



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

PREDACIÓN DEL LOBO SOBRE EL GANADO EN ARAGÓN: IMPORTANCIA RELATIVA Y DETERMINACIÓN DEL PREDADOR IMPLICADO A PARTIR DE LOS HALLAZGOS DE NECROPSIA

WOLF PREDATION ON CATTLE IN ARAGON: RELATIVE IMPORTANCE AND DETERMINATION OF THE INVOLVED PREDATOR FROM NECROPSY FINDINGS

Autor

Jorge Nogueras Granada

Director

Javier Antonio González Esteban

Ponente

María Cuz Arnal Barrera

Facultad de Veterinaria

Departamento de Patología Animal

2021

ÍNDICE

1. Resumen y abstract	1
1.1. Resumen.....	1
1.2. Abstract	1
2. Introducción.....	2
2.1. El lobo (Canis lupus): características generales de la especie.....	2
2.2. El lobo en España	4
2.2.1. Contextualización de la situación del lobo en España y su distribución	4
2.2.2. El conflicto humano-lobo	7
2.2.3. El papel del perro asilvestrado (<i>C. familiaris</i> Linnaeus, 1758) en el conflicto.....	9
3. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN	10
4. METODOLOGÍA	11
5. RESULTADOS	11
5.1. Diferenciación de los patrones de depredación de lobos y perros.....	11
5.2. Determinación a partir de necropsia de una muerte por lobo	14
5.3. Análisis de las medidas de prevención y su eficacia	24
6. Discusión	27
7. Conclusiones	29
8. Valoración personal.....	29
9. BIBLIOGRAFÍA	30

1. Resumen y abstract

1.1. Resumen

La composición del presente trabajo ha tenido como objetivo el reflejo de las principales medidas de diagnóstico post mortem para la detección del predador implicado en los ataques que discurren al ganado y, concretamente, de los distintos casos observados en Aragón.

Se expone la descripción del procedimiento de necropsia y registro para valorar y estudiar los daños al ganado en los ataques por predación, su importancia en el diagnóstico y para la interpretación de la información sobre estos sucesos en Aragón.

Además, en base a los hallazgos de necropsia, se describen los distintos patrones de predación entre los principales predadores implicados, el lobo (*Canis lupus*) y el perro (*Canis familiaris*), así como las diferencias encontradas a nivel de lesiones y tipo de ataque. Con respecto a las medidas de prevención de los distintos casos observados, se realiza un análisis de su eficacia práctica, a la vez que su comparación con las situaciones en las que estas no se encuentran aplicadas.

1.2. Abstract

The composition of this work has aimed to reflect the main post-mortem diagnostic measures for the detection of the predator involved in the attacks that occur on cattle and, specifically, which are registered in the different cases observed in Aragon.

In this work is presented the description of the necropsy procedure and its registration, to assess and study the damage to livestock in attacks by predation and its importance in the diagnosis and for the interpretation of the information on these events in Aragon.

In addition, based on the necropsy findings, the different predation patterns between the main predators involved, the wolf (*Canis lupus*) and the dog (*Canis familiaris*), are described, as well as the differences found at the level of lesions and type of attack. With regard to the prevention measures of the different observed cases, an analysis of their practical effectiveness is carried out, as well as their comparison with the situations in which they are not applied.

2. Introducción

2.1. El lobo (*Canis lupus*): características generales de la especie

El lobo (*Canis lupus*) es una de las especies de grandes mamíferos terrestres de mayor extensión en su distribución a nivel mundial (Mech y Boitani, 2003). Las distintas poblaciones diferenciadas lo largo de la superficie terrestre y su adaptación a tan distintas características en su entorno, tipo de presas, estructura y número de individuos en sus manadas, ... proporcionan la alta variabilidad y el amplio margen de flexibilidad que posee como especie. Las causas principales del éxito de propagación del lobo vienen dadas precisamente por esa capacidad de adaptación y versatilidad, así como de los procesos evolutivos que han llevado al lobo a adquirirlas.

El lobo se distribuye en la mayor parte de hábitats (exceptuando desiertos y picos de montaña de gran altitud) a lo largo del hemisferio norte, al norte de la latitud 20°N (Mech, 1974). Es una especie holártica generalista (Iglesias et al., 2017) capaz de habitar muy diferentes espacios naturales, en los que se incluyen desiertos, bosques, pantanos, zonas de tundra y paisajes áridos, con altitudes muy desiguales con un margen de extensión desde el nivel del mar a alturas propias de territorios montañosos (Mech y Boitani, 2003)

La alta diversidad de hábitats, así como las condiciones de supervivencia que se presentan en ellas, hacen del lobo una especie con una necesidad de adaptación muy alta. Por ello, como consecuencia de la diferenciación de la especie en las distintas localizaciones geográficas, se describen numerosas subespecies (aunque supone un tema de cierta polémica a nivel científico, no aceptándose determinadas denominaciones por parte de algunos autores). En general, se definen las siguientes subespecies de *Canis lupus*:

Canis lupus nubilus Say, 1823; *Canis lupus baileyi* Nelson y Godman, 1929; *Canis lupus lycaon* Schreber, 1775 (subespecie por diversos autores considerado como especie); *Canis lupus occidentalis* Richardson, 1829 y *Canis lupus arctos* Pocock, 1935 en Norteamérica. En Europa: *Canis lupus lupus* Linnaeus, 1758 (subespecie nominal); *Canis lupus albus* Kerr, 1798; *Canis lupus campestris*, *Canis lupus chanco* Gray, 1863; *Canis lupus arrabs* Pocock, 1934; *Canis lupus communis* Dwigubski, 1804; *Canis lupus pallipes* Sykes, 1831; y por último las más representativas en el sur de Europa y concretamente en España: ***Canis lupus italicus*** Altobello, 1921 y ***Canis lupus signatus*** Cabrera, 1907 (Iglesias et al., 2017).

A la hora de establecerse en los distintos territorios, uno de los principales factores para la ocupación de hábitats por parte de la especie es la abundancia de fuentes de alimento. Zonas que presentan altas cantidades de poblaciones de ungulados, proporcionan mayor posibilidad para estos depredadores de conseguir abatir presas en número suficiente (Mech, 1970). Por otra parte, la accesibilidad a las presas no está relacionada únicamente con la densidad de ungulados, sino que se ve influenciada en gran medida por la vulnerabilidad que presentan estos a la predación por lobo (Mech y Boitani, 2003).

Muchos de los análisis realizados sobre la predación por parte de lobo determinan la gran importancia de las presas de menor edad, las de mayor edad y otros individuos con una menor posición jerárquica en las manadas, constituyendo la mayor parte de animales depredados por este cánido (Mech, 1970). A niveles generales, el desarrollo de las poblaciones de lobos puede ser favorable en aquellas zonas en las cuales exista la abundancia de presas (ungulados normalmente) en cantidad suficiente para cubrir sus requerimientos nutricionales y en términos de vulnerabilidad a la predación, además de un balance positivo de la capacidad reproductiva de estas poblaciones frente a las causas de mortalidad que les afecten (Mech y Boitani, 2003).

La dieta del lobo a lo largo de su distribución a nivel mundial es variable, dependiendo de la abundancia de especies susceptibles de ser presas en los diversos territorios que ocupa además de factores mencionados anteriormente que afectan directamente al lobo e indirectamente, por efecto sobre su entorno y accesibilidad a recursos.

La densidad de ungulados salvajes, siendo un factor clave para la selección de territorios por parte del lobo, supone otra necesidad de adaptación para ciertas poblaciones las cuales se han visto desprovistas parcialmente de un buen número de presas disponibles por reducción de individuos en un marco multicausal. Así, como ha sucedido en diversos territorios del sur de Europa, el lobo posee un extenso abanico de presas como son los ungulados domésticos, otros mamíferos de menor tamaño como lagomorfos, otros carnívoros de forma más excepcional y el aprovechamiento de carroñas y restos orgánicos derivados del consumo humano en áreas de vertederos y basuras (Meriggi y Lovari, 1996). Autores polacos como Jedrzejewski et al. (2002) y Okarma (1995) obtuvieron conclusiones en Polonia respecto a la importancia predominante de los ungulados silvestres como fuente principal de alimento de la especie, en la que destacan tanto el ciervo (*Cervus elaphus*), como el corzo (*Capreolus capreolus*) y el jabalí (*Sus scrofa*).

En otros países europeos como Alemania, estudios más recientes avalan la relevancia de los ungulados salvajes como fuente prioritaria de alimento para el lobo (Wagner et al. 2012, Ansorge et al 2006) siendo el corzo la especie predominante, así como en Francia (Poule et al.,

1997) con presencia únicamente de rebeco (*Rupicapra rupicapra*), muflón (*Ovis orientalis musimon*) y jabalí (*Sus scrofa*).

En la Península Ibérica, tanto en Portugal (Figueireido et al., 2020; Vos, 2000) como en España (Asturias: Llana et al. 2000, Zamora: Vicente et al. 2000, Galicia: Lagos y Bárcena 2018 y León: Salvador y Abad 1987) se aportan las mismas conclusiones en cuanto a la elevada importancia de los ungulados silvestres en la dieta del lobo, aunque se percibe también una gran influencia en ella del ganado doméstico a nivel cuantitativo. Destacan el corzo, rebeco, ciervo y jabalí como ungulados silvestres. Este último ofrece un punto de vista a nivel de accesibilidad por las propias herramientas frente a la predación que contextualiza la aparición en zonas de menor abundancia del resto de especies, más susceptibles y vulnerables. En cuanto al ganado, las especies más afectadas son el ovino y caprino principalmente, ya que se trata de presas fácilmente abatibles para los lobos, situadas generalmente en ambientes de extensivo con medidas no restrictivas para el acceso de estos carnívoros. También se concluye la presencia de ganado bovino, así como ponis en la zona de Galicia.

