

RESEARCH

Open Access

Are winter rangelands enough to satisfy the nutritional requirements of late-gestation transhumant goats in Patagonia?

Verónica Jorgelina Caballero¹, Jesús Romero Martínez², Laura Beatriz Bonelli¹, Daniel Alejandro Castillo¹, Juan Pablo Mikuc³, María Laura Villar¹ and Edgar Sebastián Vitagra^{1,2*}

Abstract

Transhumant herds graze across two different rangeland types according to the season. Winter rangelands differ from summer rangelands in the amount and quality of available forage, with the former being the less productive. In cold

Livestock Science (2022) 10:400



Growth curve of early-weaned Hereford calves in a semidesert temperate zone (Patagonia, Argentina)

O. Bruzzone^{1,2}, D.A. Castillo³, E.S. Villagra^{1,2,3*}

¹ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), EEA Bariloche, INTA (2574-020)C821, San Carlos de Bariloche 2400, Rio Negro, Argentina
² National Research Council of Argentina (CONICET), Buenos Aires, Argentina
³ Universidad Nacional de Rio Negro, Sistema de Producción Avícola en Bosques Páramo, Laboratorio en Agrociencia, El Bolsón, Argentina

HIGHLIGHTS

- Growth of early-weaned calves can be explained by a generalized Retzlaff growth curve.
- Male and female calves responded differently to early weaning.
- Heifers increase their growth rate after approximately 90 kg of live weight.
- Special care must be taken with weaning calves that weigh less than 50 kg.

ARTICLE INFO

ABSTRACT



Comparing narratives on carnivore management in a dryland ecosystem: a case study of state-backed lethal control

Joshua Taylor^{1,2*}, Paula Núñez³, Pablo Gáspero⁴, Simon Pooley⁵ and Valeria Fernandez-Arhex⁶

For full list of author affiliations and declarations see end of paper

*Correspondence to:

Joshua Taylor
Grupo de Fauna, Area de Recursos
Naturales, Instituto de Investigaciones
Forestales y Agropecuarias Bariloche (IIAF,
INTA-CONICET), Maipueñ Victoria 440,
3400 San Carlos de Bariloche, Rio Negro,

ABSTRACT

Lethal control of native carnivores as a principal management strategy can have unforeseen ecological consequences and is often of questionable efficacy. Using as a case study a region where the lethal control of native puma and culpeo foxes has been incentivised via legislation for over 50 years, we examined how this policy has affected institutional narratives in the region. We conducted four key informant interviews with members of relevant institutions to establish their perspectives on carnivore management. We also examined the informational basis for the current legislative approach to predation, and identified topics for discussion surrounding

ATN/RF-16680-RG "INNOVACIÓN E INTENSIFICACIÓN PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LA GANADERÍA EXTENSIVA FAMILIAR"

PRODUCTO 12

MANUAL DE SIEMBRA DE PASTOS CULTIVADOS PARA MEJORAR EL MANEJO NUTRICIONAL DEL GANADO

Enrique Flores Mariazza
José Ruiz Chamorro
Renzi Zárate Díaz
Brian Sono A.

Activar Windows
Ve a Configuración para

ATN/RF-16680-RG "INNOVACIÓN E INTENSIFICACIÓN PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LA GANADERÍA EXTENSIVA FAMILIAR"

Producto 30. Publicaciones especializadas, ponencias y notas técnicas.

Sebastián Villagra

2023





Códigos JEL: Q16

FONTAGRO (Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria) es un mecanismo único de cooperación técnica entre países de América Latina, el Caribe y España, que promueve la competitividad y la seguridad alimentaria. Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), FONTAGRO, de sus Directorios Ejecutivos ni de los países que representan.

El presente documento ha sido preparado por Sebastián Villagra.

Copyright © 2022 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial- SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional. Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Esta publicación puede solicitarse a:

FONTAGRO

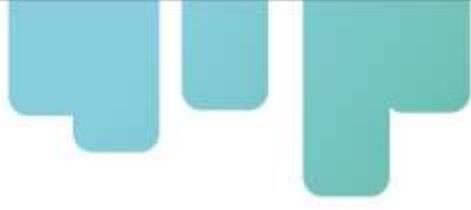
Correo electrónico: fontagro@fontagro.org

www.fontagro.org



Tabla de Contenidos

Abstract.....	4
Keywords.....	4
Resumen ejecutivo	5
Palabras clave	5
Introducción.....	6
Objetivos.....	7
Resultados.....	7
Discusión	14
Utilización de suplementación preparto en condiciones extensivas	14
Uso de alimentos alternativos y aditivos en engorde de ganado	17
Destete precoz como herramienta de manejo ante la sequía	18
Bienestar animal medido a través del nivel de estrés	19
Efectos directos e indirectos del clima y la vegetación en la producción ovina y servicios ecológicos asociados con los sistemas pastoriles en Patagonia	20
Producción de especies forrajeras adaptadas como bancos de proteína y energía	21
Conclusiones	23
Referencias Bibliográficas.....	24
Instituciones participantes	26



ABSTRACT

This technical note compiles the publications carried out within the framework of the FONTAGRO project "Adaptation to Climate Change in Family Livestock Farming in Argentina and Peru" (ATN/RF-16680-RG). Through a diversity of topics, key challenges for the sustainability of livestock systems under changing climatic conditions were addressed. In animal nutrition research, the availability and quality of forage resources during winter were evaluated to meet the nutritional requirements of transhumant pregnant goats, as well as the growth of Hereford calves in a semi-arid zone of Argentina. Furthermore, stress indicators and cortisol levels in Angora goats' mohair were analyzed, providing a retrospective perspective on stress in these animals as an indicator of Animal Welfare. On the other hand, the effects of different housing types on Merino lambs and factors influencing their growth were studied. The project also explored the adoption of technologies for the ecological intensification of livestock systems, analyzing drivers and adoption levels in pastoral systems. Additionally, ecosystem services and disservices associated with pastoral systems in Patagonia, Argentina were reviewed. In Peru, trials were conducted comparing technological packages of forage species with control packages in terms of production yields. The technological packages, which included irrigation and grazing every 30 days, as well as the complementation of grasses with legumes, achieved higher production yields. These technological packages were well-received by the producers due to the high palatability and ease of adaptation of the included species, both in the Sierra and Selva regions. Thus, there are now locally adapted varieties that are helping Peruvian family livestock farming in the Sierra and Selva regions to adapt to climate change by providing more sustainable and resilient production systems. In summary, the publications derived from this project contribute valuable knowledge for the development of more resilient and sustainable livestock practices, taking into account the impact of climate change on family livestock farming in Argentina and Peru.

KEYWORDS

Livestock, Adaptation, Sustainability, Climate Change.

