



Facultade de Veterinaria

Traballo de
Fin de Grao

Métodos de prevención de ataques de lobo ao gando e a súa aplicación en Galicia

Sabela Silvarrey López

Grao en Veterinaria

Ano 2022

Modalidade do Traballo: Revisión bibliográfica

Licenza



Esta obra pertence a Sabela Silvarrey López, e está suxeita á licenza Recoñecemento-Compartir Igual 4.0 Internacional de Creative Commons. Para ver unha copia desta licenza, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

ÍNDICE

LISTA DE ABREVIATURAS	4
RESUMO	5
RESUMEN	6
ABSTRACT	7
1. INTRODUCCIÓN	8
2. OBXECTIVOS.....	10
3. METODOLOXÍA.....	11
4. MÉTODOS PREVENTIVOS DE TIPO NON LETAL.....	12
4.1. Cans de garda do gando: mastíns	12
4.2. Peches.....	17
4.2.1.Peches fixos ou permanentes.....	18
4.2.2.Peches móbiles	20
4.2.2.1. Barbacana ou “fladry”	21
4.2.3.Peches electrificados (fixos ou móbiles).....	23
4.2.3.1. Barbacana electrificada ou “turbofladry”	25
4.3. Intervencións sobre o gando	27
4.3.1.Manexo do gando	27
4.3.2.Presenza de pastor	28
4.3.3.Control de pastos	29
4.3.4.Redución de atraentes	29
4.3.5.Estruturas para pernoctar	30
4.4. Burros	31
4.5. Mecanismos disuasorios e repelentes	33
4.5.1.Dispositivos aterradores.....	33
4.5.1.1. Dispositivo luminosos e sonoros	33
4.5.1.2. Munición non letal	34
4.5.1.3. Colares protectores para o gando.....	35
4.5.2.Dispositivos de rexeitamento	35
4.5.2.1. Colares eléctricos.....	36
4.5.2.2. Rexeitamento condicionado ao gando.....	37
4.5.3.Recuperación de ungulados silvestres	38
4.5.4.Translocación de lobos	39
4.5.5.Análise crítica dos métodos estudados e a súa implantación en Galicia.....	40
5. CONCLUSIÓN	41
6. BIBLIOGRAFÍA.....	43

LISTA DE ABREVIATURAS

Abreviatura	Significado
a.C.	antes de Cristo
ASZAL	Asociación de Criadores de Ganado Selecto de raza Zamorana-leonesa
CE	Comisión Europea
CTA	Conditioned taste aversion
EEB	Encefalopatía Exponxiforme Bovina
FCI	Federación Cinológica Internacional
IUCN	Unión Internacional para a Conservación da Natureza
J	Joules
kW	Quilovatios
LESPRE	Listado de Especies Silvestres en Réxime de Protección Especial
LiCl	Cloruro de litio
MITECO	Ministerio para a Transición Ecolóxica e o Reto Demográfico
ONGs	Organizacións Non Governamentais
RSCE	Real Sociedade Canina de España
UE	Unión Europea
WWF	World Wildlife Fund

RESUMO

O lobo (*Canis lupus*) é o maior depredador da Península Ibérica. A relación entre este animal e os humanos comezou no Paleolítico pero viuse interrompida pola chegada da gandería durante o Neolítico.

Na actualidade, a nivel europeo existen 9 poboacións diferentes deste depredador. Dentro do territorio peninsular, encontramos 297 mandas da subespecie *signatus* en proceso de expansión cara o sur e o leste e, no marco da nosa comunidade autónoma, atopamos 90 mandas reprodutoras distribuídas ao longo do 94% da rexión.

A clave para reducir o risco de que se produza unha diminución da tolerancia social cara a este animal e lograr compatibilizar a súa recuperación coa rendibilidade das explotacións gandeiras atópase en minimizar os danos. Hoxe en día, sábese que para acadar este fin débese restrinxir o acceso deste gran carnívoro ao gando.

Existen numerosos métodos preventivos que buscan compatibilizar a gandería coa presenza do lobo. Debido á inclusión deste animal no Listado de Especies Silvestres en Réxime de Protección Especial (LESPRE), feito que impide o seu control de poboación, neste traballo analízanse as medidas de carácter non letal dispoñibles e estúdase a súa posible aplicación en Galicia.

Tras a revisión bibliográfica realizada e pese a tratarse dun tema actual con tanta repercusión nos medios de comunicación, atopámonos cun número moi baixo de artigos cunha base científica fiable. Así mesmo, concluímos que non existe un único método preventivo que funcione en todas as situacións, polo que se debe procurar aquel que sexa útil en cada circunstancia determinada.

Palabras clave: *Canis lupus*, medidas preventivas, coexistencia, protección, explotacións, efectividade.

RESUMEN

El lobo (*Canis lupus*) es el mayor depredador de la Península Ibérica. La relación entre este animal y el hombre comenzó en el Paleolítico, pero se vio interrumpida por la llegada de la ganadería durante el Neolítico.

En la actualidad, a nivel europeo existen 9 poblaciones diferentes de este depredador. Dentro del territorio peninsular, encontramos 297 manadas de la subespecie *signatus* en proceso de expansión hacia el sur y el este, en el marco de nuestra comunidad autónoma, encontramos 90 manadas reproductoras distribuidas a lo largo del 94% de la región.

La clave para reducir el riesgo de que se produzca una disminución de la tolerancia social hacia este animal y lograr compatibilizar su recuperación con la rentabilidad de las explotaciones ganaderas se encuentra en minimizar los daños. Hoy en día, se sabe que para lograr este fin se debe restringir el acceso de este gran carnívoro al ganado.

Existen numerosos métodos preventivos que buscan compatibilizar la ganadería con la presencia del lobo. Debido a la inclusión de este animal en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESPRE), hecho que impide su control poblacional, en este trabajo se analizan las medidas de carácter no letal disponibles y se estudia su posible aplicación en Galicia.

Tras la revisión bibliográfica realizada y pese a tratarse de un tema actual con tanta repercusión mediática, nos encontramos con un número muy bajo de artículos con una base científica fiable. Así mismo, concluimos que no existe un único método preventivo que funcione en todas las situaciones, por lo que se debe buscar aquel que sea útil en cada circunstancia determinada.

Palabras clave: *Canis lupus*, medidas preventivas, coexistencia, protección, explotaciones, efectividad.

ABSTRACT

The Wolf (*Canis lupus*) is the largest predator of the Iberian Peninsula. The relationship between this animal and man began in the Palaeolithic, but it was interrupted by the arrival of livestock during the Neolithic.

Nowadays, in Europe there are 9 different populations of this predator. In the peninsular territory, we find 297 herds of the *signatus* subspecies in the process of expanding to the south and east. In our autonomous community, we find 90 breeding herds distributed throughout 94% of the region.

The key to reduce the risk of a decrease in social tolerance towards this animal and manage to reconcile its recovery with the profitability of the farms is to minimize damages. Nowadays, it is known that to achieve this aim, the access of this large carnivore to livestock should be restricted.

There are many preventive methods that try to reconcile animal husbandry with the presence of the wolf. Due to the inclusion of this animal in the “Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (List of Wild Species in Special Protection Regime; LESPRES)”, fact that prevents its population control, this degree thesis analyses the non-lethal measures available, and it evaluates the application of this preventive methods in Galicia.

After reviewing the literature and despite being a current issue with so much media coverage, we find very few articles with a reliable scientific basis. Moreover, we conclude that there is no single preventive method useful in all situations, so it is necessary to look for one that is useful in each circumstance.

Keywords: *Canis lupus*, preventive measures, coexistence, protection, farms, effectiveness.

1. INTRODUCCIÓN

O lobo (*Canis lupus*) é o maior depredador da Península Ibérica. Trátase dun carnívoro social, pertencente á familia *Canidae*, que presenta unha gran capacidade de adaptación e unha rápida taxa de renovación e dispersión (Arija, 2010).

A relación entre este animal e o home iníciase no Paleolítico. Dende o seu comezo, ambos presentan nichos ecolóxicos semellantes e coexisten ao longo dos anos padecendo os mesmos problemas (Muñoz-Cobo, 2003).

A ruptura desta convivencia acontece durante o Neolítico, coa orixe da gandería (Sanz, 2015). É entón cando o lobo comeza a depredar especies gandeiras que viron reducida a súa capacidade de defensa como consecuencia da domesticación humana.

Os factores que condicionan estes ataques están relacionados sobre todo co tipo de pastoreo (Muñoz-Cobo, 2003). Pero tamén inflúen outras circunstancias como a dispoñibilidade de ungulados silvestres na zona, a idade das reses, a presenza ou non de cans de garda, o número de cabezas de gando, a existencia de protección nocturna, a distancia dos pastos aos cortellos, a presenza dun pastor que vixíe os animais, as condicións meteorolóxicas do lugar ou as particularidades da zona (Blanco et al., 2015).

Por conseguinte, os lobos pasan a ser unha ameaza para o ser humano por facer perigar os seus intereses económicos (Sanz, 2015) e comezan a ter unha imaxe semellante a unha “alimaña” sagaz e desapiadada, que xera niveis de crispación descoñecidos ata o momento entre os gandeiros (Muñoz-Cobo, 2003).

Na actualidade, a nivel europeo e segundo datos actualizados no 2016 pola Comisión Europea (CE), existen nove poboacións diferentes deste depredador na Unión Europea (UE), cun total estimado de 13.000 a 14.000 individuos. Estas cifras confirman a recuperación da especie nas últimas décadas e crean a necesidade de actualizar as orientacións da UE sobre as normas de protección de especies co fin de acadar unha coexistencia completa e eficaz con estes grandes carnívoros (Vella & Hogan, 2019). Por esta razón, a CE lanzou no 2021 a guía actualizada sobre as ferramentas que poden empregar os Estados Membros para garantir esta convivencia no marco legal, político e financeiro (Sinkevictus & Wojciechowski, 2021).

Dentro do territorio peninsular, podemos atopar 297 mandas da subespecie *signatus* (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2021b) en proceso de expansión cara o sur e o leste, pero cuxa densidade de poboación se concentra principalmente no cuadrante noroeste español (Galicia, Castela e León, Asturias e Cantabria) e norte de Portugal (Arija, 2010). Durante

o ano 2021, o lobo ibérico deixa de considerarse especie cinxética en España e pasa a estar incluído no Listado de Especies Silvestres en Réxime de Protección Especial (LESPRE), debido á entrada en vigor da *Orde TED/980/2021, de 20 de setembro, pola que se modifica o Anexo do Real Decreto 139/2011, do 4 de febreiro* (España, 2021). Por este motivo, as comunidades autónomas e o Ministerio para a Transición Ecolóxica e o Reto Demográfico (MITECO), ven necesario dispoñer dun documento común que recolla as directrices para conservar, xestionar e restaurar poboacións viables destes cánidos promovendo a súa coexistencia cos usos humanos, de modo que actualizan a estratexia de conservación e xestión do lobo (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2021b).

No marco da comunidade autónoma de Galicia, existen 90 mandas reprodutoras que se distribúen ao longo do 94% da rexión (Consellería de Medio Ambiente e Ordenación do Territorio, 2015). Segundo datos da Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Vivenda, no ano 2021, contabilízanse 1.204 avisos de ataques ao gando, ocasionando un número total de baixas que ascende a 2.050 (Consellería de Medio Ambiente Territorio e Vivenda, 2021a). Consecuentemente, a inclusión deste animal no LEPRE levou á Xunta de Galicia a mostrar o seu descontento e a recorrer a orde ministerial ante os tribunais.

A índole deste conflito acada dimensións mundiais, convertendo ao lobo en protagonista das noticias máis sensacionalistas que publican cuantiosos medios de comunicación (Muñoz-Cobo, 2003). No seo deste marco xornalístico, podémonos atopar con crónicas moi variadas, que van dende as queixas polos numerosos danos a gandeiros que o animal ocasionou (DB, 2022), ata a preocupación pola case extinción deste carnívoro en determinadas zonas (Noticias de la Ciencia, 2021), pasando incluso polo afán de empresas que ven, a unión da gandería coa conservación da poboación lobeira, unha forma de sacar proveito (Montero, 2018).

O punto clave para reducir o risco de que se produza unha diminución da tolerancia social de cara ao lobo e lograr compatibilizar a recuperación deste animal coa rendibilidade das explotacións, é minimizar os danos (Cortés et al., 2018). Historicamente, empregáronse tanto medidas letais coma non letais para acadar este fin (Consellería de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2009), pero hoxe en día, sábese que restrinxir o acceso deste gran carnívoro ao gando é o método máis axeitado (Linnell & Cretois, 2018). Por este motivo, os diferentes niveis administrativos fan fincapé en promover o uso de sistemas preventivos entre os gandeiros máis vulnerables (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2021a), así como ofrecer axudas para paliar os danos producidos nas ganderías (Consellería de Medio Ambiente Territorio e Vivenda, 2021b).

Do mesmo xeito, cabe destacar a acción de Organizacións non Governamentais (ONGs), grupos conservadores e persoas que invisten esforzo loxístico e orzamentario co fin de atopar alternativas viables para mitigar o impacto negativo deste animal sobre as reses (LIFE, 2017).

En calquera circunstancia, aínda se segue apreciando o descoñecemento, a confusión e a mitificación do lobo tanto entre os partidarios da especie como nos seus detractores (Sanz, 2015).

Como consecuencia do exposto e en vista de que existen poucos estudos que profunden neste tema en contraste coa elevada cantidade de literatura sobre comportamento e ecoloxía da especie (Blanco, 2017), xorde a necesidade de realizar esta revisión bibliográfica, na que se poñen de manifesto as diferentes medidas preventivas non letais, que teñen como obxectivo diminuír o elevado número de ataques ao gando e, deste xeito, esclarecer o funcionamento das mesmas para comprender a súa eficacia, coñecer os seus puntos fortes e débiles e determinar cales poden ser aplicadas en Galicia pola súa adaptación ás condicións gandeiras da rexión.

2. OBXECTIVOS

A presente revisión bibliográfica ten como obxectivo principal coñecer cales son as medidas de prevención de ataques de lobo ao gando dispoñibles e cales poden ser de interese para aplicar na gandería galega.

En vista da inclusión deste animal no LESPRES, feito que impide o seu control de poboación, centrarémonos nas medidas de carácter non letal.

Así mesmo, o traballo presenta os obxectivos específicos seguintes:

- Recompilar a bibliografía dispoñible sobre as diferentes medidas de prevención de ataques de lobo ao gando.
- Avaliar unha a unha as diferentes medidas en función do seu grado de respaldo polos estudos realizados ata agora.
- Analizar cales poden ser os métodos máis eficaces e a súa posible implantación nas ganderías galegas.