Es decir, en cuanto al análisis de la dieta del lobo a nivel europeo y de forma más concreta del lobo ibérico, la predominancia de los ungulados tanto salvajes como domésticos es absoluta. En áreas donde se observa una abundancia y accesibilidad a presas salvajes, el lobo es capaz de conformar la mayor parte de los recursos alimenticios en base a ellas. Si existen fuentes alternativas más vulnerables como es el ganado doméstico en extensivo o una abundancia menor de presas salvajes, el cánido se adapta a la predación sobre las especies domésticas provocando una problemática de mayor significación a nivel social.

2.2. El lobo en España

Una vez realizado el repaso general a las características principales del lobo como especie es importante concretar la descripción del lobo en España para especificar en mayor medida la situación que comporta a este trabajo.

2.2.1. Contextualización de la situación del lobo en España y su distribución

Como se ha comentado en el apartado de introducción de las características principales del lobo, en España habita una subespecie de forma permanente, el lobo ibérico y otra con presencia ocasional, el lobo itálico.

Con el Decreto del 11 de agosto de 1953 del Ministerio de Agricultura y la creación de la Junta de Extinción de Alimañas (Iglesias et al., 2017), la situación del lobo ibérico en España parte de una densidad mínima en 1970 como consecuencia de su intensa persecución y reducción de sus poblaciones hasta casi su completa desaparición. Con el cese de estas estrategias de eliminación sistemática de sus ejemplares y como consecuencia de una mayor sensibilización a nivel político y social, la recuperación del lobo ha sido posible y ha sido capaz de recolonizar territorios de los que había desaparecido (Blanco, Reig & Cuesta, 1992). Las distintas medidas legislativas que se han ido implementado han permitido el desarrollo del cánido de forma satisfactoria, comenzando con la Ley de Caza en 1970, que transformó la contextualización del lobo desde una alimaña a erradicar a una especie cinegética (Arija, 2010). En 1996, con la salida del lobo a nivel mundial del estatus de "Riesgo menor: mínima preocupación" (IUCN, 1996), las poblaciones de lobo ibérico fueron incluidas en el apartado de la UICN como "Riesgo menor: dependiente de conservación" (IUCN, 1996) (Blanco, 2007).

A partir de entonces comenzaron a sucederse diversos estudios para el entendimiento del comportamiento, distribución y de la ecología a fin de cuentas del lobo ibérico en España. En 1990 se presenta el primer estudio a nivel nacional sobre censo de lobos en España realizado por Blanco, Reig, y De la Cuesta entre los años 1986 y 1988, sirviendo como fuente de datos para la elaboración de la Directiva de Hábitats (1992). Se estiman entonces 300 manadas, localizadas en su mayor parte en Castilla y León y Galicia, definiéndose en ambas localizaciones una tendencia creciente favorable para su recuperación. De forma posterior a este censo se realizan estudios de manera regional a menor escala, además de los organizados por SECEM (el Atlas de los Mamíferos Terrestres de España (Palomo & Gisbert, 2002) y el Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España (Palomo et al., 2007) que determinó una cantidad de 250 manadas) hasta que entre 2012 y 2014 se pone en marcha el segundo censo nacional de lobo por orden del MAGRAMA (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente) con unos resultados en cuanto a la estimación de grupos familiares muy similares (297).

La amplia mayoría fue localizada en la comunidad autónoma de Castilla y León, con 179 manadas, destacando a nivel provincial León y Zamora con casi 100 manadas de forma conjunta.

Este censo (*Censo 2012-2014 de lobo ibérico (Canis lupus, Linnaeus, 1758) en España*) confirmó la expansión del cánido en zonas preferentemente con dirección hacia el sur de la Península

Ibérica tanto en Castilla y León como en Castilla La Mancha y en la Comunidad de Madrid. La presencia del lobo en Andalucía se confirmó según los indicios observados, pero debido a la dificultad de obtener resultados más definidos respecto tanto a cantidad de pruebas como a detección de actividad reproductiva en la zona, no se registró de forma oficial ninguna manada.

En cuanto a la legislación que compete al lobo ibérico a nivel internacional, el convenio de Berna 1979, lo menciona en el Anexo II como una de las especies de fauna estrictamente protegida. En España, se realizó una reserva para el lobo en el que fue incluida en el Anexo III como especie protegida, con una normativa menos severa, permitiendo cierta explotación cinegética con el requisito del mantenimiento de sus poblaciones (Iglesias et al., 2017). Por otro lado, la ya mencionada Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CEE del Consejo de Europa de 21 de mayo de 1992) que contempla a las poblaciones de lobo del sur del Duero en el Anexo II como una de las especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación, así como en el Anexo IV (Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta) y las poblaciones al norte del Duero en el Anexo V (Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión).

A nivel legislativo en España, se encuentra protegido de forma general, salvo excepciones de explotación cinegética de modo que se mantengan las poblaciones de forma favorable, como sucede en Galicia, Asturias, País Vasco, Cantabria y Castilla y León. Por otro lado, se encuentra protegido de forma estricta tanto por la Directiva Hábitats en el caso de las zonas del sur del Duero, como por el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero en el caso de Andalucía, Castilla La Mancha y Extremadura. En la actualidad, tras la inclusión el 4 de febrero de 2021 por parte de la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y de la Biodiversidad del lobo en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial, deja de permitirse la explotación cinegética sobre el cánido, es decir, queda legislativamente semejante a las poblaciones con protección estricta ya existentes en España (MITECO, 2021).

La situación del lobo en España ha sido causa de conflicto multifactorial y multisectorial, formando un gran y largo debate que se mantiene hasta el contexto actual, e incluso parece remarcar con la nueva modificación en cuanto a la consideración legal de la especie a nivel nacional. Estas confrontaciones sociales no se limitan al territorio español, sino que se extienden de forma global con gran variación en las opiniones y problemáticas sucedidas según las concepciones culturales, económicas y sociales (Boitani, 2000).

2.2.2. El conflicto humano-lobo

La figura del lobo ha sido motivo de una gran repercusión social y cultural a lo largo de la historia. Los mitos, leyendas, obras artísticas y demás manifestaciones culturales que este cánido a protagonizado dejan ver su importancia social en el tiempo, constituyendo actualmente un símbolo cuyas acepciones pueden demostrarse radicalmente distintas. Los espectros sociales involucrados en las opiniones más contrarias representan a fin de cuentas intereses antagónicos, los cuales en algunos sectores difieren con la figura del lobo como depredador.

En España, se da una actitud más negativa respecto al lobo en los territorios recién recolonizados y en aquellos en los que han persistido poblaciones asentadas, se observa una concepción más positiva (Almarcha, 2019). En la Península Ibérica, a diferencia de otros territorios europeos en el siglo XX el lobo no desapareció completamente, quedando reductos mínimos. Esto ha sido suficiente, especialmente en las zonas concretas donde permaneció, para una cierta familiarización del cánido en la sociedad (Coimbra y Stöhr, 2013).

La repercusión por daños obedece en muchos casos a la misma cuestión, dándose un mayor número en aquellas zonas en las que el lobo había desaparecido y posteriormente vuelve a ocupar, dada la desprotección de los ganaderos frente al depredador y la deshabituación a este.

Los estudios sociológicos realizados en cuanto a la actitud frente al lobo de distintos grupos sociales, sigue unos parámetros semejantes en distintas distribuciones tanto del continente europeo como americano. Los sectores con opiniones más contrarias a la presencia del lobo son aquellos del ámbito rural, próximos a zonas en las que se encuentra el cánido (pese a la corriente de normalización en los territorios cuya existencia no ha sido interrumpida que ha sido descrita anteriormente). En el otro extremo, las actitudes más favorables al lobo son por parte de personas residentes en las ciudades. Además, gente residente en zonas donde no hay presencia del cánido, poseen una idea más permisiva respecto a él, siendo aun así mucho más negativa que el del área urbana (Kellert, 1985)

Stephen Kellert (1987) obtiene interesantes respuestas que complementan la concepción del lobo, en muchos casos aplicable a la sociedad española ya que sigue muchos patrones generalizados en cuanto al conflicto. Una de ellas es el balance general positivo respecto a la idea sobre el cánido, reconociendo su importancia e incluso la predisposición hacia su

observación en estado salvaje, identificándolo como símbolo de la naturaleza y ofreciendo un enfoque medianamente poético de su figura. (Kellert, 1987).

Los resultados son similares en estudios realizados en España. Concretamente, Blanco y Cortés realizaron un sondeo en 1997 a nivel de la comunidad de Cantabria, detectando una gran mayoría de personas del ámbito urbano cuya actitud hacia el lobo era positiva, frente a una mayoría rural posicionada en contra. En cuanto a los territorios con presencia del cánido, el posicionamiento negativo constituye una mayoría consolidada, frente a una mayoría de opinión favorable al lobo en las zonas en las que no se encuentra presente (Blanco y Cortés, 2001).

El lugar de residencia guarda gran relación con los sectores de mayor o menor afectación en el conflicto del lobo: mientras que la gente que vive en ciudades no posee una interferencia directa en aspectos de su profesión, en el caso de las personas de ambiente rural, en muchos casos pertenecen al ámbito ganadero. Así, las conclusiones rescatadas de los estudios, mediante diferenciación por sectores, resaltan una mayor hostilidad por parte de este último contexto profesional hacia el lobo (Blanco y Cortés, 2001; Kellert, 1985; Kellert, 1987).