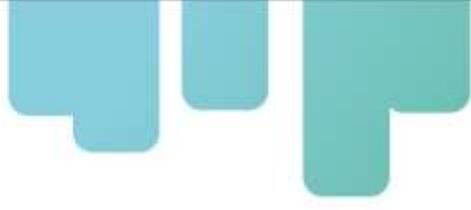


RESUMEN EJECUTIVO

Esta nota técnica recopila las publicaciones realizadas en el marco del proyecto Fontagro Adaptación al cambio climático de la ganadería familiar en Argentina y Perú (ATN/RF -16680-RG). A través de una diversidad de temáticas, se abordaron desafíos clave para la sostenibilidad de los sistemas ganaderos frente a condiciones climáticas cambiantes. En las investigaciones sobre nutrición animal, se ha evaluado la disponibilidad y calidad de los recursos forrajeros durante el invierno para satisfacer los requerimientos nutricionales de cabras transhumantes en gestación tardía, así como el crecimiento de terneros Hereford en una zona semiárida de Argentina. Además, se han analizado indicadores de estrés y niveles de cortisol en fibra de mohair de cabras Angora, brindando una perspectiva retrospectiva sobre el estrés en estos animales como indicador del Bienestar Animal. Por otro lado, se han estudiado los efectos del tipo de alojamiento en corderos Merino y los factores que influyen en el crecimiento de los mismos. El proyecto también ha explorado la adopción de tecnologías para la intensificación ecológica de sistemas ganaderos, analizando conductores y niveles de adopción en sistemas pastoriles. Asimismo, se ha revisado los servicios y deservicios ecosistémicos asociados a sistemas pastoriles en Patagonia, Argentina. En Perú se realizaron ensayos que compararon paquetes tecnológicos de especies forrajeras con paquetes de control en términos de rendimientos de producción. Los paquetes tecnológicos, que incluyen sistemas de riego y pastoreo cada 30 días y complementación de gramíneas con leguminosas, lograron rendimientos de producción superiores. Estos paquetes tecnológicos fueron bien recibidos por los productores debido a la alta palatabilidad y facilidad de adaptación de las especies incluidas tanto en la región de Sierra como en la región de Selva. Por lo que ahora se cuenta con variedades adaptadas a las condiciones locales que están ayudando a la ganadería familiar peruana de Sierra y Selva a adaptarse al cambio climático, al proporcionar sistemas de producción más sostenibles y resilientes. En resumen, las publicaciones derivadas de este proyecto aportan conocimientos valiosos para el desarrollo de prácticas ganaderas más resilientes y sostenibles, considerando el impacto del cambio climático en la ganadería familiar en Argentina y Perú.

PALABRAS CLAVE

Ganadería, Adaptación, Sostenibilidad, Cambio Climático.



INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene como objetivo destacar las publicaciones derivadas del proyecto FONTAGRO “Adaptación al cambio climático en la ganadería familiar de Argentina y Perú”. Estas publicaciones han sido ampliamente reconocidas, al ser presentadas en revistas internacionales con referato de alto impacto, así como en congresos y revistas de divulgación científica.

El proyecto ha sido llevado a cabo por un equipo multidisciplinario de investigadores y profesionales comprometidos, quienes han abordado los desafíos que enfrenta la ganadería familiar ante el cambio climático, incluyendo la escasez de recursos naturales y los efectos en la productividad ganadera.

La ganadería familiar juega un papel crucial en la economía rural de ambas naciones; no obstante, se encuentra expuesta a diversas amenazas, como las variaciones climáticas y la disponibilidad limitada de recursos hídricos en ciertas regiones. Por esta razón, el proyecto se ha enfocado en desarrollar e implementar estrategias de adaptación que mejoren la resiliencia de los sistemas ganaderos frente a condiciones climáticas adversas.

En el presente informe, se presentarán las citas bibliográficas y los links para acceder a estas publicaciones, las cuales abordan temáticas relacionadas con la nutrición animal, el crecimiento y desarrollo de los animales, el manejo del estrés como indicador del Bienestar Animal en caprinos y ovinos, y el uso de tecnologías de intensificación ecológica para mejorar la producción ganadera, así como la evaluación de especies forrajeras adaptadas a la ganadería familiar de Perú.

El análisis y la discusión de los resultados obtenidos en varias de estas investigaciones han sido avalados por la comunidad científica debido a su calidad y rigor metodológico, siendo difundidos en revistas internacionales con referato de alto impacto, lo que demuestra su relevancia para el avance del conocimiento científico en el campo de la ganadería y la adaptación al cambio climático.

Además de las publicaciones en revistas científicas, resultados del proyecto han sido presentados en congresos y revistas de divulgación técnica, lo que ha permitido llegar a un público más amplio y transmitir los hallazgos y recomendaciones a la comunidad ganadera y a los responsables de la toma de decisiones en ambos países.

OBJETIVOS

El objetivo de la presente nota técnica es destacar las publicaciones generadas por investigadores de Argentina y Perú en el marco del proyecto FONTAGRO "Adaptación al cambio climático en la ganadería familiar de Argentina y Perú". Estas publicaciones abordan desafíos como la escasez de recursos naturales y el impacto del cambio climático en la ganadería familiar. El informe está dirigido a la comunidad científica, con el propósito de compartir conocimientos y resultados rigurosos en temas como nutrición animal, bienestar animal y tecnologías de intensificación ecológica. Además, busca llegar a la comunidad ganadera y a los responsables de la toma de decisiones en ambos países, a través de su difusión en revistas técnicas y congresos, para ofrecer recomendaciones prácticas y soluciones frente a los desafíos del cambio climático en la ganadería familiar.

RESULTADOS

Se generaron hasta el momento 29 publicaciones. De ellas 7 son publicaciones científicas en revistas internacionales con referato, 6 son publicaciones en revistas nacionales con referato, 14 son publicaciones en congresos y dos son publicaciones de divulgación generadas por el proyecto. A continuación, se detallan por tipo y fecha de publicación:

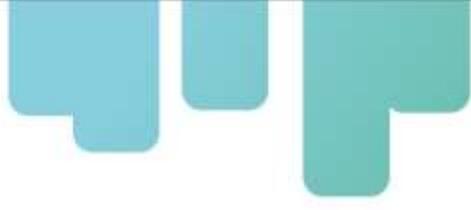
Publicaciones científicas en revistas internacionales con referato (7):

Taylor, J., Nunez, P., Gaspero, P., Pooley, S., & Fernandez-Ahrez, V. (2023). Comparing narratives on carnivore management in a dryland ecosystem: a case study of state-backed lethal control. *The Rangeland Journal*.

[https://www.fontagro.org/new/uploads/productos/Taylor_et_al_2023_full_text_carnivores_\(1\).pdf](https://www.fontagro.org/new/uploads/productos/Taylor_et_al_2023_full_text_carnivores_(1).pdf)

Caballero V, Romero Martinez, J.Borrelli, L. Castillo D., Mikuc, J.P, Villar, L, Villagra, E.S. (2022) Are winter rangelands enough to satisfy the nutritional requirements of late-gestation transhumant goats?. *Pastoralism* 12, 31. <https://doi.org/10.1186/s13570-022-00249-1>

<https://pastoralismjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s13570-022-00249-1#:~:text=In%20cold%20areas%2C%20winter%20rangeland,of%20abortions%20and%20perinatal%20losses.>



Bruzzone, O.; Castillo, D. A.; Villagra, E. S. (2022). Growth curve of early-weaned Hereford calves in a semidesert temperate zone (Patagonia, Argentina). *Livestock Science*. 104908,ISSN 1871-1413,<https://doi.org/10.1016/j.livsci.2022.104908>.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871141322000889>

Hara, S. M., Faverín, C., Villagra, E. S., Easdale, M. H., & Tiftonell, P. (2022). Exploring drivers and levels of technology adoption for ecological intensification of pastoral systems in north Patagonia drylands. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 324, 107704.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167880921004084?via%3Dihub>

Tiftonell P, Hara SM, Álvarez VE, Aramayo VM, Bruzzone OA, Easdale MH, Enriquez AS, Laborda L, Trinco FD, Villagra SE, El Mujtar V. 2021. Ecosystem services and disservices associated with pastoral systems from Patagonia, Argentina –A review. *Cah. Agric.* 30: 43.

