (Gortázar et al. 2006). Siempre que se diagnostique una situación de sobreabundancia y se establezca un seguimiento adecuado, se podrán considerar intervenciones. En las siguientes secciones presentamos tres ejemplos de gestión de la sobreabundancia en cérvidos, conejo de monte (*Oryctolagus cuniculus*) y jabalí, así como su pariente el cerdo asilvestrado.

CÉRVIDOS

Los cérvidos se encuentran entre las especies más frecuentemente consideradas como sobreabundantes. Las altas densidades dañan los cultivos y la vegetación natural, con efectos en cascada sobre las comunidades animales (Perea et al. 2014, Carpio et al. 2020). Sin embargo, los cérvidos son comparativamente fáciles de controlar aumentando la mortalidad a través de niveles más elevados de extracción mediante caza, particularmente de hembras (Milner et al. 2006, Hagen et al. 2018). Esto es posible porque los cérvidos, y especialmente las especies de una sola cría por parto, como el ciervo rojo (*Cervus elaphus*), muestran menor plasticidad en su respuesta al aumento de la mortalidad en comparación a especies con mayor número de crías. Si bien las ciervas en mejor condición física debido a una mayor disponibilidad de recursos alimentarios se reproducirán más temprano en su vida (Rodríguez-Hidalgo et al. 2010), con más hembras contribuyendo al reclutamiento, este efecto es limitado y se estima que niveles de extracción de más de 25-30% tendrán un impacto en términos de control de la población (Frost et al. 1997, Hagen et al. 2018). Un aspecto importante para abordar con respecto a la sobreabundancia de cérvidos es aumentar del deseo de la caza de hembras (Milner et al. 2006).

CONEJO

El conejo de monte es una especie nativa de la Península Ibérica, donde representa una especie ecológica clave (Delibes-Mateos et al. 2008) y se ha introducido en muchas regiones del mundo (Alves et al. 2008). En algunas de estas áreas de distribución no nativas, como Australia y Nueva Zelanda, los depredadores especialistas en conejos estaban prácticamente ausentes cuando se introdujeron los conejos, lo que contribuyó a la rápida expansión del lagomorfo. Los conejos son ecológicamente flexibles y pueden tener más de 5 camadas en un año, si los recursos lo permiten (Newsome et al. 1989). Por lo tanto, no es de extrañar que sus poblaciones se expandieran exponencialmente donde han sido introducidos, causando efectos adversos en el ecosistema y compitiendo con la agricultura, la ganadería y las especies nativas (Norbury 2001). Junto con depredadores y cazadores, dos enfermedades víricas, mixomatosis y enfermedad hemorrágica del conejo (EHC), modulan la dinámica poblacional del conejo (Newsome et al. 1989, Moreno et al. 2007, Williams et al. 2007). En su área de distribución nativa, las poblaciones de conejos pueden, paradójicamente, estar en peligro en algunas

regiones y ser sobreabundantes en otras (Delibes-Mateos et al. 2011). Esta última situación causa importantes daños a los cultivos, principalmente en medios agrícolas y particularmente a lo largo de carreteras y vías de ferrocarril, donde la caza está restringida por razones de seguridad (Williams et al. 2007, Delibes-Mateos et al. 2018). Para equilibrar los intereses de agricultores, conservacionistas y cazadores, los cazadores pueden gestionar la sobreabundancia de conejos silvestres mediante la combinación de caza, traslados, instalación de mallados temporales a prueba de conejos y mediante la minimización de la caza de zorros para que las poblaciones de este cánido puedan aportar su papel en el control de conejos (Newsome et al. 1989, Fernández-de-Simón et al. 2015). En Aragón, en el noreste de España, el aumento de la incidencia de daños a la agricultura por culpa de los conejos ha llevado a emitir una legislación específica para hacer frente a la sobreabundancia del conejo, principalmente a través de la caza recreativa (<http://www.boa.aragon.es/cgi-bin/EBOA/BRSCGI?CMD=VERO BJ&MLKOB=1091190223434>; acceso: 12/1/2021). Se estima que la caza recreativa de conejos contribuye en >10 millones de € por año en personas/día al control de daños del conejo en Aragón, capturando >200.000 ejemplares en la temporada de caza 2019/2020 y consiguiendo reducir de forma eficaz en un 57% los daños agrícolas provocados por el conejo (Nicolás Urbani, comunicación personal). El papel de los cazadores en el control de conejos en Nueva Zelanda es claramente reconocido por las autoridades gubernamentales, ya que en este país a menudo se alienta a la gente a cazar tantos conejos como sea posible, con bajo coste. Este es el caso, por ejemplo, de las competiciones estandarizadas de caza, con equipos con un número fijo de participantes cazadores, donde estos también proporcionan información sobre las tendencias de la población de conejos a través del número de individuos cazados. A lo largo de los años, han proporcionado datos de relevancia científica significativa para cuantificar el impacto de la EHV en las poblaciones de conejos (Rouco et al. 2014).