Otro factor mencionado por autores norteamericanos se hace evidente en España, siendo uno de los motivos que más preocupa al sector ganadero: el denominado “surplus killing”, es decir, la actitud predatoria sobre más individuos de los necesarios para satisfacer las necesidades inmediatas para cada miembro de la manada. (Miller et al., 2011; Muhsiani y Muli, 2001). Esto produce un número de agresiones superiores a las esperadas por los propietarios de las explotaciones, acentuada como se definirá posteriormente en los casos de ataques por perros y que supone una causa más de discordia en el conflicto del lobo.

La magnitud del conflicto del lobo con el ser humano radica principalmente en factores que competen principalmente a la actividad humana, como puede ser la implicación económica que suponen los daños al ganado, su repercusión emocional en los propietarios, las distintas estrategias de prevención de ataques (su eficacia y capacidad de ejecución en los distintos contextos) y a la situación de la ganadería, el mercado de sus productos y el beneficio económico que esta reporta a los propietarios.

2.2.3. El papel del perro asilvestrado (*C. familiaris* Linnaeus, 1758) en el conflicto

El perro asilvestrado es uno de los principales actores dentro del conflicto del lobo, protagonizando ataques a la cabaña ganadera que suponen importantes pérdidas directas e indirectas y que en ocasiones repercuten sobre la visión del lobo de forma realmente negativa, ya sea por su implicación directa como autor de los daños o por el sumatorio a la crispación de los propietarios de las explotaciones afectadas por los perros.

El concepto principal para los perros asilvestrados los define como aquellos que no necesitan una fuente de recursos alimenticios directa del ser humano, protección o cuidado y que, además, evitan de forma permanente el contacto con él (Boitani y Ciucci, 1995)

Existe cierta diferenciación entre este tipo de perros y los perros callejeros o abandonados, los cuales normalmente sí han sido socializados y presentan patrones menos cercanos a lo considerado como comportamiento salvaje (Daniels y Bekoff, 2010). Existen hipótesis que plantean la posibilidad de tendencias a asilvestrarse o, de forma contraria, que perros asilvestrados terminen aceptando cierto contacto directo con personas y los suministros que les puedan proporcionar (Boitani y Ciucci, 1995).

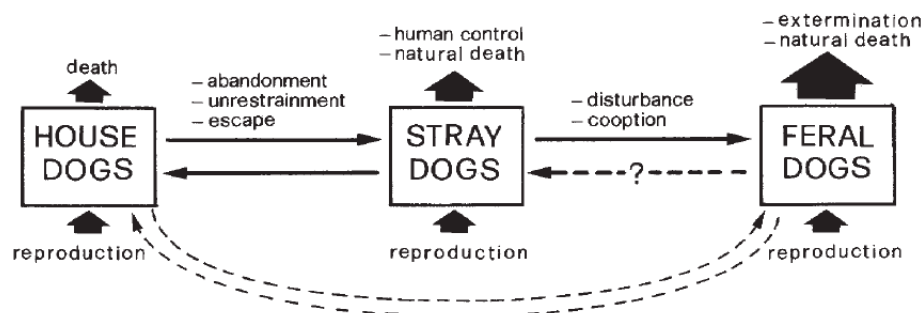


Fig. 1. Proceso de transformación entre perros domésticos, callejeros y asilvestrados (Boitani y Giucci, 1995)

La presencia de perros asilvestrados y de perros callejeros supone un agravante destacado del conflicto con el lobo con el sector más contrario a él, asignando ataques al predador incluso en casos donde no se posee la información necesaria para identificar la especie autora. Un factor fundamental en este proceso es la propia diferenciación de compensaciones en base al predador implicado en los ataques, suponiendo un motivo mayor para la acusación directa hacia el lobo y evitar así las pérdidas ocasionadas. Sin embargo, en zonas donde no se realiza esa distinción de compensación económica, el aumento de casos por expansión del lobo o por el aumento de

perros en estado callejero o asilvestrado, supone cifras compensatorias que resultan difíciles de asumir por las administraciones (Fico et al., 2005).

La principal diferenciación de los perros asilvestrados y los callejeros es que estos últimos presentan una dependencia de los recursos artificiales, así como una organización social mucho más individual y con distribución más limitada, ocupando territorios mucho menores y en torno a las fuentes de recursos de alimentación humanas (zonas de vertederos donde aprovechan los residuos orgánicos como sustrato alimenticio). Esto se debe a la escasa capacidad de obtención de alimento de forma independiente por parte de los perros abandonados (Daniels y Bekoff, 2010), cuyas estrategias predatorias y de supervivencia en estado salvaje se ven mermadas por el defecto de aprendizaje a lo largo de su vida. Aquel proceso de transformación en individuos silvestres por parte de los perros domésticos conlleva una adaptación y adquisición de comportamientos necesarios para la supervivencia de forma independiente, que no poseen los perros abandonados.

De igual forma, los perros asilvestrados poseen deficiencias en ciertos aspectos referentes al comportamiento salvaje, que sí poseen los lobos, mediante su proceso de sociabilización y maduración desde cachorros. Estos patrones comportamentales afectarán a la vida adulta y, como se describirá posteriormente, una implicación en las características de su predación que permitirán la diferenciación e identificación de la especie responsable de los ataques (Fico et al., 2005). El proceso de domesticación aporta una transformación con la pérdida consecuente de adaptaciones al entorno natural debida al manejo artificial, con alteraciones ecológicas y cognitivas de las especies domesticadas respecto a sus ancestros salvajes (Daniels y Bekoff, 1989).

Por último, otro aspecto a nivel de la ecología de los perros difiere de la de los lobos: su movimiento en franjas horarias muy diferentes, siendo más susceptible de aproximarse a zonas humanas en horarios diurnos, frente a la tendencia nocturna del lobo por evitar cualquier contacto y posible detección (Fico et al., 2005; Boitani y Ciucci, 1995).

3. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

Los objetivos del presente trabajo son:

- Conocer las diferencias entre predación de lobo y perro sobre ganado doméstico.
- Identificar si esas diferencias se traducen en hallazgos de necropsia diferentes y objetivos.
- Determinar cuáles son esos hallazgos de necropsia que permiten atribuir a perro o lobo la muerte de las reses.
- Medidas preventivas en Aragón y eficacia de las mismas.

4. METODOLOGÍA

Revisión bibliográfica mediante el uso de Bases de Datos (Dialnet, Sciencedirect, Alcorze) de los procedimientos de peritaje y diferenciación etológica a nivel de daños al ganado, principalmente entre perros asilvestrados y lobos, así como de la distinta información de carácter general sobre la ecología de la especie, su situación y distribución y de la base del conflicto lobo-humanos.

Se ha realizado un análisis de los datos recabados de los ataques al ganado con situación en Aragón desde el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Alfranca y se ha contextualizado las características diferenciadoras entre ataque de lobo y perro, según la bibliografía, con lo observado en las necropsias practicadas en dicho centro.

5. RESULTADOS

5.1. Diferenciación de los patrones de depredación de lobos y perros

Dentro de los aspectos ecológicos, el que posee mayor implicación en el conflicto de los lobos y el cual es necesario conocer para discernir sus ataques frente a los del lobo, es la estrategia de predación de estos cánidos asilvestrados.

Los aspectos que difieren entre perros asilvestrados y callejeros se ven a su vez contrastados entre los primeros y los lobos. La organización social del *Canis lupus* supone una estructura más estable, formada por jerarquías consolidadas y cuya adaptación supone el óptimo para el desarrollo del conjunto de la manada. Por el contrario, las agrupaciones de perros asilvestrados, aun suponiendo de igual forma una agrupación que comparte las principales actividades como pueden ser la búsqueda de alimento u otros recursos, generalmente no se encuentran emparentados y ofrecen una idea de asociación más simple y menos organizada. Se observa un ámbito más referente a una simple agrupación con ciertos objetivos comunes que al concepto de manada tal y como se define en las poblaciones de lobos.

Este concepto de grupo más simplificado posee particularidades a todos los niveles. Es el caso de, por ejemplo, la ausencia de ayuda por parte del resto de componentes hacia la hembra reproductora en el cuidado de los cachorros, que sí es evidente en las manadas de lobos por parte de los individuos auxiliares subadultos (Boitani y Ciucci, 1995), así como en el proceso de organización en cuanto a las actividades de predación, en las cuales, la ausencia de patrones definidos de jerarquía en la caza produce defectos que sí se ven corregidos en el caso de los lobos.

Los territorios ocupados por perros asilvestrados reflejan, al igual que ocurre en la diferenciación entre callejeros y estos, un menor grado de independencia respecto a las poblaciones humanas, situándose en áreas más cercanas a estas, frente a la tendencia de los lobos de evitar en mayor medida su presencia (Boitani y Ciucci, 1995).

La ausencia de aprendizaje de los patrones de caza, que sí adquiere el lobo durante su período de crecimiento por parte de sus progenitores y demás individuos de la manada, suponen el principal factor que dará lugar a la diferenciación entre la predación de ambas especies.

A pesar de ser un generalista y oportunista (Mech, 1970) el lobo está altamente especializado en la depredación, tanto de especies silvestres, como por supuesto de especies domésticas vulnerables (Umberto, 2010). La selección natural de este depredador silvestre ha supuesto el desarrollo y perfeccionamiento de las técnicas de caza, con objetivo de optimizar su eficiencia, tratándose de la principal actividad para la obtención de alimento. La didáctica conformada mediante la propia presión natural en la especie para el correcto acondicionamiento a lo largo de la edad de desarrollo de los cachorros, con objetivo de la adquisición de las capacidades suficientes para la supervivencia en la edad adulta de forma independiente al ser humano. El aprendizaje en el caso de los perros, sin embargo, en cuanto a la caza, posee ciertas deficiencias derivadas de la única enseñanza recibida tanto de los propios progenitores como de los

propietarios, ya que supone una actividad secundaria en la mayor parte de los casos hasta que acaban en libertad. Así, el comportamiento predatorio e incluso la diferenciación entre las presas que se encuentran en el rango de posibilidad de caza se ven minimizados y poseen grandes defectos en comparación al lobo (Fico et al., 2005).

