

# Ganadería ligada al territorio, cambio climático y circularidad

## Agustín del Prado Pablo Manzano

Basque Centre for Climate Change

Ikerbasque - Basque Foundation for Science

EL CLIMA ESTÁ EXPERIMENTANDO CAMBIOS ACELERADOS EN LAS ÚLTIMAS décadas. A medida que se eleva la concentración de gases de efecto invernadero (GEI), también lo hace la temperatura de la superficie del planeta. En la última década se ha registrado el mayor calentamiento hasta la fecha. Desde los años 80, cada década ha sido más cálida que la anterior. A este fenómeno se le ha denominado Cambio Climático o Calentamiento Global.

Los países del sur de Europa, como España, no son ajenos a estos cambios. Cada año, experimentamos un aumento de las temperaturas y una disminución de las lluvias. Los períodos de sequía estival son cada vez más largos y severos, y también sufrimos una mayor frecuencia de eventos climáticos extremos que provocan inundaciones u olas de calor. Las previsiones, lógicamente, indican diferentes patrones según la región climática en la que nos encontremos, ya sea en zonas costeras o de interior.

El cambio climático afecta a los diversos sectores productivos. En el sector agrícola, por ejemplo, podemos observar cómo estos cambios afectan la productividad de las cosechas, reducen la productividad ganadera debido a las olas de calor e incluso alteran las cadenas de suministro de alimentos.

Si enfocamos esta cuestión en la ganadería, y más concretamente en la ganadería extensiva o ligada al territorio, ¿podemos predecir cuáles serán los cambios más drásticos en este sector y anticipar los retos y oportunidades que surgirán ante dichos cambios?

Dentro de la compleja relación entre la ganadería y el clima, la ganadería extensiva no solo puede verse afectada por el cambio climático, sino que también puede convertirse en una palanca que influya en el clima futuro. ¿Cómo podría la ganadería extensiva ser un sector estratégico para el control del clima?

¿En qué medida podemos afirmar que la ganadería extensiva contribuye al calentamiento actual de la atmósfera? ¿Podría la ganadería extensiva desempeñar un papel determinante en la lucha contra el cambio climático? En este artículo, abordaremos todas estas preguntas. Pero, en primer lugar, cuando hablamos de ganadería extensiva o ligada al territorio, ¿a qué nos referimos?

Según un reciente informe de la «Fundación ENTRETANTOS»<sup>1</sup>, que aborda los retos y oportunidades que el cambio climático puede presentar para la ganadería extensiva, esta se define como «el conjunto de sistemas de producción ganadera que aprovechan eficientemente los recursos del territorio, utilizando para ello especies y razas adaptadas a las condiciones bioclimáticas y geográficas del lugar, así como formas de manejo cultural y ambientalmente adecuadas, compatibilizando la producción con la sostenibilidad y generando servicios ambientales y sociales». Como se indica en el informe, en Europa predominan los sistemas ganaderos mixtos que incorporan elementos propios de la ganadería extensiva, pero que se integran en fases o elementos más característicos de la ganadería intensiva. Así, se suele hablar de sistemas con un grado de extensividad más o menos alto; por ejemplo, la ganadería de vacuno de leche en la zona húmeda de España está muy ligada al territorio a través de una alimentación que proviene de los pastos contiguos a la granja, aunque no utiliza de forma significativa el pastoreo.



Figura 1- Imagen de ganadería extensiva de vacas en Bizkaia<sup>2</sup>.

161

Históricamente, la ganadería extensiva ha sido una práctica muy exitosa, en parte, por basarse en la explotación eficiente de los ecosistemas de pastizales, imitando el comportamiento de los herbívoros salvajes. El ganado en extensivo ha sido y sigue siendo un modelador del paisaje en España. El pastoreo ofrece acceso a recursos alimentarios en forma de pasto y hierba, que son materiales vegetales muy ricos en celulosa. Estos recursos pueden ser abundantes en épocas favorables para el crecimiento de las plantas, pero también pueden escasear durante los períodos fríos o secos, lo que obliga a los herbívoros, de manera similar a la ganadería móvil, a desplazarse en busca de pastos verdes<sup>3</sup>. Esta eficiente imitación ha dado lugar a una adaptación bien diseñada a los cambios climáticos pasados y presentes, que puede servir como modelo para otros sistemas de producción.