<https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/16680 - Articulo Ecosystem.pdf>

Jockers, E.R; Medina, V.R., Villagra, E.S. 2021. Influence of pre and postpartum maternal body condition score on the growth of Neuquén Criollo kids. *Small Ruminant Research*, Volume 205, 106540, ISN 0921-4488,

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921448821002170>

Castillo, D.A., Gaitán, J.J., Villagra, E.S. 2021. Direct and indirect effects of climate and vegetation on sheep production across Patagonian rangelands (Argentina), *Ecological Indicators*, Volume 124, ,107417, ISSN 1470-160X,

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X21000820>

Publicaciones en revistas nacionales con referato (6):

Villar, L.; Villagra, E.S.; Conterno, C.; Maldonado, M.; Garramuño, J.; Martínez, R.; del Castillo, G.; Hernández, L. (2022). Destete precoz de corderos. Una herramienta de manejo en el marco de la sequía. PRESENCIA, num. 72, 27-31.

https://drive.google.com/file/d/1qJ8yfK1llpaP3imS6_dde6BNTmbMY8z/view?usp=sharing

Villar Laura; Bruno Galarraga Macarena; Giovannini, Nicolas; Fernandez Jimena; Cueto, Marcela; Villagra Edgar Sebastián. "Manejo nutricional pre y post-destete en crias de cabras angora del norte de la patagonia". Ciencia Veterinaria, (2021): 54 - 59.

https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12123/11418/INTA_CRPatagoniaNorte_EEABariloche_Villar_ML_Manejo_Nutricional_Pre_Y_Post_Destete_En_Crias_De_Cabras_Angora_Del_Norte_De_La_Patagonia.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Fernández Jimena; Villagra Edgar Sebastián; Bruno Galarraga Macarena; Villar Laura; Garramuño José; Gibbons Alejandro; Castillo Daniel; Cueto, Marcela. "ALTERNATIVA PARA LA SUPLEMENTACIÓN PREPARTO EN CONDICIONES EXTENSIVAS Utilización de balanceado con sal como limitador del consumo". PRESENCIA, num.73 (2020): 41 - 43.

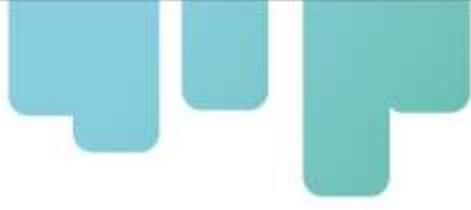
https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/16680_-_Articulo_Alternativa.pdf

Deluchi, S., Castillo, D., Aramayo, V., Villagra, S., & Garramuño, J. M. AGUA PARA LOS ANIMALES CON INFRAESTRUCTURA DE BAJO COSTO: UNA ALTERNATIVA POSIBLE EN ÉPOCAS DE SEQUÍA. PRESENCIA num.71(2019):18-22

https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/16680_-_Articulo_agua_para_los_animales.pdf

Villagra, S., Bruno Gallaraga, M, Jimenez, F., Castillo, D., Garramuño, J. 2019. Suplementación invernal de borregos en condiciones extensivas. Uso de alimento balanceado con sal como limitador del consumo. PRESENCIA num.71(2019):5-8

https://www.researchgate.net/publication/336700197_SUPLEMENTACION_INVERNAL_DE_BORREGOS_EN_CONDICIONES_EXTENSIVAS



Ferrari Javier; Villagra, Edgar Sebastián; Caballero, Verónica; Deluchi, Saúl; Orden, Luciano. "UTILIZACIÓN DE BAGAZO DE CEBADA Y PELLETS REFORMULADOS CON MAÍZ". PRESENCIA, 30 num.72 (2019): 32 - 35.

https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/16680 - Articulo_utilizacion.pdf

Publicaciones en congresos (14):

Odeón, M., Gonzalez, Ezequiel, Bruno-Galarraga, María, Castillo, Daniel, Fernandez, Jimena, Cancino, Karina, Giovannini, Nicolas, Villagra, Edgar, Villar, Maria. (2022a). Niveles de cortisol en fibra de Mohair: una evaluación retrospectiva de estrés en cabras Angora. Revista Argentina de Producción Animal 42. 61-73.

https://www.researchgate.net/publication/366861427_Niveles_de_cortisol_en_fibra_de_Mohair_una_evaluacion_retrospectiva_de_estres_en_cabras_Angora#fullTextFileContent

Odeón, M., Cancino, Karina, Castillo, Daniel, Villar, Maria, Caballero, Veronica, Javier, Ferrari, Villagra, Edgar. (2022b). Efectos del tipo de alojamiento sobre indicadores de estrés y variables productivas en corderos merino. Revista Argentina de microbiología. 42. 61-73.

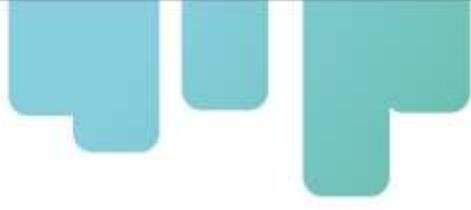
https://repositoriosdigitales.mincyt.gov.ar/vufind/Record/INTADig_c76a9da0dcfb0861f35df78aebef3210

Villar, Maria, Bruno-Galarraga, María, Castillo, Daniel, Fernandez, Jimena, Gonzalez, Ezequiel, Mercedes, Odeón, Giovannini, Nicolas, Villagra, Edgar. (2022). Comparación de dos niveles de alimentación durante la recría invernal de caprinos Angora. Revista Argentina de Producción Animal 42. 281-329.

https://www.researchgate.net/publication/366858947_Comparacion_de_dos_niveles_de_alimentacion_durante_la_recria_invernal_de_caprinos_Angora

Cancino Karina; Hernandez Maizón D; Ferrari Javier; Castillo Daniel; Rogberg Muñoz A; Villagra Edgar Sebastián. "Perfil de ácidos grasos en carne de corderos merino alimentados con dieta a base de bagazo de cebada seco". REVISTA ARGENTINA DE PRODUCCIÓN ANIMAL VOL 41 SUPL. 1: 136-150 (2021)

https://www.researchgate.net/publication/359365028_Perfil_de_acidos_grasos_en_carne_de_corderos_merino_alimentados_con_dieta_a_base_de_bagazo_de_cebada_seco



Villar Laura; Castillo Daniel; Cancino Karina; Caballero, Verónica; Odeón Mercedes; Ferrari Javier; Villagra Edgar Sebastián. Administración oral de colina protegida en el rumen en el engorde de corderos Merino. REVISTA ARGENTINA DE PRODUCCIÓN ANIMAL VOL 41 SUPL. 1: 217-248 (2021)

<https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/16680 - Articulo Administraci%C3%B3n oral.pdf>

Castillo Daniel; Villar Laura; Cancino Karina; Caballero, Verónica; Odeón Mercedes; Ferrari Javier; Villagra Edgar Sebastián. "Inclusión de bagazo de cerveza seco en la dieta de engorde a corral de corderos Merino". REVISTA ARGENTINA DE PRODUCCIÓN ANIMAL VOL 41 SUPL. 1: 217-248 (2021)

https://drive.google.com/file/d/19S-AB6G1LmUeWpr2j6pSesDH_MccvELb/view?usp=sharing

Jockers Esteban; Ignacio, Dante; Medina, Víctor Hugo; Bergamo, N; Gonzales, D; Cueto, Marcela; Villagra Edgar Sebastián. "Evaluación de servicio de primavera (contra estación) en corderas Merino: Resultados preliminares". REVISTA ARGENTINA DE PRODUCCIÓN ANIMAL VOL 41 SUPL. 1: 179-202 (2021)

https://drive.google.com/file/d/1CN-E_iaiswjakQAcBMgT-ltMdGQAB3ld/view?usp=sharing

Jockers, Esteban Ricardo; Ignacio, Dante; Medina, Víctor Hugo; Deluchi, Pablo; Gonzales, D; Villagra Edgar Sebastián. "Productividad de una majada ovina de refugio de la raza Merino sobre pasturas irrigadas". En Revista Argentina de Producción Animal, Argentina: Asociación Argentina de Producción Animal. 2021.

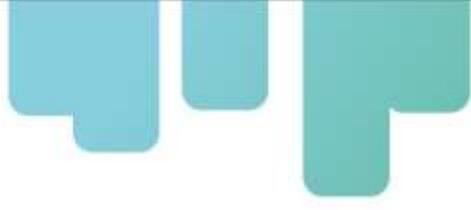
<https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1Ca2jJpsmHeOhTjRF9wjrFxmWtwCV-8v6>

Cancino, A., Hernández Maizón, D., Ferrari, J., Castillo, D., Rogberg- Muñoz, A. y Villagra, S. 2021. Perfil de ácidos grasos en carne de corderos merino alimentados con dieta a base de bagazo de cebada seco. REVISTA ARGENTINA DE PRODUCCIÓN ANIMAL VOL 41 SUPL. 1: 136-150 (2021)

<https://drive.google.com/file/d/1W9U4MtqeNHn4DV23iKQxgZUyd7484-A/view?usp=sharing>

Castillo Daniel; Raffo Fernando; Subiabre Marcos; Villar Laura; Caballero, Verónica; Cancino Karina; Odeón Mercedes; Villagra Edgar Sebastián. "Utilización de bagazo de cerveza para engorde de pollos y corderos: Un aporte a la intensificación ecológica de los sistemas de producción familiar en Patagonia Norte". En Libro Resúmenes Segundo Congreso de Agroecología, Argentina: Sociedad Argentina de Agroecología. 2021.

