

## Resistencia parasitaria

Simon Mendizabal Jauregui<sup>1</sup>; Luis Buitron Ramirez<sup>2</sup>

*1 Asistente de Investigación y Diseño Experimental de Agroveter Market S.A.*

*2 Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Veterinaria*

### Introducción

La parasitosis gastrointestinal es una de las enfermedades más prevalentes en las explotaciones pecuarias y es causante de grandes pérdidas económicas (Coles *et al.*, 2006). Bajo un intento de extinguir las poblaciones parasitarias, se viene utilizando ampliamente drogas antiparasitarias (Torres *et al.*, 2007). Sin embargo, el uso indiscriminado de éstos fármacos junto con diversos factores relacionados al parásito, hospedero, medioambiente y al fármaco en sí provocan que los parásitos desarrollen resistencia (Jackson *et al.*, 2000; Gilleard, 2006; Jabbar *et al.*, 2006; Torres *et al.*, 2007; Calvete *et al.*, 2012), la cual es en un problema sanitario de extrema importancia (Fader, 2005). Así, los sistemas de producción animal, han intervenido en la relación parásito – hospedero y han roto el equilibrio ecológico entre ambos (Torres *et al.*, 2007).

La desparasitación ha evolucionado hasta convertirse en una práctica básica recomendada, con énfasis en sus beneficios económicos. Cada año, más productores desparasitan en momentos estratégicos para prevenir pérdidas económicas (Bliss *et al.*, 2008). Sin embargo, la disminución de toxicidad de los antiparasitarios creó un falso sentido de seguridad y provocó la sustitución del diagnóstico y el asesoramiento profesional por la casi exclusiva y excesiva utilización de drogas (FAO, 2003; Fader, 2005).

Los productores tradicionalmente usan un solo antiparasitario en dosis menores a la efectiva durante tiempos prolongados o varios de ellos en intervalos de tiempo muy cortos, lo cual muchas veces no mata a los parásitos y les permite desarrollar resistencia frente a los productos (Torres *et al.*, 2007).

El aumento de aplicación (muchas veces innecesaria) de estos productos en bovinos, debido a la aparición de genéricos que disminuyeron su precio relativo, dio como resultado una mayor presión de selección sobre las poblaciones parasitarias (Fader, 2005).

La resistencia parasitaria se encuentra íntimamente ligada a la presencia de residuos ya que, cuando comienza a manifestarse, generalmente la primera reacción del productor es aumentar la dosis y/o la frecuencia de aplicaciones. Este tipo de prácticas irracionales, además del riesgo de contaminación del medio ambiente, contribuye al aumento de los residuos químicos en los alimentos. Este tema se torna muy relevante, dado que los consumidores de países desarrollados son cada vez más exigentes en cuanto al factor de los residuos de fármacos en los productos ganaderos (Fader, 2005).

### Impacto económico

En las explotaciones ganaderas de regiones tropicales y subtropicales del mundo, las enfermedades parasitarias son una causa importante de pérdidas debido a la morbilidad y mortalidad de los animales, reducción de la producción y productividad, alteraciones reproductivas y altos costos de control, entre otros (FAO, 2003).

Se ha identificado a los parásitos como el mayor factor de perjuicio para la producción eficiente. Además, en EEUU se calculó que éstos incrementan el costo de crianza de un ternero para carne en 190 dólares (Bliss *et al.*, 2008).

En Argentina se pierde anualmente 250 millones de dólares a causa de las parasitosis en bovinos (Fader, 2005). Por otro lado, estimaciones realizadas en Australia indican que el costo de las parasitosis gastrointestinales en ovinos podría aumentar de 220 a 700 millones de dólares Australianos debido a la resistencia parasitaria (FAO, 2003). En nuestro país, la producción de alpaca se ve frecuentemente afectada por la presencia de *Sarcocystis*, el cual ocasiona pérdidas económicas por la disminución en la producción de carne (Leguía, 1991) y de fibra (A. Chávez, en prensa). El aspecto desagradable de la carne infectada ocasiona el decomiso de las carcasas en los camales (Alva *et al.*, 1980), con pérdidas anuales estimadas en \$ 300,000 dólares americanos (Leguía, 1991; Cornejo, 2008). Aquí se establece la importancia de desarrollar programas de desparasitación consistentes basados en la rotación de productos y en el análisis de los principales problemas en las áreas donde estos programas serán aplicados.