3. METODOLOXÍA

Para a realización deste traballo, fíxose unha revisión sistemática de documentos científicos dedicados á prevención dos ataques do lobo ao gando. Coa finalidade de obter a información necesaria, efectuouse unha procura en bases de datos científicas: Pubmed, Dialnet, Web of Science, Scopus, Scielo e ScienceDirect. Así mesmo, empregáronse motores de busca (Google Académico, Academia.edu), páxinas web gobernamentais oficiais, revistas científicas e libros.

A busca realizouse en catro idiomas (castelán, inglés, francés e galego) e incluíronse artigos dende 1990 ata 2022. Para atopar os arquivos usáronse palabras clave (lobo, prevención, ataques, gando, medidas, métodos, protección...), así como unha combinación das mesmas (ataques ao gando, protección do gando, medidas preventivas, métodos preventivos, prevención de ataques...) aplicando en todo caso, os operadores booleanos AND, NOT e OR.

Tras a primeira procura atopáronse 158.348 resultados relacionados co lobo e o gando. Despois de engadir todos os filtros mencionados con anterioridade, o número de arquivos viuse reducido a 19.209. Deste total seleccionáronse 46 artigos científicos despois de ler os seus respectivos resumos e conclusións, descartar os que só achegaban información sobre a conservación do lobo e excluír os dedicados unicamente a métodos preventivos de tipo letal.

O primeiro inconveniente atopado na realización desta revisión foi a falta de concreción, posto que moitos dos artigos non profundan na problemática existente entre a gandería e o lobo, senón que xeneralizan a todos os grandes carnívoros.

Por outra parte, tamén achamos problemas pola ausencia de traballos de investigación realizados en España, polo que para poder argumentar acerca da eficacia das medidas preventivas, tivemos que analizar artigos orixinarios de Estados Unidos, Alemaña, Eslovaquia, Portugal, etc.

Por último, cabe destacar a existencia, a nivel nacional, de numerosos documentos de tipo divulgativo, como as guías e recomendacións da Administración e de empresas particulares (Fundación Oso Pardo, Asociación Nacional de Criadores de Raza Asnal Zamorano-Leonesa...) que promoven a coexistencia entre o lobo e o medio rural e que serviron de axuda á hora de definir os diferentes métodos preventivos que figuran neste traballo.

4. MÉTODOS PREVENTIVOS DE TIPO NON LETAL

Como veremos a continuación, existen numerosos métodos de prevención de tipo non letal pero os resultados obtidos por Eklund et al. (2017) e van Eeden et al. (2018) revelan que practicamente non existen publicacións científicas con evidencias de efectividade para calquera intervención destinada a previr os ataques. Así mesmo, moitas das medidas que atopamos son amplamente coñecidas e recomendadas, porén, a maioría carece por completo de evidencias científicas como é o caso da recuperación de ungulados silvestres ou da redución de atraentes.

4.1. Cans de garda do gando: mastíns

Defínese “can pastor” como aquel que axuda ao home no manexo do gando. Dentro deste extenso grupo pódense establecer dúas clasificacións principais, os cans de garda e os de pastoreo ou carea, que presentan diferenzas en canto a características e funcións (Ducreux & Guigue, 2021). A misión que desempeñan os cans de carea é agrupar e conducir o gando baixo as ordes dun pastor, con este fin empréganse razas como o Border Collie, o Pastor Alemán, o Pastor Australiano, o Pastor Leonés ou o Pastor Catalán; mentres que os cans de garda son utilizados para a protección das reses actuando de forma independente incluso en ausencia do home, destacando razas como o Mastín Español, o Mastín dos Pireneos, o Cão da Serra da Estrela ou o Cão de Castro Laboreiro (Carbonell & Cortés, 2009).

En España, recoñecidos oficialmente pola Real Sociedade Canina de España (RSCE) e a Federación Cinolóxica Internacional (FCI), atopamos o Mastín Español, formado a partir de exemplares leoneses, e o Mastín dos Pireneos, procedente do Alto Aragón (Vega-Toscano et al., 1998).

A orixe destes cánidos ibéricos remóntase ao Imperio Romano, aínda que existen argumentos, polo de agora non contrastados, que permiten sospeitar que a relación mastíns-transhumancia se produciu con anterioridade a este período, concretamente nos pobos prerromanos da Meseta (Vega-Toscano et al., 1998).

Estes animais pertencen ao grupo dos “molosoides”, cans caracterizados por unha constitución robusta, grande tamaño e potencia (Vega-Toscano et al., 1998). Algunhas das súas principais particularidades son a alzada á cruz, cuxo límite mínimo se atopa en 72 centímetros para as femias e 77 centímetros para os machos; cabeza grande, forte e de perfil subconvexo; proporcións medianas, esqueleto compacto e pelo tupido, grosso, liso e discretamente largo. Trátase de exemplares rústicos, cariñosos, mansos e nobres, que presentan gran firmeza ante os estraños (Real Sociedad Canina de España, 1982b, 1982a).

Para que os mastíns protexan ao gando, deben acostumarse a el dende o seu nacemento (Consellería de Medio Ambiente e Ordenación do Territorio, 2018). O primeiro criterio para a selección dos cachorros é a observación dos proxenitores, sendo importante tanto o físico (talla, porte, ausencia de enfermidades...) coma o carácter (niveis de agresividade, confianza, atención...) pero, considerándose fundamental a selección de cans cuxa ascendencia estea ben cualificada no traballo de garda, posto que desta maneira as crías nacerán co instinto de protexer ao gando (Rigg, 2001). Por outro lado, tamén convén buscar os cachorros da camada que presente un comportamento intermedio, con certa submisión e sen agresividade, xa que son caracteres fundamentais para un bo can de traballo (Asha-Stone et al., 2016).

O período de socialización é o máis importante e trátase dunha fase crítica que levará a obter bos exemplares (Rigg, 2001). A introdución do cadelo/a debe facerse entre as 8 e 12 semanas de vida, para que o animal se críe xunto co gando co menor número de interferencias humanas posibles. Este período de adaptación ten uns límites temporais, coincidindo as 8 semanas de vida co pico máis alto de socialización (Asha-Stone et al., 2016). A cría débese integrar de maneira que permaneza durante un mes en contacto estrito cos animais que vai a protexer, tratándose preferentemente de exemplares xuvenís e sendo este punto especialmente importante no caso do gando vacún (VerCauteren et al., 2012). Ademais, este suceso debe producirse nun cortello pechado para que o animal non poida escapar durante este período de habituación. Así mesmo, débesele ofrecer un refuxio inaccesible para o gando onde estea presente a comida, mentres que a auga debe permanecer fóra para obrigar ao animal a saír do lugar de acubillo (Blanco et al., 2021).

En canto á educación da cría, é importante a restrición do contacto con outros cans cos que non vaia a desempeñar a súa función, persoas e especialmente, nenos; xa que os lazos que se deben forxar non son cos humanos, senón entre o animal e o gando (European Commission, 2014). O dono do can é o que debe ter o control e autoridade sobre el e débelle ensinar tres ordes básicas que son o significado da palabra “non”, acudir á súa chamada e a orde de tornar xunto do gando cando así se lle indique (Blanco, 2018).

Para facer unha estimación dos custos, débese ter en conta a adquisición inicial da cría, que vai a depender de numerosos factores como a raza ou a contía que o gandeiro estea disposto a investir, roldando a media dos 500 euros; así como os gastos anuais, que poden acadar uns 500-550 euros entre alimentación e servizos veterinarios (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2021a).

Os mastíns son incorporados frecuentemente como método de protección do rabaño en explotacións de gando extensivo de ovellas e cabras e, de forma máis puntual, empréganse en explotacións de gando vacún (Consellería de Medio Ambiente e Ordenación do Territorio,

2017a). Ademais, é o método de prevención, xunto cos peches, máis empregado nas ganderías semiextensivas (Consellería de Medio Ambiente e Ordenación do Territorio, 2017b). Aínda así, o seu uso foi diminuindo progresivamente por motivos socioeconómicos relacionados co descenso da produción gandeira extensiva (Cortés, 2021).

Durante a elaboración da “Guía de la Compatibilización de la Gestión Agraria y la Fauna Salvaje”, realizáronse unha serie de enquisas coa finalidade de coñecer a porcentaxe do sector agropecuario que dispoñía de medidas preventivas fronte á fauna salvaxe. No caso do uso de mastíns como método de protección, un 61% dos gandeiros entrevistados afirmaron que os empregaban e entre os motivos da súa adquisición atopábase a protección das reses (Comisión Europea & Fundación Biodiversidad, 2010).

A introdución destes animais nas ganderías mostra unha serie de vantaxes como son o descenso ou eliminación da depredación en calquera tipo de gando, a redución do tempo invertido por parte do gandeiro en confinar as reses pola noite, a maior eficiencia no uso dos pastos por elevar as posibilidades de pastoreo en parcelas con risco de ataques, o aumento dos niveis de confianza do gandeiro, a protección do gando durante as 24 horas do día polo feito de que os mastíns sempre permanecen xunto aos animais, a dispersión de posibles ladróns e o mantemento de razas autóctonas de cans de garda e defensa (Consellería de Medio Ambiente e Ordenación do Territorio, 2017b).

Para que estas vantaxes sexan efectivas é necesario cumprir cun período de adestramento e un seguimento posterior á súa introdución, así mesmo o gandeiro debe ser asesorado sobre os coidados, manexo e mantemento que estes cans necesitan (Consellería de Medio Ambiente e Ordenación do Territorio, 2017b).

As razóns que levan aos donos das explotacións a rexeitar este método preventivo son: a desconfianza cara a estes animais, a consideración desta medida como un gasto innecesario, o excesivo custo de mantemento destes cánidos, a inaccesibilidade por parte dos vehículos ás áreas de pastoreo facendo que servirles alimento con frecuencia supoña un grande esforzo, a crenza de que os mastíns non se acostuman ao gando vacún, danan a caza e molestan a turistas e ciclistas ou a imposibilidade dos gandeiros por controlar aos cans (Blanco et al., 2021; European Commission, 2014).

Con obxecto de comprender por que se trata dun método preventivo empregado fronte aos ataques de depredadores, cómpre entender a súa maneira de actuar ante estes. Os mastíns mantéñense firmes diante de grandes carnívoros como o lobo. Estes cans sitúanse entre o gando e o depredador, actuando de maneira ameazante e acosándoo para disuadilo. Pese a isto, sempre permanecen xunto ao rabaño, xa que pola contra, se teñen o instinto de marchar tras o lobo, o gando queda exposto a posibles ataques por parte doutros membros da manda (Bangs et al., 2006).

Como método adicional de protección para os cans, pódense empregar as “carrancas”. Trátase de colares de coiro ou ferro con púas metálicas dispostas nunha ou varias ringleiras que serven de protección fronte a mordeduras no pescozo por parte dos depredadores. Para poder utilizalos, deben estar autorizados no ámbito territorial onde se apliquen e homologados en función dos parámetros de benestar do can (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2021a).

Segundo Juan-Vilaubi (2022) e, tras analizar por medio de enquisas o emprego de mastíns para a protección do rabaño fronte aos ataques do lobo en Galicia, a media de cans dispoñibles por gandeiro para a protección do rabaño sitúase en 3,7. O 86% dos donos das explotacións contestaron que os cans adquiridos non recibiron ningún tipo de disciplina para protexer ao gando. Así mesmo, afirman que o 82% dos cánidos se atopan a maior parte do día xunto ao gando e que o 86% dos mesmos dormen preto do rabaño. Por outra parte, o 64% dos enquisados recoñecen que os animais abandonaron algunha vez o rabaño, sobre todo durante o celo doutras femias. Ademais, preguntóuselles se para eles a actuación dos animais era a correcta e o 64% dos gandeiros afirmou que si. Pese a isto, o 36% dos donos afirman presenciar algún tipo de problema con veciños, excursionistas ou ciclistas asociado coa tenencia destes animais. Con todo, a nota que adxudican os gandeiros aos cans de garda é de 8,45 de media, o que supón unha boa percepción do traballo realizado por parte dos mastíns.

Zingaro et al. (2018) mediante o emprego de colares GPS para vixiar os cans de garda, analizaron o uso do espazo por parte destes animais e a súa asociación co gando lanar. Obtiveron como resultado que os cans pasaban a maior parte do tempo cerca do rabaño, compartindo as mesmas áreas pero empregando o espazo dunha maneira diferente. A distancia can-ovella estivo influenciada principalmente pola variabilidade ambiental do uso do chan e a idade do can. A separación das dúas especies foi maior en pastos cun alto porcentaxe de árbores e arbustos e menor en pastos preto de zonas habitadas. Así mesmo, os animais adultos atopábanse máis asociados ao rabaño en comparación cos individuos xuvenís.

Existen estudos científicos que demostran a eficacia dos cans de garda como medida preventiva para evitar os ataques ao gando. Eklund et al. (2017) analizaron a evidencia da efectividade de diferentes métodos para facer fronte aos grandes carnívoros, entre as que se atopan os mastíns. Neste traballo científico chegaron á conclusión de que estamos ante unha das medidas máis eficaces xunto cos métodos disuasivos visuais e auditivos, os peches e o pastoreo. Ademais, este método é particularmente eficiente cando se introduce en rabaños cercados.

Outra investigación realizada en Illinois, no ano 2005, quixo demostrar a eficacia conxunta dos peches electrificados e os cans. Para iso, adquiriron 12 cans (6 femias e 6 machos) da raza Gran Pireneo e, tras o período de adaptación necesario, soltáronos xunto co gando en prados onde

estaba probada a presenza de lobos. O estudo colixiu que o emprego conxunto de ambos métodos preventivos evitaba a invasión do terreo por parte dos lobos e os ataques destes últimos quedaban reducidos a cero (Gehring et al., 2006).

Nese mesmo ano, comezou unha investigación en Michigan para corroborar a eficacia dos cans de garda en explotacións de gando vacún. O experimento realizouse en 9 fincas de 10-40 hectáreas que contaban con 19-50 cabezas de gando e peches electrificados compostos por tres cables eléctricos cunha altura total de 110 centímetros. Os resultados obtidos proporcionaron evidencias de que estes animais son unha ferramenta de xestión non letal eficaz para disuadir os lobos, coiotes e cervos (Gehring et al., 2010).

Van Eeden et al. (2018) fixeron unha revisión bibliográfica baseándose nunha serie de estudos anteriores. O resultado foi un 80% de efectividade dos mastíns como gardiáns do gando nas probas experimentais e cuasi-experimentais estudadas, mentres que a eficacia acadada nos traballos comparativos ou correlativos analizados foi dun 80-100%.

