

# Estrategias para reducir las pérdidas ganaderas causadas por los depredadores

Nota técnica

Strategies to reduce livestock losses caused by predators

Estratégias para reduzir perdas causadas por predadores

Déborah Temple<sup>1</sup> ORCID 0000-0002-1776-5718

Gabriel Lampreave<sup>2</sup> ORCID 0009-0008-8660-0395

Xavier Manteca<sup>1,3</sup> ORCID 0000-0002-2061-4179

<sup>1</sup>AWEC, Edificio Eureka, Universidad Autónoma de Barcelona (UAB). Autor por correspondencia: [deborah.temple@uab.cat](mailto:deborah.temple@uab.cat)

<sup>2</sup>Cuerpo de Agentes Rurales de Cataluña (CAR), Generalitat de Cataluña.

<sup>3</sup>Facultad de Veterinaria, Universidad Autónoma de Barcelona (UAB).

Veterinaria (Montevideo) Volumen 59  
Nº 220 (2023 Jul - Dic) e20235922003

  
DOI:10.29155/VET.59.220.3

Recibido: 07/03/2023  
Aceptado: 01/08/2023

## Resumen

La ganadería de montaña, a pesar de su reconocido papel sociocultural y ecológico, se enfrenta a desafíos importantes que pueden poner en peligro la sostenibilidad del propio sistema pastoral. Uno de ellos son las consecuencias directas o indirectas de los daños ocasionados al ganado por los ataques de depredadores, sean grandes carnívoros salvajes o perros. En varias comunidades de España, como en Cataluña, son los perros quienes ocasionan la mayoría de los daños al ganado (Lampreave, 2019). Los casos mayoritarios y más frecuentes son aquellos ocasionados por perros con propietario, que o bien ya gozan de libertad permanente porque están en un ambiente rural y no están controlados, o bien se escapan o son soltados de forma voluntaria durante la noche. Estos casos, sobre todo los que ocurren durante las noches, suelen ser extremadamente graves porque se producen cuando el ganado está estabulado y pueden ocasionar mortalidades por aplastamiento y ahogamiento. El perro de protección de rebaños (PPR) se considera el método más eficaz para proteger al ganado de los ataques de grandes carnívoros salvajes y también de los ataques de perros. Sin embargo, a pesar de la eficacia y el uso generalizado de los PPR, muchos ganaderos todavía tienen dificultades por criar a estos perros de manera efectiva. La innovación impulsada por la práctica a través de la formación de redes tiene un gran potencial para fomentar cambios en las prácticas agrícolas actuales que mejoren el bienestar animal y la sostenibilidad (van Dijk et al., 2019). Este trabajo describe una metodología de innovación participativa llevada a cabo en Cataluña para mitigar los daños ocasionados al

ganado por los ataques de depredadores. Presentamos el proceso de formación de redes de innovación participativa que se ha llevado a cabo en Cataluña estos últimos años, así como las actividades de demostración y de divulgación impulsadas por los ganaderos para optimizar el trabajo de los perros de protección de rebaño en zonas conflictivas.

**Palabras claves:** Depredación, Pastoreo, Redes de trabajo basadas en la práctica, Perros de protección de rebaño.

## Abstract

Despite its recognized sociocultural and ecological role, animals raised in extensive systems face important challenges that can endanger the sustainability of the pastoral system itself. The direct or indirect consequences of the damages caused by predator attacks, either wild carnivores or dogs, are among those challenges. In several Spanish communities, like in Catalonia, dogs cause most livestock damages (Lampreave, 2019). The vast majority of the occurrences are caused by either uncontrolled owned dogs enjoying permanent freedom in a rural environment, dogs that have escaped from their owners, or even dogs that are released by their owners for the night. These cases, especially those occurring at night, are usually extremely serious because they happen when the herd is housed for the night resulting in casualties due to crushing and drowning. Livestock guarding dogs (LGDs) are considered the most effective method to protect livestock from attacks from wild carnivores and from dog attacks. However, despite the efficacy and widespread use of LGDs, many producers still struggle to raise these dogs in an effective manner. As suggested by Van Dijk et al. (2019), practice-driven innovation through the creation of networks has a strong potential to foster changes in current farm practices, improving animal welfare and sustainability. This work describes the adoption of the participatory innovation approach to mitigate the damages caused to livestock by predator attacks. We present the process of building participatory innovation networks carried out in Catalonia in recent years, as well as activities promoted by farmers to optimize the work with livestock guarding dogs in trouble spots.

