

Alternativas al control químico de los parásitos en lanares

Romero J.R.

Director del CEDIVE (Centro de Diagnóstico e Investigaciones Veterinarias)
Prof. Adjunto de Parasitología y Enfermedades Parasitarias - Facultad de Cs. Veterinarias. UNLP
romerojr@infovia.com.ar

A medida que las explotaciones son más intensivas las variables ambientales y sanitarias exigen una mayor dinámica de decisiones. Esta tendencia ha llevado en avicultura y otras explotaciones superintensivas a fijar genotipos, a manejar ambientes controlados y a proteger criaderos de contactos potencialmente riesgosos para el contacto con agentes patógenos. Ello permite al productor aplicar protocolos estrictos, fijos incluso hasta en los detalles de la alimentación. En esta fase intermedia en que se encuentra la ganadería pastoril intensiva, se llega al extremo de la necesidad de calificar las decisiones ya que aún son muchos los parámetros que no se han fijado y existe gran tensión en la estabilidad de algunos de ellos.

Entendemos como *Manejo* “la intervención deliberada del hombre en un proceso” no sólo en la planificación sino en la ejecución. Debe definirse entonces, al sujeto de esa intervención, que en la empresa agropecuaria es el ganadero, que reúne todo el conocimiento posible de su experiencia e información y decide todas las acciones. En la medida que cada acción dependa progresivamente de más conocimientos específicos, de información puntual y general más especializada, las limitaciones de este sistema personal de decisiones son mayores. El ganadero debe convertirse en un integrador de “paquetes” y de la intervención de otros actores especializados.

Los lanares son un objeto tan importante en esta discusión pues son más susceptibles al parasitismo que otras especies, y esta variable tiende a desestabilizar los sistemas de explotación pastoril. En zonas templadas, la haemonchosis se presenta con una estacionalidad que no siempre distingue el productor de los picos de parasitismo producidos por otras especies, y en áreas cálidas puede presentarse todo el año, con gran variación condicionada por las lluvias. El uso inadecuado de antiparasitarios ha llevado a la aparición de resistencia. La imposibilidad resolver el problema con la simple incorporación de insumos lleva directamente a formular alternativas de control de procesos y hace más complicado el sistema de decisiones.

La administración del pastoreo y la alimentación, la información epidemiológica particular de la región, las condiciones de cada campo, y la selección adecuada de medicamentos y categorías a tratar, no se integran si no se busca en cada decisión el mejor resultado global. En algunos casos puede resignarse productividad individual en aras de un mejor rendimiento económico del conjunto, o de la sostenibilidad del sistema. En esta discusión pondremos énfasis en aspectos relacionados sólo al manejo parasitológico pero es evidente que no son los únicos.

Detección del nivel de eficacia de las drogas disponibles, y monitoreo de la calidad de productos comerciales utilizados

En Argentina, los niveles de resistencia a antihelmínticos son mayores en la Mesopotamia que en la Pampa húmeda y se están estudiando en las regiones frías de la Patagonia donde la presión de tratamientos es mínima. En 1994 la prevalencia de establecimientos con resistencia en Corrientes era de 95%, algunos de ellos con menos de 50% de eficacia a bencimidazoles y era incipiente la ineficacia de ivermectinas, hoy presente en casi la totalidad de los establecimientos. En la provincia de Buenos Aires el panorama era de menor frecuencia de casos de resistencia, también hoy se ve incrementada respecto a 10 años atrás especialmente por aparición de resistencia a Ivermectina. No obstante conservamos cepas susceptibles a la mayoría de los antiparasitarios en un buen número de majadas.

Las rotaciones y usos combinados de drogas no pueden indicarse en forma generalizada para el conjunto de los establecimientos y circunstancias, sino que deben definirse los niveles de eficacia en cada establecimiento y establecerse sistemas de seguimiento de los programas de rotación, pues, como se ha demostrado en otros países el uso de rotaciones fijas tampoco evita la selección de cepas resistentes “per se”. Por lo que se verá, es imprescindible conocer y monitorear **en cada establecimiento**, el nivel de eficacia de las drogas disponibles. El Test de reducción del conteo de huevos

(TRCH) largamente utilizado en encuestas internacionales resulta sumamente eficaz, y permite documentar en casos de campo la evolución del problema.