O proxecto LIFE-COEX proporcionou 75 cans de garda a explotacións de diferentes puntos do noso país para ser analizados como medida preventiva. Unha vez concluído o estudo, os datos obtidos mostraron que o número de ataques ao rabaño descendeu nun 61% por ano tras a introdución destes cánidos (2,4 ataques/explotación/ano antes de ter animais de garda e 0,9 ataques/explotación/ano tras a introdución dos cans) e o número total de animais mortos diminuíu nun 65% por ano (15,1 mortes/explotación/ano antes da presenza dos cans gardiáns e 5,3 mortes/explotación/ano tras a introdución destes animais) (Reinhardt et al., 2012).

McManus et al. (2014) compararon, a través dunha investigación realizada en 11 granxas sudafricanas durante un período de 3 anos, os métodos preventivos letais con outros de tipo non letal entre os cales se atopaba o uso de cans gardiáns. O primeiro ano, empregáronse soamente medidas letais e, os dous seguintes, medidas non letais. Os resultados do experimento mostraron que os métodos non letais son economicamente máis vantaxosos e reducen máis eficientemente a depredación que os métodos letais.

Contrariamente, tamén se atoparon estudos que consideran a efectividade dos cans de garda de baixa a moderada en comparación con outros métodos non letais como os peches (Bruns et al., 2020). A conclusión achegada é que se pode deber ao gran número de factores que condicionan a eficacia dos mastíns como medida preventiva (número de animais, nivel de adestramento, coidados recibidos, manexo, raza involucrada, tempo e diñeiro invertidos, etc.) (van Eeden et al., 2018).

Un dos factores máis importantes e condicionantes á hora de paliar os ataques e a depredación dos lobos é ter un número suficiente de cans nos pastos que limiten a formación de grupos illados sen protección (Landry et al., 2020).

Segundo o Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2021), a cantidade de cans necesaria para que esta medida xere bos resultados é de aproximadamente 1 exemplar por cada 100 cabezas de gando ovino ou 50 cabezas de gando cabrún, ata un máximo de 500 cabezas de gando ovino ou 250 de cabrún. A partir destas cifras, débese incrementar o número de cans en 1 exemplar por cada 250 ovelas ou 125 cabras e, en todo caso, contar sempre cun mínimo de 2 exemplares por rabaño. En canto ao gando vacún, recoméndase ter 1 exemplar por cada 25 cabezas de gando e, en todo caso, sempre un mínimo de 2 exemplares por grupo a protexer.

Mentres que o uso dun determinado número de cans é recomendable, existe un límite para que estes sexan efectivos e poidan ser mantidos. Asha Stone et al. (2016) afirman que cando son empregados 5 ou máis exemplares por rabaño, estes céntranse en socializar deixando o gando descoidado.

Por outro lado, cando soamente se empregan 2 exemplares é recomendable que se trate dun macho e dunha femia, xa que a presenza da femia vai reducir o vagabundeo do macho en épocas de celo, mentres que este último vai aportar máis forza na defensa do rabaño polo seu maior tamaño e o seu comportamento máis violento (Blanco, 2018).

4.2. Peches

Os peches son unha ferramenta preventiva empregada a nivel mundial para protexer ao gando, sobre todo en períodos especialmente sensibles como a época de partos (European Parliament, 2018). Trátase de estruturas compostas por materiais como madeira, terra, pedra, cable, malla ou corda, cuxa principal finalidade é manter aos individuos reunidos dentro dunha determinada extensión evitando tanto os ataques como a dispersión do rabaño (Bangs et al., 2006). Un famoso exemplo desta medida preventiva é a “boma africana” fabricada con arbustos de espiño. A lonxitude destes recintos vai a depender do tipo de gando, da extensión dispoñible ou do poder adquisitivo entre outros factores. O peche máis longo do mundo atópase en Australia, mide máis de 5.600 quilómetros e está destinado principalmente a excluír á especie *Canis lupus dingo* (Breitenmoser et al., 2005).

O Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2021) afirma que a disposición dun recinto impermeable ao acceso dos depredadores cara o interior e do gando cara o exterior constitúe unha medida positiva para reducir as posibles perdas por mor da depredación. Esta protección do gando é especialmente importante durante a noite xa que é cando se produce a

maior parte das perdas. Dispoñer de estruturas durante este período de tempo serviría para evitar o extravío de animais, mellorar o manexo da explotación e evitar posibles ataques (Asha-Stone et al., 2016).

Para os propietarios de grandes rabaños en extensivo, confinar a todos os animais pode ser inviable. Nestas circunstancias, débense protexer aos animais que conformen o grupo máis vulnerable (Blanco et al., 2015).

As posibilidades de conformación deste método preventivo son moi variadas pero podemos dividilos principalmente en: peches fixos ou permanentes e peches móbiles. (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2021a).

4.2.1. Peches fixos ou permanentes

Son estruturas conformadas por diferentes materiais entre os que destaca a malla cinxética con postes de alta resistencia. Estas construcións deben ser fortes e o suficientemente elevadas para impedir que os depredadores as salten ou escalen. A altura recomendada é un mínimo de 2 metros e convén incluír un beiril de arame orientado cara ao exterior (Blanco, 2018). Aínda así, a clave está en asegurarse de que os animais non poidan cavar por debaixo dos valados. Por este motivo, recoméndase enterrar a parte inferior un mínimo de 40 centímetros no chan e asegurarse de que non existen gateiras polas que poidan introducirse os depredadores (Blanco, 2018).

Os peches convencionais serven para protexer todo tipo de gando en calquera época do ano. Son especialmente útiles na tempada de partos e de cría para protexer aos animais máis vulnerables ou para seren empregados como currais nocturnos en pequenas zonas. Para seren instalados en recintos grandes son demasiado custosos (Asha-Stone et al., 2016).

Algún dos inconvenientes que presentan son o elevado custo de fabricación, así como a escasa flexibilidade á hora de facer modificacións. Ademais, cando se empregan con gando vacún, requiren pechar áreas moi extensas (táboa 1) (Blanco, 2018). A pesar disto, trátase dunha ferramenta útil por ser moi duradeira (Cortés, 2021).

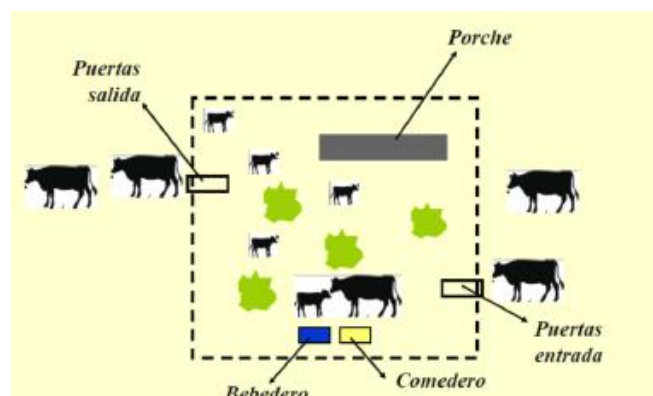
Táboa 1. Vantaxes e desvantaxes do uso de peches fixos como medida preventiva. Fonte: modificado de World Wildlife Fund (2018). *Medidas preventivas para mejorar la coexistencia con el lobo ibérico.*

Peches fixos como medida preventiva	
Vantaxes	Desvantaxes
-Poden chegar a ser totalmente impermeables aos depredadores se presentan unhas características mínimas	-Presentan un elevado custo de construción e requiren o uso de maquinaria
-Serven para todo tipo de depredadores	-O tempo de construción é elevado
-Serven para todo tipo de gando en calquera época do ano	-Necesitan permisos das autoridades competentes e dos propietarios particulares
-Son moi útiles na tempada de partos e de cría	-A posibilidade de facer cambios na estrutura é moi limitada
-Son moi útiles durante a noite	
-Unha vez fabricados, o custo de mantemento é practicamente inexistente	

En canto aos bóvidos, o Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2021) recomenda construír un sistema para a protección autónoma dos tenreiros en explotacións extensivas (Ilustración 1). Para isto, instalaríase un peche perimetral no centro da explotación no que se situarían permanentemente os tenreiros e ao que as nais poderían acceder libremente. Este cercado estaría integrado por: unha malla de altura 2-2,5 metros e superficie proporcional ao número de animais a protexer, un pastor eléctrico formado por 2 fíos colocados a 25-30 e 60-90 centímetros de altura, un sistema de portas de acceso selectivo e infraestruturas interiores como bebedeiros, comedeiros ou soportais.

No caso do gando vacún de recría, o Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2021) tamén recomenda establecer peches. Á diferenza dos anteriores, nestes non sería necesario incorporar portas selectivas.

Ilustración 1. Sistema de protección para tenreiros en extensivo. Fonte: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2021a). *Catálogo de medidas para favorecer la convivencia entre el lobo y la actividad ganadera.*



4.2.2. Peches móviles

Esta medida preventiva pode ser unha alternativa moi eficaz cando o peche permanente non se considera un método accesible (Táboa 2).

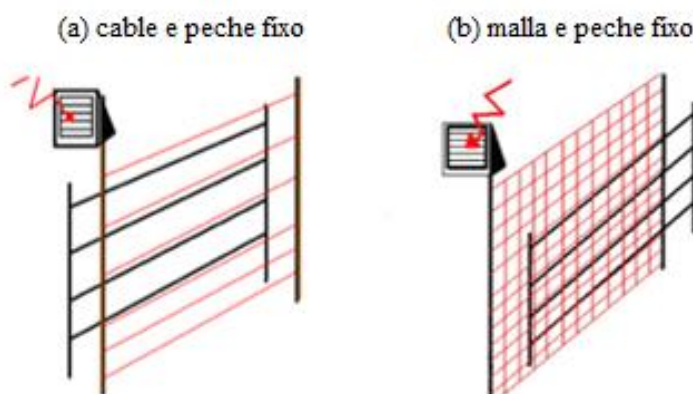
Táboa 2. Vantaxes e desvantaxes do uso de peches móviles como medida preventiva. Fonte: modificado de World Wildlife Fund (2018). *Medidas preventivas para mejorar la coexistencia con el lobo ibérico.*

Peches móviles como medida preventiva	
Vantaxes	Desvantaxes
-Unha vez adquirido, o custo de mantemento é pequeno -Non requiren de permisos para seren instalados -Tamén serve para controlar o gando e para unha xestión eficiente dos pastos -O tempo necesario para o montaxe é inferior ao empregado para instalar cercados fixos -Poden realizarse cambios na súa estrutura -Pódese empregar en zonas afastadas de estradas e pobos	-Elevados custos de adquisición -Son necesarias revisións frecuentes para asegurarse de que funcionan correctamente -O tempo de instalación pode ser elevado en función da súa lonxitude

Existen diferentes materiais para a súa fabricación como o fío eléctrico, a tea metálica, a malla, os paneis portátiles, etc. (Asha-Stone et al., 2016). A súa efectividade veríase incrementada coa introdución de cans de garda (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2021a).

O Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2021) recomenda a disposición de dobre protección. Un peche interior feito de metal ou madeira resistente cuxa finalidade será evitar a saída do gando e, outro peche exterior cun metro de separación do anterior e preferiblemente electrificado para evitar os posibles ataques de depredadores (Ilustracións 2).

Ilustración 2. Dobre peche: (a) cable e peche fixo, (b) malla e peche fixo. Fonte: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2021a). *Catálogo de medidas para favorecer la convivencia entre el lobo y la actividad ganadera.*



4.2.2.1. Barbacana ou “fladry”

Historicamente, as bandeiras de tea colgadas por unha corda empregábanse durante as cacerías para guiar aos lobos cara unha zona desexada co fin de abatelos máis facilmente (Asha-Stone et al., 2016). Máis tarde, en Canadá e Estados Unidos, adaptouse a técnica como método non letal para repeler a estes animais. Actualmente, utilízase en todo o mundo con este mesmo fin (Eklund et al., 2017).

Esta técnica pode ser empregada con todo tipo de gando e durante todo o ano. Conforma unha barreira psicolóxica para os depredadores posto que xera desconfianza neles pese a non atopar impedimento para atravesala (Musiani et al., 2003).

É un dispositivo móbil constituído por unha liña de bandeiras de cor laranxa ou vermello cun tamaño aproximado de 50 centímetros de longo e 10 centímetros de ancho. Estas bandeiras colgan a intervalos regulares de 50 centímetros dunha corda de nailon de 2 milímetros de grosor que se sitúa a unha distancia de 1-1,5 metros respecto do chan. A corda debe suxeitarse con estacas cada 30 metros aproximadamente (Musiani et al., 2003).

Trátase dunha medida preventiva barata de producir e rápida de instalar incluso en terreos difíciles (Asha-Stone et al., 2016; Breitenmoser et al., 2005). En España, as barbacanas son difíciles de

atopar no mercado polo que os gandeiros vense na situación de ter que producilas eles mesmos (Blanco, 2018).

A efectividade destes peches é temporal, polo que Bangs et al. (2006) recomendan instalalos pola parte exterior doutro cercado preexistente. Un dos inconvenientes que presenta é que as bandeiras poden ser danadas facilmente polo gando, feito que xeraría un punto débil na prevención dos ataques (Asha-Stone et al., 2016).

Young et al. (2015) analizaron o método tradicional de fabricación das barbacanas e crearon bandeiras máis efectivas que se enrolaban menos e seguían mantendo libre o movemento. Durante a investigación observaron que co emprego de vinilo mariño, as bandeiras non se enroscaban debido ao aumento de peso das mesmas e continuaban mantendo o movemento pola acción do vento. Ademais, o material empregado non presentaba tanta fragilidade sendo o seu maior inconveniente a elevación do custo 3 veces por riba do material tradicional pese a ser a súa efectividade 3 veces superior en comparación coa deste último. No estudo, suxíren o emprego deste compoñente modelado en forma de “cortina de baño”. De non ser posible, recomendan o uso do material tradicional cos deseños “cortina de baño” ou “nó superior”, posto que estes formatos permaneceron intactos durante máis tempo en contraposición coa barbacana tradicional.

Tras unha exposición continuada a un mesmo estímulo, os lobos habitúanse e deixan de responder positivamente. A esta conclusión chega Musiani et al. (2003) no experimento realizado con barbacanas. Estas bandeiras foron eficaces para disuadir os lobos durante 60 días. Os animais aproximáronse ao peche en 23 ocasións pero non se produciron ataques ata o día 61. En base a isto, Bruns et al. (2020) afirman que estas medidas deben ser empregadas como una solución temporal durante unha fase crítica.