JABALÍ

Los jabalíes y los cerdos asilvestrados son extremadamente flexibles en su capacidad reproductora y adaptables a un mayor nivel de extracción de individuos (Servanty et al. 2011). El caso del declive de grandes mamíferos debido principalmente a la sobreexplotación tras el colapso de la Unión Soviética en 1991, incluida una disminución del 50% en el jabalí en solo cinco años, es un buen ejemplo que demuestra cómo una intensa actividad de caza a gran escala geográfica puede eventualmente cambiar las tendencias poblacionales, incluso en una especie tan prolífica y adaptable (Bragina et al. 2015). Actualmente, en muchas partes de su área de distribución nativa, el jabalí se beneficia del aumento de la superficie forestal, cultivos de maíz y entornos ricos en recursos como zonas urbanas o aquellos con alimentación suplementaria (Bieber y Ruf 2005, González-Crespo et al. 2018). El jabalí y el cerdo asilvestrado también son uno de los mamíferos exóticos más invasores donde se han introducido (O'Brien et al. 2019). La sobreabundancia de jabalíes puede afectar la conservación de la biodiversidad, provocar accidentes de tráfico, dañar cultivos y, lo más importante, transmitir infecciones a los seres humanos y al ganado. A diferencia de los cérvidos, este suido puede producir más de una camada en un año y su tamaño medio de camada puede ser superior a seis. Por lo tanto, para controlar eficazmente el jabalí a corto plazo, se recomiendan altas tasas de extracción de hembras y rayones (González-Crespo et al. 2018). Solo niveles de extracción muy altos, posiblemente superiores al 60% de la población, pueden afectar el tamaño de su población (Keuling et al. 2013). A largo plazo, es necesaria la gestión del hábitat con el objetivo de reducir la disponibilidad de alimento (el principal impulsor de la capacidad de carga del hábitat) (Bieber y Ruf 2005).

FACTORES QUE AFECTAN LAS PERCEPCIONES Y LA REGULACIÓN DE LA CAZA

Dado que la caza recreativa puede gestionar eficazmente la sobreabundancia de fauna silvestre, puede parecer sorprendente que existan limitaciones en la actividad de caza para controlar la sobreabundancia. En España, esto deriva en parte del espíritu de la Ley de Caza de 1970, diseñada para proteger un recurso escaso. Además, se explica por las diferentes percepciones y actitudes hacia la caza recreativa (Figura 1).

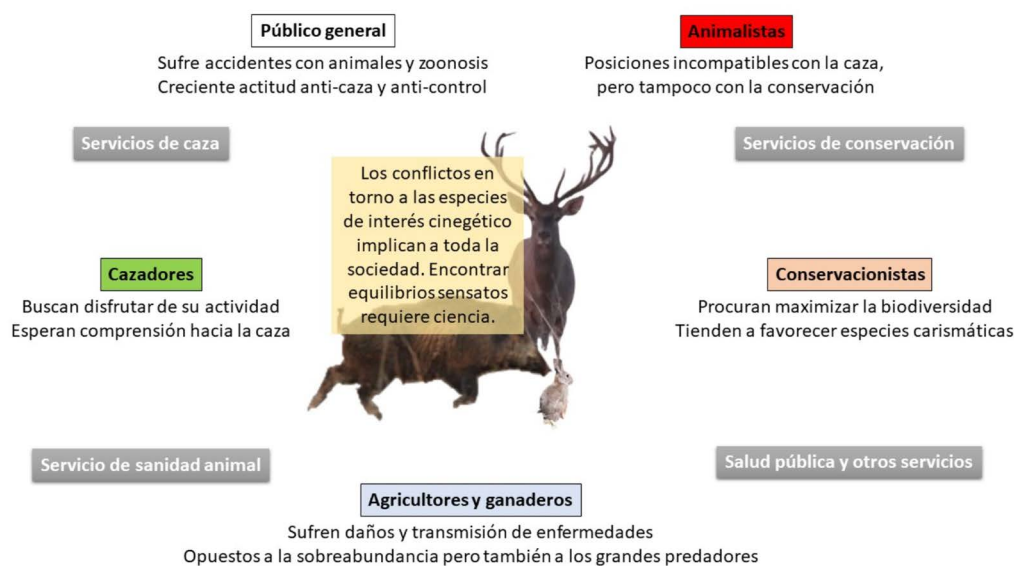


Figura 1. La complejidad de la gestión de la sobreabundancia de especies cinegéticas. El manejo exitoso dependerá de considerar no solo la ecología de las especies sobreabundantes y el hábitat, sino también de integrar las necesidades y percepciones de los diferentes actores y la política de varios departamentos gubernamentales.