Sin embargo, el verdadero monitoreo de la evolución en sistemas comerciales DEBE ser la evaluación rutinaria de la eficacia de cada tratamiento efectuado. Simplemente, cuando se realizan tratamientos antiparasitarios deberían tomarse unas muestras de materia fecal (que en la práctica pueden ser 10) antes y otras tantas luego de 10 o 14 días según la droga utilizada. El profesional, podrá tomar decisiones firmes según los resultados, sea en el manejo posterior de los animales o ante la sospecha de fallas de calidad o de susceptibilidad de cepa.

Conocimiento epidemiológico regional y decisiones de tipo estratégico

En regiones templadas de la Pampa Húmeda Argentina la Haemonchosis se presenta desde fines de verano hasta entrado el invierno, las primeras heladas determinan una caída brusca de las tasas de contaminación de las pasturas. Durante el Invierno las pasturas se contaminan lentamente con especies como *Teladorsagia circumcincta*, *Trichostrongylus axei*, y en explotaciones mixtas con bovinos por *Ostertagia* spp. y *Cooperia* spp en diferente grado. En la zona semiárida, la falta de lluvias durante el invierno condiciona el desarrollo de este pico. A medida que avanza la primavera pueden presentarse en mayor medida *Trichostrongylus colubriformis*, y *Nematodirus* spp. cuyas larvas sobrevivientes en los huevos durante el invierno encuentran receptividad en los corderos jóvenes. En la Mesopotamia las elevadas temperaturas y lluvias mantienen las posibilidades de brotes de Haemonchosis todo el año aunque con un mayor predominio desde fines de verano y durante el otoño, con incremento de las infecciones por *Trichostrongylus colubriformis* y *Oesophagostomum* sp. entre otros, a partir de finales de invierno. Las distintas categorías encontrarán diferentes niveles de riesgo en cada época y cada región lo que sugiere consideraciones especiales para cada una.

Diferencia de susceptibilidad de hospedador para parásitos específicos

El veterinario práctico debe DISTINGUIR entre especies de parásitos:

a) **su tamaño y modo de acción** (hace diferente su posibilidad de observación directa en un animal muerto, explica el impacto de su presencia y su acción expoliatriz, traumática o de inducción inflamatoria determinarán distintos síntomas y patogenicidad. (5.000 *Haemonchus* hacen más daño que 10.000 *Trichostrongylus* (y habría que ver qué especie de *Trichostrongylus* se considera en cada caso), el daño que producen es totalmente diferente, como lo son los signos que expresan.

b) **su potencial reproductivo**. No generan del mismo modo la contaminación en los pastos las especies que puedan poner 100 o 200 huevos por día, que especies que sean capaces de liberar 5.000 o 10.000. Además las diferencias entre rangos de temperaturas en distintas épocas y en distintas regiones, pueden afectar en distinto modo a diferentes especies parasitarias, condicionando su presencia, su ausencia, o la tendencia en su abundancia estacional.

c) **su aspecto en los estudios de laboratorio**: Los huevos de estrongilídeos son todos parecidos (salvo excepciones que en la práctica también deben distinguirse) y el parasitólogo debe conocer el aspecto de sus larvas para distinguir la composición de la carga que estudie cuando de ello dependa la interpretación de un recuento de huevos y una decisión de manejo (esto no es una metáfora, DEBE DISTINGUIRLAS).

Aunque el productor vea que la diarrea es una manifestación diferente que la anemia, no puede implicar alternativas de manejo en esa distinción, pero es propio del veterinario considerar todas esas diferencias. Es muy abundante la bibliografía para respaldar al profesional en este aspecto.

Planificación del pastoreo, el uso alterno entre especies, mantenimiento de pasturas seguras

Los géneros que parasitan bovinos, ovinos y caprinos son prácticamente los mismos, sin embargo las especies tienden a diferente grado de adaptación entre hospedadores.

