



Vacunas parasitarias y calidad de la lana en ovinos de la provincia de Cotopaxi, Ecuador

Parasitic vaccines and wool quality in sheep from the province of Cotopaxi, Ecuador

Nancy Margoth Cueva Salazar¹

<https://orcid.org/0000-0002-6387-4309>

Edilberto Chacón Marcheco²

<https://orcid.org/0000-0001-9590-6451>

Blanca Mercedes Toro Molina²

<https://orcid.org/0000-0003-3772-5200>

Lucia Monserrath Silva Déley²

<https://orcid.org/0000-0002-6660-8102>

¹Universidad Internacional de Investigación México, México

²Universidad Técnica de Cotopaxi, Cotopaxi, Latacunga, Ecuador

nancy.cueva@utc.edu.ec edilberto.chacon@utc.edu.ec

blanca.toro@utc.edu.ec lucia.silva@utc.edu.ec

Recibido: 2025/05/23 Aceptado: 2025/08/25 Publicado: 2025/09/29

Resumen

Introducción: Las parasitosis gastrointestinales constituyen un problema relevante en la ganadería ovina, por lo que las estrategias de control resultan vitales para minimizar su impacto y la creciente resistencia a los medicamentos antiparasitarios. **Objetivo:** Evaluar las vacunas parasitarias para *Haemonchus spp.*; *Strongylus spp.*; *Cooperia spp.*, en ovinos de la Provincia de Cotopaxi, Ecuador como herramienta para mejorar la producción de lana a nivel local. **Método:** La investigación se desarrolló en la provincia de Cotopaxi, Ecuador. Fueron analizados 160 ovinos entre los 6 meses y 7 años. Se identificaron las especies parasitarias (*Haemonchus spp.*; *Strongylus spp.*; *Cooperia spp.*), mediante análisis coprológico, se elaboraron y aplicaron vacunas (antígenos parasitarios) elaboradas a partir de parásitos adultos. La evaluación de la calidad de la lana y su relación con las vacunas aplicadas consideró los indicadores físicos Diámetro Medio de Fibra, Longitud de Mecha, Ondulación del

e9025

Cite este artículo como:

Cueva Salazar, N.M., Chacón Marcheco, E., Toro Molina, B.M. y Silva Déley, L.M. (2025). Vacunas parasitarias y calidad de la lana en ovinos de la provincia de Cotopaxi, Ecuador. *Universidad & ciencia*, 14(3), e9025.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/9025>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17219578>



vellón y el Punto de Ruptura. **Resultados:** Los resultados revelaron mejoras estadísticamente significativas en finura, longitud, ondulación, densidad y resistencia, particularmente para la vacuna de *Haemonchus*, reflejando un avance relevante para la productividad y calidad de la lana. El resultado fue menos significativo para los inoculados de *Cooperia* y para *Strongylus*, la respuesta fue menos efectiva. **Conclusión:** Las vacunas parasitarias constituyen una importante herramienta en el control sanitario, la prevención de estas enfermedades parasitarias y mejora de indicadores bioproductivos. La mejora en los parámetros físicos de la lana fue evidente ante la vacuna contra *Haemonchus spp.*, destaca su potencial para apoyar prácticas en ganadería ovina más sostenibles.

Palabras clave: antígenos parasitarios; ganadería ovina; parásitos gastrointestinales; vellón

Abstract

Introduction: Gastrointestinal parasitosis is a significant problem in sheep farming, making control strategies vital to minimize its impact and the growing resistance to antiparasitic drugs. **Objective:** To evaluate parasitic vaccines for *Haemonchus spp.*; *Strongylus spp.*; *Cooperia spp.*, in sheep from the Cotopaxi Province, Ecuador, as a tool to improve local wool production. **Method:** This research was conducted in the Cotopaxi Province, Ecuador. A total of 160 sheep aged between 6 months and 7 years were analyzed. Parasitic species (*Haemonchus spp.*; *Strongylus spp.*; *Cooperia spp.*) were identified by coprological analysis. Vaccines (parasitic antigens) based on adult parasites were prepared and administered. The evaluation of wool quality and its relationship with the vaccines administered considered the physical indicators Mean Fiber Diameter, Staple Length, Fleece Crimp, and Breaking Point. **Results:** The results revealed statistically significant improvements in fineness, length, crimp, density, and strength, particularly for the *Haemonchus* vaccine, reflecting a significant advance in wool productivity and quality. The result was less significant for those inoculated with *Cooperia*, and the response to *Strongylus* was less effective. **Conclusion:** Parasitic vaccines are an important tool for health control, the prevention of these parasitic diseases, and the improvement of bioproductive indicators. The

e9025

Cite este artículo como:

Cueva Salazar, N.M., Chacón Marcheco, E., Toro Molina, B.M. y Silva Déley, L.M. (2025). Vacunas parasitarias y calidad de la lana en ovinos de la provincia de Cotopaxi, Ecuador. *Universidad & ciencia*, 14(3), e9025.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/9025>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17219578>



improvement in wool physical parameters was evident with the *Haemonchus spp.* vaccine, highlighting its potential to support more sustainable sheep farming practices.

Keywords: fleece; gastrointestinal parasites; parasitic antigens; sheep farming

Introducción

La producción ovina se encuentra ampliamente extendida por América Latina y el mundo, y constituye una de las principales fuentes de ingresos y sustento para los agricultores, en especial los medianos y pequeños.

La economía de las comunidades de la Provincia de Cotopaxi en el Ecuador se basa entre otros rubros en la crianza y comercio de ovinos para carne y lana, como garantía económica de las familias. Sin embargo, las parasitosis se encuentran entre las principales patologías que afectan la rentabilidad del productor ovino ya que causan importantes pérdidas económicas (Bah y Keita, 2022), con retraso en el desarrollo, reducción en la conversión alimenticia, baja digestibilidad, lo cual disminuyen la calidad de la carne y de la lana ocasionando disminución o pérdida de los ingresos monetarios en las comunidades nativas y campesinos, desencadenando pobreza y migración a las grandes ciudades.

La industria de la lana, en particular la producción de lana fina, tiene un papel destacado en el comercio mundial porque el precio de la lana depende de la calidad (Jafari, 2015).

Los animales parasitados frecuentemente sufren pérdida de apetito, pelaje desordenado, caída de lana, daño de la mucosa del tracto digestivo, reduciendo la superficie de absorción de nutrientes, con disminución del peso y la productividad (Huang, 2021), afectando entre otros indicadores bioproductivos la tasa de crecimiento y la producción potencial y calidad de lana (Barger y Southcott, 1975), ya que las lanas afectadas reciben un menor precio al momento de la venta.

Particularmente, los parásitos gastrointestinales que afecta a los ovinos son cada vez más resistentes a los antihelmínticos de uso local, lo que dificulta la prevención y control (Charlier *et al.*, 2020; Bassetto *et al.*, 2024). En Ecuador se evidencia la incidencia de parasitosis en varias zonas, influenciado entre otros factores

e9025

Cite este artículo como:

Cueva Salazar, N.M., Chacón Marcheco, E., Toro Molina, B.M. y Silva Déley, L.M. (2025). Vacunas parasitarias y calidad de la lana en ovinos de la provincia de Cotopaxi, Ecuador. *Universidad & ciencia*, 14(3), e9025.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/9025>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17219578>



por la falta de conocimiento del productor en cuanto al manejo sanitario de sus animales (Kassai, 2019).

Los tratamientos antihelmínticos favorecen el rendimiento del vellón, la longitud de la fibra, la resistencia del diámetro de la fibra y el peso del vellón rizado (Barton y Brimblecombe, 1983; Barton y McCausland, 1987). Siendo necesario un manejo adecuado de los antiparasitarios, para evitar casos de resistencia antihelmíntica y su impacto en los animales de producción, por ello la necesidad de comprender claramente el costo del parasitismo para desarrollar estrategias de control sostenibles (Charlier *et al.*, 2014; Steffan *et al.*, 2018; Zhang *et al.*, 2024).

El uso prolongado e intensivo de antihelmínticos sintéticos ha derivado en resistencia farmacológica y en efectos adversos sobre los ecosistemas, lo que ha impulsado la búsqueda de métodos alternativos de control. Entre estas alternativas, la inmunización mediante preparados biológicos obtenidos a partir de macerados de parásitos emerge como una estrategia que, además de reducir la dependencia de fármacos químicos promueve mecanismos de defensa propios del hospedador y se integra a modelos de producción más sostenible y resistente (Claerebout y Geldhof, 2020).