- 1 ENTRETANTOS 2025. Pastorear en tiempos de cambio: publicación clave para acciones estratégicas de adaptación <https://www.ganaderiaextensiva.org/pastorear-en-tiempos-de-cambio-plan-accion-estrategica-de-adaptacion-ganaderia-extensiva-al-cambio-climatico/>
- 2 Fotografía tomada por A. del Prado
- 3 Manzano P., & Casas R. (2010). Past, present and future of Trashumancia in Spain: nomadism in a developed country. *Pastoralism: Research, Policy and Practice* 1 (1), 72-90 [https://tuhat.helsinki.fi/ws/files/134650388/Manzano\\_Casas\\_2010\\_Pastoralism\\_Practical\\_Action\\_.pdf](https://tuhat.helsinki.fi/ws/files/134650388/Manzano_Casas_2010_Pastoralism_Practical_Action_.pdf)

La ganadería extensiva está vinculada y condicionada por el territorio, no solo debido a las características físicas del terreno, sino también por las condiciones climáticas. En España, estas condiciones climáticas son muy diversas.

### ¿Cómo puede afectar el cambio climático a la ganadería extensiva en estas zonas de España?

La respuesta no es sencilla. El cambio climático puede impactar a los animales en pastoreo de diversas maneras, afectando directamente aspectos como la productividad, la reproducción, el bienestar y la salud, e indirectamente a través de la disponibilidad de alimentos (Figura 2). Las ganaderías extensivas se verán afectadas directamente por la limitación del acceso al agua y la exposición al estrés por calor, especialmente en pastos donde no hay suficiente arbolado para proporcionar sombra. Todos los animales tienen un rango de temperaturas ambientales en el que pueden estar cómodos; fuera de este rango, pueden experimentar estrés. Las razas ganaderas mediterráneas son más tolerantes al estrés térmico en comparación con otras razas.

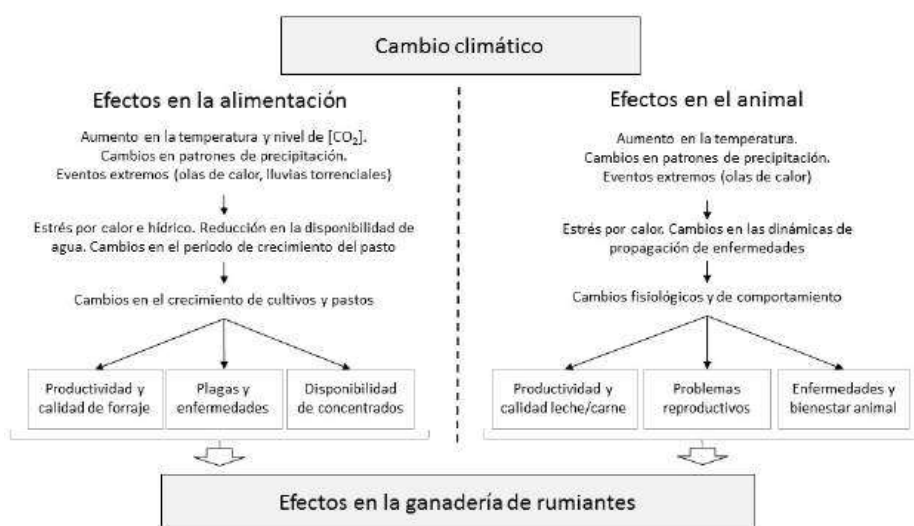


Figura 2 – Diagrama de los posibles efectos del cambio climático en la ganadería extensiva en España. Diagrama basado en Del Prado y col. (2020)<sup>4</sup>

Como indica el informe de ENTRETANTOS, la escasez de agua dulce potable y la pérdida de humedad en los suelos serán algunos de los grandes retos a enfrentar por el sector primario, especialmente en la zona mediterránea. El aumento en el número y virulencia de los incendios, la propagación de especies invasoras y la disminución de la biodiversidad autóctona, que influye en la polinización vegetal y la fertilidad de los suelos, también serán desafíos para este sector.