**Keywords:** Predation, Grazing, Practice-led networks, Flock dogs, Animal welfare.

## Resumo

A ganaderia de montanha, apesar de seu papel reconhecido sociocultural e ecológico, enfrenta desafios importantes que podem colocar em risco a sustentabilidade do próprio sistema pastoral. Um deles são as consequências diretas ou indiretas dos danos ocasionados por ataques de depredadores, grandes carnívoros selvagens ou perros. Em várias comunidades de Espanha, como na Catalunha, son los perros quienes ocasionan la mayoría de los daños al ganado (Lampreave, 2019). Os casos de prefeitos e mais frequentes são aqueles ocasionados por perros com proprietários, que o bem ya gozan de liberdade permanente porque está em um ambiente rural e não está controlado ou bem se escapa ou é solto voluntariamente

durante a noite. Estes casos, especialmente os que ocorrem durante as noites, são extremamente graves porque se produzem quando o ganado está estabelecido e podem causar mortalidade por aplastamiento e ahogamiento. O Perro de Proteção de Rebanhos (PPR) é considerado o método mais eficaz para proteger o ganho de ataques de grandes carnívoros salvos e também de ataques de perros. No entanto, apesar da eficácia e do uso generalizado dos PPR, muitos ganaderos ainda têm dificuldades para criar esses problemas de maneira efetiva. A inovação impulsionada pela prática através da formação de redes tem um grande potencial para fomentar mudanças nas práticas agrícolas atuais, melhorando o bem-estar animal e a sustentabilidade (van Dijk et al., 2019). Este trabalho descreve uma metodologia de inovação participativa levada a cabo na Catalunha para mitigar os danos ocasionados por ataques de depredadores. Apresentamos o processo de formação de redes de inovação participativa que se levou a cabo na Catalunha nos últimos anos, assim como as atividades de demonstração e divulgação impulsionadas pelos ganaderos para otimizar o trabalho de los perros de protección de rebaño em zonas conflituosas.

**Palavras-chave:** Predação, Pastoreio, Redes de trabalho baseado na prática, Cães de proteção de rebanho.

## Introducción

Las inquietudes crecientes de la sociedad sobre la compatibilidad de los sistemas productivos con el medio ambiente y la conservación del medio rural, así como la demanda de productos de calidad, hace que la ganadería extensiva vuelva a tomar protagonismo. A pesar de su reconocido papel sociocultural y ecológico, la ganadería de montaña se enfrenta a desafíos importantes que pueden poner en peligro la sostenibilidad del propio sistema pastoral. Uno de ellos son las consecuencias directas o indirectas de los daños ocasionados al ganado por los ataques de depredadores, sean grandes carnívoros salvajes o perros.

En las últimas décadas, poblaciones de grandes carnívoros como el oso pardo y el lobo han respondido a la mejora de las condiciones de hábitat y a la legislación que los protege. Han vuelto a muchas partes de Europa, en las que habían estado ausentes durante décadas, y han consolidado su presencia en las zonas donde habían declinado. Se estima la presencia de 17000 lobos y entre 15000 y 16000 osos en Europa. La presencia de grandes carnívoros despierta pasiones y temores casi a partes iguales. Mientras que los grupos ecologistas luchan para que los grandes carnívoros puedan reinstalarse de manera definitiva, los daños que causan el oso pardo y, secundariamente, el lobo, a la ganadería dificultan la implantación de un programa de reintroducción de estos animales. Por un lado, sabemos que los grandes carnívoros son elementos clave para mantener el equilibrio del ecosistema, por otro lado, estos animales son depredadores que amenazan la actividad pastoral.

En varias comunidades de España, como en Cataluña, son los perros quienes ocasionan la mayoría de los daños al ganado (Lampreave, 2019). Las casuísticas de estos daños son

