

RESILIENCIA ANTE LAS CRISIS RECIENTES DE LA GANADERÍA CAPRINA AGROECOLÓGICA. UN ESTUDIO DE CASO EN LA SIERRA DE CÁDIZ

Y. Mena^{1*}, J.M. Mancilla-Leytón¹, E. Morales-Jerrett¹, A. Prat-Benhamou^{2,3}, J. Lizarralde⁴, D. Martín-Collado^{2,3}

¹Universidad de Sevilla. ETSIA, Carretera de Utrera km 1. 41013. Sevilla

²Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA)

³Instituto Agroalimentario de Aragón-IA2

⁴Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario (NEIKER)

*Corresponding author: yomena@us.es

<https://doi.org/10.59187/revistaagroecologia.v17.99>

Resumen

Desde una perspectiva agroecológica, un agroecosistema sustentable se caracteriza por atributos, entre ellos, su resiliencia. El objetivo de este trabajo ha sido conocer la influencia de diferentes crisis y tendencias sobre los resultados operativos de una ganadería agroecológica de caprino lechero de tipología pastoral en la Sierra de Cádiz y analizar los elementos claves de su resiliencia. Se recogió información de 6 años (2018 a 2023) y se generaron indicadores técnicos, económicos y ambientales con el programa AmalteUS, que fueron analizados y discutidos con el ganadero, abordándose también su percepción sobre la resiliencia. A partir del año 2020 se produjo un incremento de los costes de producción como consecuencia, primero, de un cambio de manejo, y luego de un incremento del precio de los concentrados y de la energía, derivados de la guerra de Ucrania. Este aumento de costes no se vio suficientemente compensado por los ingresos, produciéndose un descenso continuado de la Renta Disponible entre los años 2019 y 2022. No obstante, en 2023, se revierte esta situación y el ganadero consigue no solo superar la crisis, sino también alcanzar los niveles de rentabilidad que tenía antes de la misma. Los elementos claves de la resiliencia de esta ganadería fueron: disponer de reservas naturales (superficie para pastoreo) y de capital, tener un personal técnico competente, contar con un rebaño genéticamente bueno, realizar una correcta gestión técnico-económica y estar relacionado con diferentes entidades con las que contrastar sus estrategias de manejo.

Palabras clave: cabra Payoya, coste de producción, huella de carbono, orientación láctea, rentabilidad.

Abstract

From an agroecological perspective, a sustainable agroecosystem is characterised by attributes, including resilience. The aim of this study was to determine the influence of different shocks and trends on the management and results of an agroecological pastoral dairy goat farm in the Sierra de Cádiz and to analyse the key elements of its resilience. Information was collected for 6 years (2018 to 2023) and technical, economic and environmental indicators were generated with the AmalteUS programme, which were analysed and discussed with the farmer and their perception of resilience was also addressed. From 2020 onwards, there was an increase in production costs as a result first of a change in management, and then of an increase in the price of concentrates and energy due to the war in Ukraine. This increase in costs was not sufficiently compensated by income, resulting in a continuous decrease in disposable income between 2019 and 2022. However, in 2023, this situation was reversed and the farmer managed not only to overcome the crisis, but also to reach the profitability levels he had before the crisis. The key elements for the resilience of this livestock farming were: having natural reserves (grazing surface) and capital, having competent technical staff, having a genetically good herd, carrying out a correct technical-economic management and being related to different entities with which to contrast their management strategies.

Keywords: carbon footprint, cost of production, dairy, Payoya goat, profitability.

Introducción

El sector caprino lechero, al igual que otros subsectores ganaderos, se ha tenido que enfrentar a numerosas crisis y tendencias en los últimos años, que amenazan su continuidad. Así, entre los años 2010 y 2013 desaparecieron el 27% de las explotaciones ganaderas caprinas de orientación láctea, en un contexto de subida de precios de los insumos y disminución de las cotizaciones de leche de cabra. Más recientes son las crisis derivadas de la subida del precio de los alimentos y de la energía como consecuencia del conflicto bélico de Ucrania o la persistente sequía. Todo ello unido a una problemática de índole estructural donde cabe destacar la escasez de mano de obra y de relevo generacional en el campo, o la falta de diferenciación de sus productos, lo que se traduce en un bajo precio de éstos en origen. A todo ello se unen ahora elementos relacionados con el cambio climático y sus consecuencias, la crisis energética, las consideraciones éticas del uso de animales para la provisión de alimentos o la relación establecida entre salud y consumo de productos de origen animal, que complican aún más el panorama. En este contexto, la ganadería caprina se enfrenta a importantes retos económicos, sociales y medioambientales, para los que los sistemas pastorales, siempre que se haga un adecuado manejo agroecológico, podrían estar bien posicionados.