La zona mediterránea ha estado históricamente sujeta a una meteorología muy variable y a eventos climáticos extremos como sequías, olas de calor e inundaciones. Así, esta región cuenta con una cultura de gestión ganadera y agrícola que se adapta bien a la variabilidad climática. Entre los efectos esperados del cambio climático se encuentran alteraciones en la temporada de pastoreo, influenciadas por los patrones de crecimiento de las plantas en estas áreas. Un factor común en todas las regiones climáticas respecto

4 Del Prado y col. (2020). ITEA-Inf. Tec. Econ. Agrar. 116(5): 461-482 [https://www.aida-itea.org/aida-itea/files/itea/revistas/2020/116-5/\(461-482\)%20ITEA%20116-5%20EXTRA.pdf](https://www.aida-itea.org/aida-itea/files/itea/revistas/2020/116-5/(461-482)%20ITEA%20116-5%20EXTRA.pdf)

**«Dentro de la compleja  
relación entre la ganadería  
y el clima, la ganadería  
extensiva no solo puede  
verse afectada por el cambio  
climático, sino que también  
puede convertirse en una  
palanca que influya en el  
clima futuro».**

al pastoreo es que la ganadería estará sujeta a patrones mucho más irregulares que los actuales.

Las tendencias generales sobre la duración de la temporada de pastoreo varían según la región: mientras que se prevé que sea más corta en zonas mediterráneas, en regiones atlánticas y de montaña podría ser más larga. En cualquiera de estas regiones, es evidente que las estrategias que promuevan sistemas de pastoreo más flexibles tendrán mayor probabilidad de éxito. En la zona mediterránea, será necesario adoptar un enfoque más integrado en el manejo de la tierra para mantener la agricultura y la ganadería, incorporando medidas de protección del suelo y el agua, reduciendo el riesgo de incendios forestales y promoviendo el uso de ensilado de alta calidad combinado con forraje de baja calidad durante los períodos secos<sup>5</sup>.

En la España Atlántica, se prevé que el clima presente inviernos más cálidos y húmedos y veranos más calurosos y secos, con una mayor frecuencia de fenómenos meteorológicos extremos. Aumentarán los casos de anegamientos, inundaciones y sequías. La combinación de temperaturas más elevadas y mayores niveles de dióxido de C (CO<sub>2</sub>) podría, al menos potencialmente, mejorar la producción de forraje y la materia orgánica del suelo, aunque con variaciones considerables según la ubicación<sup>6</sup>, el manejo y las condiciones climáticas locales. Las altas temperaturas prolongarán la temporada de crecimiento vegetal y acortarán la fenología, es decir, los eventos del ciclo de vida de las plantas. Estos cambios afectarán claramente la gestión de los pastos y el ganado.

Sin duda, la disponibilidad de forrajes y alimentos será clave para la ganadería extensiva. En los últimos años, las pérdidas ocasionadas por las sequías han sido especialmente notables e importantes. En 2023, por ejemplo, la ganadería en España sufrió debido a la escasez de pastos y otros alimentos, lo que llevó a numerosos ganaderos a sacrificar a sus animales antes de tiempo<sup>7</sup>.

Como estrategias para abordar este tipo de problemáticas, se propone la promoción de forrajes alternativos a los actuales. Por ejemplo, las plantaciones de árboles que pueden producir forrajes en las zonas de pastoreo no solo ayudan a proporcionar alimento, sino que también ofrecen refugio durante los cálidos períodos del verano. Los forrajes arbóreos alternativos pueden incluir hojas de especies como *Morus alba*, *Fraxinus excelsior* y *Betula alba*, cuyas hojas jóvenes son ricas en proteínas y fibra, así como arbustos. El silvopastoralismo, que integra en un mismo sistema vegetación herbácea y leñosa (matorrales y árboles), es una estrategia interesante tanto para la mitigación de gases de efecto invernadero como para la adaptación al cambio climático. Los árboles y los suelos de los pastizales secuestran carbono, y sus productos proporcionan un medio de vida para las comunidades,

5 Hopkins, A., & del Prado, A. (2007). Implications of climate change for grassland in Europe: impacts, adaptations and mitigation options: a review. *Grass and Forage Science*, 62(2), 118-126. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2494.2007.00575.x>

6 Jebari, A., Del Prado, A., Pardo, G., Álvaro-Fuentes, J., 2024. Climate change effects on northern Spanish grassland-based dairy livestock systems. *Plant Soil* 500, 243–262. <https://doi.org/10.1007/s11104-023-05936-5>

7 <https://www.rtve.es/noticias/20230511/sequia-ganado-matadero-impacto-sector/2445130.shtml>

especialmente durante los años de sequía<sup>8</sup>. En la Península Ibérica, ya contamos con varios sistemas agroforestales típicos asociados a la Dehesa-Montado, que han demostrado ser excelentes ejemplos del alto grado de resiliencia, productividad y biodiversidad de los paisajes agrícolas mediterráneos ante regímenes climáticos fluctuantes.