diversas. Así pues, se han documentado casos de perros que pasean sueltos con sus dueños y, de repente, salen disparados hacia el ganado causándole una reacción de pánico y ocasionando despeñamientos de muchos animales en zonas con orografía accidentada. En estos casos, algunos animales del rebaño suelen huir y quedar extraviados. Adicionalmente, se registran casos de perros asilvestrados que han sido abandonados y han formado pequeñas jaurías. Estos casos son impactantes, ya que son grupos de perros, a veces, bastante numerosos y muy difíciles de gestionar debido a su carácter esquivo. Pese a todo hay que recalcar que, contrariamente a lo que mucha gente piensa, este no es el caso más documentado y habitual en Cataluña. Los casos mayoritarios y más frecuentes son aquellos ocasionados por perros con propietario, que o bien ya gozan de libertad permanente porque están en un ambiente rural y no están controlados, o bien se escapan o son soltados de forma voluntaria durante la noche. Estos casos, sobre todo los que ocurren durante las noches, suelen ser extremadamente graves porque se producen cuando el ganado está estabulado y pueden ocasionar mortalidades por aplastamiento y ahogamiento. Los propietarios, en la mayoría de los casos, no suelen ser conscientes de la conducta depredadora de sus propios perros y los dejan sueltos y sin supervisión durante la noche e incluso, a veces, durante el día. Otra conducta detectada también durante el día es que algunos propietarios dejan que sus perros “jueguen” con el ganado en las zonas de pasto, lo que ocasiona pérdidas indirectas debido a la respuesta de estrés del ganado.

El perro de protección de rebaños (PPR) se considera el método más eficaz para proteger al ganado de los ataques de grandes carnívoros salvajes y también de los ataques de perros (Gehring et al., 2010; Rigg, 2001; Yilmaz et al., 2015). Un reciente programa de PPR implementado en Portugal mostró que la mayoría de los ganaderos consideraban que las ventajas de tener PPR superaban los costos (Ribeiro et al., 2017). Se utilizan principalmente para proteger ovejas, cabras y aves, pero pueden trabajar también con cualquier otro tipo de ganado, incluyendo, por ejemplo, vacas o caballos. Estos perros conviven con su rebaño y lo protegen de cualquier cosa que vean como una amenaza. Además del impacto directo en la reducción de daños causados por los depredadores, los productores también informan que su ganado está más tranquilo y, por lo tanto, es más fácil de manejar y más productivo en presencia de PPR.

Sin embargo, a pesar de la eficacia y el uso generalizado de los PPR, muchos ganaderos todavía presentan dificultades para criar a estos perros de manera efectiva. Los métodos tradicionales de educación y entrenamiento de PPR que ignoran las necesidades básicas de comportamiento de los cachorros (por ejemplo, Coppinger y Coppinger, 1980) todavía se promueven en todo el mundo, lo que lleva a situaciones dramáticas tanto para los perros como para el ganado y los ganaderos. Así pues, muy a menudo se encuentra un desajuste entre la literatura tradicional y los problemas y expectativas actuales (Liebenberg, 2017), y existe una falta de conocimiento sobre cómo criar y entrenar a los PPR de manera efectiva (Liebenberg, 2017). Concretamente, la socialización de los PPR se está volviendo cada vez más importante para prevenir agresiones hacia las personas y debe equilibrarse con la necesidad de que los perros se vinculen con el ganado. Encontrar este equilibrio es muy

importante en zonas pobladas o con alta frecuentación turística. Un PPR puede cumplir el papel de protector y ser sociable con las personas. La falta de selección de perros de trabajo, los cruces inapropiados y las técnicas de entrenamiento deficientes son obstáculos adicionales importantes para el uso exitoso de los PPR. Por último, el público en general, muchas veces, no sabe cómo comportarse ante la presencia de PPR, lo que puede generar conflictos entre los diferentes usuarios de la montaña.

Recientemente, algunos propietarios y criadores de PPR están promoviendo una forma más holística y compasiva de trabajar con PPR bien socializados y equilibrados (Mauriès, 2016; Negri, 2018). Cada vez se reconoce más que, para lograr un cambio sostenible en las prácticas ganaderas, resulta necesario plantear enfoques más participativos que se centren en la generación de conocimientos y el aprendizaje colectivo (Darnhofer et al., 2010; Lankester, 2013; Reed, 2008; Wals y Corcoran, 2012). Existe interés político creciente en la innovación agrícola generada a través de estos procesos colaborativos de creación de conocimiento que involucran tanto a ganaderos como a científicos, también conocida como innovación participativa (del inglés *co-innovation*). La estrategia de investigación de la Unión Europea H2020, por ejemplo, promueve actualmente un enfoque interactivo y de múltiples actores de la innovación que incluye un alto nivel de participación de los agricultores (Standing Committee on Agricultural Research (SCAR), 2013). En el contexto del desarrollo rural y agrícola, existen redes o grupos de innovación en muchas formas diferentes y bajo distintas nomenclaturas. Durante los últimos 30 años, aproximadamente, la Unión Europea (UE) ha facilitado varias iniciativas políticas para impulsar innovaciones agrícolas. Los programas de desarrollo rural nacionales y regionales en el marco del Reglamento de desarrollo rural de la UE dieron lugar, por ejemplo, a los grupos operativos (e. g. consultar la página web: [Projects | EIP-AGRI \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/eip/agri/)).