<https://drive.google.com/file/d/11RkB5G28NBF8WYQK2eBHUJ5WTDIQ5N6/view?usp=sharing>



Bruno Galarraga, M.M., Castillo, D., Fernandez, J., Gonzalez, E.B., Villar L., Villagra, S. (2020). La suplementación con alimento balanceado con cloruro de sodio mejora la ganancia diaria de peso en corderas Merino en pastoreo extensivo. Revista argentina de producción animal. Vol 40 Supl. 1: 369-404 (2020)

<https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/16680 - Artículo la suplementaci%C3%B3n.pdf>

Jockers, E., Ignacio, D., Villagra, S., Gimenez, G., Gonzalez, D., Bergamo, N., Escobar, G., Cossentino, S. y Medina, V. Efecto de la suplementación energética en ovejas de refugio gestantes en pastoreo sobre el peso al nacer de los corderos. REVISTA ARGENTINA DE PRODUCCIÓN ANIMAL VOL 40 SUPL. 1: 369-404 (2020)

<https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/16680 - Artículo efecto.pdf>

Hara, S.; Villagra, S.; Easdale, M.; Faverín, C.; Tiftonell, P.2019. ¿Qué tan agroecológicos son los sistemas ganaderos extensivos en Patagonia norte? 1. Clasificación de la diversidad estructural y su asociación con la transición a la agroecología. Aceptado. Primer Congreso Argentino de Agroecología, Mendoza, Argentina, del 18 al 20 de setiembre de 2019

https://repositoriosdigitales.mincyt.gob.ar/vufind/Record/INTADig_30d54ca98a1e4570b9c7d124c693a8c9

Hara, S.; Villagra, S.; Easdale, M.; Faverín, C.; Tiftonell, P.2019.¿Qué tan agroecológicos son los sistemas ganaderos extensivos en Patagonia norte? 2. Indicadores integrales de transición agroecológica. Aceptado. Primer Congreso Argentino de Agroecología, Mendoza, Argentina, del 18 al 20 de setiembre de 2019

https://repositoriosdigitales.mincyt.gob.ar/vufind/Record/INTADig_86a86ec907cc13389078d234fdadf47c

Publicaciones de divulgación (2):

Ruiz, J.; Ynguil, D.; Sono, B.; Flores, E. (2022). Catálogo de especies forrajeras agrupadas de acuerdo al potencial como banco de proteínas y de energía para la Sierra del Perú. Laboratorio de Ecología y Utilización de Pastizales de la Universidad Agraria La Molina en el marco del proyecto FONTAGRO ATN/RF-16680-RG “INNOVACIÓN E INTENSIFICACIÓN PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LA GANADERÍA EXTENSIVA FAMILIAR.

https://www.fontagro.org/new/uploads/productos/Producto_8_-_16680.pdf

Flores Mariazza, E.; Ruiz Chamorro, J.; Zárate Díaz, R.; Sono A., B. (2022). Manual de siembra de pastos cultivados para mejorar el manejo nutricional del ganado. Laboratorio de Ecología y Utilización de Pastizales de la Universidad Agraria La Molina. Proyecto FONTAGRO ATN/RF-16680-RG “INNOVACIÓN E INTENSIFICACIÓN PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LA GANADERÍA EXTENSIVA FAMILIAR.

https://www.fontagro.org/new/uploads/productos/ATN-RF-16680-RG_Producto_12_-_Manual_de_siembra_de_pastos_cultivados_para_mejorar_el_manejo_nutricional_del_ganado.pdf

DISCUSIÓN

A continuación, se discuten los principales hallazgos y el aporte de las publicaciones a la problemática del cambio climático en la ganadería familiar de Argentina y Perú.

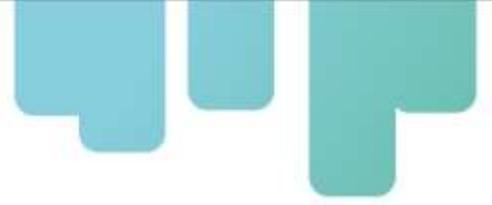
Utilización de suplementación preparto en condiciones extensivas

En la Patagonia, la cría de ovejas y cabras es una actividad importante, y el incremento en la producción de corderos y chivitos puede aumentar los ingresos de los productores y permitir la reposición de animales para evitar el envejecimiento de la majada y realizar trabajos de selección genética. La suplementación de madres gestantes es una alternativa para mejorar los índices de sobrevivencia de las crías. Es por ello que se generaron diferentes ensayos para evaluar diferentes tipos de alimentos y formas de entrega tanto en ovinos como en caprinos.

En una de las publicaciones generadas por el proyecto (Fernandez et al., 2020) se demostró que la suplementación estratégica en el preparto con alimentos balanceados con sal como regulador del consumo es una alternativa valiosa para mejorar la producción de ovinos en condiciones extensivas, especialmente en regiones con climas rigurosos como la Patagonia, Argentina. Una correcta alimentación de las ovejas durante el último tercio de gestación puede tener efectos positivos en la sobrevivencia perinatal de los corderos, el vínculo madre-cría y el peso al nacimiento. La utilización de silo-comederos de autoconsumo con alimentos balanceados con alto contenido de sal (12-20%) es una herramienta eficiente para suministrar suplementos a campo con una frecuencia generalmente semanal en lugar de diaria, lo que disminuye la necesidad de mano de obra y tiempo en los establecimientos ganaderos. Esto ha tenido un gran impacto en los sistemas ovinos extensivos de la región. La experiencia realizada con ovejas Merino en borregas y ovejas mostró que el consumo diario de balanceado con sal fue de 560 g/animal, y este nivel de suplementación mejoró el peso corporal y la condición corporal al parto, lo que puede tener efectos positivos en el desarrollo fetal. Además, la suplementación preparto condujo a un aumento en el peso de vellón sucio y un incremento en el peso de los corderos al nacimiento, lo que podría mejorar la factibilidad de venta de los corderos para las tradicionales fiestas de fin de año.

En otro estudio (Jockers et al., 2020), se evaluó el efecto de la suplementación energética en ovejas de refugio en un ambiente semiárido y se concluyó que esta práctica mejoró el desarrollo fetal, aumentando significativamente el peso al nacimiento de los corderos, lo que indica que podría ser una alternativa para mejorar la producción de corderos en sistemas extensivos de Patagonia. Otro aspecto importante es el efecto del peso y la condición corporal de las madres en el crecimiento de los corderos.

Otro estudio realizado sobre sistemas de producción de cabras Criollo en Neuquén (Jockers et al., 2021), tuvo como objetivo evaluar el efecto del índice de condición corporal (CC) de las cabras



durante el último tercio de la gestación y la lactancia en la supervivencia, el peso al nacer y la tasa de crecimiento de los cabritos. Se dividieron las cabras en dos grupos y se les proporcionó diferentes niveles nutricionales durante el último tercio de la gestación y la lactancia: alto índice de condición corporal (CC=3) y medio índice de condición corporal (CC= 2). Los resultados mostraron que la CC de las cabras tuvo un impacto significativo en el peso vivo de los cabritos en diferentes etapas: al nacer, al sacrificio (50 días de edad) y al destete (90 días de edad), y estas diferencias se mantuvieron durante la crianza (220 días de edad). Los cabritos machos nacidos de madres mejor alimentadas alcanzaron el peso de a los 50 días de edad, mientras que los cabritos machos del grupo con menor alimentación no alcanzaron el peso de sacrificio en el mismo período. Además, las cabritas hembras nacidas del grupo CC=3 entre 50 y 90 días de edad duplicaron su peso en comparación con las nacidas del grupo CC=2. Los resultados resaltan la necesidad de estrategias de suplementación para aumentar el ICC de las cabras durante la gestación y la lactancia, con el fin de mejorar el peso al nacer de los cabritos, reducir la mortalidad y asegurar que se alcancen los pesos de sacrificio deseados antes de los 2 meses de edad. El desarrollo de estrategias de suplementación temprana en la última etapa de la lactancia antes del destete y en el período de crianza posterior al destete puede aumentar la supervivencia y anticipar la edad reproductiva de las cabritas hembras. Estas prácticas pueden mejorar la productividad y la rentabilidad de la producción de cabras Criollo en Neuquén.