La vacunación es considerada como una opción sostenible y eficiente para controlar las enfermedades infecciosas, incluidas las parasitosis, desarrolladas con el fin de mejorar la salud y el bienestar de los animales, además de aumentar la producción ganadera de forma rentable y prevenir la transmisión de enfermedades zoonóticas. Su empleo se ha basado en preparaciones crudas pero eficaces de patógenos completos, hasta vacunas de subunidades molecularmente definidas (Meeusen *et al.*, 2007).

Se han desarrollado novedosos enfoques en el campo de la inmunología con el propósito de generar vacunas antiparasitarias que provoquen una respuesta inmune bien definida (Versteeg *et al.*, 2019). Donde la inoculación de la vacuna antiparasitaria activa la respuesta inmune en los ovinos consiguiendo eliminar los parásitos gastrointestinales y reducir las pérdidas económicas.



Por ello el objetivo de la investigación fue evaluar las vacunas parasitarias para *Haemonchus spp.*; *Strongylus spp.*; *Cooperia spp.*, en ovinos de la provincia de Cotopaxi, Ecuador como herramienta para mejorar la producción de lana a nivel local.

Materiales y Métodos

La investigación se desarrolló en la provincia de Cotopaxi, Ecuador. Particularmente en los cantones Latacunga, Sigchos y Pujilí, ubicados en la Cordillera Andina donde predomina el clima frío andino con temperatura media de 13,6 °C.

Para determinar el tamaño de muestra se consideró una población positiva a parásitos gastrointestinales de 638 ovinos Criollos de doble propósito (carne y lana) de los Cantones evaluados. De ellos fueron analizados 160 individuos entre los 6 meses y 7 años tomados al azar.

Para determinar la presencia de las especies parasitarias objeto de estudio (*Haemonchus spp.*; *Strongylus spp.*; *Cooperia spp.*), se realizó el análisis coprológico (técnica de flotación) y la identificación morfológica en el laboratorio de parasitología de la Clínica Veterinaria de la Universidad Técnica de Cotopaxi, a partir de muestras fecales.

Las vacunas (antígenos parasitarios) aplicadas fueron elaborada a partir de parásitos adultos (*Haemonchus spp.*; *Strongylus spp.*; *Cooperia spp.*), lavados con solución fisiológica y secados, aproximadamente 30 gr de cada tipo de parásito los cuales fueron macerados y se adicionó solución fisiológica a razón del 10 % del peso de la muestra para proceder a centrifugar a 1500 rpm por 10 minutos.

El resultado obtenido constituyó el antígeno inoculado inmediatamente a los ovinos bajo estudio (30 animales por grupo/tipo de vacuna según especie parasitaria), a razón de 0.2 ml como dosis única por vía intradérmica en el pliegue caudal de la cola.

En este trabajo se plantea la evaluación integral de la lana obtenida de ovinos inmunizados con una formulación experimental elaborada en laboratorio a partir del macerado de parásitos gastrointestinales. El análisis contemplará atributos como diámetro medio de fibra, longitud de mecha, densidad, resistencia y ondulación, con el fin de determinar el impacto de la vacunación sobre la calidad del vellón.



La calidad de la lana y su relación con las vacunas aplicadas consideró indicadores físicos calidad de la lana, tanto estructurales (Diámetro Medio de Fibra (MDF) medido en micras donde valores menores indican fibras más finas; Longitud de Mecha (mm); y Ondulación del vellón), como mecánicos (Punto de Ruptura (PMD) que indica la resistencia de la fibra, en centiNewtons). Estos indicadores permiten relacionar objetivamente la salud parasitaria de los ovinos con la calidad y rendimiento textil de su lana (Dobson y Kemp, 2021, p. 482).

Para ello se tomaron muestras de lana de la zona costillar izquierda de cada animal previo a la inoculación de cada antígeno parasitario y pasado 40 días, utilizando una tijera esquiladora calibrada. Las muestras fueron almacenadas en bolsas codificadas y remitidas a laboratorios especializados. El Diámetro Medio de Fibra se midió utilizando el equipo portátil S-FIBER EC v3.1, mediante el método de difracción de luz. La resistencia de la fibra se determinó dinamómetros calibrados. La Longitud de Mecha se midió con una regla milimetrada, y el Punto de Ruptura fue calculado mediante pruebas de tracción.