La innovación participativa o impulsada por la práctica (del inglés *practice-led innovation*) da valor y credibilidad a los conocimientos contextuales obtenidos a través de las prácticas cotidianas en la granja, y se deduce que cuando una innovación se desarrolla en el contexto en el que se utilizará, las barreras de implementación se habrán superado durante el proceso de innovación (Klerkx et al., 2010). Además, al trabajar con los ganaderos para desarrollar la innovación, las redes de trabajo basadas en la práctica (del inglés *practice-led networks*) fomentan la capacidad y la resiliencia de los ganaderos para responder de manera innovadora a nuevas situaciones y problemas (Reed, 2008; Schut et al., 2014). Sin embargo, la innovación impulsada por la práctica se enfrenta a desafíos particulares. Uno de estos desafíos es la creación de redes de innovación que sean exitosas y en las que los participantes trabajen sobre una problemática común con motivación, actitud proactiva y respeto mutuo. La innovación puede surgir de un solo individuo innovador, pero la innovación requiere una red más amplia para mejorar y difundir la innovación. Las redes de innovación permiten el intercambio de conocimientos y recursos necesarios para la generación de ideas y desarrollo de soluciones. Más allá de las redes de innovación, se ha reconocido el papel fundamental de un facilitador de redes de innovación para estimular la creación conjunta de conocimiento (Wielinga y Herens, 2013) y catalizar la innovación al reunir a los

actores claves y facilitar su interacción (Klerkx et al., 2009). Uno de los papeles esperado del facilitador es integrar la ciencia y la práctica para impulsar y desarrollar la innovación.

Este trabajo describe una metodología de innovación participativa llevada a cabo en Cataluña para mitigar los daños ocasionados al ganado por los ataques de depredadores. Más concretamente, presenta el proceso de formación de redes de innovación participativa que se ha llevado a cabo durante estos últimos años, así como las actividades de demostración y de divulgación impulsadas por los ganaderos para optimizar el trabajo de los perros de protección de rebaño en zonas conflictivas.

## Materiales y métodos

El proyecto sigue un enfoque basado en la innovación participativa. Tiene como objetivo la mitigación de los daños hacia el ganado mediante la optimización de la protección del ganado con perros de protección de rebaño eficientes y altamente socializados con las personas. Se formó una red de innovación participativa (o *network*, figura 1) que proporcionó información sobre el uso de los PPR como compañeros de trabajo en función de cinco valores fundamentales: paciencia, compasión, respeto, confianza y coherencia. El *network* cuenta con tres figuras principales: 1) los ganaderos, 2) los facilitadores y 3) los actores de apoyo.

Los ganaderos de la red tienen un alto nivel de compromiso y motivación, además de facilitar el intercambio de conocimientos entre los miembros de la red de innovación.

Los facilitadores tienen experiencia en el sector de la ganadería extensiva con pastoreo y cuentan con dos perfiles totalmente diferentes pero complementarios. El primer facilitador es el Cuerpo de Agentes Rurales de Cataluña, el cual es competente en vigilancia, control y colaboración en la gestión del medio natural, en la protección y la prevención integrales del medio ambiente de Cataluña. Los agentes rurales tienen la condición de



Figura 1. Ejemplo de red de innovación en bienestar animal sobre la implementación de los perros de protección de rebaños (PPR) en Cataluña

