

Monitoreo del crecimiento mensual de largo de mecha en ovinos Texel: información preliminar para el desarrollo de un indicador del bienestar animal en la provincia de La Pampa

Monitoring monthly growth in wick length in Texel sheep: preliminary information for the development of an animal welfare indicator in the province of La Pampa

Monitoramento mensal do crescimento do comprimento do fio em ovinos Texel: informações preliminares para o desenvolvimento de um indicador de bem-estar animal na província de La Pampa

Gómez MB¹, Castillo M¹, Cerutti DA¹, Palermo PV¹, Remirez P¹, Welch MD¹, Torres JE¹, Moreno GM¹, Ávila L¹, Guizzardi NH¹, Insaurralde L¹, Garat J¹, Belaustegui F¹, Hick MVH²⁻³, Castillo MF², González D⁴, Fortuna F⁴, Jamardo JJ⁴, Fabre B⁴, Frank EN²⁻³

¹ Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Pampa, calle 5 esquina 116, General Pico (6360), La Pampa.

² Instituto de Investigación en Recursos Naturales y Sustentabilidad (IRNASUS), CONICET-Universidad Católica de Córdoba, Avenida Armada Argentina 3555, Córdoba Capital (X5000IYG), Córdoba.

³ Sede UCHA, Universidad Nacional de La Rioja. Castro Barros 522, Chamental (5380), La Rioja.

⁴ Facultad de Farmacia y Bioquímica. UBA. Junín 956. C1113AAD. CABA.

Gómez MB <https://orcid.org/0000-0002-2456-4965>

Castillo M <https://orcid.org/0000-0002-4738-7543>

Cerutti DA <https://orcid.org/0000-0003-2748-3578>

Palermo PV <https://orcid.org/0000-0001-9001-5094>

Remirez P <https://orcid.org/0009-0005-9402-5130>

Welch MD <https://orcid.org/0009-0009-0033-7141>

Torres JE <https://orcid.org/0009-0001-6150-6430>

Moreno GM <https://orcid.org/0009-0005-4617-8618>

Ávila L <https://orcid.org/0009-0000-2479-8326>

Guizzardi NH <https://orcid.org/0009-0006-4367-9297>

Insaurralde L <https://orcid.org/0009-0006-8280-5153>

Garat J <https://orcid.org/0009-0004-7889-4195>

Belaustegui F <https://orcid.org/0009-0009-1967-5247>

Hick MVH <https://orcid.org/0000-0002-9321-9313>

Castillo MF <https://orcid.org/0000-0003-1417-0417>

González D <https://orcid.org/0000-0001-9670-4827>

Fortuna F <https://orcid.org/0000-0003-1584-8218>

Jamardo JJ <https://orcid.org/0000-0002-6138-6838>

Fabre B <https://orcid.org/0000-0003-4400-2967>

Frank EN <https://orcid.org/0000-0001-7860-3563>

Correo electrónico: mgomez@vet.unlpam.edu.ar

DOI: <https://doi.org/10.19137/cienvet.v27.8896>

Fecha de recepción: 01 de agosto de 2024

Fecha de aceptado para su publicación: 18 de Octubre de 2024



Resumen

Este estudio se centró en la evaluación del crecimiento mensual de la lana ovina, como paso preliminar para utilizar la concentración de cortisol en lana a modo de indicador de estrés. Dicho método, adaptado de técnicas en humanos, puede proporcionar un registro retrospectivo de eventos estresantes en animales, promoviendo prácticas de bienestar animal en la producción ovina. En la investigación participaron 46 ovinos de raza Texel, identificados individualmente con caravanas electrónicas y tatuaje, localizados en la provincia de La Pampa. Durante ocho meses, se registró el crecimiento de la lana utilizando una regla de acero inoxidable Pie Rtw y un lector de caravanas electrónicas para la identificación de los animales. Los datos recolectados muestran un crecimiento promedio de 1,21 cm por mes, con variabilidad atribuida a factores individuales y ambientales. El análisis de los datos, basado en un modelo de regresión, indicó un ajuste significativo con un valor de R^2 del 81%, confirmando la consistencia del modelo lineal. Los resultados preliminares sugieren que las mediciones regulares del crecimiento de la lana pueden servir para monitorear el bienestar animal. La correlación entre el crecimiento de la fibra y los posibles eventos estresantes proporciona una base para futuras investigaciones que buscan implementar la medición de cortisol en lana como biomarcador de estrés en ovinos. Este enfoque no solo tiene un impacto positivo en el bienestar animal, sino que también promueve prácticas sostenibles en la producción de lana, respondiendo a la creciente demanda de los consumidores por productos éticos y de alta calidad.