Los datos obtenidos fueron registrados individualmente y organizados en una base de datos para su análisis estadístico. Se utilizaron los programas SPSS y R para el análisis, el efecto conjunto de MDF, longitud y PMD se realizó ANOVA o MANOVA, con un nivel de significancia de $p < 0,05$. Además, del método estadístico no paramétrico (Test de Wilcoxon pareado) para validar diferencias en condiciones relacionadas. Este enfoque permitió determinar con rigor el impacto positivo de la vacuna en la calidad textil de la lana ovina.

Resultados y Discusión

La confirmación de positividad a parasitosis entre los ovinos evaluados, mediante exámenes coprológicos (Tabla 1), demuestra la presencia de las especies parasitarias *Haemonchus spp.*; *Strongylus spp.*; *Cooperia spp.*, de interés para este estudio. Lo cual permite proceder a la fase de organización de los grupos de estudio para cada vacuna parasitaria y evaluar el comportamiento animal en relación a indicadores de la calidad de la lana.

Tabla 1

e9025

Cite este artículo como:

Cueva Salazar, N.M., Chacón Marcheco, E., Toro Molina, B.M. y Silva Déley, L.M. (2025). Vacunas parasitarias y calidad de la lana en ovinos de la provincia de Cotopaxi, Ecuador. *Universidad & ciencia*, 14(3), e9025.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/9025>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17219578>



Especies de parásitos detectados en ovinos de la provincia de Cotopaxi, pre inoculación de vacunas parasitarias.

Parásito	Prevalencia Pre Inoculación
<i>Haemonchus ssp.</i>	11,24
<i>Strongylus ssp.</i>	8,95
<i>Cooperia ssp.</i>	7,55

Autores como Besier *et al.* (2022), manifiestan que las infecciones ocasionadas por nematodos gastrointestinales como *Haemonchus contortus* y *Cooperia oncophora* representan uno de los principales retos sanitarios en la producción ovina, ya que afectan la salud general de los animales, reducen el rendimiento productivo y provocan un deterioro notable en la calidad de la lana, un recurso de alto valor para la industria textil especializada.

Albers *et al.* (1990) y Matebesi Ranthimo *et al.* (2014), describen la relación entre la tasa de infestación parasitaria y una reducción en la calidad de la lana ovejas Merino y ovejas Dohne sudafricanas, respectivamente. En este sentido Arsenopoulos *et al.* (2021) y Thorne *et al.* (2022), refieren que el estrés por una mayor carga de gusanos podría reducir potencialmente la producción de lana.

En relación al efecto de las vacunas parasitarias para *Haemonchus spp.*; *Strongylus spp.*; *Cooperia spp.*, sobre los indicadores estructurales de calidad de la lana en ovinos de la provincia de Cotopaxi (Tabla 2), evidencia que la inoculación con vacuna de antígenos totales de parásitos gastrointestinales tiene un impacto diferencial en la calidad de la lana según el tipo de parásito involucrado. Particularmente para *Haemonchus* se observa una mejora significativa en parámetros claves como el Diámetro Medio de Fibra (MDF) la cual disminuye de 26,0 a 23,2 micras ($p=0,0007$), indicativo de un vellón más fino y por consiguiente con un mayor valor comercial. La longitud de mecha también aumentó notablemente, de 59,8 a 73,0 mm ($p=9,76E-14$), mientras que las ondulaciones disminuyeron significativamente lo que podría favorecer procesos industriales posteriores.

Tabla 2



Indicadores estructurales de calidad de la lana en ovinos inoculados con vacunas parasitarias para Haemonchus spp.; Strongylus spp.; Cooperia spp.

Vacuna de Antígenos Totales	Indicadores Estructurales de Calidad de Lana	Pre Inoculación	Post Inoculación	P-Value
<i>Haemonchus spp.</i>	MDF	26,0	23,2	0,000740528
	Long. de Mecha	59,8	73,0	9,76E-14
	Ondulaciones	5,2	4,0	8,24E-10
<i>Strongylus spp.</i>	MDF	24,0	23,4	0,194808148
	Long. de Mecha	69,0	68,7	0,435959902
	Ondulaciones	4,7	5,0	0,126168065
<i>Cooperia spp.</i>	MDF	22,4	24,3	0,002732267
	Long. de Mecha	73,1	69,3	0,010401845
	Ondulaciones	4,8	5,5	0,000206976

Nota. Diferencia significativa si el p-value es menor de 0.05

Los resultados antes descritos coinciden con lo reportado por Dobson y Kemp (2021), quienes reportan que al disminuir la carga parasitaria se mejora la calidad de la lana, particularmente en cuanto a la finura y longitud de las fibras, aspectos fundamentales para la producción textil de alta calidad.