Outro estudo probou a efectividade desta medida preventiva en Michigan. Estableceron controis empregando pastos que soamente presentaban peches electrificados deseñados para evitar a saída do gando e tamén fixaron pastos de tratamento nos que ademais dos cercados electrificados instalaron barbacanas. Observaron que as visitas dos lobos dentro dos pastos en comparación coas inmediacións eran menores coa presenza de barbacana, mentres que non se atoparon diferenzas nas visitas dos lobos tanto dentro como fóra dos pastos control (Davidson-Nelson & Gehring, 2010).

Finalmente, Iliopoulus et al. (2019) investigaron a eficacia das barbacanas en seis explotacións situadas preto de tres mandas de lobos salvaxes en Grecia. Durante os 9 meses que esta medida estivo implantada, non se produciron ataques ao rabaño.

4.2.3. Peches electrificados (fixos ou móbiles)

Este tipo de peche consiste nunha serie de cables ou mallas que cerran un perímetro e a través dos cales se transmite unha corrente eléctrica proporcionada por unha fonte externa. Todos eles deben levar un pastor de 2J de potencia e unha voltaxe en calquera dos seus puntos de 3kW (Consellería de Medio Ambiente Territorio e Vivenda, 2021b). Cando un animal ou persoa toca o cable electrificado, recibe unha cambra intensa e dolorosa, aínda que inofensiva (Blanco, 2018).

Son cercados aptos para protexer ovellas, cabras e vacas, especialmente nos meses en que o gando dorme no campo (primavera-verán) ou para protexer aos membros máis vulnerables do rabaño. Trátase dunha alternativa aos peches convencionais cando estes non son unha boa opción (Táboa 3) (Blanco, 2018).

Táboa 3. Vantaxes e desvantaxes do uso de peches electrificados como medida preventiva.

Fonte: modificado de World Wildlife Fund (2018). *Medidas preventivas para mejorar la coexistencia con el lobo ibérico.*

Peches electrificados como medida preventiva	
Vantaxes	Desvantaxes
-Unha vez adquirido, o custo de mantemento é pequeno	-Elevados custos de adquisición
-A vida útil é longa	-Son necesarias revisións frecuentes para asegurarse de que non hai perdas de electricidade e que funcionan correctamente
-Tamén serve para controlar o gando e para unha xestión eficiente dos pastos	-O tempo de instalación pode ser elevado en función da súa lonxitude
-O tempo necesario para o montaxe é similar ao empregado para instalar cercados permanentes	
-Pode funcionar de maneira autónoma usando paneis solares	
-Pódese empregar en zonas afastadas de estradas e vilas	

Pódense fabricar estruturas móbiles ou fixas que cumpran esta función. As primeiras empréganse durante períodos prolongados de tempo e as segundas úsanse cando o gando realiza desprazamentos con regularidade (Blanco, 2018).

A disposición destes peches pode realizarse de diferentes maneiras. O Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2021) recomenda as seguintes:

- Malla cunha altura de 1,8-2 metros dunha cor rechamante (laranja), con furados de 5x10 centímetros e suxeita con postes. Esta estrutura debe estar a unha altura do chan non superior a 15-20 centímetros.
- Conxunto de 6-8 cables metálicos condutores suxeitos a postes separados 3-5 metros entre si e colocados de forma que cubran unha altura de 1,8-2 metros. Os cables deben ter unha distancia

menor entre eles canto máis preto se atopen do solo e maior na parte superior do peche. O primeiro debe atoparse a unha altura de 15-20 centímetros da terra.

- A diferenza entre ambos métodos é que a malla resulta máis manexable pero é máis custosa, mentres que os cables son máis baratos e duradeiros.
- A electrificación de ambos obtense empregando un xerador con paneis fotovoltaicos ou baterías portátiles.

Unha das vantaxes que presentan estas estruturas en comparación coas non electrificadas é que, tras unha experiencia negativa, o lobo aprende a evitar o contacto a longo prazo e pasa a buscar presas máis facilmente dispoñibles como os ungulados silvestres. Pola contra, esta medida require maior orzamento e tempo invertido no mantemento posto que é necesario reparar cables danados, cortar con regularidade a vexetación que crece baixo o peche para evitar cortes no circuío, etc. (Bruns et al., 2020).

No caso do gando vacún, presenta a desvantaxe de que é necesario pechar grandes extensións de terreo e, en numerosas ocasións, os pastos non son propiedade dos gandeiros polo que non cabe a posibilidade de instalar peches electrificados fixos. Ademais, os peches electrificados móbiles non son tan recomendados neste tipo de animais xa que é común que os bóvidos rompan ou derriben o cercado polo que deberían ter dispoñible un dobre valado con pedra ou outro material resistente (Cortés, 2021).

Blanco (2018) recomenda aumentar a eficacia destas estruturas empregándoas conxuntamente con outros valados presentes na parte interior do recinto, cunha distancia entre ambos de 2 metros. Así mesmo, a efectividade destas medidas preventivas pode ser máxima se son combinadas con mastíns (Cortés, 2021).

En Rodas, Francia, realizouse un experimento no ano 2015 con dúas mandas de lobos (*Canis lupus arctos* e *Canis lupus lupus*) en cativerio. Construíronse diferentes tipos de valados electrificados para probar a súa eficacia. Durante o estudo, o peche electrificado de 90 centímetros de altura foi traspasado en tres ocasións por un único lobo ártico. O peche formado por arames electrificados a 25 e 65 centímetros non foi atravesado por ningún lobo, mentres que o peche formado por arames electrificados a 35 e 80 centímetros de altura, foi cruzado por dous exemplares árticos. Con todo isto, observaron que os lobos grises foron máis cautelosos que os árticos e que os animais non repetían a conducta dos que cruzaban o valado. Á conclusión final que chegaron foi que cada manda mostrou diferentes formas de actuar polo que os resultados non se puideron xeneralizar, pero si se puido observar o comportamento dos lobos ante os peches electrificados (Lüthi et al., 2015).

4.2.3.1. Barbacana electrificada ou “turbofladry”

Trátase dun peche móbil electrificado. Neste caso, a corda da barbacana está formada por un fío condutor de corrente eléctrica. Cando o lobo toca este fío, prodúcese unha cambra que xera rexeitamento, polo que tamén se podería considerar unha ferramenta de condicionamento de rexeitamento (Breitenmoser et al., 2005).

Trátase dun método que presenta propiedades repelentes adicionais xa que aumenta o tempo de eficacia da barbacana pero que resulta máis custoso e necesita maior mantemento (Eklund et al., 2017).

É unha medida preventiva que se pode empregar con todo tipo de gando, especialmente aquel que se move e dorme en zonas extensas. Ademais, debido ao seu carácter móbil, pódese empregar en calquera tipo de terreo sen necesidade dunha planificación previa (Blanco, 2018).

En febreiro de 2019, unha explotación privada coa axuda da asociación World Wildlife Fund (WWF) realizou unha proba instalando unha barbacana electrificada. A finca estaba situada en Ávila e tiña unha extensión de 1100 hectáreas dedicadas á cría de vacas avileñas en extensivo. Elixíuse unha porción de 11 hectáreas para a instalación da barbacana electrificada. A zona seleccionada atopábase rodeada por un valado de pedra de 1,5 metros de altura. A barbacana electrificada foi instalada por fóra deste valado e separada del 1-1,5 metros. Dentro do peche introducíronse 25 vacas cos seus respectivos tenreiros recentemente nados. Ademais, contaba coa presenza de 2-3 mastíns. Os resultados obtidos nos 3 anos seguintes foron (Cortés, 2021): i) durante 2019 estivo activa 107 noites presentando un total de 166 tenreiros e as súas respectivas nais. Non se deron ataques dentro do peche, mentres que noutras zonas da finca os lobos mataron 9 tenreiros; ii) ao longo de 2020 mantívose activa entre febreiro e xuño, aproximadamente 3 meses e medio. Nese período de tempo non recibiron ningún ataque, mentres que fóra do peche morreron 4 tenreiros a causa dos ataques do lobo; iii) durante 2021 permaneceu activa dende principios de xaneiro ata mediados de xuño. Nestes cinco meses morreron 9 tenreiros na finca; 3 deles nas inmediacións do peche por mor dun fallo da conducción eléctrica do mesmo.

Lance (2009) comparou a efectividade da barbacana e da barbacana electrificada con lobos en cativeiro en Minnessota. Empregaron 45 lobos (36 *Canis lupus lupus*, 3 *Canis lupus baileyi* e 6 *Canis rufus*) cun tamaño por grupo de 1 a 7 animais. Instalaron 5 currais de control, 5 con barbacana e outros 5 con barbacana electrificada. No primeiro experimento, os controis foron efectivos durante 296 segundos, as barbacanas durante 1 día e as barbacanas electrificadas durante 14 días. No segundo experimento, intercambiáronse as barbacanas polas barbacanas electrificadas e viceversa. Obtiveron como resultado que os controis foron eficaces durante 9 segundos e, tanto as barbacanas como a versión electrificada das mesmas, mantiveron a efectividade durante 14 días.

Un estudo realizado en Montana comparou a eficacia da barbacana e a súa versión electrificada en lobos en cativeiro. O resultado obtido foi unha eficacia de 2 a 10 veces maior no caso da barbacana electrificada. Posteriormente, realizaron probas de campo con estas últimas para comprobar a súa efectividade. Finalmente, observaron que os lobos non atravesaron os pastos de control nin os de tratamento. Así mesmo, o 83% dos gandeiros continuaron empregando esta medida preventiva tras o estudo (Lance et al., 2010).

Con todo isto, é fundamental asegurar que calquera tipo de peche non presente puntos débiles (furados, voltaxe insuficiente...). Os lobos son animais intelixentes capaces de detectar estes erros. Ademais, estes cánidos son capaces de saltar os valados se estes non dispoñen da altura necesaria. Aínda así, os lobos son máis propensos a cavar por debaixo das estruturas para acceder aos pastos polo que os gandeiros deben ter en conta este factor engadido (Bruns et al., 2020).

Outro factor a ter en conta é o tipo de depredador que frecuenta o terreo. En certos casos, a construción de determinados recintos pode evitar a entrada dunhas especies concretas pero facilitar a invasión por parte doutras. Este feito fai que se incrementen as perdas dado que o gando non ten posibilidade de escapar dos cazadores (Eklund et al., 2017).

Bruns et al. (2020) tras compilar datos de 30 casos que describen a aplicación de 11 medidas preventivas diferentes, chegaron á conclusión de que as barbacanas e os peches electrificados son as medidas preventivas máis prometedoras. Ambas poden ir acompañadas de cans de garda ben educados xunto co emprego de disuasivos durante períodos críticos como a época de partos.

No marco do proxecto LIFE-COEX, facilitáronse 161 peches diferentes para comprobar a súa eficacia. España recibiu 30 peches electrificados e 15 cercados fixos da man da Fundación Oso Pardo en Ávila, Salamanca e Segovia. Do total de peches fixos, 1 empregouse para gando vacún, 4 para o conxunto de gando ovino e vacún e o resto usouse soamente con gando lanar. Antes do proxecto, a media de ataques nesas fincas era de 0,5 e a media de cabezas mortas ou feridas 4,9. Así mesmo, a frecuencia anual de ataques previa á construción dos peches era de 8, mentres que a de animais mortos ou feridos 73. Tras a implantación desta medida preventiva, o resultado foi igual a 0. No caso dos 30 peches electrificados, 1 empregouse con gando vacún e o resto protexeu ovellas. No caso dos bóvidos, a explotación dedicábase á cría de gando de lidia e o valado empregouse para protexer aos tenreiros dende o destete ata o ano de vida albergando un total de 200 animais. Tendo en conta todos os valados electrificados durante o período de seguimento (21000 días), só se produciron 3 ataques co único resultado dunha ovella morta. A frecuencia anual de ataques pasou de 103 antes da presenza do peche a 1,75 despois da súa introdución. Así mesmo, as cabezas mortas ou feridas pasaron de 719 a 0,6 e a media de ataques e animais mortos un ano antes da colocación do peche pasou de 3,03 e 21,14 respectivamente a 0,05 e 0,2 tras a introdución do mesmo. No caso do peche electrificado empregado con vacún de lidia, un ano

antes do valado déronse 4 ataques resultando 5 animais mortos, mentres que durante os 3 anos de estudo, o resultado de perdas foi igual a 0. Os datos obtidos levan a concluír que se trata de instalacións de baixo custo e cuxa eficacia é alta. Ademais, nas explotacións implantadas, o nivel de satisfacción por parte dos gandeiros foi moi elevado (Cortés, 2021).

4.3. Intervencións sobre o gando

Neste punto atópanse as intervencións que se poden realizar sobre o rabaño para evitar que se produzan danos como consecuencia dos ataques do lobo.

4.3.1. Manexo do gando

Modificar as medidas de manexo do gando tamén é un factor influínte na prevención dos ataques (Bangs et al., 2006). O borrador da “Estratexia para a convivencia das actividades do medio rural co lobo (*Canis lupus*) e a súa conservación” contempla entre as medidas de intervención sobre o gando: modificacións no tamaño, movementos cara áreas sen presenza de lobos e cambios no tipo de gando (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2021b).

Segundo Linnell & Cretois (2018), empregar gando vacún en lugar de ovellas ou cabras pode axudar na exclusión dos ataques por parte dos lobos. O principal motivo é a diferenza de tamaño entre a presa e o depredador. A pesar disto, mostra o inconveniente de que as perdas económicas derivadas dos ataques dos lobos aos bóvidos son moito maiores que as producidas noutras especies.

Os rabaños que presentan un elevado número de cabezas gandeiras están máis expostos aos ataques dos depredadores. Mech et al. (2000) analizaron 41 explotacións de gando vacún en Minnesota nas que as perdas debidas á acción do lobo eran moi elevadas. Fixeron diferenciación entre as ganderías que presentaban ataques de forma crónica e as afectadas de forma puntual e concluíron que as explotacións con ataques crónicos eran máis grandes e estaban compostas por un maior número de exemplares.

Lagos-Abarzuza (2013) tamén observou que as parcelas de gran tamaño que presentaban unha baixa relación entre o perímetro do conxunto das parcelas da explotación e a superficie total da mesma mostraban unha maior probabilidade de sufrir ataques. Polo que recomenda dividir as fincas grandes, sobre todo se son maiores a 31 hectáreas, en parcelas de menos de 8 hectáreas co fin de producir un “efecto rabaño”.

Blanco et al. (2015) afirman que fomentar o emprego de razas autóctonas como método preventivo pode ter un efecto positivo sobre as perdas debido á mellor adaptación ao hábitat por

parte dos animais. Segundo Asha Stone et al. (2016), o gando que provén de zonas chas e seguras non se aclimataría adecuadamente a zonas montañosas con presenza de lobos. Este cambio de ambiente promovería a vulnerabilidade dos exemplares e os ataques dos depredadores.