agentes de la autoridad y ejercen funciones de policía administrativa especial y policía judicial en los términos que establece la ley. Se disponen en cuatro áreas de especialización: incendios forestales; espacios naturales y de la biodiversidad; forestal; y fauna, pesca, caza y protección de animales. El Cuerpo de Agentes Rurales lleva años haciendo campañas de sensibilización, de vigilancia e inspección sobre la tenencia responsable de los animales de compañía, así como sobre las obligaciones legislativas de los propietarios/tutores de perros y las repercusiones legales del no cumplimiento de estas obligaciones. El segundo facilitador tiene un perfil veterinario e investigador y da soporte en temas de comportamiento y salud de los animales. Los dos facilitadores aseguran la máxima colaboración y facilitan las conexiones entre los ganaderos y los actores de apoyo. Así pues, un papel esencial del facilitador de red, además de guiar a la red a través del proceso de innovación y promover el aprendizaje, es vincularse con diferentes actores de apoyo. Los actores de apoyo aportan conocimientos o recursos en momentos clave del desarrollo del proyecto de innovación participativa. La participación de actores de apoyo —como criadores de perros de protección, empresas de alimentación para perros, empresas farmacéuticas, técnicos agroforestales, organizaciones relacionadas con la conservación del territorio y del medio ambiente— fue una parte esencial del proceso de innovación. La intervención de los actores de apoyo se incorporó a la red en función de la demanda de la red y en cualquier etapa del proceso de innovación.

Además de la divulgación mediante guías prácticas, dos granjas piloto iniciaron actividades demostrativas. Se introdujeron dos parejas de cachorros de 3 meses en dos granjas extensivas y se les dio seguimiento durante 3 años.

Rompiendo con los esquemas tradicionales de cría y educación de los perros de protección de rebaño se aplicaron los siguientes criterios, recomendados por Mauriès (2016):

- Trabajar con perros provenientes de líneas de trabajo seleccionadas. Los perros de protección de rebaños han sido seleccionados para ser totalmente inofensivos hacia el ganado. El potencial genético del perro de protección es esencial para que sea un buen perro de protección. El hecho de que el perro provenga de una línea de trabajo seleccionada de manera correcta facilitará, entre otras cosas, el vínculo del perro con su rebaño y su instinto de protección.
- Socializar a los cachorros con las personas, sobre todo los niños. El período de socialización empieza cuando el cachorro tiene 21 días de edad y se termina aproximadamente a las 12 semanas de vida. Todo lo que el cachorro vivirá durante esta etapa condicionará sus conductas una vez adulto. El período de socialización del cachorro es decisivo para tener un perro adulto equilibrado. Durante este período, el perro debe convivir con las ovejas, cabras u otro tipo de ganado que formarán su rebaño. Pero es extremadamente importante que, desde muy pequeño, el cachorro tenga una buena socialización con las personas, incluyendo los niños. De este modo, evitaremos que el perro, una vez adulto, tenga miedo a las personas. La agresividad por miedo es una de las causas más frecuentes de los ataques de

perros de protección hacia personas.

- Nacimiento en un ambiente seguro y en contacto con el ganado.
- Habituarse a los cachorros a un ambiente variado y enriquecido. El cachorro debe descubrir un ambiente rico en estímulos para ser un futuro perro de protección seguro de sí mismo y calmado. La socialización con un ambiente enriquecido hará que el futuro perro de protección pueda controlar mejor su comportamiento, no tenga miedo y no sea demasiado reactivo.
- Habituarse a los cachorros a la manipulación, pasear con correa, estar ligado, a no saltar vallas. El cachorro debe ser manipulado con frecuencia para evitar que tenga miedo a las personas una vez adulto. Un cachorro que no ha sido manipulado durante este período será miedoso con las personas, poco controlable y una posible fuente de problemas.
- Evitar experiencias negativas como golpes, gritos, movimientos bruscos y potenciar las experiencias positivas como premios y caricias. El aprendizaje del perro de protección se basa en una relación de confianza y de cooperación con el ganadero. El ganadero representa para el cachorro una figura de seguridad. Este vínculo se establece y se refuerza fomentando las interacciones positivas como las caricias o el juego en los momentos de afecto (por ejemplo, cuando los perros acompañan al ganadero y al rebaño a pastar). En ningún caso se debe utilizar el castigo (golpes, collares de castigo, etc.) o la fuerza para adiestrar a un perro. El castigo es contraproducente, ya que el perro sentirá miedo y desconfianza. El castigo destruye el vínculo de cooperación entre el perro y el ganadero. Un perro no debe tener miedo de su propietario.
- Transmitir al perro seguridad y confianza. El vínculo de confianza que se establece entre el ganadero/a y sus perros es clave para que el perro pueda sentirse seguro y realizar su trabajo con eficacia. La atención del ganadero y su implicación en la educación de los perros es fundamental.
- Priorizar la introducción de dos perros como mínimo. El hecho de introducir dos cachorros juntos en la granja (con una edad similar) tiene muchas ventajas: jugarán juntos y se cansarán —esto hace que reduzcan el riesgo de juego con los corderos y la persecución, por lo tanto, el riesgo de lesionar a algún cordero o cabrito—; les dará seguridad y confianza; trabajarán juntos para proteger al ganado —lo que aumenta la eficacia de protección—; y potenciará la independencia de los cachorros. El perro es un animal sociable que necesita interacciones con otros perros. La presencia de otro perro, especialmente durante las estivas, contribuye a su bienestar físico y mental.