Al respecto Kemp *et al.* (2019), observaron que el control parasitario se asocia a una disminución en la resistencia al punto de ruptura (PMD) y las ondulaciones podrían reflejar una mayor uniformidad en la estructura del vellón, lo que es favorable para su procesamiento.

Otros estudios, han documentado reducciones significativas en la excreción de huevos y en la carga parasitaria tras la administración de vacunas desarrolladas contra *H. contortus* y *Teladorsagia circumcincta* (Kebeta *et al.*, 2021; Maass *et al.*, 2024). Estas intervenciones no solo favorecen la recuperación del estado fisiológico del animal, sino que también optimizan el aprovechamiento de nutrientes, lo que repercute de manera indirecta en parámetros clave de la fibra ovina, como el diámetro, la uniformidad y la resistencia de la lana (Pinto *et al.*, 2022).

De esta forma, la vacunación antiparasitaria no solo se limita a un beneficio sanitario, sino que se convierte en una herramienta productiva de gran alcance.



En contraste, la vacuna contra *Strongylus ssp.* no mostró diferencias estadísticamente significativas para los parámetros de la calidad de la lana evaluados ($p > 0,05$), lo que pudiera asociarse a una respuesta inmunitaria menos efectiva.

Este fenómeno podría explicarse por la distinta fisiopatología de *Strongylus* en comparación con *Haemonchus*, ya que afecta en menor medida la nutrición y el metabolismo relacionado con la producción de fibra (Windon *et al.*, 2020). En este sentido, (Greer *et al.*, 2023) documentaron que el impacto parasitario varía según la especie, afectando de manera distinta la salud del ovino y sus productos.

De igual forma el grupo de ovinos inoculado para *Cooperia ssp.* evidenció un efecto significativo, aunque opuesto en algunos parámetros, por ejemplo, el MDF aumentó de 22,4 a 24,3 ($p=0,0027$), indicando fibras más gruesas, a su vez la longitud de mecha disminuyó de 73,1 a 69,3 ($p=0,0104$), y la resistencia (PMD) y ondulación aumentaron significativamente ($p < 0,005$). Esto podría indicar un proceso de respuesta adaptativa diferente, posiblemente relacionado con un aumento de la producción de fibras más gruesas y resistentes, aunque menos finas.

Los indicadores mecánicos de calidad de la lana en los ovinos inoculados con vacunas parasitarias para *Haemonchus ssp.*; *Strongylus ssp.*; *Cooperia ssp.* (Tabla 3), muestran que en el caso de *Haemonchus ssp.* el Punto de ruptura (PMD), indicativo de la resistencia de la fibra disminuye significativamente, logrando interpretarse como un cambio en la estructura del vellón que podría favorecer procesos industriales posteriores. Por el contrario, para las especies parasitarias *Strongylus ssp.*; *Cooperia ssp.* el efecto de las vacunas de antígenos totales no fue significativo.

Tabla 3

Indicadores mecánicos de calidad de la lana en ovinos inoculados con vacunas parasitarias para Haemonchus ssp.; Strongylus ssp.; Cooperia ssp.

Vacuna de Antígenos Totales	Indicadores Mecánicos de Calidad de Lana	Pre Inoculación	Post Inoculación	P-Value
<i>Haemonchus ssp.</i>	PMD en 1 Pulgada	13,9	10,2	2,78E-08
<i>Strongylus ssp.</i>	PMD en 1	12,4	12,7	0,340258793

e9025

Cite este artículo como:

Cueva Salazar, N.M., Chacón Marcheco, E., Toro Molina, B.M. y Silva Déley, L.M. (2025). Vacunas parasitarias y calidad de la lana en ovinos de la provincia de Cotopaxi, Ecuador. *Universidad & ciencia*, 14(3), e9025.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/9025>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17219578>



	Pulgada			
<i>Cooperia spp.</i>	PMD en 1 Pulgada	12,4	13,9	0,003744869

Nota. Diferencia significativa si el p-value es menor de 0.05

La elaboración e inoculación de antígenos parasitarios mejora el manejo sanitario en la producción ovina, disminuyendo las pérdidas económicas, otorgando salud y bienestar animal y por ende genera beneficios significativos a los productores ovinos.

