

Prácticas de control helmíntico en sistemas de producción de carne bovina de la región central de Argentina

Carlos Descarga^{1*}; Mauricio Di Niro²; Victoria Anomale^{2,3}; Carlos Peñafort^{2,3}

1- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Estación Experimental Agropecuaria Marcos Juárez.

2- Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola (CREA). Región Centro.

3- Departamento de Producción Animal. Cátedra de Producción Bovina de Carne. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto.

Palabras clave

bovinos
helmintiasis gastrointestinal
control
prácticas.

Resumen. El objetivo del estudio fue obtener información sobre las prácticas antihelmínticas realizadas en sistemas de producción de carne bovina de la región central del país. Entre octubre y diciembre de 2016 se encuestaron 59 campos con modelos pastoril-suplementación-feedlot (36,2%), pastoril-suplementación (29,3%), pastoril-feedlot (12,1%), feedlot (12,1%) y pastoril (10,3%). El cuestionario consideró: criterio para desparasitar, categorías tratadas y épocas, desparasitación antes del ingreso a pasturas nuevas, tratamientos en corral, drogas más utilizadas y alternancia de uso, análisis de materia fecal e inconvenientes para el control. El 60,3% de los sistemas desparasitaba a fechas fijas, el 25,9% según análisis de materia fecal y por el estado corporal y los síntomas el 10,3% y el 3,4%, respectivamente. Una elevada cantidad de campos aplicaba antihelmínticos a las vacas (60%), toros (57,5%), animales de más de 18 meses (40%) y terneros al pie (35%). Todos los sistemas desparasitaban al destete y el 74% en el postdestete inmediato. El otoño y la primavera concentraban el mayor uso de antiparasitarios. Un tercio de los sistemas aplicaba antihelmínticos antes del primer ingreso a las pasturas y el 87,5% de los planteos a corral usaba antiparasitarios. Los antihelmínticos más utilizados fueron ivermectina (51%) y doramectina (36,7%). El 45,1% de los sistemas utilizaba análisis de materia fecal (33,3% una vez/año) y sólo el 22,8% reconoció inconvenientes en el control. La elevada cantidad de sistemas que utilizan fechas fijas para desparasitar, lo hacen en categorías adultas y con avermectinas, son resultados importantes por el potencial de generación de resistencia antihelmíntica que implican.

Citar como: Descarga, C., Di Niro, M., Anomale, V., Peñafort, C. (2019) Prácticas de control helmíntico en sistemas de producción de carne bovina de la región central de Argentina. *Revista Científica FAV-UNRC Ab Intus* 3 (2): 63-70

*Autor para correspondencia: Carlos Descarga, Email: descarga.carlos@inta.gov.ar INTA EEA Marcos Juárez. CC 21 (2580) Marcos Juárez. Córdoba.

Financiamiento: Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola Región Centro e Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Proyecto Nacional de Sanidad Animal 1115054).

Helminthic control practices in bovine beef systems in the central region of Argentina

Key words

cattle
gastrointestinal helminth
control
practices

Abstract. The objective of the study was to obtain information on the main anthelmintic practices carried out in beef production systems in the central region of the country. Between October and December 2016, 59 fields were surveyed with pasture-supplementation-feedlot models (36.2%), pasture-supplementation (29.3%), pasture-feedlot (12.1%), feedlot (12.1%) and pasture (10.3%). The questionnaire considered: criteria for deworming, categories treated and times, deworming before entering new pastures, treatments in the pen, most used drugs and alternating use, fecal analysis and problems for control. Sixty point three percent of the systems dewormed at fixed dates, 25.9% according to analysis of fecal matter and for body condition and symptoms 10.3% and 3.4%, respectively. A large number of fields dewormed cows (60%), bulls (57.5%), animals over 18 months (40%) and pre-weaning calves (35%). All the systems dewormed at weaning and 74% in the immediate post-weaning. Autumn and spring concentrated the highest use of antiparasitic agents. One third of the systems dewormed before the first entry to the pastures and 87.5% of the proposals to corral use antiparasitic. The most used anthelmintics were ivermectin (51%) and doramectin (36.7%). Forty-five point one percent of the systems used faecal matter analysis (33.3% once a year) and only 22.8% recognized control problems. The high number of systems that use fixed dates to deworm, do so in adult categories and with avermectins, are important results for the potential generation of anthelmintic resistance that they imply.