Cazadores: La caza está en la raíz misma de la evolución humana, dada la necesidad de obtener recursos y proteínas del medio ambiente. La importancia relativa de la caza en el desarrollo y la prosperidad humanos disminuyó tras la aparición de la agricultura, y más claramente en los tiempos modernos, en los que la caza ya no se percibe como necesaria para el bienestar humano en las sociedades industrializadas. Los cazadores son, en su mayoría, aficionados que esperan diversión de su actividad (Ebeling-Schuld et al. 2017). Buscan abundantes oportunidades de caza y se quejan si se restringe su actividad. Controlar la sobreabundancia no se percibe como un deber para los cazadores sino más bien como “el problema de otros” (Keuling et al. 2016).

Agricultores y ganaderos: La caza, la ganadería y la agricultura a menudo se asocian como medios históricos de supervivencia para los seres humanos en entornos rurales. Estos grupos han coincidido a menudo en la necesidad de limitar las poblaciones de animales de caza que dañan los cultivos o a los grandes depredadores. Sin embargo, los agricultores y ganaderos son profesionales que dependen de la rentabilidad de sus cultivos o del ganado, y las especies de caza sobreabundantes dañan los cultivos (Schley et al. 2008) y pueden transmitir infecciones al ganado causando graves pérdidas económicas (Pérez-Morote et al. 2020). Por lo tanto, estos productores agrarios a menudo perciben la caza y las especies cinegéticas de manera negativa,

aunque pueden aceptar la caza si proporciona ingresos económicos adicionales o si ayuda a controlar la fauna silvestre sobreabundante (Ríos-Saldaña et al. 2013).

Conservacionistas: En un contexto de hábitats naturales en declive constante, los conservacionistas abogan por el mantenimiento de los procesos naturales y la biodiversidad. Tanto la caza como la agricultura y la ganadería pueden tener efectos negativos en el ecosistema, a través de mecanismos como la persecución de depredadores y la modificación del hábitat (Blanco et al. 1992, Villafuerte et al. 1998). Por lo tanto, este grupo a menudo se opone a la caza, la agricultura y la ganadería, excepto cuando estas actividades benefician la conservación de la biodiversidad (Carr y Trait 1991).

Público general: La opinión de este grupo puede variar según el contexto geográfico. En el medio rural, comprende más fácilmente la acción de los cazadores sobre la fauna silvestre sobreabundante, ya que los efectos negativos de la fauna silvestre sobre los cultivos, la salud del ganado o la seguridad del tráfico vial son más evidentes. Tal percepción es diferente en las poblaciones urbanas (especialmente en grandes ciudades), más alejadas de la naturaleza (Gamborg y Jensen 2017). Existe una actitud creciente anti-caza, que aumenta con factores como no conocer a un cazador y ser propietario de una mascota (Byrd et al. 2017, Krokowska-Paluszak et al. 2020). Las posiciones más extremas son las del activismo animalista.

Administraciones: Las agencias gubernamentales necesitan encontrar un equilibrio para satisfacer las demandas de todos los grupos mencionados arriba. Las partes interesadas que contribuyen a la economía, principalmente los agricultores y ganaderos, tradicionalmente eran considerados en primer lugar cuando se trataba de regular la gestión de la fauna silvestre, también como un medio para apoyar a los habitantes de las regiones rurales menos favorecidas. Sin embargo, a medida que la sociedad en general evoluciona hacia una menor aceptación de la caza y del control de fauna con medios letales, además de que los procesos participativos ganan ventaja, los reguladores reflejan una mayor influencia del público en general (Reiter et al. 1999).

MEDIOS ALTERNATIVOS PARA LA GESTIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE SOBREADUNDANTE

Los medios alternativos de control de la sobreabundancia, particularmente los no letales, son los favoritos para el público (Reiter et al. 1999). Sin embargo, al menos a gran escala, estas opciones a menudo no son realistas en comparación con la caza. La gestión del hábitat representa una opción válida para reducir la disponibilidad de recursos, por ejemplo, mediante la protección de cultivos (Honda et al. 2011), la siembra de cultivos alternativos (Carpio et al. 2017), el establecimiento de prohibiciones de alimentación (González-Crespo et al. 2018), la mejora de las prácticas de silvicultura (Kuijper 2011), o mediante la destrucción del hábitat de madrigueras en el caso de los conejos (McPhee y Butler 2010). Sin embargo, estas acciones no son viables a gran escala debido a sus costes y a la limitada aceptación por parte de los agricultores y otras partes interesadas. No obstante, pueden funcionar a escalas más pequeñas.