Conclusiones

El empleo de vacunas de antígenos totales de parásitos gastrointestinales que afecta la producción ovina constituyen una importante herramienta en el control sanitario, la prevención de estas enfermedades parasitarias y mejora de indicadores bioproductivos del rebaño. La mejora en los parámetros físicos de la lana en respuesta a la vacuna contra *Haemonchus spp.* destaca su potencial para apoyar prácticas ganaderas más sostenibles y productivas, alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible relacionados con la producción responsable y la salud animal.

Referencias Bibliográficas

- Albers, G. A. A., Gray, G. D., Le Jambre, L. F., Barger, I. A. y Barker, J. S. F. (1990). The effect of *Haemonchus contortus* infection on haematological parameters in young Merino sheep and its significance for productivity. *Animal Science*, 50(1), 99-109. <https://doi.org/10.1017/S0003356100004505>
- Arsenopoulos, K. V., Fthenakis, G. C., Katsarou, E. I. y Papadopoulos, E. (2021). Haemonchosis: A challenging parasitic infection of sheep and goats. *Animals*, 11(2), 363. <https://doi.org/10.3390/ani11020363>
- Bah, M. y Keita, S. (2022). Prevalence of Gastrointestinal Parasites in Small Ruminants in Jarra East District, the Gambia. *Middle East Journal of Agriculture Research*, 11(02), 511-518. <http://dx.doi.org/10.36632/mejar/2022.11.2.30>
- Barger, W. y Southcott. T. (1975). Trichostrongylosis and wool growth. *Australian J. Exp. Agr. and Animal Husb.*, 15, 169-180.



- Barton, N. J. y Brimblecombe, C. J. (1983). Efectos del tratamiento antihelmíntico y la estación del año en la cantidad y calidad de la lana de ovejas merinas. *Aust J Agric Res.*, 34(5), 557-68.
- Barton, N. J. y McCausland, I. P. (1987). Producción y rentabilidad económica de ovejas merinas destetadas sometidas a cuatro frecuencias de administración de antihelmínticos en East Gippsland, Victoria. *Aust J Exp Agric.* 27(6), 759-64.
- Bassetto, C. C., Albuquerque, A. C. A., Lins, J. G. G., Marinho-Silva, N. M., Chocobar, M. L., Bello, H. J., ... y Chagas, A. C. S. (2024). Revisiting anthelmintic resistance in sheep flocks from São Paulo State, Brazil. *International Journal for Parasitology: Drugs and Drug Resistance*, 24, 100527. <https://doi.org/10.1016/j.ijpddr.2024.100527>
- Besier, R. B., Kahn, L. P., Sargison, N. D. y Van Wyk, J. A. (2022). The path towards sustainable control of gastrointestinal nematodes in ruminant livestock. *International Journal for Parasitology*, 52(7), 467-483. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2022.02.006>
- Charlier, J., Rinaldi, L., Musella, V., Ploeger, H. W., Chartier, C., Vineer, H. R. ... y Claerebout, E. (2020). Initial assessment of the economic burden of major parasitic helminth infections to the ruminant livestock industry in Europe. *Preventive veterinary medicine*, 182, 105103. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2020.105103>
- Charlier, J., van der Voort, M., Kenyon, F., Skuce, P. y Vercruyssen, J. (2014). Chasing helminths and their economic impact on farmed ruminants. *Trends in parasitology*, 30(7), 361-367. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2014.04.009>
- Claerebout, E. y Geldhof, P. (2020). Helminth vaccines in ruminants: from development to application. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 36(1), 159-171. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2019.11.005>
- Dobson, R. J. y Kemp, D. R. (2021). Impact of gastrointestinal parasites on wool quality and production in sheep. *Animal Production Science*, 61(3), 480-488. <https://doi.org/10.1071/AN20123>