Por outra parte, o uso de razas máis agresivas tamén é un factor a ter en conta na prevención de danos. Estes animais protexen máis eficientemente ás súas crías. Asha-Stone et al. (2016) pon como exemplo ás vacas Brahman, caracterizadas por presentar uns instintos maternais superiores. En América, esta raza foi cruzada con Angus e Hereford para producir exemplares Brangus e Bradford respectivamente. Os descendentes mostraron elevada agresividade cara os depredadores, alto instinto maternal, excelente valor das canais e gran éxito reprodutivo.

Por último, Eklund et al. (2017) analizaron a literatura científica datada entre 1990 e 2016 na procura de evidencias da efectividade das intervencións sobre o gando na prevención dos ataques. Estes autores chegaron á conclusión de que a elección de razas gandeiras en cada contexto particular pode ter un efecto significativo sobre as perdas.

4.3.2. Presenza de pastor

A presenza dun pastor que coide do gando constitúe unha ferramenta de xestión fundamental para a gandería extensiva, tanto pola protección que supón como polo coidado e manexo que xera (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2021a).

Fai uns 50 ou 60 anos, a maioría das familias das zonas rurais dispoñían de gando. Os habitantes dos pobos reunían ós seus rabaños co fin de que os pastores traballaran en rotación vixiando aos animais nos pastos comunais (Blanco et al., 2015). Actualmente, o pastoreo séguese practicando en países en vías de desenvolvemento pero atópase en desuso nos países desenvolvidos. Nestes últimos, considérase un traballo mal remunerado polo que a dispoñibilidade de persoal dedicado a este oficio é moi baixa (Bruns et al., 2020).

En España, existen varias escolas destinadas á loita contra a perda desta profesión. Ademais de fomentar a actividade de pastoreo por aportar riqueza cultural, económica e medioambiental, as escolas supoñen unha mellora na formación das persoas que se dedican profesionalmente á gandería. Un exemplo disto é a Escola de Pastores dos Picos de Europa en Asturias (WOLF. Wildlife and farmers, 2012).

Tras a súa revisión, Bruns et al. (2020) mencionan o pastoreo con presenza de pastor como unha medida útil pese a comprobarse a súa efectividade nun único caso. Este feito demostra a necesidade de investigar sobre a súa aplicación.

Por último, Eklund et al. (2017) analizaron a literatura científica dende 1990 ata 2016 e concluíron que se trata dunha medida efectiva pese ao baixo número de estudos respecto ao tema.

4.3.3. Control de partos

Normalmente, os nacementos dos animais que se atopan en zonas de difícil acceso prodúcense no campo (Bruns et al., 2020). O grupo máis vulnerable do rabaño está constituído polos animais acabados de nacer debido á súa debilidade e ao seu pequeno tamaño (Oakleaf et al., 2003). Por este motivo, programar os partos nas áreas ocupadas por depredadores coma o lobo resulta unha medida preventiva útil (Breck et al., 2011).

A principal vantaxe que presenta este método é a prevención dos ataques, pero tamén ofrece outras utilidades como a detección de problemas no periparto, a detección e tratamento de enfermidades peripartais, a supervisión da toma de costro, etc (Breck et al., 2011).

En certas rexións de México, os donos das explotacións forman conxuntamente “campamentos para os partos” co fin de axudarse uns aos outros durante estes períodos críticos (Asha-Stone et al., 2016).

O emprego deste método preventivo en combinación co uso temporal da barbacana, podería aumentar aínda máis a protección do gando. Unha vez que os exemplares alcancen un tamaño e peso apropiados, a barbacana retirárase para evitar que perda eficacia pola habituación dos lobos ante este estímulo (Davidson-Nelson & Gehring, 2010).

A efectividade dos controis durante o nacemento atópase reflexada na revisión realizada por Bruns et al. (2020). Os autores analizaron 19 estudos sobre a eficacia das medidas preventivas contra os ataques do lobo ao gando. O control dos partos soamente aparecía nunha investigación onde se demostraba que, tras a implantación deste método preventivo, a depredación se reducía nun 100% nunha explotación de gando vacún.

4.3.4. Redución de atraentes

Os lobos son animais con un bo sentido do olfacto. Poden detectar presas a máis de dous quilómetros de distancia. A presenza de calquera animal morto nun espazo aberto resulta nun atraente para os depredadores que o considerarán unha captura fácil (Treves et al., 2009).

As placentas depositadas no campo tras o nacemento dos novos membros do rabaño en extensivo poden actuar como atraentes para os lobos (Bangs et al., 2006). Este feito debe ser coñecido polos

gandeiros co fin de que eles mesmos poidan programar os partos para que se desencadeen en instalacións protexidas dos ataques (Breitenmoser et al., 2005).

En México, moitos gandeiros empregan fosas para refugar os cadáveres e reducir a presenza destes atraentes preto das súas propiedades. Nestas instalacións queiman, enterran ou cobren con cal os animais mortos. Para que esta medida sexa efectiva, as fosas deben estar ben construídas, presentar peches axeitados e contar cun mantemento regular. Na medida do posible, débense situar lonxe do gando e ter como mínimo dous metros e medio de profundidade (Asha-Stone et al., 2016).

En España, o emprego dos “muladares” como vertedoiros de cadáveres viuse interrompido pola aparición da Encefalopatía Esponxiforme Bovina (EEB). Esta crise sanitaria levou consigo a aplicación dunha normativa máis estrita encamiñada a evitar o contaxio desta e outras enfermidades zoonóticas. Na actualidade, todos os animais de abasto mortos deben ser controlados obrigatoriamente por sistemas oficiais de recollida (WOLF. Wildlife and farmers, 2012).

Finalmente, pese a que existen excepcións na lexislación europea onde se permitan empregar “zonas remotas” para enterrar e incinerar cadáveres baixo certas circunstancias (Regulamento (CE) 1069/2009 e Regulamento (UE) 142/2011) (Parlamento Europeo, 2009), Galicia soamente permite a utilización destas zonas para o gando cabalar (Xunta de Galicia, 2016).

4.3.5. Estruturas para pernoctar

Confinar ao gando durante a noite é unha medida moi útil para evitar que os animais se perdan e para esquivar posibles ataques de depredadores (Blanco, 2018).

Tradicionalmente, construíanse curros de pedra ou madeira para xuntar ao gando durante a noite. Actualmente, séguense usando estas estruturas pero tamén se empregan peches móbiles electrificados fabricados con malla de 1,7 metros de alto (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2021a).

A efectividade destas estruturas na prevención de ataques veríase reforzada pola presenza de cans de garda (Gehring et al., 2006).

4.4. Burros

As palabras asno e burro empréganse indiferentemente para referirse á especie *Equus asinus*, animal doméstico da familia dos équidos (*Equus*) cuxos antepasados silvestres africanos (*Equus africanus*) se comezaron a domesticar no século V a.C., ao mesmo tempo que os cabalos salvaxes de Eurasia (*Equus ferus ferus*). Dende entón foron usados polo home como animais de carga, feito que se estende ata a actualidade (Bough, 2011).

Entre as principais particularidades destes animais pódese citar a súa alzada á cruz, que oscila entre 0,9 e 1,4 metros, existindo razas de maior tamaño como a andaluza-cordobesa (1,6 metros), zamorano-leonesa (1,6 metros) ou o burro catalán (1,65 metros). Son características, tamén, a cor da pelaxe, cuxa tonalidade máis habitual é a gris e, a súa lonxevidade, podendo acadar os corenta anos. Ademais, destaca nestes animais, a lonxitude e verticalidade das orellas que lles proporciona moi bo sentido do oído (Bough, 2011).

En xeral, os asnos séntense integrados no rabaño pero presentan aversión cara os cánidos e outros carnívoros, polo que son capaces de detectar animais intrusos debido á súa agudizada audición (de Gabriel et al., 2016). Cando estes animais detectan a presenza dun estraño, tratan de disuadilo empregando os seus bramidos, ensinando os dentes, correndo cara o depredador ou atacándoo (Macon et al., 2018).

Os burros comezáronse a empregar como método de protección do gando na década de 1990 en África, Canadá, Australia, Estados Unidos e certos países de Europa (de Gabriel et al., 2016). En España, unha empresa con sede en A Coruña, foi a primeira en promover esta práctica e segundo datos ofrecidos por eles mesmos, a incidencia de ataques por parte do lobo viuse reducida (WOLF. Wildlife and farmers, 2012).

Existen referencias onde se analizan as vantaxes e desvantaxes do uso destes animais como método de protección do gando fronte aos ataques (Táboa 4), pero hai poucos estudos que demostren a eficacia destes animais como sistema preventivo (Blanco et al., 2021). Debido a isto, a Asociación de Criadores de Gando Selecto da raza Zamorana-leonesa (ASZAL) lanzou un proxecto en 2014 co obxectivo principal de comprobar a eficacia do asno zamorano-leonés na defensa do rabaño fronte ao lobo na zona de Zamora. Para iso, introduciron un exemplar en cada unha das catro explotacións a estudar e realizaron un período de integración antes de comezar a análise. Despois de tres meses de estudo, non se contabilizaron baixas por ataques do lobo ao gando, pese a que nos meses anteriores á introdución dos animais dábase un goteo continuado de mortes por culpa destes depredadores. Pese a isto e cos datos dispoñibles, non puideron establecer demasiadas conclusións sobre a súa efectividade como medida de prevención xa que non houbo un cumprimento estrito dos protocolos por parte dos donos das explotacións seleccionadas (de Gabriel et al., 2016).

Táboa 4. Principais vantaxes e desvantaxes do emprego de burros como método preventivo.

Fonte: modificado de de Gabriel et al. (2016). *Proyecto de protección frente al lobo de rebaños de rumiantes mediante asnos zamorano-leoneses*

Emprego de burros como método preventivo		
	Vantaxes	Desvantaxes
Actitude	-Grande aversión a cánidos e outros depredadores -Capacidade de detección de depredadores a grande distancia, de emisión de sons de alarma ante intrusos e de colocación entre a ameaza e o rabaño -A presenza dun asno tranquiliza ao gando que, durante a noite, se sitúa preto do animal	-Non poden facer fronte a múltiples ataques -Non todos teñen a mesma actitude fronte a cánidos -Dificultade para protexer rabaños dispersos, en terreos irregulares ou de vexetación densa
Cursos e alimentación	-Baixos custos de adquisición e mantemento -Consomen o mesmo pasto que o rabaño -Son lonxevos polo que poden realizar o traballo de garda durante uns 20 anos -Só se emprega un por rabaño	-Precaución co consumo de leguminosas e pensos compostos que conteñan monensina ou urea -Mantemento dos cascos cada seis meses (necesarios coñecementos e ferramenta)
Manexo	-Sinxelo -Grande capacidade de adaptación fronte a cambios (lugar, propietario, actividade...)	-Morden vallas e postes de madeira -Necesitan protexerse de vento, chuva e neve en áreas montañosas e frías
Molestias e perigos	-Son retidos polos mesmos peches que o resto do rabaño -Temperamento tranquilo polo que non supoñen unha ameaza para veciños e visitantes	-Poden ocasionar problemas en épocas de partos derivados de esmagamentos e pisadas -Algúns exemplares presentan comportamento sobre protector -Poden atacar a cans da propia explotación -Bramidos fortes que poden ocasionar molestias aos veciños

Por outro lado, Blanco et al. (2021) afirman que varios gandeiros experimentaron con burros tras a publicidade que estes animais comezaron a gañar como protectores do rabaño. Un dos gandeiros mantivo un asno durante un determinado período de tempo xunto a un grupo de bóvidos e posteriormente, introduciu outro grupo de vacas estrañas. A reacción do burro ante este acontecemento foi separar ambos grupos de ruminantes mostrando certo apego cara os animais cos que el convivía. Ademais, comprobaron a eficacia dos burros fronte aos ataques dos lobos e un dos gandeiros afirmou que os asnos alertaban da presenza dos cánidos pero que pola contra, non evitaban os seus ataques.

Por último, atopouse unha única referencia á diferenza de efectividade en función do sexo do animal, onde se menciona que as femias son máis eficientes que os machos (Frade, 2016), aínda así non podemos sacar unha conclusión verídica sobre o feito posto que o proxecto foi levado a cabo nunha zona chilena onde os principais ataques son por parte de cans agrestes.

4.5. Mecanismos disuasorios e repelentes

Breitenmoser et al. (2005) dividen os mecanismos disuasivos e repelentes en dous grandes grupos formados polos dispositivos aterradores e os dispositivos de rexeitamento. Os dispositivos aterradores son aqueles que interrompen inmediatamente a actividade dun depredador. Entre eles podemos atopar os dispositivos luminosos, os dispositivos sonoros, a munición non letal, os collares protectores para o gando, os collares protectores para os cans mencionados con anterioridade, etc. Pola contra, os dispositivos de rexeitamento son aqueles que activan unha aprendizaxe de asociación negativa no animal despois dun vínculo entre un comportamento non desexado e unha estimulación negativa. Neste grupo podemos atopar os collares eléctricos e o rexeitamento condicionado ao gusto.

4.5.1. Dispositivos aterradores

Entre os dispositivos aterradores atopamos os dispositivos luminosos e sonoros, a munición non letal e os collares protectores para o gando.

4.5.1.1. Dispositivos luminosos e sonoros

Os dispositivos luminosos son aparatos electrónicos que producen unha luz destinada a manter afastados aos depredadores (European Parliament, 2018). Existe unha gran variedade de dispositivos autorizados que van dende luces sensibles ao movemento ata luces infravermellas (Asha-Stone et al., 2016). Estes instrumentos soen situarse ao redor dos peches protectores e recoméndase o seu uso conxunto con outro tipo de medidas preventivas (WOLF. Wildlife and farmers, 2012).

Os dispositivos sonoros son aparellos que traballan frecuentemente con ultrasóns e infrasons que o oído humano non detecta. Cada emisor pode chegar a ter un radio de acción de 25 metros polo que para unha soa hectárea farían falta varios dispositivos (WOLF. Wildlife and farmers, 2012). Pola contra, existen aparellos sonoros que emiten frecuencias detectables polo oído humano. Estes dispositivos soen conectarse a altosfalantes para seren empregados (Asha-Stone et al., 2016).

Durante a década de 1990, un gandeiro de Montana deseñou unha sirena que se activaba polos colares de radio que os biólogos empregaban para rastrear e vixiar aos lobos. En base a isto, algúns investigadores de Estados Unidos desenvolveron o coñecido “sistema de garda activado por radio” ou “sistema RAG”. Este dispositivo pode ir unido aos peches e configurarse para que se active cando recibe sinais dalgún radiocolar, pero a súa efectividade vese limitada a menos de 16-24 hectáreas (Breck et al., 2002).