En otro estudio sobre hatos trashumantes de cabras Criollas en la Patagonia norte argentina (Caballero et al, 2022), que se alimentan en dos tipos diferentes de pastizales según la temporada, se observó que los pastizales de invierno difieren de los de verano en la cantidad y calidad del alimento disponible, siendo los primeros menos productivos. Además, los pastizales de invierno tienen una baja calidad de forraje, lo que puede llevar a las cabras a sufrir restricciones nutricionales severas durante la gestación, lo que resulta en pérdidas significativas en su reproducción en forma de abortos y muertes perinatales. El objetivo del estudio fue evaluar hasta qué punto los pastizales satisfacen los requerimientos nutricionales necesarios para las cabras Criollo durante el último tercio de la gestación. Para ello se analizó el peso corporal y la condición corporal de las cabras antes de llegar a los pastizales de invierno y antes del parto. También se analizó la composición botánica de su dieta, la contribución de calidad del forraje (energía metabolizable, proteína cruda y digestibilidad) ofrecida por las especies y las proporciones de los requerimientos nutricionales de las cabras durante el último tercio de la gestación. Los resultados mostraron una disminución en el peso corporal y la condición corporal al final de la gestación. Se encontró que la dieta de las cabras mostraba una deficiencia nutricional, especialmente en energía metabolizable y proteína cruda. Se concluyó que la calidad del forraje en los pastizales de invierno no es suficientemente alta para satisfacer los requerimientos nutricionales de las cabras Criollo durante el último tercio de la gestación. Se recomienda una suplementación energético proteica durante esta etapa para mejorar la nutrición y el rendimiento reproductivo de las cabras. El trabajo tiene una gran importancia para los pequeños productores criadores de cabras trashumantes en Neuquén, ya que ofrece información crucial sobre la nutrición y el manejo de las cabras durante el último tercio de la gestación, cuando las condiciones invernales son más difíciles y los recursos forrajeros son limitados. Algunas de las implicaciones y relevancia del



estudio para los pequeños productores son: a-Mejor comprensión de las necesidades nutricionales: El estudio proporciona una comprensión clara de las necesidades nutricionales de las cabras criollas transhumantes durante el último trimestre de gestación. Esto permite a los productores ajustar la alimentación y el manejo de sus animales para garantizar una nutrición adecuada y evitar pérdidas reproductivas, como abortos y mortinatos. b-Uso más eficiente de los recursos: Al conocer la calidad del forraje disponible en los pastizales de invierno, los productores pueden tomar decisiones más informadas sobre la carga animal y la cantidad de suplementación necesaria. Esto les permite utilizar de manera más eficiente los recursos disponibles y evitar pérdidas innecesarias. c-Recomendaciones de suplementación: El estudio recomienda una suplementación específica para las cabras durante el último trimestre de gestación, que consiste en 550 g/día de una mezcla de maíz y expeller de soja en una proporción 80:20. Esta información es valiosa para los pequeños productores, ya que les brinda una guía práctica sobre cómo mejorar la alimentación de sus cabras durante este período crítico. d-Mejora de la productividad y rentabilidad: Al optimizar la alimentación y el manejo durante el último tercio de la gestación, los productores pueden reducir las pérdidas reproductivas y mejorar la supervivencia de los corderos. Esto, a su vez, aumenta la productividad de la majada y la rentabilidad de la actividad ganadera. e- Sostenibilidad de la producción: Al asegurar una nutrición adecuada para las cabras en invierno, los pequeños productores pueden mantener un ciclo reproductivo saludable en su rebaño, lo que contribuye a la sostenibilidad de la producción ganadera a lo largo del tiempo.

En resumen, este trabajo proporcionó conocimientos esenciales para los pequeños productores criadores de cabras transhumantes en Neuquén, ayudándoles a tomar decisiones informadas sobre la alimentación y el manejo de sus animales durante el período crítico de gestación. Esto conducirá a una mejora significativa en la productividad y rentabilidad de sus explotaciones ganaderas y contribuir a una producción más sostenible a largo plazo.

Concluimos que los estudios realizados en el marco del proyecto demuestran que la suplementación preparto tanto en ovinos como caprinos es una estrategia eficiente y viable para mejorar el crecimiento y desarrollo de los corderos y chivitos en condiciones extensivas como las de la Patagonia argentina. Esta práctica puede tener un impacto positivo en la sobrevivencia perinatal, el vínculo madre-cría y el peso al nacimiento de las crías, lo que resulta beneficioso tanto para los productores como para la industria ganadera en general. Sin embargo, es importante seguir investigando y ajustando las estrategias de suplementación para adaptarlas a las necesidades y características específicas de cada región y sistema de producción.

Uso de alimentos alternativos y aditivos en engorde de ganado

Las investigaciones dentro del proyecto estuvieron enfocadas en encontrar alternativas sostenibles y efectivas para adaptar la producción ganadera al cambio climático. El uso de bagazo de cerveza como alimento para corderos es un ejemplo de cómo aprovechar subproductos locales puede contribuir a reducir el impacto ambiental y mejorar la eficiencia productiva en la ganadería en un contexto de cambio climático. El bagazo de cerveza es un subproducto generado durante la fabricación de cerveza y se caracteriza por tener un alto contenido proteico y estar disponible en cantidades significativas en ciudades cercanas a las cervecerías, lo que reduce los costos de transporte en comparación con otros alimentos como maíz o soja. Además, su uso como alimento animal disminuiría el impacto ambiental que generaría su acumulación y desecho. Sin embargo, la alta humedad del bagazo de cerveza es una limitante para su uso como alimento animal, ya que puede afectar el consumo y reducir su conservación a pocos días debido al desarrollo de hongos patógenos. Una de las investigaciones realizadas (Castillo et al., 2021) se enfocó en evaluar científicamente la posibilidad de utilizar bagazo seco en la alimentación de corderos en engorde. Para ello, se desarrolló un proceso de secado del bagazo, que redujo su humedad a niveles adecuados para su conservación y almacenamiento. Los resultados mostraron que el bagazo de cerveza seco puede ser una alternativa viable para incluir en la dieta de engorde de corderos Merino. Al reemplazar el 35% de la dieta tradicional (maíz, soja y alfalfa) por bagazo de cerveza seco, se obtuvieron ganancias de peso similares en los corderos, demostrando que es una opción sostenible y económica para alimentar corderos en un contexto de cambio climático. En otra investigación (Cancino et al., 2021) se presentan los resultados de un estudio sobre el uso del bagazo de cebada seco (BC) como forraje para corderos en comparación con una dieta de control que incluye harina de soja. Se evaluaron los parámetros de calidad de la carne de los corderos alimentados con ambas dietas. Los resultados mostraron que la calidad de la carne obtenida con BC seco fue similar a la obtenida con la dieta de control, con bajos contenidos de grasa intramuscular y relaciones adecuadas de ácidos grasos. El índice de ácidos grasos poliinsaturados/ácidos grasos saturados fue bajo, pero el contenido de ácido linoleico conjugado (CLA) fue cercano a valores óptimos. En conclusión, el uso de BC seco como forraje en dietas de engorde para corderos es una alternativa viable que proporciona carne de buena calidad nutricionalmente aceptable para la salud. Por lo tanto se puede concluir que al aprovechar el bagazo de cebada, se reducirían los costos económicos y ambientales asociados con la alimentación de los animales, lo que podría ser especialmente beneficioso en regiones semiáridas o afectadas por eventos climáticos extremos. Además, al utilizar subproductos locales, se fomenta la economía circular y se contribuye a la reducción de residuos, lo que es especialmente relevante en el contexto actual de preocupación por la sostenibilidad y el cambio climático.

