



¿Es factible aplicar la mejora genética para obtener ovejas más resistentes a endoparásitos en Magallanes?

Autores: Jaime Piñeira V., INIA Carillanca, Camila Sandoval T., INIA Kampenaike y Francisco Sales Z., INIA Kampenaike

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS - INFORMATIVO N° 128 - AÑO 2023



Endoparasitismo en Magallanes

Los endoparásitos ovinos llevan a pérdidas económicas para la ganadería, asociadas con alteraciones en parámetros productivos como ganancia de peso, entre otras, impactando la productividad. A nivel mundial se han detectado pérdidas de 0,008 kg de peso vivo por cada unidad incremental de huevo parasitario encontrado en corderos evaluados, equivalente a 16 USD de pérdida por animal (Ilangopathy et al., 2018). Además, estudios internacionales han descrito que aumentos en temperaturas medias de alrededor de 1°C e incremento de alrededor de 20% en lluvias y humedad a causa del cambio climático, han causado aumentos notorios en

la carga de endoparasitismos en animales domésticos (Kenyon et al., 2009; Fox et al., 2015).

Particularmente, en regiones extremas de Chile, como la Región de Magallanes, las simulaciones para los años 2021 y 2040 indican aumentos de temperatura anual promedio de entre 0,5 y 1,5° C y aumentos de las precipitaciones invernales en de entre 0 y 10%. Por otro lado, resultados obtenidos a partir de monitoreo en estaciones meteorológicas automáticas (EMAs) indican aumentos de la temperatura anual promedio entre 0,6 y 0,8°C en los últimos 8 años.

Entre las estrategias de control endoparasitario más comunes se encuentran los antiparasitarios, cuyo uso indiscriminado ha llevado a la aparición de parásitos resistentes para todas las clases de antihelmínticos actualmente disponibles, transformándose en un problema creciente para la industria ovina y de preocupación para

la sanidad humana bajo el concepto "One Health" (FAO, 2020). Para fomentar la adaptación de empresas ovinas regionales a esta situación, se hace fundamental generar información para establecer planes de manejo precisos, e innovar buscando opciones de solución de largo plazo, como la selección genética de animales más resistentes.