Tanto os dispositivos luminosos como os sonoros poden funcionar como elemento aterrador temporal en combinación con outros métodos preventivos (Bangs et al., 2006). O seu efecto pode verse reforzado pola variación de posición, aparencia, duración ou frecuencia dos estímulos aterradores (Breitenmoser et al., 2005).

Bomford & O’Brien (1990) e Koehler et al. (1990) afirman que estes métodos aterradores son apropiados cando xorde unha situación de emerxencia que non se prolonga moito no tempo, posto que son ferramentas ás cales os depredadores se habitúan facilmente.

Miller et al. (2016) avaliaron 66 artigos científicos para comprobar a efectividade de diferentes medidas preventivas. Os dispositivos luminosos e sonoros foron estudados en dúas ocasións e obtiveron unha efectividade do 79% e 100% durante períodos curtos de tempo.

Por último, pastores de Idaho informaron que o emprego combinado de cans de garda, dispositivos luminosos e presenza humana eran a mellor estratexia para protexer as súas ovellas (Asha-Stone et al., 2016).

4.5.1.2. Munición non letal

As armas de munición non letal poden constituír un método preventivo de ataques cuxa finalidade é disuadir aos depredadores sen chegar a producilles a morte. Trátase de proxectís que ao ser disparados fan un ruído forte que asusta aos animais ou os golpea sen producilles danos graves (Bangs et al., 2006).

Esta medida alternativa pode empregarse con balas de pintura, goma ou outro tipo de material. As balas de pintura están formadas por unha cuberta xelatinosa e tinguidura soluble en auga que resulta atóxica para os animais, mentres que as balas de goma están feitas ou recubertas por caucho. Estas últimas poden producir feridas na pel ou incluso comprometer a vida do animal se son disparadas a curta distancia (Asha-Stone et al., 2016).

Breitenmoser et al. (2005) afirman que esta ferramenta so se debería empregar en situacións de emerxencia. As principais desvantaxes que presentan son o requisito de que o ser humano se atope

presente no momento do disparo e a necesidade de que se produza o encontro deste co depredador (Bangs et al., 2006).

Con respecto a esta medida, cabe destacar a importancia de aprender a usar correctamente estes dispositivos e coñecer as condicións baixo as cales poden ser empregados con seguridade e de forma legal xa que, en numerosas rexións, estes instrumentos están prohibidos ou requiren dun permiso especial (Asha-Stone et al., 2016).

Finalmente, cabe destacar a falta de estudos científicos que investiguen acerca da efectividade deste método preventivo ou que aporten máis información sobre o seu uso.

4.5.1.3. Colares protectores para o gando

A colocación de colares de plástico duro no gando pode proporcionar certa protección ante os ataques (Shivik, 2006). King (2004) patentou un dispositivo fabricado en polietileno que recibiu o nome de “King Collar”. O plástico empregado era inerte e non contiña velenos. Así mesmo, axustábase facilmente e non irritaba a pel dos animais permitindo o libre movemento do pescozo. Pese a todas as vantaxes que ofrecía, os gandeiros mostráronse remisos a empregar esta medida preventiva.

O biólogo Jean-Marc Landry traballou no deseño dun collar para ovellas capaz de analizar os seus latexos e detectar cando se mostraban angustiadas. Cada collar presentaba un chip que alertaba ao gandeiro sobre calquera alteración por medio dunha mensaxe. Nalgunhas ocasións, estes instrumentos tamén podían emitir fortes sons para espantar aos lobos (WOLF. Wildlife and farmers, 2012).

McManus et al. (2014) realizaron un estudo durante 3 anos en 11 granxas sudafricanas para comparar os custos e beneficios das medidas non letais fronte ás letais. Os gandeiros empregaron como medidas non letais os animais de garda e os colares de protección para o gando e observaron que tanto os custos medios anuais de mantemento como os custos medios da depredación diminuíron. Os resultados suxiren certa efectividade por parte deste método preventivo.

4.5.2. Dispositivos de rexeitamento

Entre os dispositivos de rexeitamento atopamos os colares eléctricos para os lobos e o rexeitamento condicionado ao gusto.

4.5.2.1. Colares eléctricos

Este instrumento constitúe unha ferramenta para a prevención dos ataques. Consiste nun collar colocado ao redor do pescozo do lobo que por teledetección ou radiofrecuencia provoca estímulos eléctricos cando o animal traspasa unha área determinada (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2021b).

As limitacións que abarca este método preventivo son a curta duración das baterías, o esforzo na identificación e colocación dos colares e o elevado custo de mantemento (Bruns et al., 2020).

Durante 2003 e 2004, Gehring et al. (2006) capturaron lobos grises no estado de Wisconsin, equipáronos con colares eléctricos e instalaron cebadeiros colocando cervos mortos en lugares estratéxicos. Tras un período de choque de 14 días, observaron que o emprego dos cebadeiros reduciuse nun 50% no grupo de estudo, mentres que os animais de control aumentaron o uso destes lugares nun 18%. Ao longo de 2005, realizaron outro experimento cos mesmos exemplares e observaron que todos os membros da manda con collar evitaban os lugares onde se producía a descarga eléctrica durante máis de 60 días consecutivos tras estar expostos a un período de choque de 40 días.

Hawley et al. (2013) crearon un novo deseño de collar e comprobaron a súa seguridade e efectividade en 5 lobos en cativerio entre 2003 e 2005. Dito collar presentaba unha unidade de choque montada na parte posterior do mesmo e unha batería externa que aumentaba o tempo de viabilidade do instrumento. Comprobaron que con este novo deseño ampliábase a duración da batería a 80 días e eliminábanse os danos no pescozo producidos polos colares anteriores.

Noutro estudo realizado entre 2005 e 2006, Rossler et al. (2012) probaron a efectividade dos colares eléctricos en lobos salvaxes no estado de Wisconsin. Obtiveron como resultado que todos os animais provistos con estes instrumentos permanecían afastados das zonas de choque durante un maior número de días en comparación cos lobos de control.

Shivik et al. (2002) adaptaron e probaron colares de adestramento canino dispoñibles no mercado a unha situación real con lobos capturados. No estudo, empregaron exemplares de dúas mandas e realizaron ensaios con tenreiros de bisonte, de vaca doméstica e peles para comprobar o condicionamento de rexeitamento. Tras o experimento, obtiveron como resultado a imposibilidade de condicionar aos lobos debido a unha variedade de razóns loxísticas e de comportamento. Ademais, aclararon que o feito de manter temporalmente a estes animais en pequenas instalacións para a realización do estudo limitaba a determinación da utilidade deste comportamento de rexeitamento como técnica de manexo na depredación.

Finalmente, Miller et al. (2016) realizaron unha revisión bibliográfica para comprobar a efectividade de diferentes medidas preventivas na redución da depredación sobre o gando por

parte dos grandes carnívoros. Tras analizar 66 artigos científicos, observaron que a eficiencia dos colares eléctricos soamente se comprobara en 5 estudos con lobos grises mostrando unha efectividade comprendida entre o 50 e o 87%. Este efecto positivo prolongábase no tempo unha media de 17 meses en 4 dos 5 estudos realizados.

4.5.2.2. Rexeitamento condicionado ao gusto

O rexeitamento condicionado ao gusto ou “conditioned taste aversion” (CTA) é un sistema de defensa natural empregado polo organismo como forma especial de aprendizaxe na que o animal asocia unha enfermidade ao sabor, olor ou outra característica dun alimento en particular (Shivik & Martin, 2000). Este rexeitamento pode ocorrer despois dunha ou varias experiencias consecutivas (Mason et al., 2001) e parece ser máis forte cando hai dispoñibilidade dunha gran variedade de alimentos alternativos (Snijders et al., 2021).

As características comúns que deben cumprir estas substancias condicionantes son a indución de efectos adversos gastrointestinais leves, a ampla marxe de seguridade, o inicio do efecto adverso nun curto período de tempo dende o consumo e a estabilidade no medio ambiente (Tobajas-González, 2019). Así mesmo, existen vantaxes e inconvenientes asociados ao emprego destas substancias como método preventivo (Táboa 5) (Forthman, 2000).

Táboa 5: Vantaxes e desvantaxes do uso do rexeitamento condicionado ao gusto como medida preventiva. Fonte: modificado de Forthman, D. L. (2000). *Experimental Application of Conditioned Taste Aversion (CTA) to Large Carnivores*.

Rexeitamento condicionado ao gusto como medida preventiva	
Vantaxes	Desvantaxes
-Barato	-Sabor específico
-Seguro para as persoas	-Non é unha solución inmediata
-Non letal para os consumidores	-Factores humanos, loxísticos e políticos
-Carente de impacto ambiental	-Aplicación incorrecta non neutral
-De longa duración	-Materiais que se requiren para a aplicación
-Compatible coa maioría dos métodos de cría	

O emprego desta medida no contexto do manexo da vida silvestre comezou na década de 1970 co uso de cloruro de litio (LiCl) para inducir náuseas en coiotes e lobos. Os primeiros estudos parecían prometedores (Smith et al., 2000) pero outros realizados posteriormente non lograron inducir CTA de maneira efectiva (Snijders et al., 2021). Nestes traballos, posiblemente os tipos de cebo, presa, doses e deseño experimental foron as causas das diverxencias. Ademais, outra

posible causa foi a detección do sabor salgado na maioría das doses empregadas nestes traballos (Tobajas-González, 2019).

O cloruro de litio seguiuse empregando durante décadas como método preventivo por tratarse dunha substancia barata, segura de manexar para os humanos, cunha ampla marxe terapéutica e un tempo indefinido de almacenaxe. Ademais de ser un composto ubicuo tanto no solo como na auga (Forthman, 2000).

Tobajas et al. (2020) avaliaron experimentalmente o emprego de levamisol microgranulado xunto con extracto de vainilla para inducir CTA en lobos ibéricos en cativerio na provincia de Granada. Realizaron un preacondicionamento (carne), un acondicionamento (carne con levamisol e vainilla) e un postacondicionamento (carne e vainilla) e obtiveron como resultado que catro dos cinco lobos tratados mostraron rexeitamento cara a carne durante un mínimo dun mes tras o estudo. A conclusión desta investigación foi que a medida presentaba efectividade sempre que se mantivese a intensidade do olor a vainilla e os lobos non detectaran o principio activo.

Finalmente, Smith et al. (2000) afirmaron que as técnicas de rexeitamento condicionado empregando químicos eméticos e, especialmente cloruro de litio, non acadaron resultados concluíntes ata o momento. Así mesmo, Snijders et al. (2021) deduciron en estudos de campo realizados recentemente que esta medida preventiva mostraba resultados mixtos.

4.6. Recuperación de ungulados silvestres

Os ungulados silvestres constitúen un punto importante na cadea alimentaria dos lobos. Cando as poboacións de ungulados son abundantes e diversas, estes serven para os depredadores como alimento alternativo ao gando (Blanco et al., 2015). Segundo Lagos-Abarzuza (2013) e tras analizar 2740 excrementos de lobos en Galicia, obtivo como resultado que os ungulados silvestres presentaban unha frecuencia de aparición na dieta destes animais do 55,26%.

As poboacións destes animais recuperáronse na maior parte da Península Ibérica. Porén, en áreas como Portugal, a dispoñibilidade de ungulados silvestres segue sendo escasa. Nestas zonas, esta medida establece unha solución a medio prazo para minimizar o conflito entre o lobo e a gandería (European Commission, 2014).

A reintrodución destas poboacións debe darse de forma puntual en zonas adaptadas que non xeren conflito con actividades económicas como a agricultura ou a silvicultura e seguindo os criterios da Unión Internacional para a Conservación da Natureza (IUCN) sobre a reintrodución de especies (Blanco et al., 2015).

O borrador da “Estratexia para a convivencia das actividades do medio rural co lobo (*Canis lupus*) e a súa conservación”, recomenda a implantación desta medida para que os lobos depreden sobre os ungulados silvestres e non sobre os animais domésticos da zona (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2021b).

4.7. Translocación de lobos

A IUCN define translocación como o movemento humano de seres vivos dunha área a outra. A súa realización implica a retirada de individuos ou mandas completas e require uns custos loxísticos considerables, así como a realización de estudos preliminares para lograr minimizar o impacto no ecosistema obxectivo e levarse a cabo en áreas de distribución autóctonas da especie (IUCN/SSC, 2013). Ademais, a translocación pode desencadear unha serie de desvantaxes como a debilidade na estrutura da manda, a creación de novos conflitos nos lugares de liberación ou o aumento da mortalidade dos lobos (Breitenmoser et al., 2005).

A IUCN afirma que esta medida preventiva pode terse en consideración cando os individuos que causan os danos poden ser identificados e no caso de que outras intervencións de manexo para reducir o conflito desen malos resultados ou non puidesen ser aplicadas (Lorand et al., 2022).

Lorand et al. (2022) sosteñen que esta medida xunto coas intervencións letais son ineficaces e incluso prexudiciais para as poboacións de carnívoros xa que non fomentan unha convivencia positiva a longo prazo. O resultado que obtiveron foi unha media de 30,6% de eficacia para este método preventivo. Bruns et al. (2020) acadaron resultados similares; onde a translocación como método preventivo soamente alcanzou unha eficacia do 38,4% de media.

Por outro lado, Bradley et al. (2005) avaliaron a efectividade desta medida preventiva en 88 lobos translocados ao noroeste de Estados Unidos. Máis da cuarta parte dos lobos depredaron gando tras a súa liberación. O 67% dos animais non chegaron a establecer un novo grupo e viron reducida a súa taxa de supervivencia. Ademais, observaron que os lobos translocados mostraron unha forte tendencia a regresar ao seu territorio natal.

A efectividade desta medida tamén foi investigada por Shivik et al. (2002), que capturaron 5 lobos (4 crías e un adulto) en Montana e mantivéronos nun curral durante 10 semanas para axudar a disuadir certos comportamentos. Tras este período de tempo, os animais foron translocados a aproximadamente 300 quilómetros de distancia do seu territorio natal. Catro dos lobos permaneceron xuntos movéndose soamente uns 130 quilómetros ao sur do lugar de liberación. Pola contra, o quinto individuo aproximouse a menos de 200 quilómetros do seu territorio natal e os autores previron que acabaría regresando á súa manda orixinal.

A baixa efectividade deste método preventivo pode deberse ao forte apego ao territorio que presentan os lobos, á reducida taxa de supervivencia tras a implantación da medida ou á recuperación do comportamento de depredación no lugar de liberación (Breitenmoser et al., 2005).