### **Resistencia**

La resistencia es la capacidad heredable que tiene una población para tolerar dosis tóxicas de sustancias químicas que son letales para otras poblaciones de la misma especie, siendo la heredabilidad su característica más importante (Torres *et al.*, 2007; Botana *et al.*, 2002).

La resistencia parasitaria puede suceder de forma intrínseca o adquirida. La resistencia intrínseca o natural se debe a características propias del parásito que lo hacen insensible al efecto del fármaco. Por otro lado, la resistencia adquirida tiene lugar debido a que los sobrevivientes a los tratamientos farmacológicos transfieren sus genes de resistencia a su progenie (Sangster, 2001).

A medida que la selección continúa, la proporción de genes de resistencia y, por ende, de parásitos resistentes incrementa (Sangster, 2001). Estos cambios han sido reportados en diversas especies y cepas de parásitos gastrointestinales de importancia veterinaria. Se ha observado resistencia a benzimidazoles (triclabendazol, oxifendazol y fenbendazol) por parte de *Haemonchus contortus* (Prichard, 2001), *Trichostrongylus axei* (Palcy *et al.*, 2010), *Trichostrongylus columbiformis* y *Ostertagia circumcincta* (Sangster, 2001). En el caso de las avermectinas (ivermectina y doramectina) y milbemicinas, se ha observado resistencia en *H. contortus*, *O. circumcincta* y *T. colubriformis*, en ovinos y caprinos. En alpacas, se ha reportado resistencia a doramectina en *H. contortus* (Sarre *et al.*, 2011).

Los factores que tendrían mayor influencia en la selección de genes resistentes serían la frecuencia de los tratamientos y la variación de las dosis de los productos (Fader, 2005).

### **Detección de la resistencia**

La resistencia puede sospecharse cuando al administrar cierto antiparasitario se observa una baja respuesta, por lo cual es necesario realizar algunas pruebas para determinar qué parásitos están afectando a los animales y qué medicamentos están fallando (Torres *et al.*, 2007).

Se sugiere a los veterinarios involucrados en sistemas productivos intensivos realicen verificaciones de eficacia regularmente luego de los tratamientos, para detectar

problemas de resistencia en forma tan temprana como sea posible. Una vez declarada la resistencia a un principio activo, la única alternativa es su reemplazo (Fader, 2005).

### **Falta de nuevos productos**

La disponibilidad futura de nuevos antiparasitarios, no sólo se encuentra comprometida por el progresivo aumento de los casos de resistencia y los crecientes costos de investigación y desarrollo, sino también por la falta de descubrimiento de nuevos productos (Sangster *et al.*, 1999; Vial *et al.*, 1999; Nari *et al.*, 2002; FAO, 2003).

Otros piensan que el descubrimiento y/o desarrollo de nuevos productos no se justifica cuando se aguarda otras alternativas de control como los mecanismos de combate biológico, el uso de vacunas y los fitoinsecticidas (Fader, 2005).

### **Manejo frente a la resistencia**

El enfoque más beneficioso del manejo de resistencia es sin duda el que apunta a evitar su emergencia, utilizando al antiparasitario como un "soporte oportuno" del programa de control y no como una sustancia inofensiva, la cual es usada a libre albedrío (Nari *et al.*, 2002).

Diagnóstico y control son dos acciones inseparables de cualquier programa sanitario. En este caso no solamente basta conocer el agente causal sino también es imprescindible determinar el grado de sensibilidad de las poblaciones parasitarias frente a los fármacos disponibles (Nari *et al.*, 2002).