Otra alternativa es favorecer a los depredadores que podrían contribuir a regular las densidades de sus presas (Warren 2011, Ripple et al. 2014), eventualmente con efectos positivos posteriores en la salud animal (Tanner et al. 2019). Los grandes depredadores están ampliando su área de distribución y aumentando sus poblaciones, sobre todo en Europa (Chapron et al. 2014), pero su contribución al control de los ungulados sigue estando limitada a las regiones donde se toleran densidades de depredadores relativamente altas (Tanner et al. 2019). Con respecto a los conejos, los depredadores como los zorros pueden contribuir a reducir las densidades de conejos en algunas circunstancias, pero pueden no ser suficientes en años de alta densidad de conejos y áreas con alta disponibilidad de recursos para estos (Newsome et al. 1989).

Se han utilizado agentes patógenos para el control de conejos en Australia y Nueva Zelanda (Mutze et al. 2002). Sin embargo, la introducción de enfermedades puede tener consecuencias no deseadas para otras regiones como la Península Ibérica, dado el importante papel ecológico de los conejos en su área de distribución nativa (Delibes-Mateos et al. 2008). En la misma línea, la peste porcina africana emergente (PPA) podría eventualmente contribuir al control de la tuberculosis animal en el jabalí a través de una disminución de la población de jabalíes mediada por la peste porcina africana. Sin embargo, este tipo de “ayuda” para el control de los jabalíes es claramente indeseable.

El control profesional, mediante armas de fuego o trampas, puede ser necesario en áreas urbanas o zonas protegidas donde la caza está prohibida (Frost et al. 1997) o en situaciones de emergencia como brotes de enfermedades (EFSA et al. 2020), pero es costoso y, por lo tanto, se limita nuevamente a intervenciones locales.

La inmunocontracepción es atractiva porque representa, junto con la gestión del hábitat, una opción de control no letal. Sin embargo, una gran proporción de alrededor de dos tercios de la población de hembras tendría que ser objetivo de control para que el método sea efectivo en especies prolíficas como conejos o jabalíes. Tal objetivo solo es realista (aunque difícil de lograr) si el inmunocontraceptivo se pudiese administrar mediante cebos apropiados. Sin embargo, los productos actualmente disponibles son inyectables, por lo que esta opción no resulta viable (González-Crespo et al. 2018).

Finalmente, el envenenamiento es una opción aplicada al control de jabalíes en Australia y se investiga actualmente en los Estados Unidos (Cowled et al. 2008). En Nueva Zelanda, los conejos y otros mamíferos no nativos también se controlan mediante cebos venenosos de 1080 (fluoroacetato de sodio), entre otros (Alterio 1996). En Europa, donde el jabalí y el conejo forman parte de la fauna nativa, esta opción no es aceptable, principalmente debido a los riesgos para las especies no diana y para la salud pública.

CONCLUSIONES

La gestión de poblaciones de especies cinegéticas sobreabundantes es compleja. Debe considerar las características de las especies y su hábitat, así como las opiniones de todos los interesados afectados. Cada caso tiene que ser estudiado, analizando el balance coste/beneficio de las medidas a tomar (Nugent y Choquenot 2004) y asegurando los medios financieros continuos para llevar a cabo y continuar con estrategias de gestión exitosas (Valente et al. 2020). Si la opción está disponible, parece aconsejable utilizar la caza recreativa como una herramienta en la caja para el manejo de la sobreabundancia. Incluso si la caza no es suficiente, contribuirá y abaratará los esfuerzos adicionales (Quirós-Fernández et al. 2017). La caza recreativa se desempeñará mejor como medio de control de la población cuando sea parte de una estrategia integrada (Brown et al. 2000), por ejemplo, combinando la caza con la gestión del hábitat y prohibiendo la alimentación suplementaria (González-Crespo et al. 2018), o, lamentablemente, si las enfermedades endémicas (Barasona et al. 2016) o emergentes (Delibes-Mateos et al. 2014; O'Neill et al. 2020) contribuyen a regular la población. Además, en algunos casos puede que no existan alternativas realistas disponibles a la caza recreativa, por ejemplo, si la abundancia de depredadores es naturalmente baja o si los depredadores no existen. Con el fin de utilizar la caza recreativa para gestionar la sobreabundancia y mantener su contribución en el tiempo, las administraciones no solo deben convencer a los cazadores de establecer objetivos aceptables y facilitar el ejercicio de la caza, sino que también deben gestionar las dimensiones humanas y ayudar a educar al público sobre la caza recreativa como servicio socio-ecológico (Warren 2011). Los cazadores, por su parte, deben participar de manera clara y activa en las tareas de

conservación de la biodiversidad y los programas de monitoreo, de modo que su contribución positiva sea más fácilmente percibida por el público.

Agradecimientos. Esta es una contribución al contrato MINECO y EU-FEDER CGL2017-89866 “WildDriver”. Agradecemos a Nicolás Urbani, asesor veterinario de la Real Federación Española de Caza por sus aportes e información de gran valor.