Dada su importancia en la provisión de alimentos de calidad, así como su contribución medioambiental y social en zonas marginales, es importante garantizar la continuidad de la ganadería caprina en España, para lo que es necesario mejorar su sostenibilidad. Una ganadería es sostenible si obtiene unos buenos resultados económicos y sociales, a la vez que contribuye a conservar los recursos naturales que le proporciona el ecosistema (Van Cauwenbergh *et al.* 2007).

La resiliencia es uno de los atributos de la sostenibilidad (Maser *et al.* 2006) y es definida como la habilidad de las explotaciones para asegurar su persistencia ante perturbaciones que les afectan de forma repentina y cambios y tensiones que les afectan en el largo plazo en aspectos económicos, sociales, medioambientales e institucionales (Meuwissen *et al.* 2019). La resiliencia es posible gracias a tres capacidades: (i) Resistencia (absorber y soportar las dificultades para volver a la situación previa), (ii) Adaptabilidad (ajustes y cambios para adaptarse a la nueva situación) y (iii) Transformabilidad (cambiar o reorganizar totalmente la actividad). Son cinco los principios de una actividad agroganadera que contribuyen a su resiliencia: (i) Diversidad de inputs, componentes, productos, respuestas; (ii) Modularidad, las áreas/partes de la explotación pueden separarse o integrarse sin cambiar el funcionamiento; (iii) Capacidad de interacción, el grado en que los componentes del sistema ganadero generan señales y reaccionan ante estas; (iv) Conectividad y apertura de la explotación con el sistema ganadero y más allá de este; y (v) Reservas, que es la disponibilidad de capital natural, económico,

de infraestructuras y social al que puede acceder la explotación para resistir, adaptarse o transformarse (Prat-Benhamou *et al.* 2024).

Todos estos aspectos están siendo analizados en el proyecto RUMIRES 'Fortaleciendo la resiliencia de los sistemas ganaderos de pequeños rumiantes de razas locales: de la Covid-19 al cambio global', en el cual participan tanto centros de investigación como asociaciones de personal técnico y ganaderos y ganaderas de cuatro Comunidades Autónomas españolas, estando el sector caprino representado por la Universidad de Sevilla y la Federación Andaluza de Asociaciones de Ganado Caprino de Raza Pura, Cabrandalucía. El objetivo del presente trabajo, enmarcado en dicho proyecto, ha sido conocer la influencia de las crisis recientes sobre el funcionamiento y los resultados de una ganadería agroecológica de caprino lechero de tipología pastoral en la comarca de la Sierra de Cádiz y analizar los elementos claves de su resiliencia.

Material y Métodos

Ganadería seleccionada: ubicación geográfica, sistema productivo y raza empleada

La finca ganadera de estudio está ubicada en el Parque Natural de la Sierra de Grazalema (Sierra de Cádiz). La Sierra de Cádiz se caracteriza por tener relieves abruptos y precipitaciones anuales elevadas, en general, de más de 800 mm, aunque distribuidas irregularmente. El ecosistema típico es el bosque mediterráneo, con poco pasto herbáceo y en cambio más pasto de tipo leñoso, con mayor o menor predominio de masas boscosas, donde están presentes especies tales como encinas, alcornoques y acebuches. La ganadería presente en el área es diversa, pudiéndose encontrar caprino de leche, ovino de leche y carne, vacuno de carne y cerdo ibérico en extensivo, siendo en muchos casos las explotaciones multiespecie.