La presión selectiva natural a la que se ven sometidos los lobos durante toda su existencia, los lleva a desarrollar los mecanismos predatorios especializados que los caracterizan respecto a los de los perros, como son:

- La capacidad de localización, acecho y persecución de las presas de forma mucho más elaborada y compleja (Umberto, 2010), con una habilidad óptima para sus estrategias y la comunicación entre los miembros de la manada en base a su jerarquización. Desarrollan maniobras de aproximación propias de grandes depredadores especializados, reduciendo al mínimo posible la distancia hasta el encuentro y comienzo de la persecución (Iglesias et al., 2017). Los perros, a pesar de poder localizar presas con gran aptitud, no poseen un desarrollo tan específico para la diferenciación entre las presas que pueden ser potencialmente abatibles y las que no. Un aspecto relacionado con el estímulo hacia la persecución es la activación de los perros hacia un estado de este tipo al observar el propio desplazamiento de otros animales, dándose persecuciones inefectivas en muchos casos, e incluso sin el propio objetivo de dar caza al animal (Fico et al., 2005).

La inefectividad de las persecuciones de perros lleva a una mayor duración de estas, abarcando mayores espacios de terreno y constituyendo un factor que puede ser diferenciador entre la predación de esta especie y la de los lobos, dándose el inicio de los indicios de ataque en puntos considerablemente alejados de las zonas donde se produce su finalización y muerte de las presas.

- La sujeción de la presa, de forma decisiva y dirigida a las partes anatómicas estrictamente necesarias, frente a las sucesivas mordidas que proporciona el perro con el mismo objetivo, dada su falta de habilidad predatoria. Este aspecto de la predación (junto al siguiente descrito) es fundamental para desarrollar el diagnóstico del depredador implicado en base a los hallazgos de necropsia, ya que supone una de las acciones de los ataques cuyas lesiones permiten su identificación. A menudo el proceso de sujeción y bloqueo de movimiento de las presas depende de su tamaño (Fico et al., 2005; Umberto, 2010).

- La habilidad para atacar mediante un potente mordisco las principales zonas anatómicas vitales como es, generalmente, la zona de la garganta (Umberto, 2010). El lobo es capaz de dirigir el ataque hacia los puntos de mayor importancia de sus presas, aquellas cuya lesión produce consecuencias mortales, frente al daño más arbitrario del perro, que al igual que sucede con la sujeción, ocasiona un patrón de daños más numeroso y aleatorio. Generalmente se observa una clara diferenciación en este aspecto si la información es la suficiente y el estado de los cadáveres no se ha visto comprometido.

La efectividad del lobo en la predación no supone únicamente un beneficio para el cánido, sino que su capacidad de selección aporta un número menor de daños indirectos, a diferencia de la acción no estructurada de los perros, ya sea por lesiones en zonas no efectivas o por la propia persecución desorganizada.

En casos de predación sobre explotaciones de ovino en extensivo, tal y como describen Fico et al (2005) (y como especifica que sirve para asignar a perros un ataque en Norteamérica) es habitual un patrón de daños por perros que incluya un número elevado de animales heridos, con lesiones indiscriminadas inefectivas (no mortales) en diversas zonas anatómicas, pudiendo presentar indicios de lesiones indirectos por la propia persecución (rinorrea sero-hemorrágica) con consumo de forma parcial de los animales resultados muertos. El entorno, como se ha explicado suele ser un espacio de ataque más extenso y siendo posible en horario diurno.

5.2. Determinación a partir de necropsia de una muerte por lobo

El diagnóstico del predador implicado en los ataques al ganado mediante los hallazgos en necropsia se resume en la evaluación objetiva de la información recogida a partir de estos, el correspondiente registro escrito en base a un informe a partir de lo observado y las conclusiones obtenidas y su puesta a disposición de las administraciones competentes como método de gestión para la aplicación de medidas. El criterio principal para su realización es la diferenciación entre los aspectos predatorios de los posibles agentes implicados, así como la acción de agentes complementarios como son aquellos animales u organismos que se alimentan del cadáver, alterando su composición y los propios hallazgos.

En base a la documentación aportada por los informes realizados en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Alfranca, fechados desde 2017 hasta el año 2020, se presenta a continuación una descripción detallada del procedimiento de diagnóstico de ataque por lobo a partir de los hallazgos en necropsia.

La primera fase en el procedimiento de diagnóstico postmortem, al igual que sucede en cualquier examen anatomopatológico en necropsias, es la recogida de información para contextualizar, en lo máximo de lo posible, el análisis de lesiones observadas. En el caso de los ataques al ganado, es fundamental obtener datos sobre localización, entorno, características de la explotación, evidencias de lo ocurrido, situación horaria y fecha del ataque, etc. Toda la información recogida puede ser útil para desarrollar un diagnóstico más completo, sin servir por el contrario como método de fiabilidad exacta e inequívoca, teniendo en cuenta la posibilidad de existencia de fallos de interpretación o fraudes.

En el caso de la información registrada en los exámenes realizados en el CRFS de la Alfranca, se documenta inicialmente la localización tanto a nivel de localidad, como de comarca, así como la situación del animal en el momento que se encontró. Se aporta también la identificación del encargado del transporte del animal hasta el centro, así como de la fecha de examen e información adicional que pueda resultar significativa (rebaño en interior de un área cerrada mediante un pastor eléctrico, ...). En cuanto al propio animal, pueden registrarse distintos aspectos como edad, estado fisiológico, gestación, ... aportados a la entrada del cadáver o animal vivo para eutanasia y serán verificados mediante su inspección postmortem. En muchos de los casos explicados en los informes, se realiza la identificación de la edad mediante el estado general del animal y, de forma concreta, de su dentición.

Una vez se ha realizado la anamnesis, el objetivo del examen de necropsia es la detección de lesiones compatibles con el ataque del predador, así como de indicios que argumenten su aparición antemortem o una vez ha muerto animal. Para ello se realiza un análisis sistemático y completo, de forma precisa, de toda la superficie corporal del animal a nivel externo, interno y cavidades corporales.

En cuanto a las propias lesiones que es posible encontrar, un ejemplo son las soluciones de continuidad de la piel, con reacción tisular inflamatoria que muestra respuesta a la agresión por parte del organismo, determinando una localización temporal antemortem. La causa concreta de este tipo de hallazgos en etiologías predatorias, en base a su forma y características específicas, es la mordida. En ella quedarán reflejadas normalmente heridas por la dentadura del predador, acompañadas por desgarros de tejidos, hemorragias, hematomas e incluso

roturas de órganos y fracturas óseas. La reacción perilesional enmarcará el hallazgo en una situación antemortem.

En este contexto de hallazgos se enmarcan todos los casos cuyo diagnóstico se atribuye a la predación por lobo:

Ante el descubrimiento de indicios de muerte sospechosa por ataques de buitre (*Gyps fulvus*), se trasladan los cuerpos de varios ejemplares de ovino para el examen postmortem.

El 3 de abril de 2017 se realiza la necropsia de varios cadáveres provenientes de Leciñena, en una explotación en extensivo, en la cual el ganado se encuentra situado en el interior de un cercado portátil eléctrico.

Los animales pertenecen a la especie ovina (*Ovis orientalis aries*) proveniente de Leciñena, de la raza rasa aragonesa y de tamaño grande. En el primer caso, destacan las lesiones antemortem en forma de orificios en la zona retromandibular y tablas del cuello distales, coincidentes con cuatro caninos, y otros cuatro en la garganta, como indica el informe produciendo una laceración y hemorragia profunda de la musculatura, con rotura de la vena yugular y tráquea. De igual forma, otro de los cadáveres examinados presenta lesiones por mordeduras en forma de 2 orificios compatibles con caninos en la zona retromandibular, además de varios repartidos desde la zona de mitad del cuello hacia distal. Presenta como consecuencia hematomas subcutáneos extensos y laceraciones musculares profundas. Otro de los cadáveres presentaba indicios de lesión por caninos en el cuello, pero debido a la acción de aves necrófagas el estado de la piel y tejidos musculares ha sido alterado de forma suficiente como para no poder ubicar la zona exacta del mordisco.

El informe de necropsias de estos tres casos, procedentes de la misma explotación, con patrones de predación similares y compatibles con el ataque selectivo y eficaz del lobo, proporciona la información necesaria como para el diagnóstico de su autoría en el ataque. En presas de mediano tamaño como es el ovino o el caprino, la predación del lobo se caracteriza por una incidencia directa sobre la zona superior del cuello (la zona retromandibular donde se encontraron las lesiones de los animales examinados coinciden), siendo en número mayor en los casos en los que los animales ofrecen mayor resistencia, como pueden ser ovejas de mayor tamaño (en este caso el informe refleja ovejas de tamaño grande, con estado nutricional muy bueno y engrasamiento destacado), machos cabríos y carneros concretamente. Además, una de las ovejas presentaba una herida con un orificio observable no muy profundo en el metatarso derecho, compatible con una mordedura por sujeción, tratándose de animales grandes.

Todos los cadáveres examinados eran recientes (horas de antigüedad), no presentaban fauna cadavérica pero sí consumo por parte de necrófagos, buitres (*Gyps fulvus*) en su mayoría, evidenciables en la necropsia. Por otra parte, existían lesiones por consumo compatible con el lobo (desgarro por tracción), especialmente en abdomen (hígado y abomaso), ijar y musculatura femoral.

Este examen supuso la prueba esclarecedora de la posible presencia de lobo en el territorio, la cual era realmente insospechada hasta el momento. Posteriormente mediante el uso de la tecnología de cámaras trampa, se confirmó la presencia de un ejemplar en la zona, concluyendo de forma práctica lo observado y registrado en el informe de necropsias.