REFERENCIAS

- Acevedo P, Farfán MÁ, Márquez AL, Delibes-Mateo M, Real R, Vargas JM (2011) Past, present and future of wild ungulates in relation to changes in land use. *Landscape Ecology* 26:19–31. <https://doi.org/10.1007/s10980-010-9538-2>
- Alterio N (1996) Secondary poisoning of stoats (*Mustela erminea*), feral ferrets (*Mustela furo*), and feral house cats (*Felis catus*) by the anticoagulant poison, brodifacoum. *New Zealand Journal of Zoology* 23:331–338. <https://doi.org/10.1080/03014223.1996.9518092>
- Alves PC, Ferrand N, Hackländer K (eds) (2008) *Lagomorph Biology*. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg.
- Angulo E (2001) When DNA research menaces diversity. *Nature* 410:739–739. <https://doi.org/10.1038/35071266>
- Barasona JA, Risalde, MA, Ortíz JA, Gonzalez-Barrío D, Che-Amat A, Perez-Sancho M, Vargas-Castillo L, Xeidakis A, Jurado-Tarifa E, Gortázar C (2020) Disease-mediated piglet mortality prevents wild boar population growth in fenced overabundant settings. *European Journal of Wildlife Research* 66(2):26.
- Barasona J, Acevedo P, Diez-Delgado I, Queiros J, Carrasco-García R, Gortázar C, Vicente J (2016) Tuberculosis-associated death among adult wild boars, Spain, 2009–2014. *Emerging Infectious Diseases* 22:2178–2180.
- Bieber C, Ruf T (2005) Population dynamics in wild boar *Sus scrofa*: Ecology, elasticity of growth rate and implications for the management of pulsed resource consumers. *Journal of Applied Ecology* 42(6):1203–1213.
- Bíl M, Kubeček J, Andrášik R (2020) Ungulate–vehicle collision risk and traffic volume on roads. *European Journal of Wildlife Research* 66(4):59.
- Blanco JC, Reig S, de la Cuesta L (1992) Distribution, status and conservation problems of the wolf *Canis lupus* in Spain. *Biological Conservation* 60(2):73–80.
- Bragina EV, Ives AR, Pidgeon AM, Kuemmerle T, Baskin LM, Gubar YP, Piquer-Rodríguez M, Keuler NS, Petrosyan VG, Radeloff VC (2015) Rapid declines of large mammal populations after the collapse of the Soviet Union. *Conservation Biology* 09 January <https://doi.org/10.1111/cobi.12450>.
- Brown TL, Decker DJ, Riley SJ, Enck JW, Lauber TB, Curtis PD, Mattfeld GF (2000) The future of hunting as a mechanism to control white-tailed deer populations. *Wildlife Society Bulletin* 28(4):797–807.
- Byrd E, Lee JG, Olynk Widmar NJ (2017) Perceptions of hunting and hunters by U.S. respondents. *Animals* 7:83. <https://doi.org/10.3390/ani7110083>
- Carpio AJ, Apollonio M, Acevedo P (2020) Wild ungulate overabundance in Europe: contexts, causes, monitoring and management recommendations. *Mammal Review*, 20 September 2020. <https://doi.org/10.1111/mam.12221>