La finca cuenta con 234 ha de monte adhesionado, no existiendo ninguna zona de cultivo destinada a la alimentación del ganado. En ella conviven tres especies ganaderas: la caprina, que representa un 60% de las UGMs (Unidades de Ganado Mayor), la vacuna y la ovina, estas dos últimas de orientación cárnica y certificadas en ecológico por el Comité Andaluz de Agricultura Ecológica (CAAE). En este artículo se analiza sólo la actividad caprina, constituida por un rebaño de raza Payoya inscritas en la Asociación de Criadores de dicha raza. Esta raza, localizada principalmente en la Serranía de Ronda y la Sierra de Cádiz, se maneja en régimen de semiextensividad, siendo los pastos naturales un pilar importante de su alimentación (Gutiérrez Peña *et al.* 2016; Mena *et al.* 2017). La venta de leche es la principal fuente de ingresos de las ganaderías de cabra Payoya, la cual se destina mayoritariamente a la producción de queso. Las producciones medias por cabra y año son de 440 kg (MAPA, 2024).

Las cabras no están certificadas en ecológico, aunque se manejan desde una perspectiva agroecológica, considerándose los animales como un elemento más

del agroecosistema y buscando en todo momento mejorar la sostenibilidad social, ambiental y económica de la actividad. Siguiendo la clasificación realizada por Jerret *et al.* (2022), la explotación pertenece al modelo Ganadería caprina pastoral de orientación láctea. El producto principal es la leche cruda, que es vendida a una quesería local en la que hacen quesos artesanales de cabra, siendo la venta de cabritos lechales el producto, aunque de mucha menor importancia si se compara con la leche.

Recogida de datos y elaboración de indicadores.

Se le facilitaron al ganadero unas plantillas en formato excel, para que anotara todos los datos necesarios para el cálculo de los indicadores. El ganadero las rellenó utilizando la información técnica y económica de la que disponía, principalmente a través de facturas de compra y venta, así como de las anotaciones del libro de explotación que realiza periódicamente. Esta información estaba relacionada con la alimentación comprada y otros gastos, la leche vendida y otros ingresos, las amortizaciones, la mano de obra empleada durante el año, las ayudas de la PAC recibidas, etc. Los datos aportados correspondían a 6 años, desde 2018 a 2023.

El análisis de toda la información recabada se realizó a través del programa AmalteUS. Se trata de una herramienta informática creada por investigadores de la Universidad de Sevilla en colaboración con Cabrandalucía (Mena *et al.* 2020). AmalteUS supone una evolución de herramientas anteriores diseñadas por la Universidad de Sevilla (GESCAPRI y SOFTCAPRI) mediante la cual, y a partir de la información introducida, bien de manera manual o a través de un dispositivo móvil, se calculan una serie de indicadores técnico-económicos, ambientales y sociales. Entre los primeros se incluyen indicadores técnicos como la producción de leche, el consumo de alimentos por cabra y año o el

índice de concentrados (kg de concentrados consumidos/litros de leche vendidos), indicadores económicos, como el coste de producción o la renta disponible. Dentro del capítulo ambiental se incluye el cálculo de la huella de carbono, que se realiza siguiendo la metodología propuesta por Mancilla-Leytón *et al.* (2023). AmalteUS genera automáticamente un informe detallado con los principales indicadores de sostenibilidad, así como un análisis comparativo con anualidades anteriores y, si procede, con recomendaciones para la toma de decisiones que mejoren el manejo y los resultados obtenidos. En el caso concreto de la ganadería objeto de estudio, los informes generados fueron analizados con el ganadero y con el personal técnico de la Asociación, para profundizar en la resiliencia de finca de estudio, así como en las posibilidades de mejora que se pudieran plantear.

Resultados y Discusión

Manejo del rebaño e indicadores técnicos y ambientales

Todas las cabras pastorean diariamente, si bien, al ser cabras de ordeño, todas ellas reciben un suplemento diario de alimentos concentrados y, ocasionalmente, de forrajes en pesebre (Tabla 1). Las parideras están concentradas entre noviembre-diciembre y marzo, teniendo como término medio las cabras un intervalo entre partos de 1 año, con lactaciones medias de 8 meses y producciones de leche moderadas (Tabla 1). Se hace un ordeño diario, vendiéndose la leche a una quesería local y los cabritos a tratantes. La mano de obra está constituida por tres personas, el propietario y dos contratados a tiempo parcial, sumando en total 1,46 UTAs (Unidad de Trabajo Año, que es el equivalente al trabajo que realiza una persona a tiempo completo a lo largo de un año).