Este fenómeno es fundamental para explicar la importancia de la determinación de los patrones de predación en base a los hallazgos de los reconocimientos y estudios lesionales postmortem, suponiendo una herramienta eficaz y fiable para la diferenciación, incluso en contextos en los cuales la presencia del predador implicado no supondría una posibilidad teórica inicial.

Se examina el 24 de ese mismo mes, procedente de Monegrillo, un cadáver también de ovino rasa aragonesa de cuatro años de edad, situado de igual forma en un cercado portátil eléctrico y una gran dimensión de terreno (2 hectáreas). El cuerpo se reduce a cabeza y cuello, con lesiones de forma idéntica a las anteriores: orificios en la zona retromandibular, antemortem, con hematoma extenso y desgarro muscular y de vasos sanguíneos. Además, presentaba mordiscos en mentón proximal y garganta con laceración de yugulares y hemorragia consecuente. El diagnóstico del predador implicado coincide con lobo.

Dos días después en la misma explotación, se encuentra otro cadáver de una hembra más mayor, gestante, con lesiones similares: mordisco con tres orificios en zona retromandibular derecha, hematoma extenso y laceración muscular profunda y de vasos sanguíneos.

El 2 de mayo de 2017, se examina una hembra cuya edad se identifica en más de 4 años según su dentición, procedente de San Mateo de Gállego. Se encontraba en estado gestante.

Al igual que el resto de los casos presentaba el centro de las lesiones en la zona retromandibular, en las cuales se pueden observar los orificios por la penetración de los caninos en la mordida, además del hematoma profuso y los desgarros musculares que acompañan normalmente a este tipo de ataques. Las zonas de mitad del cuello y de la garganta presentaban signos similares, con la sección de la laringe en esta última, resultando expuesta. El cadáver presentaba consumo de las zonas del ijar derecho, de la musculatura lateral de las vértebras lumbares y abdominales, del abdomen (musculatura y grasa) y la exposición de vísceras sin consumo.

Otro cadáver examinado de la misma explotación el mismo día, en este caso una hembra joven, presentaba lesiones similares en laringe y zona retromandibular. Del mismo modo, en una borrega de menos de un año, también recibida de la misma localización, se observaron lesiones en la zona retromandibular (desgarro trasversal recto, con haces musculares lacerados y hematoma) y por consumo en ijar y toda la musculatura abdominal de forma perimortem.

Se examina otro cuerpo el 9 de mayo de 2017 de una hembra de avanzada edad, en estado de lactación, procedente de Leciñena. Presenta tal y como se viene repitiendo en los distintos ataques, lesiones en las zonas retromandibular (en este caso la izquierda, con laceración y hemorragia profusa) y laríngea (laceración muscular, hemorragia y perforación de tráquea), con los orificios propios de los caninos.

Ocorre lo mismo con los animales procedentes de Perdiguera (26/07/2017), Leciñena (12/12/2017, un macho a sólo 500 metros del casco urbano), San Lorenzo del Flumen (19/12/2017, que llega moribunda al centro y se le realiza la eutanasia) y Leciñena (Balsa de Zuera, 09/01/2018). En el caso de los ejemplares de Leciñena del 12 de diciembre de 2017, se encuentran dos machos cerca del casco urbano, unos 500 metros, muertos por ataque de lobo en base a los hallazgos de necropsia. Estos se definen como mordiscos en la zona retromandibular derecha e izquierda, con signos de los cuatro caninos, que profundizan lacerando la musculatura y provocando una intensa hemorragia.



Imagen nº 3. Intensa hemorragia y mordisco en la región retromandibular izquierda. Fuente: CRFS de La Alfranca

El día 11 de junio de 2018 ingresaron en el centro los cadáveres de dos ovejas, de alrededor de 4 años en base a su dentición, procedentes de San Mateo de Gállego. Presentaban ambas mordisco de gran potencia en la zona retromandibular izquierda, así como más signos de este tipo en el lado derecho, con hemorragia profusa y extensa y rotura de la yugular. Además, se observan signos de consumo en la parte de la musculatura femoral y el vientre con potentes mordiscos.



Imagen nº 1 y 2 Potente mordedura en la zona retromandibular (izquierda), así como hemorragia al retirar la piel (imagen de la derecha). Fuente: CRFS de La Alfranca

En 2019, se examinaron dos cadáveres de ovejas adultas, procedentes de Tardienta (Huesca), halladas muertas ese mismo día y que se encontraban en un vallado electrificado de 1 metro de altura. En el primer animal, se hallaron lesiones por mordida en la zona retromandibular y aplastamiento de la zona laríngea por el mismo motivo. Lesiones de desgarro y hemorragia en la zona y consumo de la musculatura femoral y abdominal y vísceras. En el otro cuerpo, las lesiones eran similares en cuanto a la zona retromandibular (con hemorragia menos extensa pero profusa).

Así pues, queda definido un patrón de predación significativamente específico del lobo, cuyo análisis y examen es concluyente para su diferenciación. En todos los cadáveres examinados cuyo diagnóstico es compatible con la predación por lobo, mantiene la misma estructura lesional: un ataque dirigido a las zonas vitales (garganta, laringe, zona retrofaríngea), mediante una mordida potente y mantenida que produce la muerte al animal. Este tipo de ataques en la zona retromandibular, mediante una presión constante, ejerce una estimulación de los barorreceptores carotídeos, que ocasionan efectos de vasodilatación y bradicardia, además del reflejo vagal, el cual profundiza estas alteraciones circulatorias, causando la muerte. La propia presión, puede ocasionar la rotura de los anillos traqueales y suponen también una incapacidad para respirar por parte del animal, acabando con su vida. Por otra parte, el mordisco en esa región, en las condiciones en las que lo realiza el lobo, proporciona la sujeción de la presa, evitando una huida y finalizando la acción predatoria.

El concepto principal que destacar de todos estos casos es la caracterización del patrón de predación del lobo. Como se ha comentado anteriormente, al ser un depredador especializado y eficaz, las lesiones observables en necropsia corresponden, en los casos atribuibles a este, a heridas localizadas, provocadas por mordidas potentes en zonas anatómicas vitales.

La definición de las lesiones puede verse entorpecida por factores externos al ataque, como el consumo por parte de carroñeros, un intervalo de tiempo elevado desde el momento del ataque hasta la realización de la necropsia (con las alteraciones consecuentes de los tejidos, órganos y fluidos) y la situación abiótica en la que ha estado el cadáver durante ese tiempo (condiciones extremas de temperatura, humedad, ...). Este fue el caso de uno de los cadáveres examinados del día 3 de abril de 2017, que como ya se ha comentado presentaba consumo excesivo como para localizar de forma estricta la lesión.

Este procedimiento de diagnóstico de ataque por lobo caracteriza las lesiones y sirve como diferenciación de otros patrones de predación, como es el caso del perro, asignando así los casos al agente implicado.

Los informes de predación por perro, se realizan de igual forma observando hallazgos compatibles con ese patrón, estableciendo en base a ellos el diagnóstico. A continuación, se describen las características más importantes en cuanto a las generalidades de este tipo de ataques.

Como se ha descrito en apartados anteriores del presente trabajo, las habilidades del perro en cuanto su caza, en la mayoría de los casos, quedan relegadas a un aprendizaje incompleto, a partir del cual se suceden las diferenciaciones de su predación. En contraste con la dirección del ataque hacia zonas muy localizadas y de importancia vital, los perros siguen un patrón desorganizado a partir del cual se observan daños en diferentes zonas anatómicas de los animales, no susceptibles de ser mortales en primera instancia. Su estimulación por el propio movimiento de la presa ocasiona en muchos casos heridas repartidas por todo el animal. La incapacidad para la eficaz sujeción de las presas, así como de una mordida en correcta ubicación, potencia y mantenimiento de la fuerza, suponen los factores limitantes para la estructura del ataque de los perros.

Se describen a continuación los datos registrados en los informes realizados en el CRFS de la Alfranca en cuanto a los hallazgos de los exámenes de necropsia cuyo diagnóstico ha supuesto la implicación del perro como predador responsable.

El día 5 de marzo de 2018 se examinaron dos ejemplares de oveja, procedentes de Ejea de los Caballeros (provincia de Zaragoza). Se trataba de dos de los individuos muertos, situados en un perímetro vallado mediante cercado eléctrico, con una extensión de 3km (sin vigilancia). El resto de los cadáveres que se hallaron en la explotación habían sido acusadamente consumidos por, según los indicios, aves carroñeras.

Los animales examinados eran dos hembras adultas, una de entre 3 y 4 años, gestante y otra joven destinada a reposición. La primera mostraba indicios evidentes de consumo por aves necrófagas (buitres) en cabeza y abdomen, además de lesiones propias de carnívoros como son mordiscos profundos en forma de orificios compatibles con caninos, tanto en la región preauricular como post-orbital, con escasa laceración muscular y hematoma moderado. Por otro lado, presentaba lesiones por mordida antemortem de mayor potencia en la región esternal y de menor en la zona escapular y costal derecha. En las primeras se observó fractura de los procesos cartilaginosos de las costillas, además de consumo de la musculatura. En las otras, hematomas asociados a los puntos de presión de las piezas dentarias, sin perforación. En el caso de la segunda oveja, se observan mordiscos de escasa potencia en la zona mandibular derecha, ligera laceración tanto muscular como grasa de la zona y escasa hemorragia sin lesión de vasos sanguíneos.

De esta forma se recogen las principales características del ataque de los perros de forma evidenciable en las lesiones que producen, tales como la escasa potencia de la mayor parte de sus mordidas, dirigidas hacia zonas no vitales y, al fin y al cabo, lesiones predatorias no eficaces para dar una muerte rápida y concisa a la presa.