- Carpio AJ, Soriano MA, Guerrero-Casado J, Prada LM, Tortosa FS, Lora Á, Gómez JA (2017) Evaluation of an unpalatable species (*Anthemis arvensis* L.) as an alternative cover crop in olive groves under high grazing pressure by rabbits. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 246:48-54.
- Carr S, Tait J (1991) Differences in the attitudes of farmers and conservationists and their implications. *Journal of Environmental Management* 32:281-294. [https://doi.org/10.1016/S0301-4797\(05\)80058-1](https://doi.org/10.1016/S0301-4797(05)80058-1)
- Caughley G (1981) Overpopulation. In: Jewell, PA, Holt S and Hart D (eds) *Problems in management of locally abundant wild mammals*. Academic, New York, 7-19.
- Chapron G, Kaczensky P, Linnell JDC, von Arx M, Huber D, Andrén H, López-Bao JV, Adamec M, Álvares F, Anders O, Balčiauskas L, Balys V, Bedó P, Bego F, Blanco JC, Breitenmoser U, Brøseth H, Bufka L, Bunikyte R, Ciucci P, Dutsov A, Engleder T, Fuxjäger C, Groff C, Holmala K, Hoxha B, Iliopoulos Y, Ionescu O, Jeremić J, Jerina K, Kluth G, Knauer F, Kojola I, Kos I, Krofel M, Kubala J, Kunovac S, Kusak J, Kutal M, Liberg O, Majić A, Männil P, Manzhong R, Marboutin E, Marucco F, Melovski D, Mersini K, Mertzanis Y, Mysłajek RW, Nowak S, Odden J, Ozolins J, Palomero G, Paunović M, Persson J, Potočnik H, Quenette PY, Rauer G, Reinhardt I, Rigg R, Ryser A, Salvatori V, Skrbinšek T, Stojanov A, Swenson JE, Szemethy L, Trajçe A, Tsingarska-Sedefcheva E, Váňa M, Veeroja R, Wabakken P, Wölfel M, Wölfel S, Zimmermann F, Zlatanova D, Boitani L (2014) Recovery of large carnivores in Europe's modern human-dominated landscapes. *Science* 346:1517-1519.
- Cowled BD, Elsworth P, Lapidge SJ (2008) Additional toxins for feral pig (*Sus scrofa*) control: Identifying and testing Achilles' heels. *Wildlife Research* 35(7):651-662.
- Delibes-Mateos M, Delibes M, Ferreras P, Villafuerte R (2008) Key Role of European Rabbits in the Conservation of the Western Mediterranean Basin Hotspot. *Conservation Biology* 22:1106-1117. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2008.00993.x>
- Delibes-Mateos M, Farfán MÁ, Rouco C, Olivero J, Márquez AL, Fa JE, Vargas JM, Villafuerte R (2018) A large-scale assessment of European rabbit damage to agriculture in Spain. *Pest Management Science* 74:111-119. <https://doi.org/10.1002/ps.4658>
- Delibes-Mateos M, Ferreira C, Carro F, Escudero MA, Gortázar C (2014) Ecosystem effects of variant rabbit hemorrhagic disease virus, Iberian Peninsula. *Emerging Infectious Diseases* 20(12):2166-2168.
- Delibes-Mateos M, Smith AT, Slobodchikoff CN, Swenson JE (2011) The paradox of keystone species persecuted as pests: A call for the conservation of abundant small mammals in their native range. *Biological Conservation* 144:1335-1346. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.02.012>
- Dusek Gary L, MacKie RJ, Herriges JD Jr., Bradley B. Compton (1989) Population ecology of white-tailed deer along the lower Yellowstone River. *Wildlife Monographs* 104:3-68. <https://www.jstor.org/stable/3830686>
- Ebeling-Schuld AM, Darimont CT (2017) Online hunting forums identify achievement as prominent among multiple satisfactions. *Wildlife Society Bulletin* 41(3):523-529.
- European Food Safety Authority (EFSA), Miteva AP, Gogin A, Boklund A, Bøtner A, Linden A, Viltrop A, Gortazar Schmidt C, Ivanciu C, Desmecht D, Korytarova D, Olsevskis E, Helyes G, Wozniakowski G, Thulke HH, Roberts H, Cortiñas Abrahantes J, Stahl K, Depner K, Gonzalez Villeta LC, Spiridon M, Ostojic S, More S, Chesnoiu Vasile T, Grigaliuniene V, Guberti V, Wallo R (2020) Epidemiological analyses of African swine fever in the European Union (November 2018 to October 2019). *EFSA Journal* 18(1):5996. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020.5996>
- Fernandez-de-Simon J, Díaz-Ruiz F, Cirilli F, Sánchez Tortosa F, Villafuerte R, Delibes-Mateos M, Ferreras P (2011) Towards a standardized index of European rabbit abundance in Iberian Mediterranean habitats. *European Journal of Wildlife Research* 57:1091-1100. <https://doi.org/10.1007/s10344-011-0524-z>