Existen varios factores para evitar la resistencia parasitaria. Entre ellos se encuentran:

- **Condiciones climáticas.** La administración de antihelmínticos debe coordinar con el clima (Fleming, 2007).
- **Vacunas.** No se ha producido vacunas en gran cantidad (Fleming, 2007).
- **Nutrición.** La suplementación con fósforo previene que los nematodos se establezcan, la deficiencia de cobalto se asocia con una pobre inmunidad frente a nematodos gastrointestinales, niveles adecuados de cobre son necesarios para el desarrollo de inmunidad frente a nematodos gastrointestinales, entre otros (Fleming, 2007).
- **Genética.** Se basa en la selección de animales que presenten resistencia frente a la infección por parásitos (Fleming, 2007).
- **Tratamientos infrecuentes.** Cuanto menos tratamientos se efectúen, menor será la selección de parásitos resistentes. Sin embargo, los tratamientos infrecuentes permiten que los parásitos susceptibles tengan tiempo de reproducirse y contaminar los potreros (Barriga, 2002).
- **Manejo de los potreros.** Pastos seguros minimizan la exposición frente a larvas infectivas. Tratar a los animales al inicio de la etapa de pastoreo utilizando un antiparasitario; luego, moverlos a potreros libres de parásitos. Por último, tratar a los animales al final de la etapa de pastoreo utilizando un antiparasitario de una familia diferente (Barriga, 2002; Fleming, 2007).
- **Rotación de antiparasitarios.** Se debe alternar drogas con diferentes mecanismos de acción. La rotación rápida (varias veces al año) tiende a inducir resistencia contra todas las drogas usadas, mientras que la rotación lenta (1 vez al año) puede producir resistencia a la primera droga mas no a la segunda (Barriga, 2002).

### **Conclusiones**

- Las parasitosis en la producción pecuaria producen grandes pérdidas económicas.
- Una solución sencilla contra las parasitosis es la utilización de fármacos, la cual está perdiendo efectividad debido a la resistencia parasitaria.
- La resistencia parasitaria incrementa aún más las pérdidas económicas producidas por los antiparasitarios.
- En la actualidad, no se está desarrollando nuevos productos antiparasitarios, por lo cual debemos aprender a utilizar correctamente los productos ahora disponibles.
- El uso de antiparasitarios debe ir acompañado de otras técnicas como el manejo de pasturas, vacunas, buena nutrición, selección de animales resistentes, entre otros.
- De preferencia, diagnosticar antes de tratar.
- Se debe calcular correctamente las dosis de antiparasitarios para evitar las subdosificaciones y producir resistencia parasitaria.
- La rotación de antiparasitarios es una técnica muy eficaz contra el desarrollo de la resistencia parasitaria.
- Cada cierto tiempo, es recomendable que un médico veterinario evalúe la efectividad de los antiparasitarios e informar los casos de resistencia parasitaria lo más pronto posible.

## **Bibliografía**

1. Alva J, Rojas M, Nuñez A. 1980. Decomisos por parasitosis y su importancia económica en alpacas (*Lama pacos*). Rev. Inv. Pec. (IVITA) 5: 61-62.
2. Barriga OO. 2002. Las enfermedades parasitarias de los animales domésticos en la América Latina. Santiago de Chile: Germinal. 247 p
3. Bliss DH, Moore RD, Kvasnicka WG. 2008. Parasite resistance in US cattle. The AABP proceedings 41: 109 – 114.
4. Calvete C, Calavia R, Ferrer L, Ramos J, Lacasta D, Uriarte J. 2012. Management and environmental factors related to benzimidazole resistance in sheep nematodes in Northeast Spain. Veterinary Parasitology 184 (2012): 193–203.
5. Coles G, Jackson F, Pomroy W, Prichard R, von Samson-Himmelstjerna G, Silvestre A, Taylor M, Vercruysse J. 2006. The detection of anthelmintic resistance in nematodos of veterinary importance. Veterinary Parasitology 136 (2006): 167–185.
6. Cornejo R. 2008. Sistema de revisiones en investigación veterinaria de San Marcos. La Sarcocystiosis [Internet], [27 enero 2012]. Disponible en: [http://veterinaria.unmsm.edu.pe/salud\\_publica\\_zoonosis.html](http://veterinaria.unmsm.edu.pe/salud_publica_zoonosis.html)
7. Fader OW. 2005. Los parásitos resistentes a los fármacos. [Internet] [24 enero 2012]. Disponible en: [http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad\\_intoxicaciones\\_metabolicos/parasitarias/parasitarias\\_bovinos/60-parasitos\\_resistentes\\_a\\_farmacos.htm](http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/parasitarias/parasitarias_bovinos/60-parasitos_resistentes_a_farmacos.htm)
8. [FAO] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2003. Resistencia a los antiparasitarios: estado actual con énfasis