Otros forrajes alternativos interesantes son los residuos de cultivos, los subproductos de la industria alimentaria y nuevas especies de pastos. El uso de residuos de cultivos es un recurso alimentario clave en el área mediterránea, especialmente en sistemas agrícolas mixtos de cereales con ovejas y cabras, y durante los períodos secos. En España, las ovejas pastan rastros en verano y barbechos con maleza en otoño-invierno. Aunque esta práctica ya se realiza, la cantidad de residuos vegetales podría ser mayor en un contexto donde hay más probabilidades de que las cosechas de cultivos, como los cereales, fallen debido a extremos climáticos. En años secos, por ejemplo, los cultivos de cereales podrían resultar poco productivos y no cosecharse, lo que permitiría que las plantas crecidas, pero no recogidas sean pastoreadas en su totalidad.

El uso de subproductos de la industria alimentaria también podría ser clave para avanzar hacia una economía más circular, mejorando la eficiencia en el uso de recursos y disminuyendo la competencia por los alimentos comestibles destinados a humanos. En Europa, de hecho, se ha estimado que, si todos los subproductos estuvieran disponibles para la ganadería, países como España e Italia podrían satisfacer una parte significativa de las necesidades energéticas de su ganado ovino y caprino con estos alimentos<sup>9</sup>.

En el caso de las ganaderías que pastan en praderas mejoradas —es decir, praderas donde se siembran cultivos en contraposición a las praderas naturales— el desarrollo de variedades que puedan sobrevivir a largos períodos de sequía y recuperarse rápidamente tras las lluvias otoñales podría ser clave. Además, la mejora de las especies de leguminosas adaptadas puede contribuir a reducir el uso de fertilizantes y disminuir la dependencia de piensos ricos en proteínas, cuyos ingredientes suelen ser cultivados en otros países.

165

En resumen, los cambios en las condiciones climáticas afectarán la producción ganadera en extensivo, lo que debe considerarse al buscar estrategias de adaptación viables, que fomenten la economía circular y contextualizadas para cada tipo de sistema de manera integrada. Así, es fundamental una planificación conjunta que abarque una estrategia alimentaria que considere la disponibilidad de pasto, las estrategias para la producción de forrajes y el uso de fuentes de alimentación alternativas, que reduzcan los riesgos de variaciones interanuales en la producción de forrajes.

8 Verchot, L. V., Van Noordwijk, M., Kandji, S., Tomich, T., Ong, C., Albrecht, A., ... & Palm, C. (2007). Climate change: linking adaptation and mitigation through agroforestry. *Mitigation and adaptation strategies for global change*, 12, 901-918. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11027-007-9105-6>

9 Del Prado A, Batalla I, Pardo G, Jebari A, Ragkos A, Theodoridis A, Arsenos G (2019). Deliverable 4.3. Proyecto EU ISAGE. New holistic model that can be used to redesign terrestrial small ruminant's livestock systems. 142 pp. <https://ec.europa.eu/research/participants/documents/downloadPublic?documentIds=080166e5cc083f12&appId=PPGMS>

**«Además, es importante cuestionar si la ganadería extensiva debería ser respaldada en las políticas climáticas y de desarrollo rural, dado su potencial para generar co-beneficios climáticos adicionales. En este sentido, surge la pregunta: ¿cuál es el impacto de la ganadería extensiva en el clima? ¿Podría desempeñar un papel clave en la mitigación del cambio climático dentro de los sistemas agroalimentarios?».**

Además, es importante cuestionar si la ganadería extensiva debería ser respaldada en las políticas climáticas y de desarrollo rural, dado su potencial para generar co-beneficios climáticos adicionales. En este sentido, surge la pregunta: ¿cuál es el impacto de la ganadería extensiva en el clima? ¿Podría desempeñar un papel clave en la mitigación del cambio climático dentro de los sistemas agroalimentarios?