- Fernandez-de-Simon J, Díaz-Ruiz F, Rodríguez-de la Cruz M, Delibes-Mateos M, Villafuerte R, Ferreras P (2015) Can widespread generalist predators affect keystone prey? A case study with red foxes and European rabbits in their native range. *Population Ecology* 57:591–599. <https://doi.org/10.1007/s10144-015-0510-5>
- Frost HC, Storm GL, Batcheller MJ, Lovallo MJ (1997) White-tailed deer management at Gettysburg National Military Park and Eisenhower National Historic Site. *Wildlife Society Bulletin* 25(2):462–469.
- Gamborg C, Jensen FS (2017) Attitudes towards recreational hunting: A quantitative survey of the general public in Denmark. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism* 17:20–28.
- González-Crespo C, Serrano E, Cahill S, Castillo-Contreras T, Cabañeros LI, López-Martín JM, Roldán J, Lavín S, López-Olvera JR (2018) Stochastic assessment of management strategies for a Mediterranean peri-urban wild boar population. *PLoS One* 13(8):e0202289.
- Gortázar C, Acevedo P, Ruiz-Fons F, Vicente J (2006) Disease risks and overabundance of game species. *Eur J Wildl Res* 52:81–87. DOI 10.1007/s10344-005-0022-2
- Gortázar C, Ruiz-Fons FJ, Höfle U (2016) Infections shared with wildlife: an updated perspective. *European Journal of Wildlife Research* 62:511–525.
- Hagen R, Haydn A, Suchant R (2018) Estimating red deer (*Cervus elaphus*) population size in the Southern Black Forest: the role of hunting in population control. *European Journal of Wildlife Research* 64(4):42.
- Heffelfinger JR (2013) Hunting and trapping. Pp 130–143 in Krausman, P. R., Cain III, J. W., Cain, J. W. (Eds.). *Wildlife management and conservation: contemporary principles and practices*. JHU Press, Baltimore.
- Honda T, Kuwata H, Yamasaki S, Miyagawa Y (2011) A low-cost, low-labor-intensity electric fence effective against wild boar, sika deer, Japanese Macaque and medium-sized mammals. *Mammal Study* 36(2):113–117.
- Horta O (2010). What is speciesism? *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 23(3): 243–266.
- Jo Y-S, Gortázar C (2020) African swine fever in wild boar, South Korea, 2019. *Transboundary and Emerging Diseases* 67: 1776–1780.
- Keuling O, Baubet E, Duscher A, Ebert C, Fischer C, Monaco A, Podgórski T, Prevot C, Ronnenberg K, Sodeikat G, Stier N, Thurfjell H (2013) Mortality rates of wild boar *Sus scrofa* L. in central Europe. *European Journal of Wildlife Research* 59(6):805–814.
- Keuling O, Strauß E, Siebert U (2016) Regulating wild boar populations is “somebody else’s problem!” - Human dimension in wild boar management. *Science of the Total Environment* 554–555:311–319.
- Krokowska-Paluszak M, Łukowski A, Wierzbička A, Gruchała A, Sagan J, Skorupski M (2020) Attitudes towards hunting in Polish society and the related impacts of hunting experience, socialisation and social networks. *European Journal of Wildlife Research* 66:73.
- Kuijper DPJ (2011) Lack of natural control mechanisms increases wildlife-forestry conflict in managed temperate European forest systems. *European Journal of Forest Research* 130(6):895–909.
- Massei G, Kindberg J, Licoppe A, Gačić D, Šprem N, Kamler J, Baubet E, Hohmann U, Monaco A, Ozoliņš J, Cellina S, Podgórski T, Fonseca C, Markov N, Pokorný B, Rosell C, Náhlik A (2015) Wild boar populations up, numbers of hunters down? A review of trends and implications for Europe. *Pest Management Science* 71(4):492–500.
- McPhee SR, Butler KL (2010) Long-term impact of coordinated warren ripping programmes on rabbit populations. *Wildlife Research* 37(1):68–75.

- Mduma SA, Sinclair ARE, Hilborn R (1999) Food regulates the Serengeti wildebeest: a 40-year record. *Journal of Animal Ecology* 68(6):1101-1122.
- Milner JM, Bonenfant C, Mysterud A, Gaillard JM, Csányi S, Stenseth NC (2006) Temporal and spatial development of red deer harvesting in Europe: Biological and cultural factors. *Journal of Applied Ecology* 43(4):721-734.
- Moreno S, Beltrán JF, Cotilla I, Kufner MB, Laffite R, Jordan G, Ayala J, Quintero C, Jiménez A, Castro F, Cabezas S, Villafuerte R (2007) Long-term decline of the European wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) in south-western Spain. *Wildlife Research* 34:652-658. <https://doi.org/10.1071/WR06142>
- Mutze G, Bird P, Kovaliski J, Peacock D, Jennings S, Cooke B (2002) Emerging epidemiological patterns in rabbit haemorrhagic disease, its interaction with myxomatosis, and their effects on rabbit populations in South Australia. *Wildlife Research* 29:577-590. <https://doi.org/10.1071/WR00100>
- Newsome AE, Parer I, Catling PC (1989) Prolonged prey suppression by carnivores? predator-removal experiments. *Oecologia* 78:458-467. <https://doi.org/10.1007/BF00378734>
- Norbury G (2001) Conserving dryland lizards by reducing predator-mediated apparent competition and direct competition with introduced rabbits. *Journal of Applied Ecology* 38:1350-1361. <https://doi.org/10.1046/j.0021-8901.2001.00685.x>
- Nugent G, Choquenot D (2004) Comparing cost-effectiveness of commercial harvesting, state-funded culling, and recreational deer hunting in New Zealand. *Wildlife Society Bulletin* 32(2):481-492.
- O'Brien P, Wal EV, Koen EL, Brown CD, Guy J, van Beest, FM, Brook RK (2019) Understanding habitat co-occurrence and the potential for competition between native mammals and invasive wild pigs (*Sus scrofa*) at the northern edge of their range. *Canadian Journal of Zoology* 97(6):537-546.
- O'Neill A, White A, Ruiz-Fons F, Gortázar C (2020) Modelling the transmission and persistence of African swine fever in wild boar in contrasting European scenarios. *Scientific Reports* 10: 5895.
- Perea R, Girardello M, San Miguel A (2014) Big game or big loss? High deer densities are threatening woody plant diversity and vegetation dynamics. *Biodiversity and Conservation* 23:1303-1318.
- Pérez-Morote R, Pontones-Rosa C, Gortázar C, Muñoz-Cardona A (2020). Quantifying the economic impact of bovine tuberculosis on livestock farms in South-Western Spain. *Animals* 10: 2433. [doi:10.3390/ani10122433](https://doi.org/10.3390/ani10122433)
- Putman R, Nelli L, Matthiopoulos J (2019) Changes in bodyweight and productivity in resource-restricted populations of red deer (*Cervus elaphus*) in response to deliberate reductions in density. *European Journal of Wildlife Research* 65(1):13.
- Quirós-Fernández F, Marcos J, Acevedo P, Gortázar C (2017) Hunters serving the ecosystem: the contribution of recreational hunting to wild boar population control. *European Journal of Wildlife Research* 63:57.
- Reiter DK, Brunson MW, Schmidt RH (1999) Public attitudes toward wildlife damage management and policy. *Wildlife Society Bulletin* 746-758.
- Ríos-Saldaña CA, Delibes-Mateos M, Castro F, Martínez E, Vargas JM, Cooke BD, Villafuerte R (2013) Control of the European rabbit in central Spain. *European Journal of Wildlife Research* 59(4):573-580.
- Ripple WJ, Estes JA, Beschta RL, Wilmers CC, Ritchie EG, Hebblewhite M, Berger J, Elmhagen B, Letnic M, Nelson MP, Schmitz OJ, Smith DW, Wallach AD, Wirsinget AJ (2014) Status and ecological effects of the world's largest carnivores. *Science* 343:1241484.