En otra investigación (Villar et al., 2021), se estudió el efecto de la administración oral diaria de colina protegida en el rumen (CPR) a diferentes dosis sobre la respuesta productiva de corderos Merino en engorde a corral. La colina es un compuesto esencial para la síntesis de moléculas vitales y tiene un papel importante en el metabolismo graso, especialmente en el hígado. La CPR



se utiliza comúnmente en vacas lecheras para prevenir el hígado graso y mejorar la producción de leche. Sin embargo, no había estudios previos en ovinos en regiones semiáridas. Los resultados de ensayos conducidos en el marco del proyecto mostraron que las dosis de CPR evaluadas (CPR20 y CPR35) no tuvieron un impacto significativo en el peso vivo (PV), la condición corporal (CC) y la ganancia diaria de peso (GDP) de los corderos. Estos hallazgos difieren de un estudio previo que reportó un efecto positivo de una dosis más alta de CPR en corderos Merino, lo que sugiere que la dosis podría ser un factor crítico en la eficacia de la CPR. En cuanto a las concentraciones plasmáticas de metabolitos nutricionales, la administración de CPR no mostró cambios significativos en la albumina, el colesterol, los ácidos grasos no esterificados (AGNE) y las proteínas totales (PT). Sin embargo, se observó un aumento significativo en la concentración de PT, que podría estar relacionado con la concentración proteica de la dieta suministrada a los corderos. Las conclusiones del estudio indican que, en las dosis evaluadas, la administración oral de CPR no mejoró las variables productivas ni modificó la concentración plasmática de metabolitos nutricionales en corderos Merino en engorde. No obstante, se sugiere la necesidad de evaluar un rango más amplio de dosis de CPR para determinar si hay un nivel óptimo de suplementación que pueda tener un impacto positivo en el rendimiento de los corderos. Esta investigación es relevante, ya que el uso de aditivos nutricionales como la colina protegida puede tener un papel crucial en la producción de ganado. Sin embargo, es importante considerar la dosis adecuada y los efectos específicos en cada especie animal para maximizar los beneficios. Además, futuros estudios podrían enfocarse en analizar otros aspectos del rendimiento animal y realizar comparaciones con diferentes razas y condiciones de crianza para obtener una comprensión más completa del impacto de la CPR en el engorde de corderos.

Destete precoz como herramienta de manejo ante la sequía

En ambientes semidesérticos propensos a sequías, como la Patagonia Argentina, el desafío de mantener una producción ganadera sostenible y rentable se intensifica debido a los efectos del cambio climático. El destete temprano de terneros se presenta como una opción prometedora para mejorar el rendimiento del ganado en estas condiciones adversas. Los resultados de un trabajo realizado en el marco del proyecto sobre la curva de crecimiento de terneros en destete precoz de corderos (Bruzzone et al., 2022) muestran que es posible lograr altas tasas de ganancia diaria en terneros destetados tempranamente, lo que puede contribuir a aumentar la eficiencia de los sistemas de producción. El modelo de crecimiento utilizado en la investigación proporciona información valiosa sobre cómo ajustar las prácticas de manejo de acuerdo con el sexo y el peso de los terneros, lo que permitiría optimizar los recursos y maximizar la producción. Además, conocer la relación entre los alimentos concentrados y los precios del ganado puede ayudar a los productores a tomar decisiones más informadas sobre si el destete temprano es una alternativa rentable en un determinado momento. Esto es especialmente relevante en un contexto de cambio climático, donde las condiciones económicas también pueden verse afectadas. En



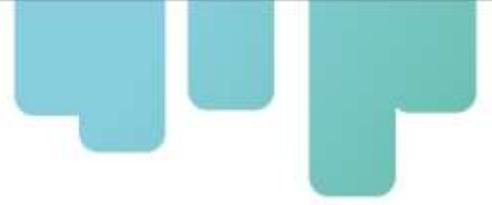
resumen, la investigación resalta la importancia del destete temprano como una estrategia viable para mejorar la productividad ganadera en la Patagonia y otras regiones similares afectadas por el cambio climático. Al proporcionar información valiosa y práctica, este tipo de estudios contribuye al desarrollo de prácticas ganaderas más sostenibles, resilientes y adaptativas en un mundo en constante cambio climático.

Siguiendo la misma línea con la producción ovina en un contexto donde los patrones climáticos pueden volverse más impredecibles y los recursos como el agua y el forraje pueden escasear, el destete precoz de corderos es una estrategia efectiva para mitigar los efectos adversos del cambio climático. Es por ello que también se realizaron ensayos de destete precoz de corderos (Villar et al., 2022) como una herramienta de manejo en el marco de la sequía. En este artículo se explican las razones para realizar el destete precoz, como la reducción del consumo de pasto y agua y se detallan las condiciones generales que se deben tener en cuenta para llevar a cabo esta práctica, incluyendo el espacio, el alimento, la vacunación y la mano de obra necesaria. El artículo también describe dos experiencias de destete precoz realizadas en INTA Pilcaniyeu y en un campo de Río Negro, demostrando que es posible obtener ganancias de peso satisfactorias y aliviar a las madres y el campo durante la sequía.

Bienestar animal medido a través del nivel de estrés

Un enfoque consciente en el bienestar animal puede contribuir a mejorar la salud, productividad y eficiencia en las explotaciones ganaderas. Es por ello que durante el proyecto se evaluó el bienestar animal a través de indicadores como el cortisol y se consideraron factores como el tipo de alojamiento y las condiciones ambientales, ya que estas pueden influir en el estrés y la calidad de vida de los animales en la producción pecuaria.

En un trabajo sobre cortisol en fibra mohair (Odeón et al., 2022a) se pudo probar que el cortisol capilar (CCP) es un marcador retrospectivo de estrés en animales, y su concentración en la fibra Mohair de caprinos jóvenes de la raza Angora varió a lo largo de dos periodos de crecimiento. Los resultados mostraron que, durante el periodo de pastoreo a campo, donde los animales estaban en condiciones extensivas, el nivel de cortisol fue mayor en comparación con el periodo de alimentación a corral, donde recibieron una dieta más controlada. Además, durante el pastoreo, las cabras mostraron un crecimiento más lento de la fibra en comparación con el período a corral. Esto sugiere que las cabras en pastoreo en las condiciones duras de la Patagonia experimentaron mayores niveles de estrés, posiblemente debido a las condiciones ambientales y de manejo menos favorables. Por otro lado, en el periodo de alimentación a corral, las cabras tuvieron una mejor calidad de vida, lo que se reflejó en una menor concentración de cortisol y un crecimiento más rápido de la fibra. Estos resultados son importantes para comprender el bienestar y la salud de las cabras Angora en diferentes sistemas de manejo. La reducción del estrés en las cabras puede tener un impacto positivo en su salud, reproducción y producción de fibra, lo que puede beneficiar a los pequeños productores criadores de cabras Angora.

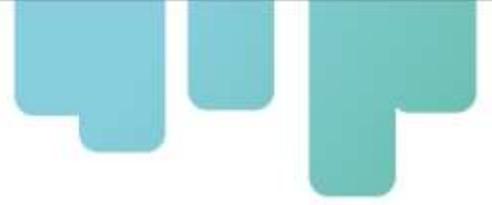


En otro trabajo sobre evaluación de cortisol en corderos Merino (Odeón et al., 2022b), se demostró que el tipo de alojamiento (corrales individuales vs. corrales dobles) puede afectar los niveles de cortisol en corderos durante un periodo de engorde. Los corderos alojados en corrales dobles tuvieron niveles de cortisol y glucosa más bajos durante los primeros 30 días, lo que sugiere menor estrés por el encierro y una mejor adaptación al ambiente. Sin embargo, después del día 30, los niveles de cortisol y glucosa aumentaron en el grupo de corrales dobles, posiblemente debido a las condiciones más adversas causadas por la presencia de barro en los corrales durante el periodo de lluvia.