Para realizar una estimación adecuada de los GEI derivados de la actividad ganadera, es necesario considerar tanto las emisiones generadas dentro de la granja como las que se producen para fabricar, procesar y transportar sus insumos<sup>10</sup>. Según la FAO, la ganadería contribuye a las emisiones globales en torno al 12% de los GEI antropogénicos<sup>11</sup>. Sin embargo, no todas las emisiones tienen el mismo impacto. La ganadería extensiva, al integrarse en ciclos naturales, puede ser menos perjudicial que la intensiva, que depende de combustibles fósiles y provoca deforestación.

Si bien la ganadería intensiva está asociada, como hemos comentado anteriormente, a emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas con el uso de fuentes energéticas (combustibles fósiles) y procesos de deforestación, las principales emisiones en la ganadería extensiva provienen directamente de los procesos digestivos y de la degradación biológica de la materia orgánica de los propios animales, sus deyecciones y las tierras que sustentan los forrajes y la alimentación del ganado. En particular, nos referimos a las emisiones de metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), que están vinculadas a procesos biológicos y son mediadas por microorganismos como bacterias y hongos. El CH<sub>4</sub> producido por el ganado, conocido como CH<sub>4</sub> entérico, se origina a partir de la alimentación menos digerible que consumen los rumiantes, especialmente vacas, ovejas y cabras (Figura 3). Este material no digerible (por ejemplo, hierba) no puede ser procesado por otros animales, como los humanos, las aves o los cerdos. No obstante, los rumiantes lo procesan con la ayuda de bacterias anaerobias fermentadoras del rumen. Durante este proceso digestivo, obtienen energía, pero también emiten CH<sub>4</sub>. Aunque este CH<sub>4</sub> es de origen biogénico, calienta la atmósfera durante un promedio de 12 años, siendo aproximadamente 80 veces más potente que el CO<sub>2</sub> en los primeros años. Después de ese tiempo, se descompone en CO<sub>2</sub> y agua, cerrando el ciclo de carbono que integra la atmósfera, las plantas y los animales, el cual se habría iniciado con el proceso de fotosíntesis, en el que las plantas fijan el CO<sub>2</sub> que luego consumen los animales. Este tipo de CH<sub>4</sub> biogénico también se emite a través de las deyecciones animales. Esta emisión está sujeta a las mismas consideraciones que el CH<sub>4</sub> entérico<sup>12</sup>.

167

10 Del Prado, A. & Manzano, P. (2020). La ganadería y su contribución al cambio climático. Muñoz, A. (ed). Amigos de la Tierra y BC3, Madrid y Leioa. <https://www.tierra.org/wp-content/uploads/2020/09/Informe-Ganaderia-Cambio-climatico-Amigos-de-la-Tierra.pdf>

11 <https://www.fao.org/republica-dominicana/noticias/detail-events/es/c/1675383/#:~:text=08%2F12%2F2023-,La%20ganader%C3%ADa%20representa%2012%25%20de%20las%20emisiones%20de%20gases%20con,advirti%C3%B3%20el%20viernes%20la%20FAO.>

12 Del Prado A, Pardo G, Batalla I, Manzano P. (2022). «La huella ambiental de la producción lechera española en el contexto internacional» del libro «Sector lácteo en España». Capítulo 17. MONOGRAFÍA CAJAMAR. <https://vacapinta.com/media/files/fichero/monografias-44-sector-lacteo.pdf>