Tabla 1. Principales resultados técnicos y ambientales de la ganadería de estudio.

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Cabras presentes	375	382	410	414	398	429
Concentrado consumido (kg/cabra año)	219,1	176,9	162,4	214,0	203,3	280,8
Forraje consumido (kg/cabra año)	0,00	35,52	37,91	34,68	69,11	34,32
Leche vendida (l/cabra año)	322,8	217,2	219,9	217,4	209,9	272,3
Grasa (%)	4,50	4,29	4,43	4,37	4,50	4,45
Proteína (%)	3,41	3,19	3,24	3,24	3,29	3,28
Cabritos vendidos por cabra y año	0,89	0,89	0,60	0,41	0,56	0,43
Índice de utilización de concentrados¹	0,68	0,81	0,74	0,98	0,97	1,03
Huella de carbono²	0,73	1,25	1,22	1,20	1,29	1,26

¹kg de concentrado consumidos/litros de leche vendidos

²kg CO₂-eq / kg leche FCPM (corregida según grasa y proteína, Mancilla-Leyton *et al.* 2021)

Los datos recogidos en la Tabla 1 coinciden con los correspondientes a la categoría de Ganadería caprina pastoral de orientación láctea propuesta por Morales-Jerrett *et al.* (2022). Estos sistemas se caracterizan por presentar niveles relativamente bajos de consumo de concentrados y forrajes comprados (258,21 y 40,94 kg/cabra y año, respectivamente), y producciones relativamente bajas de leche (309 litros/cabra y año), con una alta estacionalidad (la mayor venta de leche se produce en el primer semestre del año). Esto indica un buen grado de acoplamiento entre las necesidades del rebaño, que están directamente relacionadas con la cantidad de leche producida, y los recursos naturales, siendo la primavera la época del año en la que el pasto es más abundante y de mayor calidad. Esta estrategia de manejo contrasta con la que realizan los modelos más intensivos como es el caso de la Ganadería caprina en estabulación libre sin base territorial, según la clasificación anterior, en los que prima la alta productividad (560 l/cabra y año) y un reparto de la leche más homogéneo a lo largo del año, a costa de un elevado consumo de concentrados y forrajes procedentes del exterior de la explotación (499,35 y 485,32 Kg/cabra y año, respectivamente).

En el año 2019 el propietario realizó un cambio de manejo alimentario con el objetivo de reducir la compra de alimentos concentrados y hacer un mayor aprovechamiento de las superficies pastables. Las cabras estaban más tiempo pastoreando, hacían recorridos más largos y recibían menos suplemento de concentrados en pesebre. Este cambio de manejo provocó, a partir de marzo, un importante descenso en la producción de leche (Figura 1), reduciéndose la leche vendida por cabra y año respecto a 2018. Como consecuencia, a pesar de que se había reducido la cantidad de concentrado comprada, se produjo un aumento del índice de utilización de concentrados (Tabla 1), al ser este el cociente entre el concentrado consumido y la leche vendida, ambos por cabra y año.

Esta reducción en el aporte de alimentos concentrados a las cabras se mantuvo durante el año 2020, ya que, como consecuencia de la pandemia (en la que se produjo un descenso de la demanda de queso de cabra), las industrias queseras instaron a los ganaderos a reducir la producción de leche en sus explotaciones. Además, este ganadero aprovechó esta circunstancia para renovar parte del rebaño de hembras reproductoras, introduciendo un número de chivas de primer parto superior a lo habitual, lo que provocó un descenso de la media de leche vendida por cabra y año, ya que la leche producida en la primera lactación de una cabra es significativamente menor a la producida en las siguientes lactaciones. Esto, unido a la sequía de los últimos años, que provocó un descenso en la oferta de pasto natural, explica que la producción de leche por cabra presente y año de la ganadería de estudio no se recuperase hasta 2023, a pesar de que a partir de 2021 se incrementase el aporte de alimentos concentrados a las cabras y éstas redujeran su tiempo de pastoreo (Tabla 1).