4.8. Análise crítica dos métodos estudados e a súa implantación en Galicia

O primeiro a ter en conta cando falamos da aplicación das medidas preventivas é que non existe un único método que funcione en todas as situacións, polo que se debe procurar aquel que sexa útil en cada circunstancia determinada (Bangs & Shivik, 2001).

En segundo lugar, debido ás características do terreo onde se desenvolve a gandería en Galicia, xorden limitacións á hora de implantar certas medidas de prevención (Cortés, 2021). Cando os animais pastan en grandes extensións de monte, o emprego de peches non é o método máis axeitado (Consellería de Medio Ambiente e Ordenación do Territorio, 2017a). Neste caso, as medidas preventivas máis apropiadas serían o emprego de mastíns e o pastoreo con presenza de pastor (Eklund et al., 2017).

En terceiro lugar, os gandeiros da nosa rexión empregan con regularidade pastos cedidos por propietarios privados ou prados comunais (Cortés, 2021). Baixo estas circunstancias, non contan co permiso tanto da Administración como dos donos privados para a realización de peches fixos, polo que a alternativa máis viable sería o emprego de peches móbiles electrificados ou non electrificados reforzados coa presenza de mastíns (Gehring et al., 2006, 2010; Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2021a)

En cuarto lugar, débense facer diferenciacións en canto ás especies empregadas e o tamaño do rabaño (Bangs et al., 2006). A gandería galega divídese principalmente en grandes ruminantes (vacas), pequenos ruminantes (ovino e cabrún) e cabalos; os cales se estruturan en grupos de pequeno e mediano tamaño (Consellería de Medio Ambiente e Ordenación do Territorio, 2017a). En relación aos primeiros, despois da revisión bibliográfica realizada, a mellor opción preventiva é o emprego de peches fixos tanto electrificados como non (Asha-Stone et al., 2016). Estes animais presentan unha alta capacidade de defensa dentro do rabaño compacto, polo que os peches móbiles tamén constitúen unha alternativa (Asha-Stone et al., 2016). En relación ao ovino e cabrún, débese incrementar a seguridade con respecto aos anteriores, posto que se trata do grupo con maior porcentaxe de ataques por parte do lobo en Galicia (Consellería de Medio Ambiente Territorio e Vivenda, 2021a). O método preventivo que máis se axusta a este sector gandeiro é o peche electrificado tanto fixo como móbil, dependendo das posibilidades do gandeiro (Blanco, 2018). Ademais, a eficacia destas medidas preventivas veríase aumentada cando se empregan

conxuntamente con mastíns (Gehring et al., 2006, 2010; Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2021a).

En quinto lugar, observamos que en Galicia non prima o emprego de razas autóctonas. A modo de exemplo, no caso do censo de vacas reprodutoras, atopamos no ano 2021 215.391 exemplares, entre os cales a raza Rubia Galega soamente representaba o 9% (ARCA, 2021; IGE, 2021). Este feito ocorre con todas as razas autóctonas da zona, polo que como medida preventiva estaría recomendado o seu incremento (Blanco et al., 2015).

En sexto lugar, cabe destacar que a combinación das medidas mencionadas anteriormente con outras citadas ao longo desta revisión como son os burros, os dispositivos aterradores, o control de partos ou a recuperación de ungulados silvestres entre outros, produciría un efecto sinérxico na protección do rabaño (Davidson-Nelson & Gehring, 2010).

Por último, existen métodos cuxa implantación na nosa rexión non presentaría efectos positivos, como exemplo, a translocación. A densidade de poboación de lobos en Galicia é moi elevada (Consellería de Medio Ambiente e Ordenación do Territorio, 2015). Debido a isto, para que a medida resultase efectiva habería que translocar un número moi elevado de individuos. A retirada duns poucos exemplares non tería ningunha repercusión na depredación posto que no lugar do animal translocado situaríase deseguido outro exemplar (Arija, 2010). Así mesmo, segundo os estudos revisados, os animais translocados mostran certa tendencia a regresar ao territorio natal (Bradley et al., 2005).

5. CONCLUSIÓNS

O piar máis importante á hora de acadar unha coexistencia entre o lobo e a gandería dun xeito que sexa favorable para ambas especies é o emprego de métodos preventivos de tipo non letal.

A pesar de ser un tema que se atopa no punto de mira dos medios de comunicación e repercutir directamente nos sectores gandeiro e ambiental, a información e estudos dispoñibles son insuficientes. A escasa base científica dos artigos, que ven determinada pola realización de estudos de caso de forma non comparativa, contribúe a que os efectos se solapen e se obteñan resultados pouco realistas.

Así mesmo, un único método preventivo resulta ineficaz ante todas as posibles situacións que se poden xerar posto que os factores implicados son dispares. Pola contra, o emprego conxunto de varias medidas de prevención produce un efecto aditivo que fai que aumente a efectividade.

Unha inversión estratéxica e certa en métodos preventivos debería fundamentarse nunha correcta base científica sobre a eficacia destas medidas antes da implantación de políticas a grande

escala. A coalición científica e administrativa sería un punto de partida para dar lugar a estudos ben planificados que se sosteñan en evidencias sólidas.

6. BIBLIOGRAFÍA

- ARCA. (2021). Datos censales de la raza Rubia Gallega. *Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación*. Acceso en: 22/07/2022. https://servicio.mapa.gob.es/arca/flujos.html?_flowId=datosCensalesRaza-flow&tipoOperacion=CONSULTA&id=80030&isMapa=1&formatoPagina=0
- Arija, C. M. (2010). Biología y Conservación del Lobo Ibérico: crónica de un conflicto. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 11(6), 1–18.
- Asha-Stone, S., Edge, E., Fascione, N., Miller, C., & Weaver, C. (2016). Livestock and Wolves. A Guide to Nonethal Tools and Methods to Reduce Conflicts. *Defenders of Wildlife*, 1–26.
- Bangs, E., Jimenez, M., Niemeyer, C., & Fontaine, J. (2006). Non-Lethal and Lethal Tools to Manage Wolf-Livestock Conflict in the Northwestern United States. *Proceedings of the Vertebrate Pest Conference*, 22(22), 1–16.
- Bangs, E., & Shivik, J. A. (2001). Managing wolf conflict with livestock in the Northwestern United States. *USDA National Wildlife Research Center - Staff Publications*, 550, 1–5.
- Blanco, J. C. (2017). Lobo – *Canis lupus*. *Enciclopedia Virtual de Los Vertebrados Españoles*, 1–25.
- Blanco, J. C. (2018). Buenas prácticas de gestión en zonas lóberas. *Life Southern Wolves*, 1–32.
- Blanco, J. C., Álvarez, F., Salvatori, V., Pimenta, V., Barroso, I., & Ribeiro, S. (2015). La predación del lobo sobre el ganado vacuno. Caracterización del conflicto y propuestas para reducirlo. *Large Carnivore Initiative for Europe*, 1–24.
- Blanco, J. C., Herraiz, P., Barroso, Á., & Olmeda, C. (2021). La ganadería extensiva de vacuno en Ávila y los daños del lobo. Buscando soluciones al conflicto. *Regional Platforms on People & Large Carnivores*, 1–78.
- Bomford, M., & O'Brien, P. H. (1990). Sonic deterrents in animal damage control: a review of device tests and effectiveness. *Wildlife Society Bulletin*, 18, 411–422.
- Bough, J. (2011). Donkey. *Reaktion Books LTD*, 7–25.
- Bradley, E. H., Pletscher, D. H., Bangs, E. E., Kunkel, K. E., Smith, D. W., Mack, C. M., Meier, T. J., Fontaine, J. A., Niemeyer, C. C., & Jimenez, M. D. (2005). Evaluating Wolf Translocation as a Nonlethal Method to Reduce Livestock Conflicts in the Northwestern United States. *Conservation Biology*, 19(5), 1498–1508.
- Breck, S. W., Kluever, B. M., Panasci, M., Oakleaf, J., Johnson, T., Ballard, W., Howery, L., & Bergman, D. L. (2011). Domestic calf mortality and producer detection rates in the Mexican wolf recovery area: Implications for livestock management and carnivore compensation schemes. *Biological Conservation*, 144(2), 930–936.

- Breck, S. W., Williamson, R., Niemeyer, C., & Shivik, J. A. (2002). Non-lethal Radio Activated Guard for Deterring Wolf Depredation in Idaho: Summary and Call for Research. *Proceedings of the Vertebrate Pest Conference*, 20, 223–226.
- Breitenmoser, U., Angst, C., Landary, J.-M., Breitenmoser-Würsten, C., Linnell, J. D. C., & Weber, J.-M. (2005). Non-lethal techniques for reducing depredation. *People and Wildlife: Conflict or Coexistence?*, 49, 49–65.
- Bruns, A., Waltert, M., & Khorozyan, I. (2020). The effectiveness of livestock protection measures against wolves (*Canis lupus*) and implications for their co-existence with humans. *Global Ecology and Conservation*, 21, 1–9.
- Carbonell, I., & Cortés, Y. (2009). El Mastín. Un aliado del ganadero. Manual para su educación y cuidados. *Fundación Oso Pardo*, 1–57.
- Comisión Europea, & Fundación Biodiversidad. (2010). Guía de la Compatibilización de la Gestión Agraria y la Fauna Salvaje. *COAG*, 1–243.
- Consellería de Medio Ambiente e Ordenación do Territorio. (2015). Censo de lobo ibérico en Galicia. 2013-2014-2015. Resumo. *Xunta de Galicia*, 1–11. Acceso en: 10/05/2022. https://cmatv.xunta.gal/seccion-organizacion/c/CMAOT_DX_Conservacion_Natureza?content=Direccion_Xeral_Conservacion_Natureza/Biodiversidade/seccion.html&std=info_lobo_galicia.html&sub=publicacions_biodiversidade/
- Consellería de Medio Ambiente e Ordenación do Territorio. (2017a). Valoración da eficacia de distintos métodos de prevención de danos ocasionados polo lobo (*Canis lupus*) no gando en réxime extensivo. *Xunta de Galicia*. Acceso en: 23/06/2022. https://cmatv.xunta.gal/seccion-organizacion/c/CMAOT_DX_Conservacion_Natureza?content=Direccion_Xeral_Conservacion_Natureza/Biodiversidade/seccion.html&std=info_lobo_galicia.html&sub=publicacions_biodiversidade/
- Consellería de Medio Ambiente e Ordenación do Territorio. (2017b). Valoración de la eficacia de distintos métodos de prevención de daños ocasionados por el lobo (*Canis lupus*) sobre el ganado en régimen no extensivo en Galicia. *Xunta de Galicia*. Acceso en: 23/06/2022. https://cmatv.xunta.gal/seccion-organizacion/c/CMAOT_DX_Conservacion_Natureza?content=Direccion_Xeral_Conservacion_Natureza/Biodiversidade/seccion.html&std=info_lobo_galicia.html&sub=publicacions_biodiversidade/
- Consellería de Medio Ambiente e Ordenación do Territorio. (2018). Métodos para previr danos do lobo ao gando. *Xunta de Galicia*. Acceso en: 07/06/2022. https://cmatv.xunta.gal/seccion-organizacion/c/CMAOT_DX_Conservacion_Natureza?content=Direccion_Xeral_Conservacion_Natureza/Biodiversidade/seccion.html&std=info_lobo_galicia.html&sub=publicacions_biodiversidade/

- acion_Natureza/Biodiversidade/seccion.html&std=info_lobo_galicia.html&sub=publicaciones_biodiversidade/
- Consellería de Medio Ambiente Territorio e Vivenda. (2021a). Evolución dos danos por ataques de lobo en Galicia. *Xunta de Galicia*. Acceso en: 07/06/2022. https://cmatv.xunta.gal/seccion-organizacion/c/CMAOT_DX_Conservacion_Natureza?content=Direccion_Xeral_Conservacion_Natureza/Biodiversidade/seccion.html&std=info_lobo_galicia.html&sub=publicaciones_biodiversidade/
- Consellería de Medio Ambiente Territorio e Vivenda. (2021b). ORDE do 20 de decembro de 2021 pola que se establecen as bases reguladoras das axudas para paliar os danos producidos polo lobo e se convocan para o ano 2022 (código de procedemento MT809B). *Diario Oficial de Galicia*, 249, 29 de decembro, 64472–64493. Acceso en: 10/06/2022. https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2021/20211229/AnuncioG0532-011221-0001_es.html
- Consellería de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2009). Decreto 297/2008, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Plan de gestión del lobo en Galicia. *Diario Oficial de Galicia*, 13, 20 de enero, 1356–1366. Acceso en: 03/05/2022: https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2009/20090120/Anuncio238A_es.html
- Cortés, Y. (2021). Prevención de daños al ganado vacuno en Ávila. Recopilación de métodos y uso experimental de barbacanas. *Regional Platforms on People & Large Carnivores*, 1–30.
- Cortés, Y., Blanco, J. C., Berzosa, B., Pérez de Ayala, R., & Suárez, L. (2018). ¿Funcionan las medidas de prevención de daños de lobo? Mantenimiento de su uso en un período de 10 años. *World Wildlife Fund*, 1.
- Davidson-Nelson, S. J., & Gehring, T. M. (2010). Testing fladry as a nonlethal management tool for wolves and coyotes in Michigan. *Human-Wildlife Interactions*, 4(1), 87–94.
- DB. (2022). Un joven ganadero denuncia 10 ataques de lobo en 4 meses. *Diario de Burgos*. Acceso en: 15/05/2022. <https://www.diariodeburgos.es/Noticia/Z90BC3EDB-0774-5666-9FC809E616052446/202205/Un-joven-ganadero-denuncia-10-ataques-de-lobo-en-4-meses>
- de Gabriel, J., Talegón, J., & Casas, V. (2016). Proyecto de protección frente al lobo de rebaños de rumiantes mediante asnos zamorano-leoneses. *Asociación Nacional de Criadores de La Raza Aszal Zamorano-Leonesa*, 1–29.
- Ducreux, B., & Guigue, I. (2021). Guide de l'utilisateur du chien de protection des troupeaux. *Institut de l'Élevage*, 1–73.
- Eklund, A., López-Bao, J. V., Tourani, M., Chapron, G., & Frank, J. (2017). Limited evidence on the effectiveness of internentions to reduce livestock predation by large carnivores. *Scientific Reports*, 1–9.