Introducción

El creciente reconocimiento de resistencia de los nematodos gastrointestinales bovinos a los antihelmínticos (Cristel *et al.*, 2017) y su importancia productiva (Fiel *et al.*, 2011) hacen necesario replantear el control actualmente utilizado. El uso excesivo, indiscriminado e inoportuno de una o varias drogas antiparasitarias se reconocen como los principales contribuyentes a la generación de resistencia (Suárez y Cristel, 2014). En particular, adquiere gran importancia la magnitud de la población de parásitos que se encuentra fuera de la presión de selección (refugio) cuando se usan antihelmínticos (Van Wyk, 2001); existiendo un alto riesgo de generación de resistencia cuando se desparasita con bajo o nulo refugio.

El alcance de la problemática de resistencia en la región encuestada todavía no ha sido estimado de manera definitiva, ya que la cantidad de tests a campo comunicados es mediana y comprende principalmente a la zona centro-este (Mejía *et al.*, 2003; Descarga *et al.*, 2005; Caracostantógolo *et al.*, 2005; Lovera y Descarga, 2010; Cristel *et al.*, 2017), donde prevalece la ineficacia de las avermectinas para eliminar el género *Cooperia* (Descarga *et al.*, 2005; Cristel *et al.*, 2017) con creciente participación de *Haemonchus spp.* en las fallas de estos endectocidas (Cristel *et al.*, 2017). En un contexto de escasos relevamientos, la encuesta realizada en establecimientos ganaderos del este de La Pampa (Suárez *et al.*, 2011) es el antecedente sobre prácticas de control de referencia para los resultados

del presente estudio. Asimismo, la asociación de las acciones de manejo y control helmíntico con riesgo para resistencia determinada por Suárez y Cristel (2014) constituye otro marco conceptual para proyectar la información obtenida.

El trabajo tuvo el propósito de obtener información sobre las principales prácticas antihelmínticas en sistemas de la región central del país. Si bien los resultados tienen un alcance de inferencia limitado en la estimación del riesgo para resistencia, aporta a la caracterización del control como un paso hacia su eventual necesidad de mejora.

Materiales y métodos

Entre octubre y diciembre de 2016 se realizó una encuesta transversal descriptiva a los propietarios de 59 establecimientos ganaderos de CREA Región Centro para caracterizar las prácticas de control helmíntico que realizaban. Se consultaron 41 sistemas de la provincia de Córdoba (9 Río Cuarto, 3 Villa Valeria, 3 Serrano, 2 Villa María, 2 Buchardo, 2 Cnel. Moldes, 2 La Cautiva, Río de los Sauces, Alpa Corral, Sampacho, Villa Yacanto, Melo, Los Cerrillos, Chaján, Huanchilla, Villa Huidobro, Del Campillo, Mattaldi, Laboulaye, Villa Rossi, La Playosa, Oliva, La Laguna, Adelia María, V. Mackenna), 11 de San Luis (3 La Angelina, Soven, Buena Esperanza, Quines, Candelaria, Chacabuco, Los Molles, Punilla, Villa del Carmen), 5 de Mendoza (3 San Rafael, 2 Las Malvinas) y 2 de Buenos Aires (Cañada Seca, Santa Regina). El 27,1% de los campos realizaban ciclo completo, el 20,3% invernada de compra, 15,2% ciclo completo e invernada de compra, 13,5% cría y recría, 11,9% cría, 8,5% recría de tambo y 3,4% recría de tambo con invernada de compra. Los promedios y valores extremos de animales en los sistemas fueron: 1115 (556-1824) en ciclo completo, 939 (128-2335) en cría, 1607 (535-2712) en cría-recría y 2768 (116-5912) en invernada de compra.

La participación de los modelos productivos fue la siguiente: pastoril-suplementación-feedlot (36,2%), pastoril-suplementación (29,3%), pastoril-feedlot (12,1%), feedlot (12,1%) y pastoril (10,3%). La base pastoril estaba compuesta por pasturas perennes, verdeos y potreros naturales con participaciones del 46,2%, 22,1% y 31,5%, respectivamente. El 41% de

los sistemas invernaba animales propios y el 58,2% lo hacía con terneros adquiridos principalmente en las provincias de Buenos Aires (31%), Córdoba (17,2%), Santa Fe (10,3%), San Luis (10,3%), Mendoza (6,9%) y Entre Ríos (6,9%).