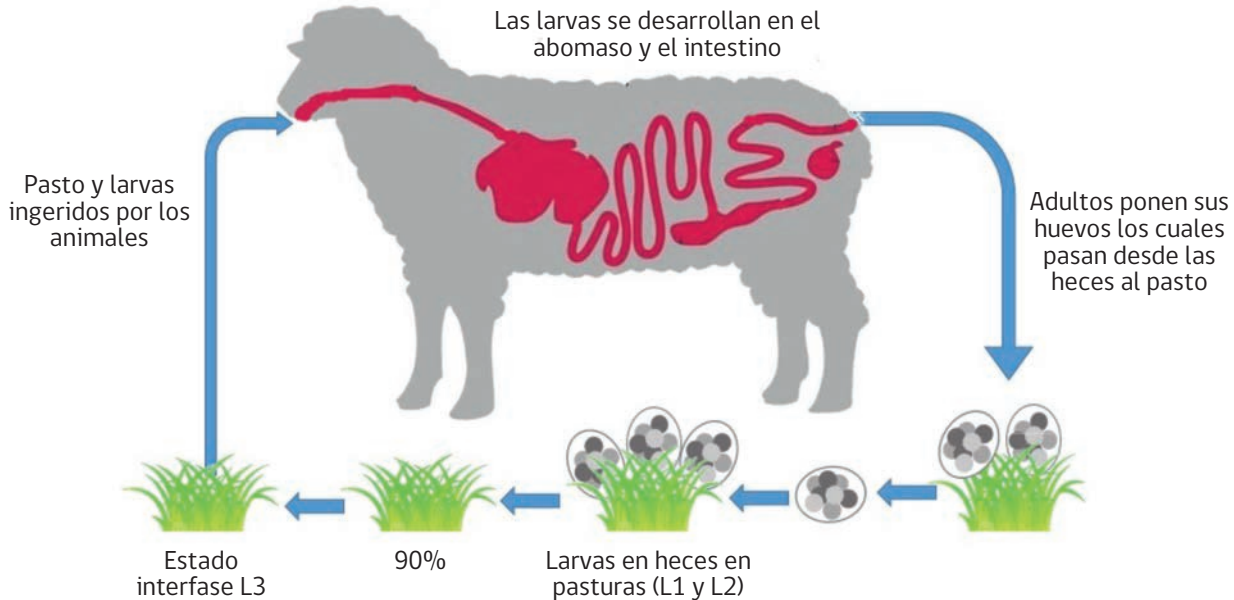


Figura 1: Esquema del ciclo de vida de los nemátodos en ovinos (adaptado de Barreda 2016)

Una primera aproximación:

Estudios realizados por INIA Kampenaike (Región de Magallanes) para el año 2022, permitieron realizar una primera estimación de la heredabilidad (en adelante h^2) de la resistencia a la carga parasitaria en crías de ovinos de las razas Suffolk Down, Texel, Corriedale y Dorset. Dicho parámetro describe cuanto de la variabilidad fenotípica observada en los animales se debe a causas genéticas. De esta manera, si dicha h^2 es mediana (entre 0,26-0,

5) o alta (0,5- 1) sería posible seleccionar animales más resistentes y por lo tanto menos susceptibles de padecer endoparasitosis. La carga parasitaria se cuantificó en los corderos nacidos durante el año 2021, utilizando el protocolo McMaster. Dicho análisis permitió determinar la cantidad de nematodirus (NEM, Figura 2) y huevos tipo estrongilideos (HTS, Figura 3) de cada animal a los 3 y a los 6 meses de edad. La estimación de la h^2 se llevó a cabo



Figura 2. Nemátodo del género *Trichostrongylus*, muy común en ovinos (<https://www.rvc.ac.uk/review/parasitology/ruminantl3/Trichostrongylus.htm>)

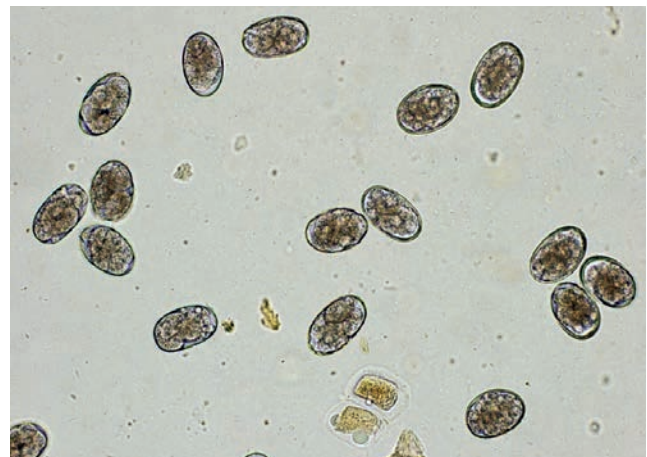


Figura 3. Huevos tipo estrongilideos (HTS) (https://www.researchgate.net/publication/277236192_Estrongilidose_em_exploracoes_equinas_com_vocacao_tauomaquica/figures?lo=1)

mediante el análisis de hermanos y medios hermanos según la metodología descrita por Searle (1971), en el que la h^2 es estimada como:

$$h^2 = \frac{(\sigma_s^2 + \sigma_b^2)}{\sigma_f^2}$$

Donde σ_s^2 corresponde a la varianza observada interpadres, σ_b^2 a la varianza observada intermadres (intrapadres) y σ_f^2 a la varianza total. Para ello, resultó gran importancia contar con el registro genealógico de los rebaños. Todos

los cálculos se llevaron a cabo con la aplicación SPSS 15.0.