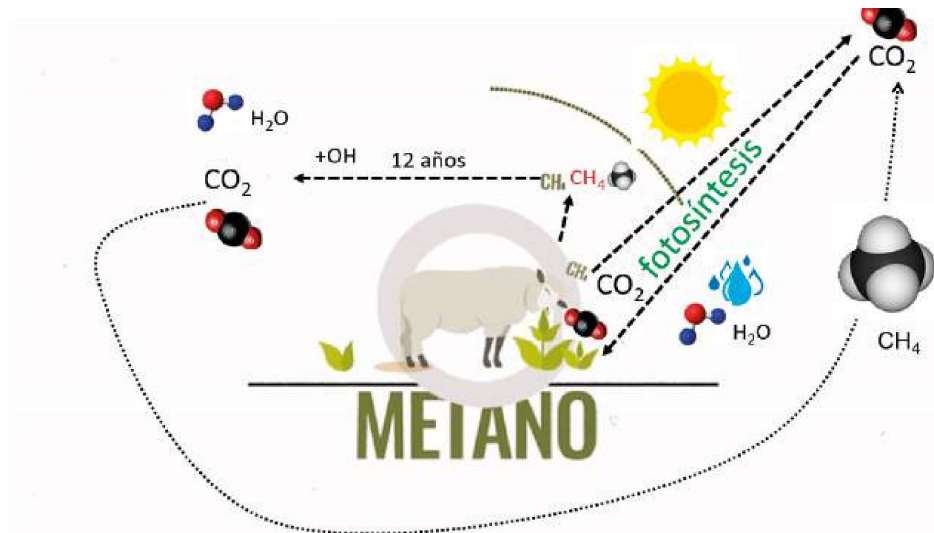


Figura 3 – Diagrama que ilustra la formación de CH<sub>4</sub> a través del ciclo del carbono, integrando la atmósfera, las plantas y los animales<sup>13</sup>.

El estudio de la ganadería extensiva y su impacto en el clima requiere abordar matices importantes sobre las emisiones de GEI, en particular la diferenciación entre las emisiones antropogénicas y las semi-naturales, así como qué parte de estas últimas es natural.

Para profundizar en esta complejidad, es fundamental entender que una cantidad determinada de emisiones de GEI en la atmósfera es natural y, de hecho, crucial para la habitabilidad del planeta Tierra. El GEI más importante en nuestro planeta es el vapor de agua, seguido del CO<sub>2</sub> y el CH<sub>4</sub>. Sin estos gases, la temperatura media de la Tierra sería de -18,7 °C, es decir, aproximadamente 33 °C más baja que la temperatura actual. El cambio climático que la humanidad ha desencadenado desde la Revolución Industrial, que ya ha aumentado la temperatura media global en más de 1 °C<sup>14</sup>, es el resultado de un aumento artificial en la concentración atmosférica de estos gases. Gran parte de este aumento artificial de los GEI se debe a la explotación de combustibles fósiles, que son depósitos de carbono orgánico combustible que han estado en el subsuelo durante millones de años y, por lo tanto, han estado alejados del sistema atmosférico.

168

Las emisiones de GEI provenientes de combustibles fósiles son completamente artificiales, es decir, antropogénicas, y se pueden distinguir fácilmente por el peso atómico de sus átomos de carbono<sup>15</sup>: el isótopo radiactivo <sup>14</sup>C está totalmente desintegrado en el carbono fósil, presentando una proporción específica de átomos de <sup>12</sup>C y <sup>13</sup>C. Sin embargo, este enfoque no diferencia entre las emisiones de origen biogénico, que pueden ser tanto naturales como antropogénicas. Esto es especialmente relevante para el ganado rumiante en general y el pastoreo en particular, ya que es el CH<sub>4</sub> biogénico el que constituye la mayor parte de la carga climática

13 Ilustración basada en el video de youtube de Manzano P & del Prado A. (2022). Cuando pastar es sostenible [https://www.youtube.com/watch?v=KYDk5xlQ7\\_4&t=73s](https://www.youtube.com/watch?v=KYDk5xlQ7_4&t=73s)

14 IPCC (2021): Climate change 2021-the physical science basis <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-i/>

15 Quay, P., Stutsman, J., Wilbur, D., Snover, A., Dlugokencky, E., & Brown, T. (1999). The isotopic composition of atmospheric methane. *Global Biogeochemical Cycles*, 13(2), 445-461.

atribuida a estas prácticas.

Como ejemplo de ganadería con un alto grado de extensividad, destaca la ganadería asociada a prácticas de trashumancia. En esta antigua forma de ganadería, los pastores trasladan sus rebaños entre pastos estacionales. Aunque en el pasado su importancia era mucho mayor que en la actualidad, aún existen numerosas y diversas prácticas en las diferentes regiones de España<sup>16</sup>.

Intuitivamente, es fácil pensar que un sistema trashumante producirá menos emisiones que un sistema intensivo de producción ganadera.