La difusión y diseminación de estas actividades contó con el apoyo de una cadena de televisión pública.

## Resultados y discusión

De acuerdo con van Dijk et al. (2019), se destacan cuatro factores externos para la implementación exitosa en la práctica: la legitimidad externa del proceso de innovación, el acceso a recursos y apoyo externos, el apoyo legislativo y reglamentario y la flexibilidad o “espacio” dentro de los sistemas de producción y de la cadena de producción.

La confianza mutua entre los miembros de la red de innovación y el alto nivel de motivación y entrega de los ganaderos y ganaderas han sido valores clave para el buen funcionamiento de la propia red de innovación. Así pues, parece que tener un problema en común (*e. g.* depredación) no es suficiente para que la red de innovación trabaje de manera efectiva. La facilitación se menciona como un factor importante que permite la innovación impulsada por la práctica. La facilitación de procesos de innovación basados en la práctica suele ser un desafío, pero al mismo tiempo un factor crítico para que la red avance con las innovaciones (van Dijk et al., 2017). En el proyecto descrito, la facilitación ha ido más allá de proporcionar apoyo técnico y veterinario a los ganaderos. Entre otras tareas, los facilitadores aseguran la intermediación, guían la red por el proceso de innovación, desarrollan conexiones y vinculaciones entre la red y los actores de apoyo. El acceso a recursos externos y el apoyo de actores externos que aportaron su conocimiento y experiencia jugaron un papel importante en la aceleración del proceso de innovación impulsado por la práctica.

También se consideró fundamental tener el apoyo legislativo y reglamentario de la autoridad pertinente para el avance de la red de innovación.

En las dos granjas piloto, ambos pares de perros de protección de rebaño se convirtieron en adultos jóvenes equilibrados: por un lado, muestran un fuerte apego al rebaño, por otro lado, no muestran miedo, agresividad o una reacción excesiva hacia las personas que se comportan de forma respetuosa. El efecto “mancha de aceite” hizo que otras granjas aplicaran esta metodología con éxito. En la actualidad, la red de innovación formada sigue eficiente y creciendo.

## Implicaciones

La aplicación de una metodología de innovación participativa ha demostrado ser válida y eficiente para optimizar la protección de los rebaños con perros de protección en territorios poblados o con alta frecuentación turística.

Este documento describe una metodología basada en la innovación impulsada por la práctica para mitigar los daños por depredación hacia animales de producción en Cataluña. Brinda una visión de los factores que han facilitado y los que han obstaculizado el proceso de innovación durante los años de funcionamiento de la red de innovación.

A partir del proyecto demostrativo en curso, y de acuerdo con van Dijk et al. (2019), extraemos una serie de parámetros clave para el surgimiento de una innovación eficaz basada en la práctica:

- Facilitación: el papel y la función clave de un facilitador o varios facilitadores.
- Integración: la integración de la red y sus miembros dentro del sector ganadero en cuestión.
- Compromiso de múltiples actores: la accesibilidad y la participación de actores de apoyo.
- Legitimación: la aceptabilidad de la innovación propuesta y el riesgo que implica llevar a cabo los cambios necesarios en la práctica.
- Creación de capacidad y conocimiento: la importancia del desarrollo horizontal del conocimiento y compartir junto con el acceso a expertos externos.
- Experimentación: la disposición a ir más allá de los límites de la práctica existente para desafiar las formas de hacer.
- Vías de divulgación: mecanismos para la difusión y una mayor aceptación de la innovación probada y contrastada.

Sin embargo, la generalización de estos factores está limitada por el hecho de que los procesos de innovación impulsados por la práctica son específicos de la red y del contexto. La naturaleza de los procesos de innovación individuales depende en gran parte del contexto, de las oportunidades y capacidades de los facilitadores, de las propias redes y está influenciada por una amplia variedad de factores que rodean el sector de la ganadería en extensivo pastoril.

## Agradecimientos

Esta publicación es parte de la Ayuda PTQ2020 - 011034 financiada por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y por la Unión Europea NextGenerationEU/PRTR.