Teladorsagia circumcincta desarrolla especialmente en el estómago de lanares, mientras *Ostertagia ostertagi*, lo hace preferentemente en bovinos. *Trichostrongylus colubriformis* es mas abundante en el intestino delgado de ovinos que lo que habitualmente aparece en bovinos. *Haemonchus placei*

es propio de bovinos y *Haemonchus contortus* es una de las más patógenas en ovinos. *Oesophagostomum radiatum* es la especie más adaptada al intestino del bovino, y *O. columbianum* u *O. venulosum* son más comunes en ovinos en zonas templadas. Las especies de *Cooperia* tienden a ser menos abundantes en poblaciones ovinas que bovinas.

Pero estas divisiones no reconocen límites absolutos: Bovinos, especialmente jóvenes, que pastorean en praderas mayormente contaminadas por heces ovinas suelen desarrollar poblaciones de *O. venulosum* o de *H. contortus*, y los niveles de infestación pueden hasta resultar patógenos. Ovinos que pastorean en praderas de bovinos pueden cargar proporciones importantes de *Ostertagia ostertagi*, *Trichostrongylus axei* o de especies de *Cooperia* que no serían comunes si sólo ovinos ocuparan en forma permanente esos sitios.

El pastoreo alternativo con bovinos se presenta como una opción para el manejo de lanares. Su impacto como práctica aislada resulta variable, según los años y las circunstancias de manejo. Castells y otros, en Uruguay informaron resultados consistentes en las siguientes circunstancias: Manejo con bovinos en primavera en praderas destinadas luego de enero para destete de corderos. Manejo con bovinos en otoño en praderas que se destinarán a ovejas en parición y lactancia durante la primavera siguiente. El bovino como antecesor del lanares resulta el mejor conservador de bajas cargas de larvas especialmente de géneros más patógenos para lanares, Los bovinos mayores de 2 años son más eficientes. El impacto de estas estrategias puede darse si la relación de cargas es adecuada y tiene mayores beneficios en el control de parasitismo de ovinos.

La rotación estratégica del uso de pasturas y el uso de especies alternativas, si bien permite reducir la carga de larvas entre temporadas más o menos inmediatas, no evita que estas puedan recomponerse también rápidamente, según el clima e intensidad de la siembra de huevos cuando se establezca el pastoreo con la especie o categoría susceptible. En el caso de *Haemonchus*, su gran potencial biótico puede permitir una rápida elevación de la contaminación durante el otoño aún en una pastura inicialmente segura. El pastoreo alternado con bovinos, mejora las oportunidades, pero requiere de monitoreo para su aprovechamiento óptimo.

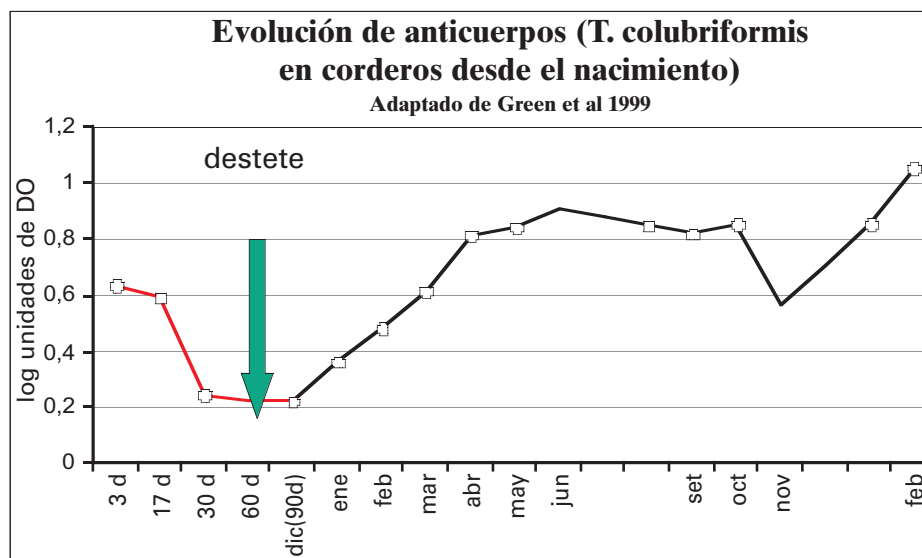
El ingreso a pasturas seguras: El concepto extendido de desparasitar toda la majada o el rodeo al ingresar en una pastura limpia (o “segura”), los tratamientos seriados según la duración del efecto de las drogas y el período prepatente parasitario, o el uso de formulaciones de acción muy prolongada resulta funcional a estrategias para mantener bajos niveles de contaminación con larvas, pero encierra un gran riesgo si existe resistencia a la droga utilizada. La contaminación que generen los parásitos residuales será totalmente resistente si preexiste un porcentaje importante de individuos resistentes, y el impacto de sus huevos en la composición posterior de población de larvas de esa pastura será muy fuerte. Si se busca el beneficio del ingreso de animales limpios en pasturas limpias se debe estar seguro de la eficacia del tratamiento. Ya que la población en refugio en esas pasturas seguras es mínima.