- España. (2021). Orden TED/980/2021, de 20 de septiembre, por la que se modifica el Anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. *Boletín Oficial Del Estado*, 226, 21 de septiembre, 115283–115287. Acceso en : 06/04/2022: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2021-15244>
- European Commission. (2014). Exploring traditional husbandry methods to reduce wolf predation on free-ranging cattle in Portugal and Spain. *European Union*, 1-42.
- European Parliament. (2018). Large Carnivore Management Plans of Protection: Best Practices in EU Member States. *European Union*, 1-68.
- Forthman, D. L. (2000). Experimental Application of Conditioned Taste Aversion (CTA) to Large Carnivores. *Carnivore Damage Prevention News*, 2, 2–4.
- Frade, J. (2016). Estrategias para el control de predadores. *Secretariado Uruguayo de La Lana*, 12–18.
- Gehring, T. M., Hawley, J. E., Davidson, S. J., Rossler, S. T., & Cellar, A. C. (2006). Are Viable Non-Lethal Management Tools Available for Reducing Wolf-Human Conflict? Preliminary Results from Field Experiments. *Proceedings of the Vertebrate Pest Conference*, 1–6.
- Gehring, T. M., Vercauteren, K. C., Provost, M. L., & Cellar, A. C. (2010). Utility of livestock-protection dogs for deterring wildlife from cattle farms. *USDA Wildlife Services - Staff Publications*, 1344, 715–721.
- Hawley, J. E., Rossler, S. T., Gehring, T. M., Schultz, R. N., Callahan, P. A., Clark, R., Cade, J., & Wydeven, A. P. (2013). Developing a New Shock-Collar Design for Safe and Efficient Use on Wild Wolves. *Wildlife Society Bulletin*, 37(2), 416–422.
- IGE. (2021). Número de bovinos por clase. Año 2021. *Instituto Galego de Estatística*. Acceso en: 10/06/2022. [http://www.ige.eu/igebdt/esqv.jsp?paxina=001&c=0301005&ruta=verPpalesResultados.jsp?OP=1&B=1&M=&COD=2917&R=1\[1:2:4:5:3\]&C=9912\[all\]&F=T\[1:0\];2:1;3:11&S=&TI=3#](http://www.ige.eu/igebdt/esqv.jsp?paxina=001&c=0301005&ruta=verPpalesResultados.jsp?OP=1&B=1&M=&COD=2917&R=1[1:2:4:5:3]&C=9912[all]&F=T[1:0];2:1;3:11&S=&TI=3#)
- Iliopoulus, Y., Astaras, C., Lazarou, Y., Maria, P., Savas, K., & Waltert, M. (2019). Tools for co-existence: Fladry corrals efficiently repel wild wolves (*Canis lupus*) from experimental baiting sites. *Wildlife Research*, 1–30.
- IUCN/SSC. (2013). Directrices para reintroducciones y otras translocaciones para fines de conservación. Versión 1.0. *UICN Species Survival Commission*, 1–56.
- Juan-Vilaubi, E. (2022). Empleo de Mastines para la protección del rebaño frente ataques de lobos en Galicia. *Universidad de Santiago de Compostela*, 1–42.
- King, L. (2004). King Collar: Predator Protection Collars for Small Livestock. *Carnivore Damage Prevention News*, 7, 8–9.

- Koehler, A. E., Marsh, R. E., & Salmon, T. P. (1990). Frightening methods and devices/stimuli to prevent mammal damage - a review. *Proceedings of the Fourteenth Vertebrate Pest Conference*, 50, 168–173.
- Lagos-Abarzuza, L. (2013). Ecología del lobo (*Canis lupus*), del poni salvaje (*Equus ferus atlanticus*) y del ganado vacuno semiextensivo (*Bos taurus*) en Galicia: interacciones depredador - presa. *Universidad de Santiago de Compostela*, 1–458.
- Lance, N. J. (2009). Application of Electrified Fladry to Decrease Risk of Livestock Depredation by Wolves (*Canis lupus*). *Utah State University*, 1–80.
- Lance, N. J., Breck, S. W., Sime, C., Callahan, P., & Shivik, J. A. (2010). Biological, technical and social aspects of applying electrified fladry for livestock protection from wolves (*Canis lupus*). *USDA National Wildlife Research Center - Staff Publications*, 1259, 708–714.
- Landry, J.-M., Borelli, J.-L., & Drouilly, M. (2020). Interactions between livestock guarding dogs and wolves in the southern French Alps. *Journal of Vertebrate Biology*, 69(3), 1–18.
- LIFE. (2017). LIFE EUROLARGE CARNIVORES - Improving human coexistence with large carnivores in Europe through communication and transboundary cooperation. *EU LIFE Project: Euro Large Carnivores*, 1–6.
- Linnell, J. D. C., & Cretois, B. (2018). Research for AGRI Committee - The revival of wolves and other large predators and its impact on farmers and their livelihood in rural regions of Europe. *European Union*, 1–102.
- Lorand, C., Robert, A., Gastineau, A., Mihoub, J.-B., & Bessa-Gomes, C. (2022). Effectiveness of interventions for managing human-large carnivore conflicts worldwide: Scare them off, don't remove them. *Science of The Total Environment*, 838, 1–11.
- Lüthi, R., Hilfiker, D., Tolon, V., & Landry, J.-M. (2015). Wolf behaviour towards electric fences used in agriculture. *Carnivore Damage Prevention News*, 11–16.
- Macon, D., Baldwin, R., Live, D., Stackhouse, J., Koopmann Rivers, C., Saitone, T., Schohr, T., Snell, L., Harper, J., Ingram, R., Rodriguez, K., Macaulay, L., & Roche, L. (2018). Livestock Protection Tools for California Ranchers. *Agriculture and Natural Resources*, 8598, 1–15.
- Mason, J. R., Shivik, J. A., & Fall, M. W. (2001). Chemical Repellents and Other Aversive Strategies in Predation Management. *USDA National Wildlife Research Center - Staff Publications*, 556, 175–181.
- McManus, J. S., Dickman, A. J., Gaynor, D., Smuts, B. H., & Macdonald, D. W. (2014). Dead or Alive? Comparing the costs and benefits of lethal and non-lethal human-wildlife conflict mitigation on livestock farms. *Oryx—The International Journal of Conservation*, 1–9.
- Mech, L. D., Harper, E. K., Meier, T. J., & Paul, W. J. (2000). Assessing factors that may predispose Minnesota farms to wolf depredations on cattle. *USGS Northern Prairie Wildlife Research Center*, 395, 623–629.

- Miller, J. R. B., Stoner, K. J., Cejtin, M. R., Meyer, T. K., Middleton, A. D., & Schmitz, O. J. (2016). Effectiveness of Contemporary Techniques for Reducing Livestock Depredations by Large Carnivores. *Wildlife Society Bulletin*, 40(4), 806–815.
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2021a). Catálogo de medidas para favorecer la convivencia entre el lobo y la actividad ganadera. *Gobierno de España*, 1–26. Acceso en: 10/04/2022. <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/especies-silvestres/ce-silvestres-interacciones-medidas.aspx>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2021b). Borrador de la Estrategia para la convivencia de las actividades del medio rural con el lobo (*Canis lupus*) y su conservación. *Gobierno de España*, 1–42. Acceso en: 08/05/2022. https://www.lamoncloa.gob.es/serviciosdeprensa/notasprensa/transicion-ecologica/Documents/2021/081021_Borrador_Estrategia_Lobo.pdf
- Montero, J. A. (2018). Ganaderos zamoranos ven en la coexistencia con el lobo una oportunidad de mercado. *Quercus. Revista Decana de Información Ambiental*. Acceso en: 25/07/2022. <https://www.revistaquercus.es/noticia/7172/nacional/ganaderos-zamoranos-ven-en-la-coexistencia-con-el-lobo-una-oportunidad-de-mercado.html>
- Muñoz-Cobo, J. (2003). El lobo y la ganadería. *Anuales de La Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental*, 16(1), 70–91.
- Musiani, M., Mamo, C., Boitani, L., Callaghan, C., Cormack Gates, C., Mattei, L., Visalberghi, E., Stewart, B., & Volpi, G. (2003). Wolf Depredation Trends and the Use of Fladry Barriers to Protect Livestock in Western North America. *USDA National Wildlife Research Center - Staff Publications*, 620, 1538–1547.
- Noticias de la Ciencia. (2021). El lobo, un animal legendario en peligro de extinción. *Noticias de La Ciencia y La Tecnología*. Acceso en: 25/07/2022. <https://noticiasdelaciencia.com/art/42144/el-lobo-un-animal-legendario-en-peligro-de-extincion>
- Oakleaf, J. K., Mack, C., & Murray, D. L. (2003). Effects of Wolves on Livestock Calf Survival and Movements in Central Idaho. *The Journal of Wildlife Management*, 67(2), 299–306.
- Parlamento Europeo, C. de la U. E. (2009). Reglamento (CE) N o 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano y por el que se deroga el Reglamento (CE) n o 1774/2002 (Reglamento sobre subproductos animales). *Boletín Oficial de La Unión Europea. Serie L*, 300, 14 de noviembre, 1–33. Acceso en: 20/07/2022. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/ALL/?uri=CELEX:32009R1069>

- Real Sociedad Canina de España. (1982a). Mastín del Pirineo. *RSCE*. Acceso en: 18/05/2022.
https://www.rsce.es/es/index.php?option=com_content&view=article&id=1376
- Real Sociedad Canina de España. (1982b). Mastín Español. *RSCE*. Acceso en: 18/05/2022.
https://www.rsce.es/es/index.php?option=com_content&view=article&id=1375
- Reinhardt, I., Rauer, G., Kluth, G., Kaczensky, P., Knauer, F., & Wotschikowsky, U. (2012). Livestock protection methods applicable for Germany - a Country newly recolonized by wolves. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy*, 23(1), 62–72.
- Rigg, R. (2001). Livestock guarding dogs: their current use world wide. *IUCN/SSC Canid Specialist Group*, 1–133.
- Rossler, S. T., Gehring, T. M., Schultz, R. N., Rossler, M. T., Wydeven, A. P., & Hawley, J. E. (2012). Shock Collars as a site-Aversive Conditioning Tool for Wolves. *Wildlife Society Bulletin*, 36(1), 176–184.
- Sanz, C. (2015). El hombre y el lobo: crónica de una difícil -pero posible y deseable- coexistencia. *Chronica Naturae*, 5, 7–15.
- Shivik, J. A. (2006). Tools for the Edge: What's New for Conserving Carnivores. *BioScience*, 56(3), 253–259.
- Shivik, J. A., Asher, V., Bradley, L., Kunkel, K., Phillips, M., Breck, S., & Bangs, E. (2002). Electronic Aversive Conditioning for Managing Wolf Predation. *Proceedings of the Vertebrate Pest Conference*, 20, 227–231.
- Shivik, J. A., & Martin, D. J. (2000). Aversive and disruptive stimulus applications for managing predation. *Wildlife Damage Management Conferences - Proceedings*, 20, 110–119.
- Sinkevicius, V., & Wojciechowski, J. (2021). Ref. Ares(2021) 6604718. *European Commission*, 1–5. Acceso en: 26/07/2022.
https://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/carnivores/pdf/Letter_from_Commissioner_Sinkevicius_and_Commissioner_Wojciechowski.pdf
- Smith, M. E., Linnell, J. D. C., Odden, J., & Swenson, J. E. (2000). Review of Methods to Reduce Livestock Depredation II. Aversive conditioning, deterrents and repellents. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A - Animal Science*, 50(4), 304–315.
- Snijders, L., Thierij, N. M., Appleby, R., st. Clair, C. C., & Tobajas, J. (2021). Conditioned Taste Aversion as a Tool for Mitigating Human-Wildlife Conflicts. *Frontiers in Conservation Science*, 2, 1–19.
- Tobajas-González, J. (2019). Aversión condicionada como herramienta para reducir la depredación por cánidos silvestres. *IREC, Universidad de Castilla La Mancha*, 1–307.
- Tobajas-González, J., Ruiz-Aguilera, M. J., López-Bao, J. V., Ferreras, P., & Mateo, R. (2020). The effectiveness of conditioned aversion in wolves: Insights from experimental tests. *Behavioural Processes*, 181, 1–6.

- Treves, A., Wallace, R. B., & White, S. (2009). Participatory Planning of Interventions to Mitigate Human-Wildlife Conflicts. *Conservation Biology*, 23(6), 1577–1587.
- van Eeden, L. M., Eklund, A., Miller, J. R. B., López-Bao, J. V., Chapron, G., Cejtin, M. R., Crowther, M. S., Dickman, C. R., Frank, J., & Krofel, M. (2018). Carnivore conservation needs evidence-based livestock protection. *Plos Biology*, 16(9), 1–8.
- Vega-Toscano, L. G., Cerdeño-Serrano, M. ° L., & Córdoba-de Oya, B. (1998). El origen de los mastines ibéricos. La transhumancia entre los pueblo prerromanos de la Meseta. *Complutum*, 117–135.
- Vella, K., & Hogan, P. (2019). Ref. Ares(2019) 935027. *European Commission*, 1–3. Acceso en: 26/07/2022.
<https://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/carnivores/pdf/190211LETTER%20VELLA-HOGAN%20to%20ENV-AGRI%20Ministers.pdf>
- VerCauteren, K. C., Lavelle, M. J., Gehring, T. M., & Landry, J.-M. (2012). Cow dogs: Use of livestock protection dogs for reducing predation and transmission of pathogens from wildlife to cattle. *Applied Animal Behaviour Science*, 140, 128–136.
- WOLF. Wildlife and farmers. (2012). Guía de buenas prácticas para la coexistencia lobo-agroganadería. *WOLF, Wildlife and Farmers. Proyecto de Cooperación de La Red Rural Nacional*, 1–30.
- World Wildlife Fund. (2018). Medidas preventivas para mejorar la coexistencia con el lobo ibérico. *WWF*. Acceso en: 04/05/2022.
https://www.wwf.es/nuestro_trabajo/especies_y_habitats/lobo_iberico/medidas_preventivas_para_mejorar_la_coexistencia_con_lobo/
- Xunta de Galicia. (2016). DECRETO 72/2016, de 9 de junio, por el que se autorizan y se regulan determinados sistemas de eliminación de subproductos animales no destinados al consumo humano en Galicia y se concretan determinados aspectos sanitarios de las explotaciones porcinas. *Diario Oficial de Galicia*, 118, 22 de junio, 1-19. Acceso en: 27/07/2022.
https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2016/20160622/AnuncioG0426-150616-0002_es.html
- Young, J. K., Miller, E., & Essex, A. (2015). Evaluating Fladry Designs to Improve Utility as a Nonlethal Management Tool to Reduce Livestock Depredation. *USDA National Wildlife Research Center - Staff Publications*, 1902, 429–433.
- Zingaro, M., Salvatori, V., Vielmi, L., & Boitani, L. (2018). Are the livestock guarding dogs where they are supposed to be? *Applied Animal Behaviour Science*, 198, 89–94.