Otro caso fue el ejemplar examinado procedente de Tauste, el 25 de junio de 2019, el cual fue herido grave y encontrado con varias ovejas muertas en la misma explotación. El animal se encontraba vivo, aunque muy disminuido en cuanto a estado de alerta y con gran grado de sopor. Las lesiones se pronunciaban evidentes referidas a los orificios producto de los caninos, profundos, en las zonas de antebrazos, tibias, región inguinal derecha, perianal y en la zona del cuello.



Incisiones de caninos en antebrazo derecho.

Imagen nº3. Incisiones de caninos en antebrazo derecho del macho examinado. Fuente: CRFS de La Alfranca.



Incisión de mayor diámetro en el otro antebrazo

Imagen nº4. Incisión mayor en el antebrazo contrario (izquierdo). Fuente: CRFS de La Alfranca.

La potencia que revelaban las lesiones era moderada excepto un desgarró en la región inguinal derecha, aunque sí se evidenciaban hematomas profusos y afectación de vasos sanguíneos.

El caso de este ejemplar supone una muestra de las carencias predatorias de los perros respecto al lobo, suponiendo en muchos casos una fuente de lesión, no incompatible con la vida en fases tempranas post ataque, pero sí conforme pasa el tiempo y las lesiones se complican o suponen demasiada cantidad o extensión como para la supervivencia del animal.

Este patrón de predación se repite, al igual que sucedía en el caso de los lobos, en las distintas necropsias realizadas cuyo diagnóstico resultó ser compatible con el ataque de perros. En los animales procedentes de Señés del Alcubierre, se ejemplificaron estos sucesos mediante un ataque con resultado de seis animales muertos y cinco heridos. Se realizó el examen de necropsia a tres de ellos (hembras reproductoras) de los que resultó la observación de mordidas de escasa potencia en la zona de la musculatura de los maseteros, con laceraciones superficiales y hematomas muy reducidos, así como en la zona del cuello y con mayor potencia en áreas costales, coxis y femoral, así como desgarró de piel en el área de la babilla. En general, sí que existen lesiones en las zonas del cuello, cercanas a la dirección que toman los lobos en la predación, pero no afectan de forma intensa ni concreta a las áreas objetivo para una matanza eficaz.

Del mismo modo, el 30 de abril de 2020, se analiza una oveja procedente de Señés de Tardienta, en la provincia de Huesca. En esta explotación se encontró un muy elevado número de animales muertos (19), un hecho poco común, para el que el análisis e identificación del predador es fundamental con motivo de esclarecer lo ocurrido y tomar medidas frente a ello. En cuanto al animal, se observaron múltiples lesiones por mordisco: pliegue de la babilla con desgarró de piel y exposición de vísceras, musculatura femoral, músculo tibial craneal derecho (marcado con

hematoma), base del pabellón auricular derecho, mentón proximal (perforaciones y laceración superficial) y de forma más potente, en el lado izquierdo distal del cuello, con orificios de canino y otro mordisco que produjo una laceración y desgarró transversal profundo. Además, otros mordiscos de escasa potencia en la región lumbar (hematomas subcutáneos con marcas compatibles con los caninos).

Queda descrita la múltiple localización de las lesiones en todos los casos, dada la ya explicada ineficacia como predadores, no únicamente en la fase de matanza, sino también en la de sujeción, con potencia no suficiente y consecuentemente el aumento de mordidas que proporcionan con objetivo de intentar fijar al animal, de forma discontinua, desde distintos puntos de su anatomía.

El 31 de mayo del presente año (2021), se realizó el estudio de necropsia de dos cadáveres, uno de oveja y otro de cabra doméstica (*Capra aegagrus hircus*) procedentes de Tardienta, en cuya explotación aparecieron 13 animales muertos.

La oveja presentaba indicios de mordiscos en forma de orificios por caninos profundas con penetración a muscular y hemorragia moderada y laceración ligera en maseteros, zona subauricular, a lo largo del cuello entre vértebras cervicales y la vena yugular y perforación de glotis y tráquea.



Consumo de musculatura femoral



Mordiscos lado derecho

Imágenes nº 5 y 6. Consumo en la musculatura de la zona femoral y mordiscos en cuello del lado derecho. Fuente: CRFS de La Alfranca

La cabra presentaba lesiones similares, además de la zona prescapular y zona del ala del atlas y músculo esternocleidomastoideo.



Mordiscos lado derecho

Imagen nº 7. Mordiscos en el lado derecho en la cabra. Fuente: CRFS de La Alfranca

En todos los animales examinados se recogen las mismas conclusiones que llevan al análisis de la situación de predación ya enmarcada anteriormente. Las numerosas lesiones repartidas por todo el cuerpo del animal, con potencia generalmente mucho más moderada que en el caso de los lobos y un contexto observable de desorganización en el ataque, proporcionan conclusiones evidentes para el diagnóstico.

La recogida de datos del examen de necropsia se registra en el informe como se ha explicado anteriormente y de esta forma queda constancia documentada del diagnóstico por peritaje veterinario, con capacitación para su realización de forma correcta, científica y fiable. Así, quedará a disposición de las administraciones para realizar las gestiones competentes en el marco de medidas de prevención, formación, control y legislación de los daños al ganado.

5.3. Análisis de las medidas de prevención y su eficacia

Existen dos estrategias principales en cuanto a la disminución de las repercusiones en el conflicto entre los predadores y los daños al ganado: la aplicación de las medidas de prevención y la compensación económica. Las últimas, suponen una medida ineludible a fin de corregir en cierta forma los perjuicios a los que se ven sometidas las explotaciones, sin embargo, pueden ocasionar problemas derivados como es el caso de intentos de fraudes, falta de coordinación en los pagos, ... A fin de cuentas, las medidas que proporcionan una solución más eficaz evitando no únicamente los efectos económicos negativos de los ataques hacia las explotaciones, sino que también la necesidad de proporcionar sumas excesivas de presupuestos de compensación por parte de las administraciones, son las medidas de tipo preventivo. Evitar la ocurrencia de los ataques, así como de todas sus consecuencias, supone una estrategia sin duda más favorable para el conflicto.

En cuanto a las medidas más comunes de aplicación preventiva, se basan en el uso de perros guardianes (razas preparadas para el trabajo y la defensa del ganado, con aptitudes demostradas y condiciones de adaptación específicas), los cercados (tanto tradicionales como eléctricos) y otras medidas generalmente menos relevantes en cuanto a nivel de uso y eficacia como pueden ser estrategias de aversión auditiva o visual, control poblacional, etc. (Corominas, 2020; Rigg et al., 2019; Cortés et al., 2020; Tobajas et al., 2020)

Los distintos tipos de medidas preventivas poseen diferenciación en cuanto a niveles de uso, reseñas favorables y eficacia frente a los ataques. Tanto Corominas (2020) en base a la revisión bibliográfica recogida por Eklund et al. (2017), como Cortés et al. (2020), sitúan tanto a los perros guardianes como al cercado como principales métodos en cuanto a eficacia. El primero ofrece un amplio resultado en favor de los perros guardianes, siendo mayor sin embargo en el estudio de Cortés et al. para los cercados tradicionales. En ambos casos suponen un peor método de eficacia los basados en cercados eléctricos, los cuales suponían la principal y más reiterada medida (no de prevención, más bien de retención de los animales) en los casos explicados en los informes de necropsia.

Se ejemplifica en muchos de los casos la escasa efectividad de los pastores eléctricos portátiles no específicos, instalados en zonas de no presencia habitual de lobos, con medidas no restrictivas para su entrada y accesibilidad hacia el ganado. Un caso mencionado es el del ataque por perros registrado el día 31 de mayo de 2021 en Tardienta, con un balance de 13 animales muertos que se encontraban en un cercado con doble vallado eléctrico de 90cm de altura. Otro método de cercado ineficaz para el ataque de perros es el cercado metálico no adecuado. En el producido en Tauste el 25 de junio de 2019, este era el cercado en el que se mantenían los animales que fueron atacados, resultando múltiples bajas y un macho herido de gravedad. En cuanto a ataques por lobo, el doble vallado electrificado resultó ineficaz en el caso del 11 de junio de 2018 en San Mateo de Gállego, con 3 animales afectados (2 muertas y una con heridas graves) en un área cercada por doble vallado eléctrico de 1,7 metros y 90 cm de altura, interior y exterior respectivamente.

La ausencia de protocolos de prevención hasta el comienzo de los ataques supuso que no se ejerciese la aplicación de barreras eficaces frente a este tipo de daños y resultasen de gran accesibilidad para los distintos predadores. Actualmente existen en Aragón partidas de subvención (*Orden DRS/1247/2018, de 5 de julio* “por la que se establecen las bases reguladoras para la concesión de subvenciones para la adaptación de la ganadería extensiva a los retos ambientales y desafíos socioterritoriales”) para la aplicación de medidas preventivas en las

zonas afectadas por la presencia puntual de ejemplares de lobo, con objetivo de evitar los daños al ganado mediante cercados de protección eficaz específicos para ese fin. Los requisitos para la concesión son: Ser titular de explotaciones ganaderas extensivas de ovino y caprino en los municipios con presencia de oso y/o lobo que se determinen en la correspondiente orden de convocatoria, o aquellos que puedan acreditar la utilización de pastos en alguno de los citados términos municipales, al menos durante las últimas tres campañas; tener la explotación inscrita en el Registro General de Explotaciones Ganaderas, y tener el ganado identificado y saneado de acuerdo con la normativa aplicable al efecto; tener contratado un seguro ganadero que cubra las incidencias provocadas por fauna silvestre en el momento de la presentación de la solicitud; no superar el umbral de acumulación de ayudas en régimen de mínimos de 15.000 euros en un período de tres ejercicios fiscales.