Lo mismo es válido para considerar ante la introducción de animales de otro establecimiento sean bovinos u ovinos. Es imprescindible evaluar la eficacia del tratamiento de limpieza al ingreso antes que estos animales puedan ocupar los potreros.

Diferencias entre categorías de animales de la misma especie

El ganadero suele ver que en algún momento cada categoría de lanares es afectada por parásitos. Los jóvenes destetados, y hasta el año de edad. Las ovejas en época de parto y lactancia, suelen expresar signos de anemia o diarrea, o por lo menos desmejoramiento general. Como estas presentaciones varían en cada región no podemos aquí asegurar qué géneros predominan en cada caso, pero la sensación del productor es que todos enferman y todos pueden ser objeto de dosificación. La decisión más simple (si los productos funcionan) es tratar a todos. Además esa fue la indicación más popular desde la profesión y las empresas farmacéuticas durante años.

Entre animales adultos y jóvenes: Es de Perogrullo afirmar que los jóvenes son más susceptibles de enfermar, pero el manejo indiferenciado puede llevar a sobreestimar la carga parasitaria de categorías intermedias y aún de adultos cuando las especies predominantes no respetan en forma tajante esas diferencias. Los terneros alcanzan la madurez inmunológica luego del año de edad o más tarde, y los corderos, luego de los 8-10 meses de edad. Aún así la expresan a veces más tarde según el nivel de experiencias de contacto con los parásitos.

Figura 1: maduración de la Inmunidad en el cordero

la caída durante el primer mes corresponde a anticuerpos calostrales

Entre Adultos

La idea generalizada durante mucho tiempo de que “la enferma es la majada” ha llevado a la práctica de tratamientos masivos ante la aparición de signos en cualquier categoría (ya se comentó las limitaciones del enfoque del productor).

Entre los adultos, la principal diferencia se manifiesta en ovejas al parto y durante la lactancia respecto de aquellas “secas”. Este fenómeno se manifiesta con mayor intensidad las borregas de primer parto. La diferenciación temprana de estos grupos puede permitir también tratamientos selectivos, lo que hemos podido demostrar en la práctica.

La “Cabeza” y la “Cola” de parición podrían eventualmente tener también un manejo diferenciado y más aún los animales que paren en distintas épocas (otoño o primavera) donde prevalecen distintos parásitos.

Entre individuos de la misma categoría

Es muy variable la susceptibilidad de individuos a los parásitos, la que se expresa como “resistencia” que es la capacidad del hospedador para limitar numéricamente el cumplimiento del ciclo de los parásitos, y que se expresa con menores recuentos de huevos en relación a infestaciones equivalentes de otros animales, o “resiliencia” que es la capacidad de algunos animales de “soportar” sin menoscabo productivo cargas parasitarias que otros sufrirían con pérdidas productivas o clínicas. La variación intra-majada de la distribución de estos genotipos es muy rica, y el proceso de selección puede culminar con grandes cambios en la epidemiología del parasitismo en una majada. Sin embargo la eventual desaparición de individuos extremos entre los susceptibles hace más necesaria la implantación de sistemas de vigilancia, ya que cuando algunos animales se muestren enfermos serán numéricamente más que en poblaciones no seleccionadas.