En relación con el bienestar animal, ambos estudios ofrecen importantes perspectivas. En el caso de las cabras, la medición del cortisol capilar en la fibra Mohair puede proporcionar información sobre su nivel de estrés histórico y, por lo tanto, permitir a los productores identificar factores que puedan estar afectando su bienestar, como la calidad y disponibilidad de alimento durante la gestación. En el caso de los corderos Merino, el estudio sugiere que el alojamiento grupal en corrales dobles puede ser beneficioso para reducir el estrés y mejorar el bienestar durante los primeros 30 días de engorde. Sin embargo, la presencia de barro en los corrales durante la época de lluvia podría afectar negativamente el bienestar de los corderos después del día 30. Por lo tanto, es importante mejorar las condiciones de alojamiento para mantener los beneficios del alojamiento grupal y garantizar un ambiente más adecuado y saludable para los animales.

Efectos directos e indirectos del clima y la vegetación en la producción ovina y servicios ecológicos asociados con los sistemas pastoriles en Patagonia

Un artículo de investigación realizado en el marco del proyecto (Castillo et al., 2021) se centra en los efectos directos e indirectos del clima y la vegetación en la producción ovina en los pastizales patagónicos de Argentina. El estudio analiza cómo los factores climáticos pueden afectar la producción ovina de dos maneras: en primer lugar, directamente en la supervivencia del cordero, y en segundo lugar, indirectamente al determinar el inicio de la temporada de crecimiento, la productividad primaria neta sobre el suelo (ANPP) y la disponibilidad de forraje. El objetivo del estudio fue determinar las relaciones entre las variables climáticas y los atributos de la vegetación como los principales impulsores de la productividad ovina, en términos del peso vivo de las ovejas antes del apareamiento y la tasa efectiva de parición. Para lograr esto, se utilizó el modelado de ecuaciones estructurales para analizar las interacciones entre estas variables. Los resultados del estudio revelan que la precipitación en otoño/invierno tardío y la productividad de la vegetación en primavera/verano tardío son los principales factores que influyen positivamente en el peso vivo de las ovejas antes del apareamiento. Además, se observó una fuerte correlación positiva entre el peso vivo de la oveja antes del servicio y la tasa de parición. Por otro lado, se encontró que la temperatura máxima en primavera tardía tiene una relación directa y negativa con la tasa de parición, lo que sugiere que temperaturas más altas podrían afectar negativamente la producción de corderos. Es importante destacar que los modelos de cambio climático regional



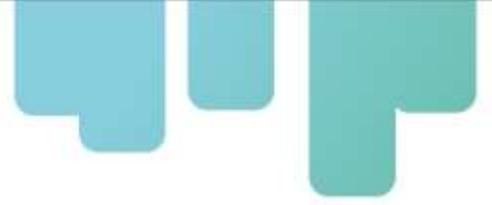
para Patagonia predicen una disminución en la precipitación y un aumento en la temperatura para el próximo siglo. De acuerdo con los hallazgos de este estudio, estos cambios climáticos podrían afectar la productividad ovina, ya que la disminución en la productividad primaria y las temperaturas más altas estarían relacionadas con una disminución en peso de las ovejas y el porcentaje de parición. Para mitigar los efectos del cambio climático en la producción ovina, el estudio sugiere el uso de suplementación estratégica para satisfacer los requisitos nutricionales de las ovejas y protegerlas de los factores estresantes climáticos durante las etapas de gestación y lactancia, lo que tendría un impacto positivo en el porcentaje de corderos nacidos y, por lo tanto, en los ingresos totales de la explotación ganadera.

Otro artículo (Tittonell et al, 2022) se enfoca en los servicios y diservicios ecológicos asociados con los sistemas pastoriles en Patagonia, Argentina. Los sistemas pastoriles juegan un papel vital en la subsistencia rural en ambientes hostiles. A pesar de su baja productividad por área o cabeza, estos sistemas reciben críticas debido a su supuesto impacto negativo en el medio ambiente, especialmente en relación con el calentamiento global, la desertificación y la degradación del suelo. Sin embargo, los sistemas pastoriles en Patagonia proporcionan una amplia gama de servicios ecosistémicos que pueden compensar su impacto negativo en el medio ambiente. En el trabajo se destaca el equilibrio de carbono de los sistemas pastoriles en Patagonia y cómo su huella de carbono, que se encuentra entre 10 a 40 kg de CO₂-eq por kilogramo de carcasa, se sitúa dentro del rango de sistemas ganaderos semi-extensivos a nivel mundial (35-45 kg de CO₂-eq por kilogramo de carcasa). Esto sugiere que, en términos de emisiones de carbono, los sistemas pastoriles en Patagonia son comparables o incluso más sostenibles que otros sistemas ganaderos.

Producción de especies forrajeras adaptadas como bancos de proteína y energía

El uso de variedades forrajeras adaptadas a las condiciones locales o regionales permite mejorar la producción forrajera y satisfacer las necesidades nutricionales del ganado en el contexto del cambio climático. El proyecto en Perú se enfocó en realizar estudios que mejoran la producción de forraje con especies forrajeras adaptadas en los sistemas lecheros familiares de la selva y la sierra del Perú con los siguientes objetivos: ofrecer mayor disponibilidad de alimento para el ganado, aumento en la productividad lechera, resiliencia ante el cambio climático, reducción de la dependencia de recursos externos, conservación del suelo y biodiversidad, impulso a la agricultura sostenible, transferencia de conocimientos y capacitación, y fomento de la seguridad alimentaria.

El primer trabajo publicado en forma de manual (Flores Mariazza et al., 2022) se enfoca en el desarrollo exitoso de la siembra de pastos cultivados para mejorar la alimentación de vacunos de leche en sistemas ganaderos familiares. El manual se divide en tres temas fundamentales: 1- Preparación del terreno: Se proporcionan aspectos básicos y recomendaciones para llevar a cabo una buena preparación del suelo, lo que es esencial para el éxito de la siembra de pastos



cultivados. 2-Selección de especies forrajeras y dosis de siembra: Se basa en los resultados preliminares obtenidos en el Jardín Agrostológico del Instituto Regional de Desarrollo de Sierra (IRD-Sierra) de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). 3-Siembra y cuidados de manejo agronómico: se destacan las prácticas adecuadas para la siembra de los pastos cultivados y cómo realizar los cuidados necesarios durante su crecimiento hasta el primer corte, lo que asegurará una mejor producción de alimento para el ganado.

La segunda publicación al respecto (Ruiz et al., 2022) propone el uso de paquetes tecnológicos que se basan en variedades sobresalientes adaptadas a las condiciones de la región, con el objetivo de mejorar la producción forrajera y satisfacer las necesidades nutricionales del ganado en un escenario de cambio climático. Los paquetes tecnológicos propuestos fueron testeados en jardines agrostológicos y en campos de productores demostradores del proyecto y están diseñados considerando criterios clave para adaptarse al cambio climático y mejorar la sostenibilidad de la ganadería extensiva familiar. Se observaron una serie de ventajas que se resumen a continuación: Ventajas nutricionales para los animales: La combinación de gramíneas y leguminosas en la asociación forrajera brindó una dieta equilibrada para los animales, proporcionando proteína a través de las leguminosas y energía a través de las gramíneas. Ventajas agronómicas: La asociación de leguminosas y gramíneas favoreció la sostenibilidad del cultivo al fijar nitrógeno atmosférico al suelo, lo que redujo la necesidad de fertilización nitrogenada y favoreció un crecimiento foliar óptimo en los pastos. Además, las variedades seleccionadas mostraron una alta capacidad de respuesta al manejo del pastoreo, lo que permitió un rápido rebrote y tiempos de rotación más cortos. Precocidad y sostenibilidad del cultivo: Los paquetes tecnológicos incluyeron variedades con diferentes periodos de crecimiento, lo que permitió una disponibilidad temprana de forraje de calidad con precocidad y una mayor duración del pasto cultivado. Los resultados de los ensayos muestran que los paquetes tecnológicos presentados lograron rendimientos de producción superiores en comparación con los paquetes de control. Los sistemas de riego y pastoreo cada 30 días, junto con la complementación con variedades de forrajes, fueron fundamentales para el éxito de estos paquetes. Finalmente, se destaca que estos paquetes tecnológicos fueron bien recibidos por los productores demostradores debido a la alta palatabilidad y facilidad de adaptación de las especies incluidas.