En base a estas ayudas y tras la identificación de ejemplares de lobo en el territorio, las medidas específicas de prevención como son los vallados eléctricos establecidos para este fin de protección sí resultan extremadamente eficaces, asegurando una incidencia de ataque nula en las explotaciones que los aplican de forma correcta. Las características de los dispositivos de cercado se basan en una altura mínima de 2 metros y con un voltaje superior a 6000 voltios. De forma complementaria, para evitar tanto el derribo de este tipo de cercados en situaciones de huida por parte del ganado como para ofrecer una integridad estructural más completa, se debe adicionar un vallado metálico interior suficientemente resistente como para sostener el movimiento del ganado ante un estímulo que active su comportamiento de huida gregario.

Conforme se dispusieron las medidas de prevención mediante cercados, no existen registros de ataques por lobo en las explotaciones que así lo aplicaron, a excepción de reses extraviadas. Sí se dieron, sin embargo, fenómenos de predación en explotaciones cuya metodología preventiva no fue aplicada correctamente o aquellas en las que se retiraron estas por despreocupación ante la presencia del lobo, en períodos silentes (Ch. González con. pers.).

6. Discusión

Las diferencias etológicas en la predación de perro y lobo vienen encauzadas desde las distintas situaciones de aprendizaje a nivel inicial en su período de maduración como individuos, dado el contexto de importancia de la caza en los grupos sociales del lobo como sustento principal nutricional frente a las condiciones artificiales en las que se desarrollan los perros. La pérdida de la presión de la selección natural en dirección a la selección artificial con objeto de obtener razas para usos determinados ha supuesto su desviación de los patrones de predación hacia estrategias menos eficaces, con procedimientos más desorganizados, que ofrecen los recursos a nivel forense para su diferenciación a nivel de necropsia. En este ámbito, estos fenómenos son utilizados para esclarecer mediante diagnóstico postmortem del predador implicado en los ataques registrados.

Para establecer la información necesaria para la contextualización de las situaciones de conflicto, así como de la repercusión concreta de los distintos predadores, se define un modelo de examen sistemático, estandarizado y completo.

La importancia de los exámenes de necropsia para la identificación del predador implicado es sumamente determinante, tal y como se ha documentado conforme a la situación y detección de indicios de la presencia del lobo en Aragón. Los patrones de predación de la especie quedan enmarcados estructuralmente de forma definida, como se observa en los hallazgos de necropsia registrados en los informes, con la repetición de los esquemas de ataque y de las repercusiones lesionales en los animales afectados. La detección indirecta de la presencia del lobo en Aragón mediante el estudio de necropsias y los hallazgos observados supone la confirmación de la eficacia de esta herramienta, así como de su utilidad a nivel práctico, siendo el punto de partida para una investigación más concreta y específica en cuanto a la situación de la especie en el territorio.

Las diferencias entre las estrategias de predación y los daños observados se encuentra caracterizada de forma específica al predador, existiendo diferenciación objetiva de los patrones de ataque entre perros y lobos, los cuales suponen los agentes mayormente implicados en los ataques y el conflicto predador-ganadería. La asignación objetiva en base a ello de los daños del predador al ganado comporta una estrategia de vigilancia directa para su cuantificación y diferenciación, con repercusión tanto a nivel de gestión de las medidas preventivas como de asignación de medidas compensatorias para las explotaciones afectadas.

Por otro lado, en cuanto al diseño y aplicación de medidas preventivas, la información obtenida de los informes de necropsia en cuanto al daño, predador implicado y su relación con las medidas preventivas, ha permitido observar una eficacia comprobada de la aplicación de estos métodos para la protección frente a los ataques. La detención de daños observada a partir de la introducción de las medidas preventivas mediante cercados eléctricos en las condiciones descritas y colocados de forma adecuada, suponen de forma práctica la comprobación de su fiabilidad, así como en el caso contrario, un mantenimiento de la vulnerabilidad y continuación de los ataques.

Resulta así evidenciable la importancia de las medidas de prevención para garantizar la reducción de los daños, con resultados favorables probados, así como de la necesidad de programas de compensación económica en las situaciones de ataque que no han podido ser previstas.

7. Conclusiones

El aporte de información que proporciona el estudio mediante necropsia de los daños al ganado supone una herramienta eficaz y fiable para la interpretación de la importancia relativa del lobo en cuanto a la casuística de los ataques.

Los patrones predatorios del lobo y del perro se ejemplifican mediante hallazgos lesionales evidentes, con diferenciaciones específicas en ambos, repetidas en los distintos casos analizados. La diferenciación resulta característica a nivel de especie, dándose el mismo contexto lesional en diferentes territorios de la comunidad de Aragón, por parte de individuos independientes.

La necesidad de conocimiento y formación específica para la valoración de los hallazgos es de gran importancia para su correcta valoración e interpretación, obteniendo así datos correspondientes a la situación real y utilizables para la descripción de los diferentes escenarios de ataque y categorización de daños.

La información procedente de los informes de necropsia supone además de la utilidad a nivel de esclarecer el predador implicado, como fuente de datos para valorar la aplicación y efectividad de las distintas medidas preventivas de forma práctica, tal y como ha sucedido en los casos explicados en Aragón, tras la implementación de estas y la reducción de daños asociada.

8. Valoración personal

La realización del trabajo ha implicado la búsqueda de información bibliográfica, así como la revisión de los casos estudiados en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Alfranca. Así, he desarrollado un aprendizaje en cuanto a la ecología, etología y patrones de predación del lobo, además de su diferenciación con otras especies como es el perro.

La posibilidad de poder estudiar los informes de necropsia, conocer los distintos casos ocurridos y todo el procedimiento que se realizó para su elaboración, me ha aportado mucha información importante en cuanto a la revisión de daños por predadores y las distintas características del lobo como depredador. La revisión bibliográfica ha sido muy interesante para conocer todos los principios generales que contextualizan al lobo y me ha aportado herramientas de búsqueda e interpretación de la información disponible, útiles para el desarrollo en un futuro de mi profesión como veterinario.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Almarcha Martinez, F. (2019). *Observando al lobo. Un estudio antropológico sobre el lobo y el turismo en la sierra de la Culebra*, Tesis doctoral, Instituto Universitario de Investigaciones científicas, Universidad de Alicante. Available at: <http://hdl.handle.net/10045/97245> [Consulted in 06/06/2021]
2. Ansorge, H., Kluth, G. and Hahne, S. (2006) "Feeding ecology of wolves *Canis lupus* returning to Germany", *Acta Theriologica*, 51(1). doi:10.1007/BF03192661.
3. Arija, C. M. (2010) "Biología y Conservación del Lobo Ibérico: crónica de un conflicto", *Revista Electrónica de Veterinaria*, 11(6) Available at: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n060610/061014.pdf>. [Consulted in 14/05/2021]
4. Blanco, J. C. and Cortés, Y. (2007a) "Dispersal patterns, social structure and mortality of wolves living in agricultural habitats in Spain", *Journal of Zoology*, 273(1), pp. 114–124. doi:10.1111/j.1469-7998.2007.00305.x.
5. Blanco, J. C. and Cortés, Y. (2007b) "Dispersal patterns, social structure and mortality of wolves living in agricultural habitats in Spain", *Journal of Zoology*, 273(1), pp. 114–124. doi:10.1111/j.1469-7998.2007.00305.x.
6. Blanco, J. C. (2017). *Lobo – Canis lupus*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados (Ed) Españoles. Salvador, A., Barja, I. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
7. Blanco, J. C., (2004) "Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles", *Sociedad de Amigos del MNCN-MNCN-CSIC*. Versión 2008. Available at: <http://www.vertebradosibericos.org/>. [Consulted in 02/04/2021]

8. Boitani, L. Plan d'action pour la conservation du loup (*Canis lupus*) en Europe (2000). Strasbourg Cedex, Council of Europe. Nature and environment (113), pp. 1-85
9. Boitani, L. and Ciucci, P. (1995) "Comparative social ecology of feral dogs and wolves", *Ethology Ecology and Evolution*, 7(1), pp. 49–72. doi:10.1080/08927014.1995.9522969.
10. Cassidy, K. A., MacNulty, D. R., Stahler, D. R., Smith, D. W. and Mech, L. D. (2015) "Group composition effects on aggressive interpack interactions of gray wolves in Yellowstone National Park", *Behavioral Ecology*. Oxford University Press, 26(5), pp. 1352–1360. doi:10.1093/beheco/arv081.
11. Coimbra, E. y Stöhr, C. (2013). "The Governance of the Wolf-Human Relationship in Europe", *Review of European Studies* 5(4), pp.1-18 Doi: 10.5539/res.v5n4p1
12. Corominas Mills, Sergi (2020). "La prevención de daños al ganado en los planes de gestión del lobo". Trabajo de Fin de Grado. Vic: Facultat de Ciències y Tecnologia UVIC.
13. Cortés, Y.; Ribeiro, S.; Petrucci-Fonseca, F.; Blanco, J.C. (2020) "A decade of use of damage prevention measures in Spain and Portugal". *Carnivores Damage Prevention News* 2020, 20 (32-47). Available at:
https://www.researchgate.net/publication/346785659_A_DECADE_OF_USE_OF_DAMAGE_PREVENTION_MEASURES_IN_SPAIN_AND_PORTUGAL [Consulted in 07/05/2021]
14. Cortés, Y. y Blanco, J. C. (2001). "Ecología, censos, percepción y evolución del lobo en España". (Ed) Málaga: Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos, 2002, pp. 80-92.
15. Daniels, T. J. and Bekoff, M. (1989) "Spatial and Temporal Resource Use by Feral and Abandoned Dogs", *Ethology*, 81(4), pp. 300–312. doi:10.1111/j.1439-0310.1989.tb00776.x.
16. Daniels, T. J. and Bekoff, M. (no date) *Population and Social Biology of Free-Ranging Dogs, Canis familiaris*, *Journal of Mammalogy*. Available at:
https://www.wellbeingintlstudiesrepository.org/acwp_ehlm.