A partir de la elevada correlación (más del 80% según autores australianos) entre la resistencia a *Haemonchus contortus* y la caída del hematocrito ante desafíos de campo, en situaciones de extrema resistencia a antiparasitarios, en Sud África, se desarrolló un programa (FAMACHA), tendiente a extremar el mínimo uso de medicamentos. Se basa en el hecho de que es posible evaluar la afectación clínica mediante la valoración indirecta del hematocrito a través de la observación de las conjuntivas. En explotaciones donde puedan revisarse los animales cada dos semanas, es posible realizar tratamientos selectivos sólo a los individuos que tengan riesgo clínico. La validación de este sistema no es general, pero se ha permitido demostrar que algunos individuos nunca requieren tratamiento y que otros son los que determinan la mayor frecuencia de dosificaciones. Sin embargo, entendemos que los investigadores han sobreestimado el valor de este programa al considerar viable su aplicación masiva sin restricciones y como eje para el manejo parasitológico. Puede ser útil en zonas o períodos de mayor impacto de haemonchosis y siempre que el número de

revisaciones sea viable. También permitiría una aproximación empírica a la selección de animales extremos (resistentes o susceptibles).

Selección genética

La mejora genética respecto a susceptibilidad (resistencia + tolerancia) puede integrarse con programas orientados a aspectos productivos. La heredabilidad de la resistencia se ha estimado entre un 20 y 30% y su estudio se basa en el seguimiento de los niveles de eliminación de huevos en distintos momentos de la vida del animal (HPG). El carácter de “resiliencia” es de más difícil estudio ya que la evaluación fenotípica se hace en base a parámetros más complejos. Si bien se han encontrado ligeras asociaciones negativas con caracteres productivos en majadas altamente seleccionadas por elevados y por bajos niveles de HPG resultan favorables los efectos de selección en favor de la mayor resistencia, sobre todo si los programas genéticos combinan criterios de mejora en todo sentido simultáneamente.

Los programas institucionales se basan en la definición del DEP/HPG (diferencia esperada en la progenie en el recuento de huevos) de carneros estudiados a través del comportamiento de su progenie. El establecimiento de un núcleo con alta definición de este carácter, o la evaluación de carneros provenientes de diferentes cabañas, para estimar su DEP es un esfuerzo institucional que se traduce en un rápido progreso en majadas. Este progreso en la majada comercial podrá aprovecharse en sistemas vigilados de control en los que la menor susceptibilidad efectivamente se traduzca en una menor presión con antiparasitarios. Por otro lado la menor variabilidad en la susceptibilidad de una majada seleccionada en este sentido hará que cuando se manifiesten los primeros signos de enfermedad en algunos animales, estos no serán un grupo de menos resistentes sino la mayoría.