Sin embargo, al expresar esas emisiones por unidad de producto, es decir, por kg de carne (huella de carbono de 1 kg de carne), la comparación no es tan clara si la producción en trashumancia requiere más tiempo de engorde (ya que no se suplementa con alimentación externa, lo que implica que, a más tiempo, el animal vivo genera más emisiones) o necesita más animales. Recientemente, un estudio ha intentado calcular el impacto climático de producir carne de cordero en sistemas trashumantes en España, comparándolos con sistemas intensivos<sup>17</sup>. En este estudio<sup>18</sup>, se estimó que la huella de carbono de la carne de cordero en un sistema trashumante como el de la Cañada Real Conquense era menor que la de la carne producida en un régimen intensivo. Para ello, se calcularon las emisiones totales y se descontaron las emisiones que, en un sistema de trashumancia, podrían sustituirse por las de los herbívoros silvestres que antaño pastaban en esas zonas.

Este concepto de descontar las emisiones naturales en un sistema ganadero, también denominadas «emisiones de línea de base natural», solo tiene sentido en condiciones donde la ganadería cumple funciones ecosistémicas similares a las de los animales silvestres. En esencia, el argumento es que, en este caso, el ganado trashumante ocupa un nicho ecológico similar al de los herbívoros salvajes que históricamente habrían vagado por estos paisajes. Si imaginamos un mundo anterior a la agricultura a gran escala, donde los herbívoros salvajes, como los ciervos o los bisontes, vagaban libremente, estos animales emitían CH<sub>4</sub> y otros GEI de forma natural como parte de su digestión. Se podría argumentar que una parte de esas emisiones del ganado trashumante debería considerarse parte de la línea base de los ecosistemas naturales, en lugar de atribuir las completamente a la actividad humana. Así, no podemos pensar que la trashumancia o la ganadería en extensivo esté libre de emisiones, pero sí que debemos reconsiderar cómo medimos su impacto en el contexto de todo el sistema ecológico.

Podemos afirmar que, cuando se maneja adecuadamente, la ganadería

- 16 Serrano-Zulueta, R., A. Gómez-Sal, F. Pauné, E. Velado-Alonso, J. Garzón, A. del Prado, P.M. Herrera, J. Majadas, F. Pasetti, E. Prada-Llorente, and P. Manzano. (2024). A classification of pastoralism in Spain: understanding the past to address present challenges. *Nomadic Peoples* 28:242-274. doi:10.3828/whpnp.63837646691057. <https://www.ganaderiaextensiva.org/los-retos-del-pastoralismo-en-espana-una-clasificacion-para-comprender-y-gestionar-mejor/>
- 17 Manzano P., Pardo G. Serrano-Zulueta R and Del Prado A. (2023). ¿Qué nos enseñan los herbívoros silvestres sobre el impacto climático de la ganadería? *THE CONVERSATION* <https://theconversation.com/que-nos-enseñan-los-herbivoros-silvestres-sobre-el-impacto-climatico-de-la-ganaderia-220395>
- 18 Pardo G, Casas R, del Prado A and Manzano P 2023. Carbon footprint of transhumant sheep farms: accounting for natural baseline emissions in Mediterranean systems. *The International Journal of Life Cycle Assessment*. <https://doi.org/10.1007/s11367-023-02135-3>

extensiva puede contribuir a la producción de alimentos de alta calidad nutritiva y valor cultural, al mismo tiempo que busca un equilibrio entre la captura de carbono y la emisión de GEI. Sin embargo, el cambio climático es solo una de las variables a tener en cuenta. Debemos considerar otros retos en el sector y aspectos más amplios que simplemente, que no es poco, producir alimentos. El pastoreo, cuando se realiza de manera sostenible, puede cumplir funciones similares a las de los herbívoros silvestres de la antigüedad. En tales condiciones, el pastoreo puede incluso ofrecer beneficios ambientales, como la regeneración del suelo, el mantenimiento de la biodiversidad y la prevención de incendios forestales. En definitiva, una ganadería extensiva bien gestionada puede contribuir a la salud y resiliencia del ecosistema en su conjunto. \_\_\_\_\_

**«El estudio de la ganadería extensiva y su impacto en el clima requiere abordar matices importantes sobre las emisiones de GEI, en particular la diferenciación entre las emisiones antropogénicas y las semi-naturales, así como qué parte de estas últimas es natural».**