Palabras clave: Lana Ovina, Crecimiento, Sustentabilidad, Bienestar Animal, Biomarcadores

Abstract

This study focuses on the assessment of monthly sheep wool growth, as a preliminary step to using wool cortisol concentration as a stress indicator. This method, adapted from human techniques, can provide a retrospective record of stressful events in animals, promoting animal welfare practices in sheep production. The research involved 46 Texel sheep, individually identified with electronic tags and tattoos, located in the province of La Pampa. For eight months, wool growth was recorded using a Pie Rtw stainless steel ruler and an electronic tag reader for animal identification. The data collected show an average growth of 1.21 cm per month, with variability attributed to individual and environmental factors. Data analysis, based on a regression model, indicated a significant fit with an R^2 value of 81%, confirming the consistency of the linear model. Preliminary results suggest that regular measurements of wool growth can be used to monitor animal welfare. The correlation between fibre growth and potential stressful events provides a basis for future research looking to implement wool cortisol measurement as a biomarker of stress in sheep. This approach not only has significant implications for animal welfare, but also supports sustainable practices in wool production, aligning with increasing consumer demands for ethical and high-quality products.

Keywords: Sheep wool, Growth, Sustainability, Animal welfare, Biomarkers

Resumo

Este estudo tem como foco a avaliação do crescimento mensal da lã ovina, como etapa preliminar para utilizar a concentração de cortisol na lã como indicador de estresse. Este método, adaptado de técnicas humanas, pode fornecer um registro retrospectivo de eventos estressantes em animais, promovendo práticas de bem-estar animal na produção de ovinos. Participaram da pesquisa 46 ovinos da raça Texel, identificados individualmente com caravanas eletrônicas e tatuagens, localizados na província de La Pampa. Durante oito meses, o crescimento da lã foi registrado utilizando uma régua de aço inoxidável Pie Rtw e um leitor eletrônico de caravana para identificação dos animais. Os dados coletados mostram um crescimento médio de 1,21 cm por mês, com variabilidade atribuída a fatores individuais e ambientais. A análise dos dados, baseada em modelo de regressão, indicou ajuste significativo com valor de R^2 de 81%, confirmando a consistência do modelo linear. Os resultados preliminares sugerem que medições regulares do crescimento da lã podem servir para monitorar o bem-estar animal. A correlação entre o crescimento da fibra e possíveis eventos estressantes fornece uma base para pesquisas futuras que buscam implementar a medição do cortisol na lã como um biomarcador de estresse em ovinos. Esta abordagem não só tem implicações significativas para o bem-estar animal, mas também apoia práticas sustentáveis na produção de lã, alinhando-se com as crescentes exigências dos consumidores por produtos éticos e de alta qualidade.

Palavras-chave: Lã de ovelha, Crescimento, Sustentabilidade, Bem-estar animal, Biomarcadores

Introducción

El interés por el bienestar animal (BA) adquirió importancia en la producción ganadera a nivel internacional desde hace algunos años. En las últimas décadas se ha evidenciado un interés creciente por esta temática a nivel mundial. Los consumidores se muestran interesados por el trato que reciben los animales en general, y particularmente aquellos criados para la producción de alimentos, mientras que muchos ganaderos y productores lo consideran como una parte integrante de las características de calidad de sus productos.⁽¹⁾ Las buenas prácticas en bienestar animal no son un requisito más a cumplir impuesto por mercados externos e internos, sino una herramienta dentro de las cadenas de valor que tienen como fin promover la calidad e inocuidad de los productos. El bienestar animal, entonces, se rige como un valor esencial que debe cuidarse de manera integral a lo largo de cada cadena pecuaria, de manera tal de minimizar los problemas, salvaguardar la inversión y propiciar el desarrollo sostenible de cada actividad, atendiendo además la demanda del público en general y los consumidores de productos de origen animal en particular.⁽¹⁾ Por

su parte, la Unión Europea ha puesto énfasis en el tema del bienestar animal y el cuidado del medio ambiente. En este contexto surge la idea de que, para obtener un producto seguro es necesaria una producción sustentable, cuidando los recursos naturales y promocionando el bienestar humano y animal. Así se asegura satisfacción del consumidor y rentabilidad del productor sin causar daños ambientales.⁽²⁾