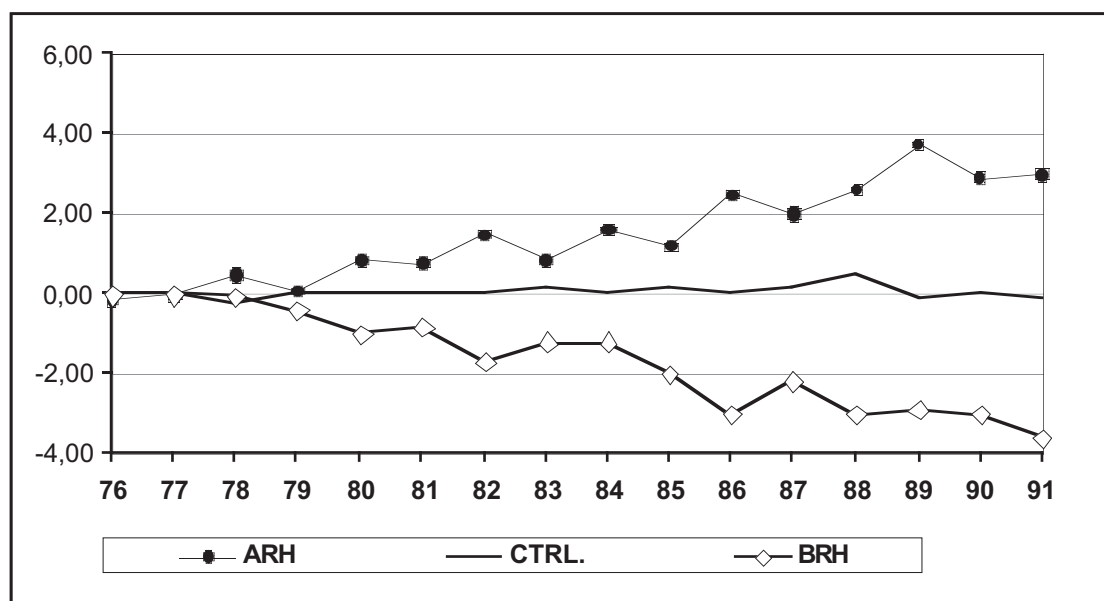
Si bien matemáticamente el progreso puede obtenerse sólo incorporando carneros probados. El mayor aprovechamiento de un carnero probado es dentro de un núcleo que multiplique sus virtudes, o con inseminación artificial que aumente su progenie. La integración de la selección por resistencia como una variable de manejo exige condiciones controladas, tanto para potenciar el proceso desechando de la población las hembras y machos más susceptibles como para manejar otras variables y medir el impacto del programa, condición imprescindible para la sostenibilidad del progreso.

En una majada de raza Ideal de la provincia de Corrientes, encontramos que en poblaciones tomadas al azar, pueden caracterizarse cuartiles de alta y de baja eliminación de huevos a lo largo de la recría con elevada repetibilidad y significación estadística. A lo largo de 4 años el 25% de los animales más resistentes eliminan entre el 5 y 8% de los huevos que contaminan los pastos, mientras que por otro lado cuartil menos resistentes casi entre el 40 y 50% de los huevos a lo largo de la recría. Desde el primer parto las hembras mantuvieron expresión de resistencia o susceptibilidad frente al alza del parto y hasta requirieron menos tratamientos bajo un sistema vigilado.

Tanto en el proceso de selección a partir de poblaciones sin antecedentes como en la evaluación de la progenie de carneros en prueba, la evaluación de la respuesta a los desafíos, se hace por infecciones artificiales (*Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus colubriformis*, en Australia o Nueva Zelanda) evaluadas por la eliminación posterior de huevos, o por desafíos naturales en los que se mide la eliminación individual de huevos luego de un tratamiento y exposición a poblaciones parasitarias a campo (Australia, Nueva Zelanda, Uruguay). Estos desafíos naturales se repiten una o dos veces y los valores promedio de HPG se comparan generalmente luego de ser transformados ($\log_{10} x+1$, 2v , o 3v). Las transformaciones permiten eliminar el impacto de valores extremos muy altos o muy bajos, comunes en la distribución de recuentos de huevos.

El resultado de la cría de poblaciones divergentes en Australia por ejemplo, permite tener diferencias extremas en las en “DEP” (diferencias esperadas en la progenie) de carneros seleccionados, de entre 8 y 10^3v HPG.

Figura 2: Evolución de las DEP (diferencia esperada en la progenie) para carneros de líneas seleccionadas por altos (ARH) y bajos (BRH) recuentos de huevos (CSIRO) (Según Woolaston et al. 1996)



Uso de los recursos de diagnóstico clínico y parasitológico para decisiones puntuales

En el marco de las tendencias estacionales, pueden darse variaciones muy marcadas según el año, según el manejo de cada potrero y según el grupo de animales, que requieren de monitoreo y ajustes. También el uso de pasturas seguras, luego de clausura o pastoreo alterno con bovinos requiere de monitoreo.