La encuesta que se utilizó fue una versión adaptada de la usada por Fiel *et al.* (2014), con los siguientes ítems: 1) criterio para desparasitar (fecha fija/análisis materia fecal/estado corporal/síntomas/pesadas/otras); 2) categorías en las que usa antihelmíntico y épocas del año (ternero pie/destete/nov-vaq. \leq 18 meses/nov-vaq. \geq 18 meses/vacas/toros; otoño/invierno/primavera/verano); 3) desparasitación previa al ingreso a pasturas nuevas, verdeos y rastros (siempre-casi siempre/espóricamente/nunca); 4) empleo de antiparasitarios durante la recría-engorde a corral y momento (si/no; ingreso/durante engorde/salida); 5) droga más utilizada y total de drogas usadas por año (ivermectina 1%-3,1%/doramectina/moxidectina/albendazol/febendazol/ricobendazol/levamisol/otras); 6) alternancia en el uso de antihelmínticos (si/no; dentro del año/entre años); 7) realización de análisis de materia fecal (si/no; cantidad por tropa; época del año); 8) inconvenientes para el control (si/no/no evaluado/comentario).

Resultados

Con respecto al criterio utilizado para desparasitar, es destacable que más de la mitad de los sistemas lo hacía a fechas fijas y que aproximadamente un cuarto consideraba los resultados de análisis de materia fecal. Sólo un porcentaje reducido de los sistemas tomaba en cuenta el estado corporal y otros signos clínicos (Gráfico 1).

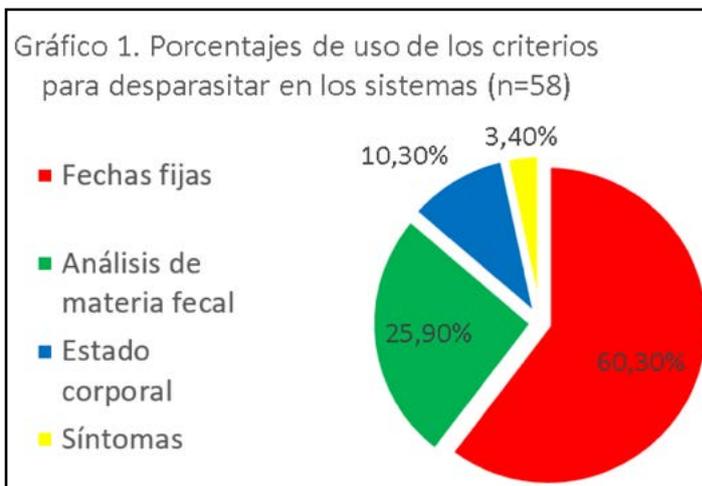
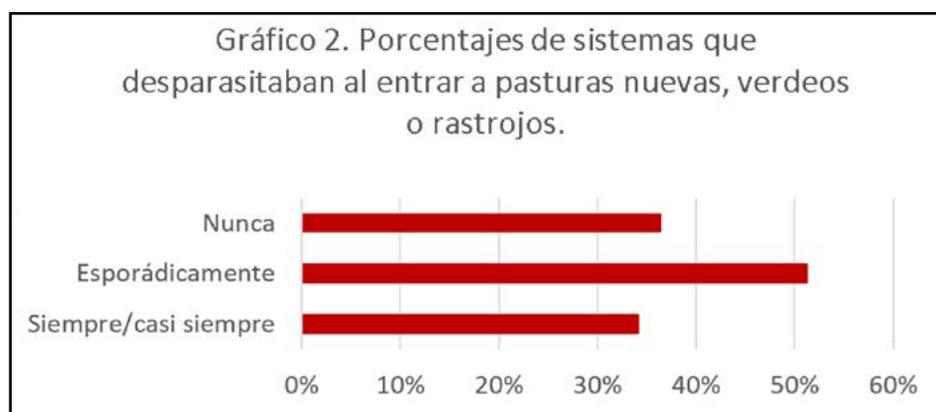