Como antecedentes podríamos señalar que existe una preocupación manifiesta y creciente de la sociedad en general y de los grupos proteccionistas en particular, acerca de la calidad de vida de los animales en producción, incluidos los de fibra animal en Argentina. Existen instrumentos para evaluar BA en rumiantes basados en la producción de carne y/o lana. El estrés en animales de producción afecta negativamente tanto los rendimientos productivos como la calidad del producto. El estudio del BA en prácticas de manejo habituales, como la esquila, es esencial para sistematizar el manejo y mejorar la producción⁽³⁾. En la actualidad, hay indicadores de BA, como constantes fisiológicas (frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, etc.), comportamentales e indicadores plasmáticos (cortisol, hormona adrenocorticotropa, etc.). Basado en estos enfoques, se está llevando a cabo un proyecto de investigación en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLPam cuyo objetivo general es evaluar la factibilidad de utilizar una técnica que mide la concentración de cortisol en el pelo, en lana ovina como prueba retrospectiva indicadora de estrés. Dentro del mismo proyecto, uno de los objetivos específicos y preliminares fue registrar el crecimiento mensual de la fibra de los ovinos en estudio, para posteriormente poder localizar eventos de estrés sobre la misma.

El crecimiento de la lana ha sido objeto de varias investigaciones. Por ejemplo, los estudios de De Gea (2004)⁽⁴⁾, reportaron un crecimiento promedio de la lana de aproximadamente 1,5 cm por mes en condiciones normales. De manera similar, el trabajo de Khan MJ (2012)⁽⁵⁾, documentó que el crecimiento de la lana en ovinos puede variar entre 1,2 y 2,0 cm por mes, dependiendo de factores como la nutrición y el manejo. Estos datos son cruciales para la presente investigación, ya que permitirán correlacionar variaciones en el crecimiento de la lana con eventos de estrés identificados. En este contexto, se detalla específicamente el proceso de medición del largo de la mecha como parte preliminar de la investigación, cuyo objetivo fue estudiar únicamente el crecimiento de la lana en los ovinos. No se incluyeron factores estresantes ni métodos para medirlos en este trabajo.

Materiales y Métodos

Se analizó una muestra de 46 ovinos provenientes de una majada de la localidad de Speluzzi, provincia de La Pampa. Se utilizaron ovinos del biotipo carnívor, raza Texel, hembras adultas de 6 a 8 dientes, no gestantes al momento de la esquila. Los animales fueron identificados con caravanas electrónicas marca TRU-TEST® y también se les tatuó un número en la oreja izquierda para una identificación complementaria.

Todos los ovinos utilizados en el estudio provienen de una misma majada, que se encuentra bajo un sistema semiextensivo de manejo. Este sistema combina pastoreo libre sobre pasturas y campos naturales con prácticas de manejo controlado para optimizar el rendimiento y bienestar de los animales. Los ovinos se alimentan principalmente de

pasturas de alfalfa, que constituyen la base de alimentación de su dieta. Durante el parto y la lactancia, se les proporciona una suplementación adicional con maíz y piedras minerales. Los animales tienen acceso a un refugio para protección de las inclemencias del tiempo, lo que incluye corrales fijos y móviles diseñados para facilitar el manejo diario y una casilla de trabajo móvil marca Farmquip.

Para garantizar un registro sistemático y ordenado, se utilizó un bastón lector de caravanas electrónicas marca TRU-TEST®. Esta herramienta permitió una identificación rápida y eficaz de los animales y se complementó con una aplicación que facilitó la toma de datos (edad, raza, sanidad, etc.) y la generación de reportes automáticos.

Medición del Crecimiento de Fibra

Para medir el crecimiento mensual de la fibra, se realizó una medición en la región del flanco derecho de cada animal. Se utilizó una regla metálica de acero inoxidable de 30 cm, y las mediciones fueron realizadas por el mismo operador para garantizar la consistencia. Los datos de crecimiento se registraron mensualmente en una planilla, y el lector de caravanas TRU-TEST® SRS2, de baja frecuencia, se configuró previamente para mostrar las observaciones relevantes (edad, raza, largo de mecha).