El indicador ambiental Huella de Carbono, resultado de dividir emisiones netas de CO₂eq entre la leche vendida, alcanza valores medio-altos para esta ganadería a partir de 2019. Según el estudio de Mancilla-Leytón *et al.* (2023) los valores medios para la tipología pastoral, a la que pertenece esta ganadería, se sitúa en $0,95 \pm 0,22$ kg CO₂eq / kg leche FCPM (leche corregida por grasa y proteína, Mancilla-Leytón *et al.* 2021). El incremento sufrido en la Huella de Carbono ha sido debido a una reducción de la leche producida por cabra y año y a un incremento en el uso de concentrados y forrajes, ya comentados anteriormente. No obstante, este indicador debe ser analizado con cautela, ya que su resultado depende no sólo de las emisiones, sino también de la cantidad de leche producida, que está en el denominador de la fórmula de cálculo. De ahí que su interés esté más en ver su evolución a lo largo de los años que en su valor absoluto (Mancilla-Leytón *et al.* 2023).

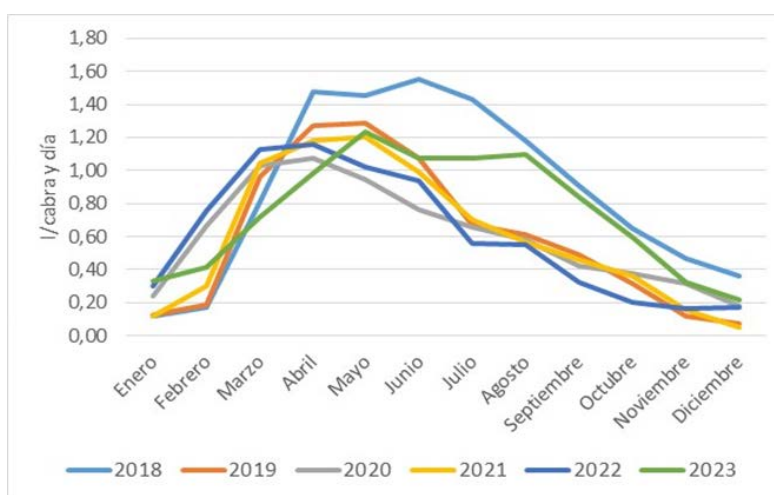


Figura 1. Evolución mensual de la leche vendida en la explotación.

Resultados económicos

En la Tabla 2 se describen los ingresos de la explotación objeto de estudio. Al tener unos niveles productivos relativamente bajos y no tener un pago diferenciado con respecto a la leche producida en modelos intensivos, a pesar de tener unos elevados niveles de vitaminas A y E y un buen perfil de ácidos grasos saludables (Gutiérrez Peña *et al.* 2018), los ingresos por la venta de leche también son relativamente bajos, 188,3 € por cabra y año de media. Estos datos también coinciden con los ingresos medios de las Ganaderías caprinas pastorales de orientación láctea publicados por Morales-Jerrett *et al.* (2022), que presentan unos ingresos anuales de 172,02 €/cabra frente a los 324,93 €/cabra que presentan las Ganaderías caprinas en estabulación libre sin base territorial. Estas cifras evidencian la gran diversidad de sistemas de producción existentes en el caprino de orientación láctea, que lejos de constituir una debilidad deben ser observados como una fuente de oportunidades para el sector.

Como se observa, el principal ingreso de la ganadería procede de la leche (80% del total de ingresos por ventas), por lo que la bajada en la producción descrita en el apartado anterior ha tenido una importante repercusión en los ingresos de la explotación, a pesar de que el precio de la leche en origen tuvo una tendencia al alza durante el período de estudio. Es en 2023 cuando se recuperan definitivamente los ingresos, gracias a un aumento importante de la leche vendida por cabra y año, así como del precio de leche de cabra en origen. Por otro lado, a partir del año 2021 se produce un incremento de los costes de producción, derivado principalmente de un aumento en el precio de los alimentos para las cabras, tanto de forrajes como de concentrados, el cual empieza a disminuir en 2023, tendencia que se mantiene también durante 2024.