Tabla 1. Uso de antihelmínticos en sistemas y épocas del año por categorías.

	sistemas	otoño (%)	invierno (%)	primavera (%)	verano (%)
Ternero al pie (**)	35%	31,6	15,8	26,3	26,3
Ternero destetado (*)	100%	48,9	20,4	21,6	9,1
Nov-vaq. < 18 meses (*)	74%	26,8	28,2	35,2	9,8
Nov-vaq. > 18 meses (*)	40%	23,3	23,3	40	13,3
Vaca (**)	60%	42,3	15,4	30,8	11,5
Toro (**)	57,5%	30,4	13,1	47,8	8,7

*n= 50, **n=40



El uso de antihelmínticos en sistemas y épocas del año por categorías se presenta en la Tabla 1. Con respecto a los sistemas, se destaca la elevada cantidad de campos que desparasitaban a las vacas y toros, a los animales de más de 18 meses y a los terneros al pie. A su vez, los numerosos establecimientos que usaban antihelmínticos entre el destete y el post-destete inmediato claramente determinan el mayor núcleo de su utilización.

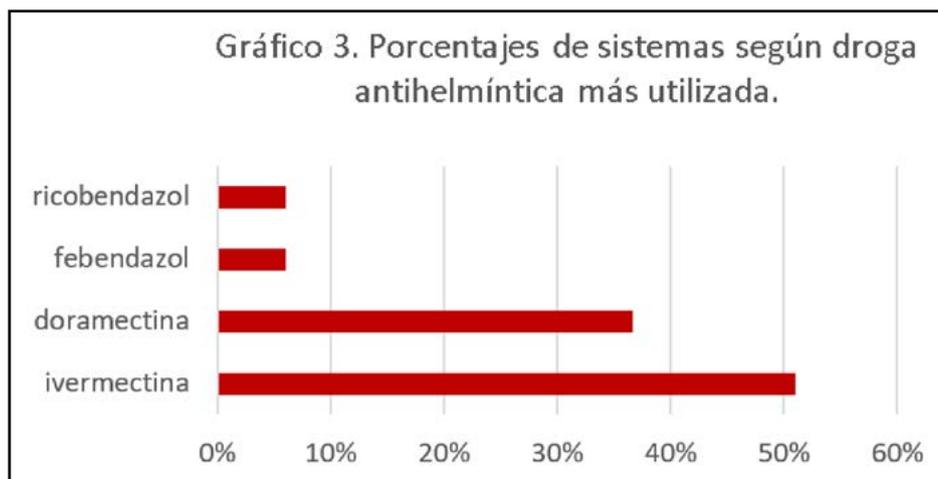
En el destete y la recría, el otoño concentraba el mayor uso de antiparasitarios, debido a la rutinaria desparasitación de la primera categoría que mayoritariamente corresponden a animales nacidos a fines del invierno-primavera. De igual modo, hubo una alta y sostenida utilización de antihelmínticos en la recría durante el invierno y la primavera. El verano fue una época con escaso uso de drogas en estas categorías, aunque no exenta de ello.

En los novillos de alrededor de los dos años se destaca la elevada cantidad de sistemas que desparasitaban en primavera, época en la que probablemente confluyen novillos y vaquillonas que no se terminan en el otoño y/o corresponden a engordes de pariciones de otoño. Excepto en el invierno, fue relativamente alto el porcentaje de campos que desparasitaban los terneros al pie,

siguiendo la dinámica estacional de disponibilidad de animales según época de parición y planteo de destete. Por último, cabe atender a la concentración del uso de antihelmínticos en vacas y toros en el otoño y primavera, fuertemente asociada a las épocas de servicios y en particular a los toros que entran al servicio en la última estación citada.

Aproximadamente un tercio de los sistemas (n= 44) desparasitaban de manera rutinaria antes del primer ingreso a potreros nuevos, verdes o rastrojos. En cambio, un 36,4% no realizaba esta práctica y poco más de la mitad de los campos lo hacía esporádicamente (Gráfico 2). Por otra parte, fue elevada la cantidad de sistemas que usaban antihelmínticos en los planteos a corral (87,5%), donde prevalecían las aplicaciones al ingreso (88%) sobre las realizadas durante el proceso de recría-engorde (12%).