Un estudio oportuno de materia fecal (hpg -cultivo), una necropsia ocasional bien aprovechada pueden dar información suficiente para decidir o postergar un tratamiento. Ciertas observaciones clínicas como la diarrea o el seguimiento del color de las conjuntivas en regiones o temporadas donde predomina *Haemonchus*, también permiten realizar diagnóstico. La preservación de poblaciones “en refugio” de la presión con medicamentos cuando la resistencia es incipiente requiere de la valoración de la carga en cada potrero.

La objetividad de la información, da menos margen al error típico del manejo empírico del ganadero tradicional, y permite anticipación y precisión en las decisiones. Los manejos vigilados son posibles si se visita regularmente la majada para monitorear todas las variables.

Conclusión

El esfuerzo de detectar parasitismo clínico o subclínico, el uso de medicamentos de calidad, la mas prolija planificación de pastoreos y aún la incorporación de carneros (o toros) resistentes, no darán provecho ni sostenibilidad al control parasitológico si los sistemas no están bajo control vigilado, y a su vez subordinados al manejo integrado hacia el progreso productivo de la majada (o del rodeo). Una decisión positiva en un sentido puede no serlo en otro o desde el punto de vista general del sistema. El insumo más importante a incorporar en el manejo es el profesional, el preintegrará las variables técnicas para que el productor pueda disponer de ellas en el contexto del proyecto productivo. La mejora en la calificación de ese ganadero y de otras profesiones que suelen intervenir en el manejo, es otra de las metas que deben alcanzarse a corto plazo.

En Argentina un profesional veterinario que realice 8-10 visitas anuales a la majada puede atender la eficiencia reproductiva, la selección fenotípica productiva, administrar un programa de selección por resistencia y hacer el control vigilado del parasitismo con costos que fácilmente podría amortizarse a partir de las 300 ovejas. Debe ofrecer amortizaciones de esos costos en menor número y costo de tratamientos, mayores índices reproductivos, mayores producciones de carne y mejores rendimientos cualitativos y cuantitativos de lana o leche según los casos. Pero el beneficio mayor será la sostenibilidad.

De igual modo en invernadas de bovinos, ha sido ampliamente demostrado el impacto y sostenibilidad de programas vigilados de control, el olvido por parte de profesionales no veterinarios, y productores, de dicho trabajo merece ser corregido y nuevas experiencias llevadas a cabo y comunicadas.

El caso de las diferencias genéticas entre bovinos

En bovinos, las diferencias genéticas también existen y están documentadas incluso en nuestro país. Sin embargo no han sido los bovinos candidatos a fuertes programas de selección pues la susceptibilidad de especie es menor. En sistemas vigilados de control parasitológico de categorías jóvenes puede sacarse provecho de la mayor resistencia si se obtienen resultados óptimos con un menor número de dosificaciones.

Por otra parte, se ha demostrado en vacas y especialmente en vaquillonas de primer parto que puede haber menoscabo reproductivo, de calidad de lactancia (en producción de tambos o en calidad de crecimiento de los terneros al pié) y hasta disminución de la recuperación de peso luego del parto, como consecuencia del parasitismo periparto. Si bien los tratamientos aplicados en este momento en algunos casos demostraron corregir esas pérdidas. En esta etapa están lejos de ser aconsejables por dos razones principales:

a) Es irregular la manifestación de esta variable y un gran número de situaciones no requieren tratamiento y pueden ser manejada con un correcto manejo nutricional. Y cuando las condiciones son muy comprometidas se indica el destete precoz como recurso amplio destinado a mejorar el comportamiento de la hembra.

b) son los animales más susceptibles los que manifiestan este menoscabo productivo por efecto parasitario y no el conjunto, por lo que un proceso de selección a favor de la resistencia en los rodeos de cría podría resultar en la total abolición del riesgo de pérdidas en esta etapa, sin incorporar desparasitaciones en el sistema de cría, que por la escasa población parasitaria en “refugio” pueden generar resistencia con facilidad, tal como se ha comprobado en campos de cría donde se aplican ivermectinas para el control de garrapatas.