El descenso en el principal ingreso de la explotación (venta de leche) y el aumento del principal gasto (alimentación comprada), provocó una disminución importante de la Renta Disponible (siendo la Renta Disponible

es lo que queda para remunerar la mano de obra familiar) a partir del año 2019, calculada como la diferencia entre el total de ingresos, en este caso incluyendo las ayudas, y el total de costes, sin incluir las amortizaciones ni el coste de oportunidad de la mano de obra familiar (Figura 2). De nuevo comentar la importante mejora que se consigue en 2023, año en el que se recuperan las producciones, entre otras razones, porque las chivas de primer parto que se habían introducido en años anteriores empiezan a tener lactaciones más productivas.

Análisis de la resiliencia de la ganadería de estudio y propuestas de mejora

A lo largo del período de estudio esta ganadería ha tenido que enfrentarse a una serie de circunstancias, algunas externas y otras internas, que han afectado de manera importante a su resiliencia económica y social. Entre ellas se pueden destacar las siguientes: (i) una sequía persistente (<https://www.eltiempo.es/noticias/peor-sequia-espana-desde-1970>) y, como consecuencia de ello, un descenso en la oferta de pastos naturales y un incremento en el precio de los forrajes; (ii) un cambio de manejo alimentario sin buenos resultados; (iii) un descenso en la demanda de leche de cabra provocado por la pandemia y (iv) un aumento de los precios de los alimentos concentrados y de la energía a consecuencia de la guerra de Ucrania. Todo ello provocó una pérdida de rentabilidad durante cuatro años consecutivos, que finalmente se consigue revertir en el año 2023, por lo que esta ganadería ha mostrado tener una alta capacidad de resiliencia, la cual ha estado fundamentada en dos pilares: la resistencia y la adaptabilidad.

La resistencia ha sido clave, y se ha conseguido gracias a que: (i) la explotación disponía de reservas, tanto naturales (las tierras eran propias), como de capital (ahorros, ingresos procedentes de las otras especies ganaderas y las ayudas de la PAC) y (ii) vendía su leche a una quesería local, lo que le ha dado una cierta estabilidad en los precios de la leche en los años más difíciles de la crisis.

Tabla 2. Principales resultados económicos anuales de la ganadería de estudio.

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Ingresos por venta de leche (€/cabra)	187,1	159,0	157,7	170,7	182,9	272,3
Precio del litro de leche en origen (€)¹	0,58	0,73	0,72	0,79	0,87	1,00
Ingresos por venta cabritos (€/cabra)	24,02	21,18	14,65	10,11	15,87	14,01
Gasto en alimentación (€/cabra)	56,75	57,76	55,80	76,23	106,34	117,92
Precio pienso complementario para cabras (€/kg)²	0,23	0,23	0,24	0,29	0,40	0,34
Coste de producción (€/cabra)³	178,9	174,5	163,3	195,8	231,7	237,3

¹Precio sin IVA

²Fuente: SILUM (2024).

³Incluye todos los gastos, más el coste de amortización y el coste de oportunidad de la mano de obra familiar.

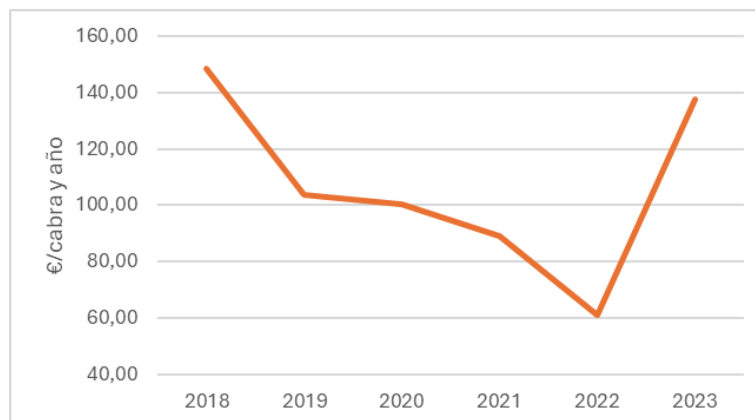


Figura 2. Evolución anual de Renta Disponible de la actividad caprina.