- en América Latina. Roma: FAO. Estudio FAO producción y sanidad animal. 51 p
9. Fleming SA. 2007. Anthelmintic resistance and management of gastrointestinal parasites in small ruminants: an update. [Internet], [24 enero 2012]. Disponible en: <http://msucares.com/livestock/smallruminant/publications.html>
  10. Gilleard J. 2006. Understanding anthelmintic resistance: the need for genomics and genetics. *Int. J. Parasitol.* 36: 1227–1239.
  11. Jackson F, Coop RL. 2000. The development of anthelmintic resistance in sheep nematodes. *Parasitology* 120: 95–107.
  12. Jabbar A, Iqbal Z, Kerboeuf D, Muhammad G, Khan MN, Afaq M. 2006. Anthelmintic resistance: the state of play revisited. *Life Sci.* 79: 2413–2431.
  13. Leguía G. 1991. The epidemiology and economic impact of llama parasites. *Parasit Today* 7: 54–56.
  14. Muñoz ME, Eddi C, Caracostantologo J, Entrocasso C, Peña MT. 2002. Uso racional de antiparasitarios. Manejo de resistencia. En: Botana LM, Landoni F, Martín-Jiménez T. *Farmacología y Terapéutica Veterinaria*. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España. p 559-570.
  15. Nari A. 2002. Control de la resistencia a los antiparasitarios a la luz de los conocimientos actuales. [Internet], [25 enero 2012]. Disponible en: [http://www.produccionbovina.com/sanidad\\_intoxicaciones\\_metabolicos/parasitarias/parasitarias\\_bovinos/16-control\\_resistencia.htm](http://www.produccionbovina.com/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/parasitarias/parasitarias_bovinos/16-control_resistencia.htm)
  16. Palcy C, Silvestre A, Sauve C, Cortet J, Cabaret J. 2010. Benzimidazole resistance in *Trichostrongylus axei* in sheep: Long-term monitoring of affected sheep and genotypic evaluation of the parasite. *The Veterinary Journal* 183 (2010): 68–74.
  17. Prichard R. 2001. Genetic variability following selection of *Haemonchus contortus* with anthelmintics. *Trends in Parasitology* 17 (2001): 445–453.
  18. Sangster NC, Gill J. 1999. Pharmacology of anthelmintic resistance. *Parasitol. Today* 15: 141-146.
  19. Sangster N. 2001. Managing parasiticide resistance. *Veterinary Parasitology* 98 (2001): 89–109.
  20. Sarre C, Claerebout E, Vercruyse J, Levecke B, Geldhof P, Pardon B, Alvinerie M, Sutra J, Geurden T. 2011. Doramectin resistance in *Haemonchus contortus* on an alpaca in Belgium. *Vet. Parasitol.* (2011), doi:10.1016/j.vetpar.2011.10.003
  21. Torres P, Prada GA, Márquez D. 2007. Resistencia antihelmíntica en los nematodos gastrointestinales del bovino. *Revista de Medicina Veterinaria* 13: 59 – 76.

22. Vial HJ, Traore M, Failamb, Ridley RG. 1999. Renewed strategies for drug development against parasitic diseases. *Parasitol. Tod.*15:393-394.

Trivia:

A que se debe la Resistencia antiparasitaria?

- a) Uso indiscriminado de antiparasitarios
- b) Subdosificar a los animales con antiparasitarios
- c) Usar el mismo antiparasitario
- d) Todas las anteriores