17. Dellinger, J. A., Proctor, C., Steury, T. D., Kelly, M. J. and Vaughan, M. R. (2013) "Habitat selection of a large carnivore, the red wolf, in a human-altered landscape", *Biological Conservation*, 157, pp. 324–330. doi:10.1016/j.biocon.2012.09.004.
18. DIRECTIVA 92/ 43 /CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*, número L 206, de 22 de julio de 1992, pp. 22-38
19. González Esteban, Ch. (2017-2021). "Informes de ingreso y estudio forense", *Centro de Recuperación de fauna silvestre de la Alfranca*.
20. Echegaray, J. and Vilà, C. (2010) "Noninvasive monitoring of wolves at the edge of their distribution and the cost of their conservation", *Animal Conservation*, 13(2), pp. 157–161. doi:10.1111/j.1469-1795.2009.00315.x.
21. Eklund, A., López-Bao, J. V., Tourani, M., Chapron, G. and Frank, J. (2017) "Limited evidence on the effectiveness of interventions to reduce livestock predation by large carnivores", *Scientific Reports*. Nature Publishing Group, 7(1). doi:10.1038/s41598-017-02323-w.
22. Figueiredo, A. M., Valente, A. M., Barros, T., Carvalho, J., Silva, D. A. M., Fonseca, C., de Carvalho, L. M. and Torres, R. T. (2020) "What does the Wolf eat? Assessing the diet of the endangered Iberian Wolf (*Canis lupus signatus*) in northeast Portugal", *Public Library of Science*, 15(3), pp. 1-15. DOI:10.1371/journal.pone.0230433.
23. Fico, R., Angelucci, S., and Patumi, I. (2005). "Accertamento dei casi di predazione sul bestiame domestico: metodi, validazione dei risultati e implicazioni gestionali. Lupo o cane: chi è stato?" *Biologia e Conservazione della Fauna*, 115, pp. 52-63
24. Iglesias Izquierdo, Á., España Báez, Á. J. y España Báez, J. (2017). *Lobos ibéricos. Anatomía, ecología y conservación*. (Ed) Náyade Nature, Valladolid.
25. IUCN (2016). *1996 IUCN red list of threatened animals*, p. 245. Available at: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/RL-1996-001.pdf>

26. Jędrzejewski, W., Schmidt, K., Theuerkauf, J., Jędrzejewska, B., Selva, N., Zub, K. and Szymura, L. (2002). "Kill Rates and Predation by Wolves on Ungulate Populations in Białowieża Primeval Forest", *Ecology* 83(5), pp. 1341-1356. DOI: 10.2307/3071948

27. Jeffrey, S. and Gipson, P. S. (1994) *The Handbook: Prevention and Control of Wildlife Damage*. Available at:
<https://digitalcommons.unl.edu/icwdmhandbookhttps://digitalcommons.unl.edu/icwdmhandbook/35>.
 [Consulted in 12/05/2021]

28. Kellert, S. R. (1985). "Public perceptions of predators, particularly the wolf and coyote", *Biological Conservation*, 31(2), pp. 167–189. doi:10.1016/0006-3207(85)90047-3)

29. Kellert, S. R. (1987). "The Public and the Timber Wolf in Minnesota", *Anthrozoös*, 1(2), pp. 100–109. DOI:10.2752/089279388787058632

30. Lagos, L. and Bárcena, F. (2018a) "Spatial variability in wolf diet and prey selection in Galicia (NW Spain)", *Mammal Research*. Springer Berlin Heidelberg, 63(2), pp. 125–139. DOI:10.1007/s13364-018-0352-6.

31. Lagos, L. and Bárcena, F. (2018b) "Spatial variability in wolf diet and prey selection in Galicia (NW Spain)", *Mammal Research*. Springer Berlin Heidelberg, 63(2), pp. 125–139. DOI:10.1007/s13364-018-0352-6.

32. Llana, L., Juan, Y. and Blanco, C. (2005) "Situación del lobo (*Canis lupus* L.) en Castilla y León. EVOLUCIÓN DE SUS POBLACIONES", *Galemys*, 17 (nº especial), pp. 15–28.

33. Llana, L., López-Bao, J. v. and Sazatornil, V. (2012) "Insights into wolf presence in human-dominated landscapes: The relative role of food availability, humans and landscape attributes", *Diversity and Distributions*, 18(5), pp. 459–469. DOI:10.1111/j.1472-4642.2011.00869.x.

34. Llana, L., Palacios, V., Uzal, A., Ordiz, A., Sazatornil, V., Sierra, P. and Álvares, Y. F. (2005) "DISTRIBUCIÓN Y ASPECTOS POBLACIONALES DEL LOBO IBÉRICO (*Canis lupus signatus*) EN LAS PROVINCIAS DE PONTEVEDRA Y A CORUÑA (GALICIA)", *Galemys*, 17, pp. 61–80.

35. Llaneza, L., Rico, M. and Iglesias, Y. J. (2000). "Hábitos alimenticios del lobo ibérico en el Antiguo Parque Nacional de la Montaña de Covadonga", *Galemys 20 (nº especial)*, pp. 93-102
36. Mech, L. D. y Boitani, L. (2003). "Wolf Social Ecology", in Mech, L. D. y Boitani, L. (Ed) *Wolves: behavior, ecology, and conservation*, University of Chicago Press, Ltd., London, pp. 21-100.
37. Mech, L. David (1974) "Canis Lupus." *Mammalian Species*, 37, pp. 1–6.
DOI:10.2307/3503924
38. Meriggi, A. and Lovari, S. (1996). "A review of wolf predation in southern Europe: does the wolf prefer wild prey to livestock?" *J. appl. Ecol.* ,33, pp.1561-1571.
DOI:10.2307/2404794
39. MILLER, F.L., A. GUNN, and E. BROUCHTON (1985). Surplus killing as exemplified by wolf predation on newborn Caribou, *Can. J. Zool.*, 63, pp. 295-300. DOI: 10.1139/z85-045
40. Ministerio para la Transición ecológica y el reto demográfico (2021). "La Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y de la Biodiversidad propone incluir a todas las poblaciones de lobo en el LESRPE, por lo que ya no será especie cinegética". Sala de prensa, últimas noticias. Available at: <https://www.miteco.gob.es/es/prensa/ultimas-noticias/la-comisi%C3%B3n-estatal-para-el-patrimonio-natural-y-de-la-biodiversidad-propone-incluir-a-todas-las-poblaciones-de-lobo-en-el-listado-de-especies-s/tcm:30-522472> [Consulted in: 18/05/2021]
41. Okarma, H. (1995) "The trophic ecology of wolves and their predatory role in ungulate communities of forest ecosystems in Europe", *Acta Theriologica*, 40.
DOI:10.4098/AT.arch.95-35.
42. Palomo, L. J., Gisbert, J. y Blanco, J. C. 2007. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid, 588 pp.

43. Poulle, M.-L., Carles, L. and Lequetie, B. (1997) "Significance of ungulates in the diet of recently settled wolves in the Mercantour Mountains (Southeastern France)", *Revue d'Écologie (Terre Vie)*, 52 (4). Available at:
<http://documents.irevues.inist.fr/handle/2042/54877> [Consulted in 02/03/2021]

44. Di Nicola, U. (2010). "Manuale operativo per l'accertamento dei danni al bestiame da predatori". LIFE07/NAT/IT/000502 "Improving the conditions for large carnivore conservation – a transfer of best practices" – EX-TRA.

45. Secretaría de Estado de Medio Ambiente, Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. Resultado del censo 2012-2014 de lobo ibérico (*Canis lupus*, Linnaeus, 1758) en España (2020). Available at:
https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-especies-terrestres/ieet_mamiferos_censo_lobo.aspx [Consulted in 10/06/2021]

46. Rigg, R., Ribereiro, S. , Colombo, M., Lüthi, R. , Mettler, D. , Ricci, S., Vielmi, L. , Zingaro, M., Salvatori, V. (2019). "Evaluation of prevention measures. Can assessment of damage prevention be standardised?", *Carnivore Damage Prevention News*, (18), pp. 1-6.
Available at:
https://www.researchgate.net/publication/341365969_Evaluation_of_prevention_measures_can_assessment_of_damage_prevention_be_standardised_Carnivore_Damage_Prevention_News/references.
[Consulted in 03/06/2021]

47. Salvador, A. y Abad, P.L. (1987). "Food habits of a wolf population (*Canis lupus*) in Leon Province, Spain", *Mammalia*, 51, pp. 45-52. Doi: 10.1515/mamm.1987.51.1.45

48. Tobajas, J., Ruiz-Aguilera, M. J., López-Bao, J. V., Ferreras, P. and Mateo, R. (2020) "The effectiveness of conditioned aversion in wolves: Insights from experimental tests", *Behavioural Processes*. Elsevier B.V., 181. DOI:10.1016/j.beproc.2020.104259.

49. Vicente, J. L., Rodríguez, M. and Palacios, Y. J. (2000). "Gestión del lobo (*Canis lupus signatus* Cabrera, 1907) en la Reserva Regional de Caza <<Sierra de la Culebra>> (ZAMORA)", *Galemys* 20 (nº especial), pp. 181-199.

50. Vos, J. (2000). "Food habits and livestock depredation of two Iberian wolf packs (*Canis lupus signatus*) in the north of Portugal", *Journal of Zoology*, 251, pp. 457-462.
DOI:10.1111/J.1469-7998.2000.TB00801.X