- Rouco C, Norbury G, Ramsay D (2014) Kill rates by rabbit hunters before and 16 years after introduction of rabbit haemorrhagic disease in the southern South Island, New Zealand. *Wildlife Research* 41:136. <https://doi.org/10.1071/WR13223>
- Schley L, Dufréne M, Krier A, Frantz AC (2008) Patterns of crop damage by wild boar (*Sus scrofa*) in Luxembourg over a 10-year period. *European Journal of Wildlife Research* 54(4):589-599.
- Servanty S, Gaillard JM, Ronchi F, Focardi S, Baubet E, Gimenez O (2011) Influence of harvesting pressure on demographic tactics: Implications for wildlife management. *Journal of Applied Ecology* 48(4):835-843.
- Sieber A, Uvarov NV, Baskin LM, Radloff VC, Bateman BL, Pankov AB, Kuemmerle T (2015) Post-Soviet land-use change effects on large mammals' habitat in European Russia. *Biological Conservation* 191:567-576. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.07.041>
- Simard MA, Dussault C, Huot J, Côté SD (2013) Is hunting an effective tool to control overabundant deer? A test using an experimental approach. *Journal of Wildlife Management* 77(2):254-269.
- Tabak MA, Piaggio AJ, Miller RS, Sweitzer RA, Ernest HB (2017) Anthropogenic factors predict movement of an invasive species. *Ecosphere* 8(6):e01844.
- Tanner E, White A, Acevedo P, Balseiro A, Marcos J, Gortázar C (2019) Wolves contribute to disease control in a multi-host system. *Scientific Reports* 9:7940.
- Valente AM, Acevedo P, Figueiredo AM, Martins R, Fonseca C, Torres RT, Delibes-Mateos M (2020) Dear deer? Maybe for now. People's perception on red deer (*Cervus elaphus*) populations in Portugal. *Science of The Total Environment* 748:141400.
- Vetter SG, Puskas Z, Bieber C, Ruf T (2020) How climate change and wildlife management affect population structure in wild boars. *Scientific Reports* 10:7298. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-64216-9>
- Villafuerte R, Viñuela J, Blanco JC (1998) Extensive predator persecution caused by population crash in a game species: The case of red kites and rabbits in Spain. *Biological Conservation* 84:181-188. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(97\)00094-3](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(97)00094-3)
- Warren RJ (2011) Deer overabundance in the USA: Recent advances in population control. *Animal Production Science* 51(4):259-266.
- Williams D, Acevedo P, Gortázar C, Escudero MA, Labarta JL, Marco J, Villafuerte R (2007) Hunting for answers: Rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) population trends in northeastern Spain. *European Journal of Wildlife Research* 53:19-28.
- Wilson ML, Telford III, S.R., Piesman J, Spielman A (1988) Reduced abundance of immature *Ixodes dammini* (Acari: Ixodidae) following elimination of deer. *Journal of Medical Entomology* 25(4):224-228.
- Zivin J, Hueth BM, Zilberman D (2000) Managing a multiple-use resource: The case of feral pig management in California rangeland. *Journal of Environmental Economics and Management* 39(2):189-204.