Aunque el análisis fue de carácter preliminar, debido a que es necesario aumentar el número de animales evaluados y realizar correcciones a la metodología de conteo de nemátodos y huevos, el resultado indicó que las heredabilidades son en promedio altas ($> 0,5$; Cuadro 1). Sin embargo, no a todos los grupos raciales fue posible estimar las h^2 (s/r) debido a que no en todos los caso fue posible calcular la totalidad de las varianzas ($\sigma_s^2, \sigma_b^2, \sigma_f^2$).

Cuadro 1. Se presenta el número de padres, el número de madres y el número de hijos obtenidos por grupo racial. También se presenta la heredabilidad estimada para el recuento de nematodirus (NEM) y huevos tipo strongilideos a los 3 meses (h2 Nem3, h2 HTS3) y a los 6 meses (h2 Nem6, h2 HTS6)

Raza ovina	Nº Padres	Nº Madres	Nº Hijos	h^2 Nem3	h^2 HTS3	h^2 Nem6	h^2 HTS6
Suffolk Down	3	40	50	0,96	s/r	s/r	0,74
Texel	4	45	48	s/r	s/r	s/r	0,32
Corriedale	5	61	63	s/r	s/r	0,67	s/r
Dorset	6	59	62	0,32	s/r	0,51	0,99
Total	18	205	223	s/r	s/r	s/r	s/r
Promedio h^2				0,64	s/r	0,59	0,69
s/r: Sin Resultado							

Perspectivas futuras

El resultado obtenido en el presente estudio coincide con los resultados obtenidos por otros autores como McManus et al., (2009). Las heredabilidades altas para esta característica (0,5 a 1), medidas para el recuento de Nem y HTS, sugieren potencial para la implementación de programas de mejoramiento genético basados en la selección de reproductores.

Como se muestra en la figura 4, un programa de mejora podría comenzar con análisis coprológicos a edades estandarizadas sobre toda la masa de borregas y carnerillos de cada año. El dato del recuento de la carga parasitaria debe ser anotado junto al registro genealógico del rebaño y dicho registro debe ser analizado mediante la metodología BLUP.

Una vez obtenidas las pruebas de progenie, estas permitirían generar un ranking con los animales que en igualdad de condiciones su sistema inmunológico fue capaz de controlar de mejor manera la carga de parásitos.

Dichos animales deben ser utilizados como reproductores (machos y hembras), lo que permitirá traspasar dicha "resistencia" a su descendencia. De esta manera, al cabo de unas cuantas generaciones se podría contar con rebaños cada vez más resistentes y líneas de reproductores que podrían ser explotados comercialmente. De todos modos es importante tener en cuenta que estos son resultados preliminares y una primera



aproximación al estudio local de esta característica con fines de selección genética, por lo que estudios más masivos y durante varias generaciones serían necesarios antes de recomendar la instauración de un programa de selección para resistencia a endoparásitos en Magallanes.