## Referencias bibliográficas

- Coppinger, R., y Coppinger, L. (1980). Livestock-guarding dogs. *Country Journal*, 7(4), 68-77.
- Darnhofer, I., Bellon, S., Dedieu, B., y Milestad, R. (2010). Adaptiveness to enhance the sustainability of farming systems. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 30, 545-555.
- Gehring, T.M., VerCauteren, K. C., y Landry, J.M. (2010). Livestock protection dogs in the 21st century: is an ancient tool relevant to modern conservation challenges? *BioScience*, 60, 299-308. doi: 10.1525/bio.2010.60.4.8
- Klerkx, L., Aarts, N., y Leeuwis, C. (2010). Adaptive management in agricultural innovation systems: the interactions between innovation networks and their environment. *Agricultural Systems*, 103, 390-400.



- Klerkx, L., Hall, A., y Leeuwis, C. (2009). Strengthening agricultural innovation capacity: are innovation brokers the answer? *International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology*, 8, 409-438.
- Lampreave, G. (2019, setiembre 20-21). Situación del lobo en Cataluña. En *Jornadas Técnico-científicas sobre el retorno de los grandes carnívoros en zonas de montaña*, Pallars Sobirà.
- Lankester, A.J. (2013). Conceptual and operational understanding of learning for sustainability: A case study of the beef industry in north-eastern Australia. *Journal of Environmental Management*, 119, 182-193.
- Liebenberg, L. (2017). The evolving use of LGDs in Western Canada. *Carnivore Damage Prevention*, 15, 28-35.
- Mauriès, M. (2016). *Le montagne des Pyrénées. Chien de protection de troupeaux. Élevage, sélection, éducation, utilisation*. Forcalquier: L'édition à façon.
- Negri, B. (2018). *The way of the pack. Understanding and living with livestock guardian dogs*. Exton: Independently Published.
- Reed, M.S. (2008). Stakeholder participation for environmental management. A literature review. *Biological Conservation*, 141, 2417-2431.
- Ribeiro, S., Guerra, A., y Petrucci-Fonseca, F. (2017). The use of livestock guarding dogs in North-Eastern Portugal: the importance of keeping the tradition. *Carnivore Damage Prevention*, 15, 9-18.
- Rigg, R. (2001). *Livestock Guarding Dogs. Their current use worldwide*. Oxford: Canid Specialist Group.
- Standing Committee on Agricultural Research. (2013). *Agricultural Knowledge and Innovation Systems towards 2020—an orientation paper on linking innovation and research*. Brussels: European Commission.
- Schut, M., Rodenburg, J., Klerkx, L., van Ast, A., y Bastiaans, L. (2014). Systems approaches to innovation in crop protection. A systematic literature review. *Crop Protection*, 56, 98-108.
- van Dijk, L., Buller, H.J., Blokhuis, H.J., van Niekerk, T., Voslarova, E., Manteca, X., ... Main, D.C.J. (2019). Hennovation. Learnings from promoting practice-led multi-actor innovation networks to address complex animal welfare challenges within the laying hen industry. *Animals*, 9, 24. doi:10.3390/ani9010024
- van Dijk, L., Buller, H., MacAllister, L., y Main, D. (2017). Facilitating practice-led co-innovation for the improvement in animal welfare. *Outlook on Agriculture*, 46(2), 131-137.
- Wals, A.E., y Corcoran, P.B. (2012). *Learning for sustainability in times of accelerating change*. Wageningen: Wageningen Academic Pub.
- Wielinga, H., y Herens, M. (2013, setiembre). Monitoring Creative Processes. The Timeline and

Learning History. En *1<sup>st</sup> European Seminar on Extension & Education - ESEE*, Antalya, Turkey.

Yilmaz, O., Coskun, F., y Ertugrul, M. (2015). Livestock damage by carnivores and use of livestock guardian dogs for its prevention in Europe. A review. *Journal of Livestock Science*, 6, 23-35. Recuperado de <https://openaccess.ahievran.edu.tr:8443/xmlui/bitstream/handle/20.500.12513/4252/fusuncoskun-2.pdf?sequence=7&isAllowed=y>

### Nota de contribución

Todos los autores participaron en igual medida en todos los procesos de diseño, recolección de datos, análisis, redacción y revisión.

### Nota del editor

La editora Cecilia Cajarville aprobó este artículo.