La adaptabilidad ha jugado también un papel importante, gracias a que realizan una buena gestión que les permite conocer sus resultados técnico-económicos y relacionarlos con los cambios de manejo, lo cual les posibilita reaccionar frente a los problemas. También contribuyen a esta capacidad de adaptabilidad el hecho de pertenecer a la Asociación de Criadores de la Raza Payoya y de tener una estrecha colaboración con la Universidad de Sevilla desde hace más de 10 años. Todo esto ha ayudado al ganadero a tomar decisiones, como por ejemplo mejorar genéticamente el rebaño de reproductoras o adecuar el manejo alimentario, acoplando mejor la suplementación al pastoreo. La construcción de un almacén en el año 2023, que le ha permitido comprar alimentos en grandes cantidades y con ello conseguir mejores precios, ha sido también una estrategia interesante.

Si bien, con las actuaciones descritas, se ha conseguido revertir la tendencia negativa de los últimos años, aún queda margen de mejora, relacionado sobre todo con la mejora de su capacidad adaptativa. No cabe duda de que hay que incrementar la autosuficiencia alimentaria del rebaño, para hacer la explotación menos vulnerable a las posibles subidas de precio de los alimentos y mejorar sus resultados ambientales. La forma más directa de conseguirlo es mejorando las técnicas de pastoreo y, si se ve factible, cultivar para disponer de pastos y de forrajes propios en las épocas de escasez de pasto natural, lo que indica tener también cierta capacidad de transformabilidad. Cada vez se tienen más conocimientos sobre los beneficios del pastoreo controlado (Savory y Butterfield, 2018), por lo que sería interesante profundizar en su conocimiento y adoptar estas técnicas siempre partiendo de las condiciones de la finca de estudio.

El incremento de la autosuficiencia alimentaria comentado con anterioridad es fundamental para implementar otra estrategia relacionada con la transformabilidad como es la obtención de la certificación de ganadería ecológica, ya que las tierras y el ganado bovino y ovino ya están certificados, y el manejo que se hace de la especie caprina está muy cercano a este

modelo de producción. Esto le permitiría ocupar un nicho de mercado diferenciado, aunque aun escasamente desarrollado en la zona, pues actualmente es difícil encontrar compradores de leche de cabra ecológica.

La diversificación de ingresos, vía remuneración de los múltiples servicios ecosistémicos ofrecidos por la ganadería pastoral (mercado de carbono, genética, turismo rural o formación) es sin duda un elemento a potenciar en esta última capacidad relacionada con la resiliencia.

Conclusiones

A diferencia de lo que se ha estado haciendo en las últimas décadas, es necesario poner el foco en la resiliencia de la actividad ganadera, en lugar únicamente de su productividad, si se quiere garantizar su continuidad. Una ganadería caprina basada en el pastoreo y con un enfoque agroecológico, dispone de los recursos necesarios para ser resiliente, si bien es necesario contar con los conocimientos suficientes para realizar un adecuado manejo y obtener así unos buenos resultados económicos, ambientales y sociales.

El estudio de caso analizado en este trabajo pone de manifiesto que la resistencia y la adaptabilidad juegan un papel clave para superar las crisis y tendencias que han afectado al sector caprino en los últimos años. El impacto de factores externos, como la sequía o la subida de precios de los insumos, es difícil de superar si no se dispone de reservas naturales, de capital y humanas. Es imprescindible realizar una adecuada gestión técnico-económica, que permita reaccionar ante los problemas y plantear soluciones innovadoras. Tener relación con entidades de diferente naturaleza y vender la leche a pequeñas queserías locales pueden resultar de gran ayuda para superar las crisis.

La certificación ecológica de ganaderías pastorales de caprino lechero, como es la del caso de estudio, es una opción viable e interesante siempre que vaya acompañada de un alto grado de autosuficiencia alimentaria y de un mercado diferenciado para la leche, queso y cabrito ecológicos.