Consideraciones Éticas

Todas las maniobras realizadas en los animales se efectuaron de acuerdo con las exigencias de la Comisión Asesora Interna para el Cuidado y Uso de Animales de Experimentación de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa y las actuales normativas de bienestar animal y sus cinco libertades según la OMSA.

Resultados

El crecimiento del vellón es independiente de la edad Gráfico 1, en este estudio

Se registraron y analizaron datos de largo de mecha (LM), durante un período de 8 meses previos a la esquila, desde el 12 de abril hasta el 16 de noviembre de 2023, Gráfico 1. Para establecer el crecimiento mensual del largo del vellón de cada animal, las mediciones se realizaron de manera mensual hasta la esquila, que tuvo lugar en el octavo mes. Las medidas descriptivas del largo de la mecha para cada mes se presentan en la Tabla 1.

Gráfico 1:

Diagrama de caja Largo de mecha (LM) en función del tiempo

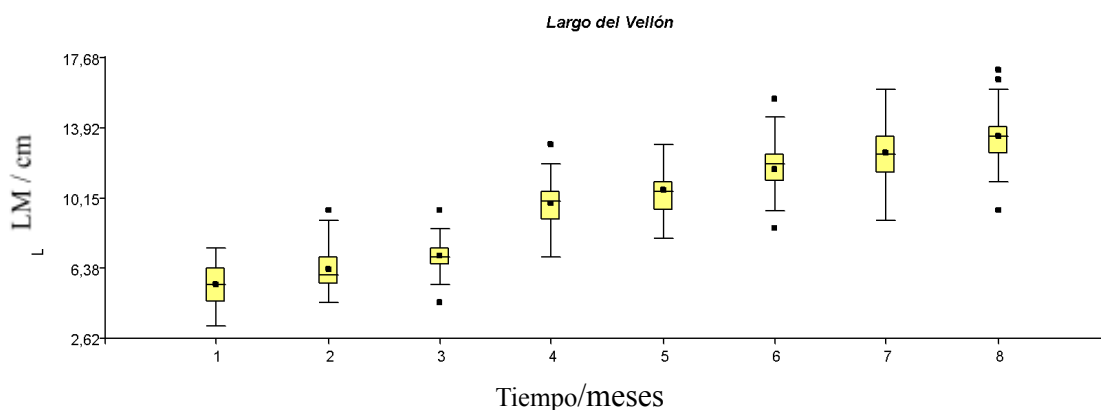


Tabla 1:

Medidas descriptivas para el largo del vellón

M es	n	Media (cm)	E.E	CV (%)	Mín (cm)	Máx (cm)
1	4	5,53		19,48	3,30	7,50
	7		0,16			
2	4	6,30		17,25	4,50	9,50
	6		0,16			
3	4	7,01		14,06	4,50	9,50
	6		0,15			
4	4	9,82		14,07	7,00	13,00
	5		0,21			
5	4	10,56		10,67	8,00	13,00
	4		0,17			
6	4	11,68		11,30	8,50	15,50
	5		0,20			
7	4	12,57		11,53	9,00	16,00
	5		0,22			
8	4	13,44		11,66	9,50	17,00
	5		0,23			

Largo de Mecha (LM), Error estándar (E.E)

Se realizó un análisis de regresión lineal simple para evaluar el incremento mensual en el largo del vellón. Los resultados revelaron un coeficiente de regresión estimado de 1,21, indicando un aumento promedio de 1,21 cm por mes ($p < 0,0001$). El análisis de varianza mostró que el modelo se ajusta adecuadamente a los datos ($p < 0,0001$) con un coeficiente de determinación $R^2 = 0,81$. Los análisis realizados con modelos polinómicos no mejoraron la aproximación, por lo que el modelo de regresión lineal simple resultó ser el más práctico para el análisis.