El aporte de estas publicaciones para la siembra y cultivo de variedades de especies forrajeras adaptadas a cada región contribuye significativamente a la adaptación de la ganadería familiar al cambio climático, al proporcionar sistemas de producción más sostenibles y resilientes. Es importante continuar validando y monitoreando el rendimiento de estos paquetes a lo largo del tiempo para asegurar su eficacia a largo plazo y su capacidad de adaptación a escenarios cambiantes. Asimismo, se recomienda promover la transferencia de estas tecnologías a los productores para su adopción y beneficio en la mejora de la producción ganadera en la región.



CONCLUSIONES

El presente informe resalta la importancia y la trascendencia de las publicaciones derivadas del proyecto, las cuales han contribuido al conocimiento científico en el campo de la ganadería familiar y la adaptación al cambio climático. Estos trabajos han sido reconocidos por su calidad y han sido divulgados tanto en revistas internacionales de alto impacto como en congresos y revistas de divulgación científica, lo que ha permitido ampliar su alcance e impacto en la comunidad ganadera y en las políticas de desarrollo rural en Argentina y Perú.

En el marco del presente proyecto se generaron publicaciones que abordan temáticas clave para enfrentar los desafíos del cambio climático en la ganadería extensiva. Desde la suplementación preparto en ovinos hasta el uso de colina protegida y bagazo de cerveza para corderos Merino en Patagonia, Argentina, así como los paquetes tecnológicos para el manejo sostenible de pasturas, en la selva y la sierra del Perú, estas investigaciones ofrecen soluciones para mejorar la producción animal y adaptarse a las condiciones cambiantes del clima. El conocimiento obtenido es esencial para el desarrollo de prácticas ganaderas más sostenibles y resilientes en la región de estudio del proyecto y otras áreas afectadas por el cambio climático. La transferencia de estas tecnologías a los productores puede asegurar su adopción y contribuir a la mejora de la producción ganadera en el futuro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bruzzone, O.; Castillo, D. A.; Villagra, E. S. (2022). Growth curve of early-weaned Hereford calves in a semidesert temperate zone (Patagonia, Argentina). *Livestock Science*. 104908, ISSN 1871-1413.

Caballero V, Romero Martinez, J.Borrelli, L. Castillo D., Mikuc, J.P, Villar, L, Villagra, E.S. (2022) Are winter rangelands enough to satisfy the nutritional requirements of late-gestation transhumant goats?.*Pastoralism* 12, 31.

Cancino, A., Hernández Maizón, D., Ferrari, J., Castillo, D., Rogberg- Muñoz, A. y Villagra, S. (2021). Perfil de ácidos grasos en carne de corderos merino alimentados con dieta a base de bagazo de cebada seco. *REVISTA ARGENTINA DE PRODUCCIÓN ANIMAL VOL 41 SUPL. 1: 136-150 (2021)*.

Castillo Daniel; Raffo Fernando; Subiabre Marcos; Villar Laura; Caballero, Verónica; Cancino Karina; Odeón Mercedes; Villagra Edgar Sebastián. (2021). Utilización de bagazo de cerveza seco en la dieta de engorde a corral de corderos Merino. *REVISTA ARGENTINA DE PRODUCCIÓN ANIMAL VOL 41 SUPL. 1: 217-248 (2021)*.

Fernández Jimena; Villagra Edgar Sebastián; Bruno Galarraga Macarena; Villar Laura; Garramuño José; Gibbons Alejandro; Castillo Daniel; Cueto, Marcela. (2020). *ALTERNATIVA PARA LA SUPLEMENTACIÓN PREPARTO EN CONDICIONES EXTENSIVAS Utilización de balanceado con sal como limitador del consumo. PRESENCIA, num.73 (2020): 41 - 43.*

Flores Mariazza, E.; Ruiz Chamorro, J.; Zárate Díaz, R.; Sono A., B. (2022). Manual de siembra de pastos cultivados para mejorar el manejo nutricional del ganado. Laboratorio de Ecología y Utilización de Pastizales de la Universidad Agraria La Molina. Proyecto FONTAGRO ATN/RF-16680-RG "INNOVACIÓN E INTENSIFICACIÓN PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LA GANADERÍA EXTENSIVA FAMILIAR.

Jockers, E.R; Medina, V.R., Villagra, E.S. (2021). Influence of pre and postpartum maternal body condition score on the growth of Neuquén Criollo kids. *Small Ruminant Research, Volume 205, 106540, ISN 0921-4488.*

Jockers, Esteban Ricardo; Ignacio, Dante; Medina, Victor Hugo; Deluchi, Pablo; Gonzales, D; Villagra Edgar Sebastián. (2021). Productividad de una majada ovina de refugio de la raza Merino sobre pasturas irrigadas.

Odeón, M., Gonzalez, Ezequiel, Bruno-Galarraga, María, Castillo, Daniel, Fernandez, Jimena,



Cancino, Karina, Giovannini, Nicolas, Villagra, Edgar, Villar, Maria. (2022a). Niveles de cortisol en fibra de Mohair: una evaluación retrospectiva de estrés en cabras Angora. *Revista Argentina de Producción Animal* 42. 61-73.

Odeón, M., Cancino, Karina, Castillo, Daniel, Villar, Maria, Caballero, Veronica, Javier, Ferrari, Villagra, Edgar. (2022b). Efectos del tipo de alojamiento sobre indicadores de estrés y variables productivas en corderos merino. *Revista Argentina de microbiología*. 42. 61-73.

Ruiz, J.; Ynguil, D.; Sono, B.; Flores, E. (2022). Catálogo de especies forrajeras agrupadas de acuerdo al potencial como banco de proteínas y de energía para la Sierra del Perú. Laboratorio de Ecología y Utilización de Pastizales de la Universidad Agraria La Molina.

Tittonell P, Hara SM, Álvarez VE, Aramayo VM, Bruzzone OA, Easdale MH, Enriquez AS, Laborda L, Trinco FD, Villagra SE, El Mujtar V. (2021). Ecosystem services and disservices associated with pastoral systems from Patagonia, Argentina – A review. *Cah. Agric.* 30: 43.

Villar, L.; Villagra, E.S.; Conterno, C.; Maldonado, M.; Garramuño, J.; Martínez, R.; del Castillo, G.; Hernández, L. (2022). Destete precoz de corderos. Una herramienta de manejo en el marco de la sequía. *PRESENCIA*, num. 72, 27-31.

Villar Laura; Castillo Daniel; Cancino Karina; Caballero, Verónica; Odeón Mercedes; Ferrari Javier; Villagra Edgar Sebastián. Administración oral de colina protegida en el rumen en el engorde de corderos Merino. *REVISTA ARGENTINA DE PRODUCCIÓN ANIMAL VOL 41 SUPL. 1: 217-248 (2021)*

INSTITUCIONES PARTICIPANTES



Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria

Secretaría de Agricultura,
Ganadería y Pesca



Ministerio de Economía
Argentina



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA

ASOCIACION DE GANADEROS LA ASUNCION DE MATAHUASI

Nº de Partida Registral: 11120628

Ruce: 20568592256

Direc. Jirón Mantaro 363 Matahuasi-Concepcion-Junin

Secretaría Técnica Administrativa



Con el apoyo de:



www.fontagro.org

Correo electrónico: fontagro@fontagro.org