Seguramente una revisión de prioridades sobre el manejo parasitológico de bovinos, debería considerar esta variable.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Albers G.A.A., Gray G.D., Piper L.R., Barker J.S.F., Le Jambre L.F., Barger I.A. (1987) The genetics of resistance and resilience to *Haemonchus contortus* infection in young Merino sheep. *International Journal for Parasitology*. 17: 1355-1363.
2. Bisset S.A., Morris C.A. Squire D.R. Hickey S.M. (1996-a) Genetics of resilience to nematode parasites in young Romney sheep. use of weigh gain under challenge to assess individual anthelmintic treatment requirements". *N.Z. Agricultural Research* 39: 314-323.
3. Cardellino R. (2002) La inclusión de la resistencia genética a parasitos gastrointestinales en programas de mejoramiento genético en "Resistencia genética del ovino y su aplicación en sistemas de control integrado de parásitos" FAO Animal production and health paper. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires.
4. Castells Montes D. (2002) Resistencia genética del ovino a los nematodos gastrointestinales (revisión). en "Resistencia genética del ovino y su aplicación en sistemas de control integrado de parásitos" FAO Animal production and health paper. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires.
5. Castells Montes D. (2000) Manejo del pastoreo en el control de los parásitos internos III congreso argentino de Parasitología, Mar del Plata 1 al 4 de noviembre de 2000 Abstract. p83-87.
6. Douch P.G.C., Green R.S., Morris C.A., Bisset S.A., Vlassoff A., Baker R.L., Watson T.G., Hurford A. P., Wheeler M. (1995). "Genetic and phenotypic relationships among anti-*Trichostrongylus colubriformis* antibody level, faecal egg count and body weight traits in grazing Romney sheep". *Livestock Production Science*. 41:121-32.
7. Morris, C.A., Watson, T.G., Bisset, S.A, Vlassoff, A. and Douch, P.G.C. (1995) Breeding sheep in New Zealand for resistance or resilience to nematode parasites. In: Gray, G.D, Woolaston, R.R. and Eaton, B.T. (Eds) Breeding for Resistance to Infectious Diseases in Small Ruminants. ACIAR Monograph No 34, ACIAR, Canberra, Australia, pp. 77-98.
8. Piper L.R., (1987) "Genetic variation in resistance to internal parasites" In Merino Improvement Programs in Australia. Mc.Guirk B.J. ed., Melbourne, Australian Wool corporation pp.351-363.
9. Romero J., Boero C.A., Prando A.J., Baldo A., Griffin B., Silvestrini M.P. "Selection of trichostrongylid resistant sheep in argentine farms" 17th International conference of the World Association for the advancement of Veterinary Parasitology . Copenhagen 15-19 august 1999 Abst.f.304.
10. Shaw R.J., Morris C.A., Green R.S., Wheeler M., Bisset S.A., Vlassoff A., Douch P.G.C. (1999) "Genetic and phenotypic relationships among *Trichostrongylus colubriformis*. specific immunoglobulin E., anti-*Trichostrongylus colubriformis* antibody, immunoglobulin G1, fecal egg count and body weight traits in grazing Romney lambs". *Livestock Production Science* 58, 25-32.
11. Piper L.R., (1987) "Genetic variation in resistance to internal parasites" In Merino Improvement Programs in Australia. Mc.Guirk B.J. ed., Melbourne, Australian Wool corporation pp.351-363.
12. Woolaston R.R., Windon R.G. (1991). "Genetic variation in resistance to internal parasites in Armidale experimental flocks". in breeding for Disease Resistance in sheep (eds.G.D.Gray and R.R.Woolaston) Australian Wool Corporation. Melbourne 1991 Ch.1, 1-9.
13. Woolaston R.R., Eady S.J., (1995) "Australian research on genetic resistance to nematode parasites" in Gray GD. Woolaston RR.& Eaton B.T (eds.) Breeding for resistance to Infectious diseases in small ruminants. Australian Center for International Agricultural Research.Camberra 53-75.
14. Woolaston R.R., Piper L.R.,(1996) "Selection of Merino sheep for resistance to *Haemonchus contortus*: genetic variation" *Animal Science* 62, 451-460.