Discusión

El análisis de los datos de crecimiento mensual de la lana en ovinos Texel, mostró un incremento promedio de 1,21 cm por mes, lo que es consistente con la literatura existente sobre el crecimiento de la lana en ovinos. Duerden y Mare (1931) ⁽⁶⁾, informan de un crecimiento mensual de la lana de entre 1.02 y 1.07 cm por mes, en un estudio realizado en ovejas Merino. Lynch et al. (1992) ⁽⁷⁾ informaron un crecimiento promedio de aproximadamente 1,5 cm por mes, mientras que Story LF y Ross DA (1960) ⁽⁸⁾, reportaron un rango de crecimiento entre 0.99 y 1,98 cm por mes. Otros autores han estudiado el impacto del estado nutricional en el crecimiento de la lana. Black and Reis (1979) ⁽⁹⁾ indicaron que la lana es altamente sensible a los cambios en la disponibilidad de proteínas en la dieta, y que una ingesta deficiente de proteínas puede reducir significativamente la tasa de crecimiento de la fibra. Asimismo, Adams, Briegel y Blanche (2002) ⁽¹⁰⁾, coinciden en explicar variaciones observadas en la tasa de crecimiento de la lana en ovejas Merino, en función de la calidad del alimento, en ese contexto, las diferencias en el peso vivo, la ingesta de alimento y la tasa de crecimiento de la lana, mencionadas por estos autores, son cruciales para entender cómo las condiciones nutricionales afectan el rendimiento productivo de las ovejas. Según sus resultados, el crecimiento de la lana y aumento de peso de los animales, responden de manera diferenciada a la calidad del alimento, y aquellos animales con mayor capacidad para incrementar la tasa de crecimiento de la lana en condiciones de buena alimentación también tienden a mostrar una mayor reducción en la síntesis proteica bajo condiciones de pastoreo en pastos de baja calidad. Estos hallazgos refuerzan la hipótesis planteada en nuestro estudio, que sugiere que las diferencias en la respuesta a las condiciones de manejo y alimentación, así como la capacidad de las ovejas para aprovechar eficientemente los nutrientes, pueden estar vinculadas a características que influyen en el bienestar animal y en la producción de lana. Por otro lado, Hynd (1994) ⁽¹¹⁾ sugirió que, además de la nutrición, factores endocrinos como la secreción de hormonas tiroideas también juegan un papel crucial en la regulación del crecimiento de la lana.

El análisis de regresión en este estudio reveló un coeficiente de determinación (R^2) del 81%, lo que indica que el modelo lineal se ajusta adecuadamente a los datos observados, reflejando que el crecimiento de la lana es predecible bajo las condiciones estudiadas. Este hallazgo resalta la importancia de las mediciones regulares, que no solo permiten monitorear el desarrollo de la fibra, sino también identificar eventos específicos que puedan haber afectado a los animales, como el estrés provocados por cambios en el manejo o alimentación.

La capacidad para situar eventos de estrés o de manejo dentro del largo de la mecha ofrece una herramienta valiosa para mejorar el bienestar animal. Este enfoque no solo mejora la capacidad para monitorear el bienestar animal en sistemas de producción de lana, sino que también establece una base sólida para futuras investigaciones, integrando el análisis de la

lana con otras métricas fisiológicas de estrés. La combinación de estas herramientas proporcionará un marco más preciso para promover prácticas de manejo que favorezcan la salud y el bienestar de los ovinos.

Conclusión

Los datos obtenidos de medición del crecimiento mensual de la lana en ovinos Texel, puede ser utilizado como una base útil para la ubicación y detección (en el largo de la mecha) de eventos relacionados con el bienestar animal. El crecimiento promedio de la lana de 1,21 cm por mes, junto con un coeficiente de determinación del 81%, sugiere que las mediciones regulares pueden ser una herramienta efectiva para monitorear la salud y el bienestar de los animales. La metodología empleada, que incluye el uso de herramientas precisas como el lector de caravanas electrónicas TRU-TEST® y una regla de acero inoxidable, asegura la fiabilidad de los datos recolectados. Sin embargo, el estudio reconoce que la variabilidad en el crecimiento de la lana puede estar influenciada por factores individuales y ambientales no controlados. Por lo tanto, se recomienda continuar con investigaciones adicionales para validar y ampliar estos resultados, explorando así, con mayor profundidad, las relaciones entre el crecimiento de la lana y la posible ubicación en la misma de eventos indicadores de estrés. Al establecer una línea base clara del crecimiento de la fibra, se podrá avanzar hacia la implementación de métodos para detectar y medir el estrés de manera más precisa. Esto tiene implicaciones significativas para la industria ovina, donde el bienestar animal está cada vez más en el centro de la producción sustentable y ética.