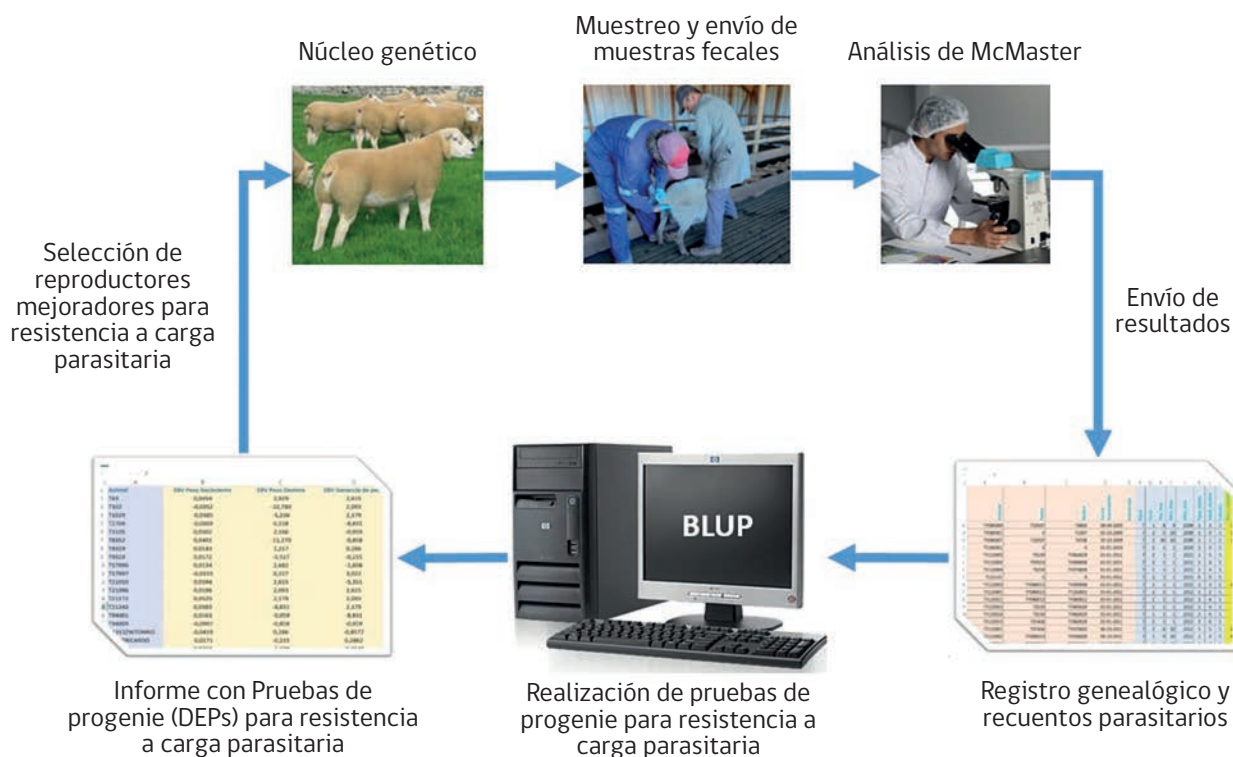


Figura 4. Esquema de trabajo para la selección de reproductores más resistentes a endoparásitos

Bibliografía

Ilangopathy, M., Palavesam, A., Amaresan, S., Muthusamy, R. 2019. Economic Impact of Gastrointestinal Nematodes on Meat Production from Sheep. *International Journal of Livestock Research*, 9(10): 44-48. Doi: doi: 10.5455/ijlr.20190331051814.

Kenyon, F., Sargison, N., Sucke, P., Jackson, F. 2009. Sheep helminth parasitic disease in south eastern Scotland arising as a possible consequence of climate change. *Veterinary Parasitology*, 163: 293-297. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2009.03.027>.

Fox, N., Marion, G., Davidson, R., White, P., Hutchings, M. 2015. Climate-driven tipping-points could lead to sudden, high-intensity parasite outbreaks. *Royal Society Open Science*, 2:140296. Doi: <http://dx.doi.org/10.1098/rsos.140296>.

FAO. 2020. One Health legislation: Contributing to pandemic prevention through law. Disponible en: <https://www.fao.org/3/ca9729en/CA9729EN.pdf>

McManus C., Louvandini H., Rezende Paiva S., Apolonio de Oliveira A., Costa Azevedo H., Barros de Melo C. 2009. Genetic factors of sheep affecting gastrointestinal parasite infections in the Distrito Federal, Brazil. *Veterinary Parasitology* 166: 308-3013.

INIA

Permitida la reproducción del contenido de esta publicación citando fuente y autores.
 Informativo generado por el proyecto EST-2021-0575 impulsado por la Fundación para la Innovación Agraria (FIA).
 Contacto: jpineira@inia.cl
 INIA Kampenaike. Avenida España 01720. Punta Arenas, Región de Magallanes y La Antártica Chilena

www.inia.cl