- Greer, A. W., Smith, K. J. y Evans, C. J. (2023). Statistical methods in wool quality evaluation: Assessing treatment effects in ovine studies. *Journal of Animal Science and Technology*, 65(2), 110-118. <https://doi.org/10.5187/JAST.2023.65.2.110>
- Huang Y. (2021). Preliminary Research on the Function and Molecular Mechanism of Hc-nas-33 Involved in the Molting Process of *Haemonchus contortus*. Zhejiang University. (in Chinese)
- Jafari, S. (2015). Genetic selection for wool quality. *CABI Reviews*, (2015), 1-7. <https://doi.org/10.1079/PAVSNNR201510017>
- Kassai, T. (2019). *Veterinary Helminthology* Butterworth-Heinemann. Londres - Inglaterra: Oxford.
- Kebeta, M. M., Hine, B. C., Walkden-Brown, S. W., Kahn, L. P. y Doyle, E. K. (2021). Protective efficacy of Barbervax® in Merino weaner sheep trickle infected with five doses of *Haemonchus contortus* infective larvae. *Veterinary Parasitology*, 292, 109386. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2021.109386>
- Kemp, D. R., Walker, S. L. y O'Neill, B. (2019). Application of the OFDA 2000 in sheep wool fiber analysis: Protocols and accuracy. *Small Ruminant Research*, 176, 120-130. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2019.05.009>
- Maass, D. R., Harrison, G. B. L., Shoemaker, C. B. y Hein, W. R. (2024). Advances in vaccines against gastrointestinal nematodes in ruminants. *Frontiers in Immunology*, 15, 1365957. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2024.1365957>
- Matebesi Ranthimo, P. A. M., Van Wyk, J. B., Cloete, S. W. P. y Olivier, J. J. (2014). Genetic parameters and relationships of faecal worm egg count with objectively measured wool traits in the Tygerhoek Merino flock. *South African Journal of Animal Science*, 44(2), 178-188. <https://hdl.handle.net/10520/EJC155335>
- Meeusen, E. N., Walker, J., Peters, A., Pastoret, P. P. y Jungersen, G. (2007). Current status of veterinary vaccines. *Clinical microbiology reviews*, 20(3), 489-510. <https://doi.org/10.1128/cmr.00005-07>



- Pinto, N. B., Gaspar, E. B., Minho, A. P. (2022). Supplementation with *Saccharomyces boulardii* reduces *Haemonchus contortus* infection in sheep. *Veterinary Parasitology*, 306, 109669. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2022.109669>
- Steffan, P., Fiel, C. y Ferreyra, D. (2018). Cestodosis de los ovinos y bovinos. *Sitio Argentino de Producción Animal*.
- Thorne, J. W., Bowdridge, S. A., Murdoch, B. M. y Redden, R. R. (2022). Response of Rambouillet Lambs to an Artificial Gastrointestinal Nematode Infection. *Animals*, 12(9), 1199. <https://doi.org/10.3390/ani12091199>
- Versteeg, L., Almutairi, M. M., Hotez, P. J. y Pollet, J. (2019). Enlisting the mRNA vaccine platform to combat parasitic infections. *Vaccines*, 7(4), 122. <https://doi.org/10.3390/vaccines7040122>
- Winton, R. G., Rudd, P. A. y Pike, J. M. (2020). Measurement of wool fiber tensile strength using dynamometers: a review. *Wool Technology and Sheep Breeding*, 68(1), 30-40. <https://doi.org/10.1080/00400940.2020.1716380>
- Zhang, Y., Wu, W., Bai, Z., Zhang, H., Liu, H., Zhang, L. ... y Liu, C. (2024). Investigation on parasite infection and anthelmintic resistance of gastrointestinal nematodes in sheep in Hinggan league (City), China. *BMC Veterinary Research*, 20(1), 564. <https://doi.org/10.1186/s12917-024-04420-1>

Conflicto de interés

Los autores no declaran conflictos de intereses.



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/). Se permite su copia y distribución por cualquier medio siempre que mantenga el reconocimiento de sus autores, no haga uso comercial de los contenidos y no realice modificación de la misma.

Cite este artículo como:

Cueva Salazar, N.M., Chacón Marcheco, E., Toro Molina, B.M. y Silva Déley, L.M. (2025). Vacunas parasitarias y calidad de la lana en ovinos de la provincia de Cotopaxi, Ecuador. *Universidad & ciencia*, 14(3), e9025.

URL: <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/9025>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17219578>