Bibliografía

1. SENASA. Normas y prácticas para el bienestar animal en la producción ganadera. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. 2022. Disponible en : <https://www.senasa.gob.ar/>
2. Paranhos da Costa MJR, Huertas SM, Gallo C, Dalla Costa OA. (2012). Strategies to promote farm animal welfare in Latin America and their effects on carcass and meat quality traits, *Meat Science* 2012; 92(3) 2012, Pages 221-226, <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2012.03.005>
3. Odeon MM, Cancino AK, Garramuño J, Romera A. Bienestar animal en la esquila. 2020 Inta Digital. Repositorio institucional. Biblioteca digital. N°74. Disponible en: <https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12123/8684/INTA-CRPatagoniaNorte-EEABarioche-Odeon-MM-Bienestar-Animal-En-La-Esquila.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
4. De Gea G. El ganado lanar en la Argentina. Ed. Univ. Nacional de Río Cuarto. 2004. Cap. II. Lanás. pp.42. <https://www.produccion-animal.com.ar/produccion-ovina/produccion-ovina/000-ganado-lanar-en-argentina-libro/01-tapa-y-caratula.pdf>
5. Khan MJ, Abbas A, Ayaz M, Naeem M, Akhter Ms, Soomro MH (2012). Factors affecting wool quality and quantity in sheep. *African Journal of Biotechnology* 2012. Doi:10.5897/AJBX11.064
6. Duerden JE, Mare GS. Rate of Growth Month of Merino by Month. *Wool. Farmer in South Africa*. 1931
7. Lynch JJ, Hinch GN, Adam DB. *The Behaviour of Sheep: Biological Principles and Implications for Production*. 1992, ISBN:9780643053298, 0643053298 Pp. 237. Ed. C.A.B. International. Disponible en: <https://archive.org/details/behaviourofsheep0000lync/page/n9/mode/2up>
8. Story L F, Ross DA, Effect of shearing time on wool: VI. the rate of growth of wool and its relation to time of shearing. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 1960; 3(1), 113-124. <https://doi.org/10.1080/00288233.1960.10419865>
9. Black JL, Reis PJ. Speculative aspects of the regulation of nutrient partitioning in ruminants. *Proceedings of the Nutrition Society of Australia* 1979; 4, 137-144.
10. Adams NR, Briegel JR, Blache D. Consumo de alimento, peso vivo y tasa de crecimiento de la lana en ovejas Merino con diferente sensibilidad al alimento de baja y alta calidad. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 2002; 42, 399-405.
11. Hynd PI. Follicular determinants of the length and diameter of wool fibres. 1. Comparison of sheep differing in fibre length/diameter ratio at two levels of nutrition. *Crop & Pasture Science* 1994; 45, 1137-1147. Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/Follicular-determinants-of-the-length-and-diameter-Hynd/4ca158fd7cdeb5bad2d60d8b159dd5f5915a451a>

CRediT

La preparación del material, la recopilación y el análisis de datos fueron realizados por los mismos. Todos los autores comentaron las versiones anteriores del manuscrito. Todos los autores leyeron y aprobaron el manuscrito final. La preparación del material, la recopilación y el análisis de datos fueron realizados por Castillo Melina, Welch Melisa, Garat Jose, Palermo Pedro y Cerutti Dante.

El primer borrador del manuscrito fue escrito por Gómez María Bettina y Ramirez Pablo y todos los autores comentaron las versiones anteriores del manuscrito. Todos los autores leyeron y aprobaron el manuscrito final.

“Supervisión: Hick Michel Victor Hubert y Frank Eduardo Narciso (UCC – UNLaR) y Fabre Bibiana (Farmacia y Bioquímica UBA).

Agradecimientos

A los integrantes del Establecimiento, Cumeco y Don Bartolomé 2do de Rancul, La Pampa quienes aportaron instalaciones, personal y animales (ovinos), siempre con excelente predisposición para el desarrollo de este trabajo.

Financiamiento

Adquisición del apoyo financiero para el proyecto que condujo a esta publicación. Proyecto de investigación “*Determinación de cortisol en lana para la sustentabilidad del bienestar animal durante la esquila en la provincia de La Pampa*”. Directora Dra. María Bettina Gómez. Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa. Res. 034/2023 C. D. FCV-UNLPam. Fecha de inicio 1 de enero del 2023, finalización 31 de diciembre del 2026.

Conflicto de Intereses

Los autores declaran, mediante planilla firmada, la ausencia de conflictos de intereses en el trabajo enviado.