Agradecimientos

Los autores expresan su más sincero agradecimiento a las técnicas de la Asociación de Criadores de la Raza Caprina Payoya por su colaboración y, sobre todo, al ganadero, por su permanente disponibilidad, su buen hacer y su generosidad al compartir sus experiencias y conocimientos.

También agradecer a los financiadores que han hecho posible este trabajo (Proyecto PID2020-120312RA-I00 financiado por MCIU/ AEI /10.13039/501100011033), el cual ha sido presentado en el XV Congreso SEAE "Producción ecológica, comprometida con nuestra tierra, gente y alimentos" celebrado en Cáceres los días 24 a 27 de abril de 2024.

Bibliografía

- Gutiérrez-Peña R., Mena Y., Ruiz, F. A., Delgado-Pertíñez M. (2016). Strengths and weaknesses of traditional feeding management of dairy goat farms in mountain areas. *Agroecol. Sustain. Food Syst.* 40, 736–756. <http://dx.doi.org/10.1080/21683565.2016.1178202>.
- Gutiérrez-Peña R., Fernández-Cabanás V.F., Mena Y., Delgado-Pertíñez M. (2018). Fatty acid profile and vitamins A and E contents of milk in goat farms under Mediterranean wood pastures as affected by grazing conditions and seasons. *J. Food Compos. Anal.* 72, 122-131. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2018.07.003>.
- Masera O., Astier M., López-Ridaur, S. (2000). Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. El marco de evaluación MESMIS. Mundiprensa, México, pp 101.
- Mancilla-Leytón J.M., Morales-Jerrett E., Delgado-Pertíñez M., Mena Y. (2021). Fat- and protein-corrected milk formulation to be used in the life-cycle assessment of Mediterranean dairy goat systems. *Livest. Sci.* 253, 104697. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2021.104697>.
- Mancilla-Leytón J.M., Morales-Jerrett E., Muñoz-Vallés S., Mena Y. (2023). A Comparative Analysis of Carbon Footprint in the Andalusian Autochthonous Dairy Goat Production Systems. *Animals* 13, 2864. <https://doi.org/10.3390/ani13182864>.
- MAPA (2024). Catálogo oficial de razas ganaderas (ARCA). <https://servicio.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/razas-ganaderas/razas/catalogo-razas/> (accessed 28 June 2024).
- Mena Y., Gutiérrez-Peña R., Ruiz F. A., Delgado-Pertíñez M. (2017). Can dairy goat farms in mountain areas reach a satisfactory level of profitability without intensification? A case study in Andalusia (Spain). *Agroecol. Sustain. Food Syst.* 41, 614–634. <http://dx.doi.org/10.1080/21683565.2017.1320620>.
- Mena Y. *et al.* (2020). Implementación de un sistema de asesoramiento para la gestión sostenible del caprino andaluz: resultados del Grupo Operativo y retos. *Tierras Caprino* 39, 24-29.
- Meuwissen M. *et al.* (2019). A framework to assess the resilience of farming systems. *Agricultural System* 176, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.102656>.
- Van Cauwenbergh N. *et al.* (2007). SAFE—A hierarchical framework for assessing the sustainability of agriculture systems. *Agric. Ecosyst. Environ.* 120, 229–242. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2006.09.006>.
- Morales-Jerrett E., Mena Y., Camúñez-Ruiz J.A., Fernández J., Mancilla-Leytón J.M. (2022). Characterization of dairy goat production systems using autochthonous breeds in Andalusia (Southern Spain): Classification and efficiency comparative analysis. *Small Ruminant Research* 213, 106743. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2022.106743>.
- Prat Benhamou A. *et al.* (2024). How do farm and farmer attributes explain perceived resilience? *Agric. Syst.* 219, 104016. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2024.104016>.
- Savory A., Butterfield J. (2018). Manejo Holístico. Una revolución del sentido común para regenerar nuestro ambiente. Libros Cóndor, pp 588.
- SILUM (2024). Estimación de precios de piensos. Subdirección General de Medios de Producción Ganadera. <https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/alimentacion-animal/acceso-publico/>. (accessed 28 June 2024).