Los antihelmínticos más utilizados por los sistemas (n= 49) fueron ivermectina (51%) y doramectina (36,7%) (Gráfico 3). Febendazol y ricobendazol completaron el menú de mayor uso con poco más del 5% de los campos para cada una de las drogas. Sólo un establecimiento utilizaba ivermectina 3,1%. En el uso total de drogas/sistema/año (n= 107) se repitió la alta prevalencia de ivermectina (36,4%) y doramectina (32,7%), seguidos por ricobendazol



(11,2%), levamisol (10,3%), fenbendazole (6,5%), moxidectina (1,9%) y albendazole (1%). Es destacable que el 63,1% de los establecimientos (n= 57) alternaba antihelmínticos, mayoritariamente dentro del año (83,3%). No se determinó si la alternancia comprende grupos químicos y/o drogas dentro de ellos y/o marcas comerciales.

Con respecto a los análisis de materia fecal como recurso diagnóstico, el 45,1% de los sistemas (n= 51) indicó su utilización. Una cantidad considerablemente menor de campos (n= 18) asignó las siguientes frecuencias: una vez al año el 33,3%, 2-4 veces/año el 44,3% y de manera mensual el 16,7%. Las épocas de mayor utilización fueron el otoño y la primavera con el 39,5% y el 32,6% de los sistemas (n= 19), respectivamente. Por otra parte, referido a inconvenientes para controlar las helmintiasis, el 36,8% de los sistemas (n= 57) no reconoció tenerlos, el 40,8% no lo evaluó y el 22,8% tuvo problemas (53,8% de los casos asociados a la ivermectina).

Discusión

Los sistemas encuestados son un ámbito de considerable potencial de efecto de las helmintiasis ya que más del 85% de ellos incluyen planteos pastoriles. La elevada participación de pasturas perennes y anuales favorece el desarrollo de refugios helmínticos de distintas magnitudes en predios con diversas características estructurales y de manejo. En este contexto, el reducido ingreso de animales para engorde desde el NEA sería

positivo en términos de resistencia dada la alta ineficacia de las avermectinas en destetes de esa región por su uso como garrapaticida y los elevados niveles de oviposición que poseen y podrían importarse (Descarga y Urbani, 2013). En cambio, la significativa participación de terneros originarios de Buenos Aires requiere principalmente el control eficaz de *Ostertagia spp.* (Fiel *et al.*, 2013) y el perfil multigenérico de los procedentes de la Región Pampeana central también es riesgoso en cuanto a importación de resistencia (Suárez *et al.*, 2013; Cristel *et al.*, 2017).

La tendencia general de las prácticas realizadas coincide con los resultados del relevamiento llevado a cabo por Suárez *et al.* (2011) en La Pampa. El predominio del criterio de fecha fija para desparasitar es significativo por su potencial riesgo de resistencia, ya que está determinado por otras actividades y carece de base epidemiológica. La magnitud de su uso es mayor que la comprobada por Suárez *et al.* (2011) en estrategias de control parcialmente basadas en la epidemiología. De todos modos, por el uso relativamente alto de antiparasitarios en todas las estaciones del año, habría una considerable cantidad de tratamientos en situaciones de baja o nula necesidad y/o mínimo refugio helmíntico. En cambio, los criterios de condición corporal y síntomas coinciden con alta disponibilidad de helmintos y menos riesgo de inducción de resistencia, aunque apenas participan en la decisión de desparasitar y suelen ser incompatibles con desempeños productivos satisfactorios.

El nivel de empleo de los análisis de material fecal como criterio para desparasitar por casi un cuarto de los sistemas se considera elevado y, sobre todo, su uso diagnóstico por cerca de la mitad de los campos, que supera al 29% comprobado por Suárez *et al.* (2011). Aunque los sistemas encuestados podrían tener altos niveles de utilización de esta herramienta porque son del estrato empresario mediano-alto y poseen asesoramiento profesional, es probable que los resultados no reflejen su uso planificado, que se estima bajo. De hecho, los pocos campos que respondieron la frecuencia de uso, relativiza el alto porcentaje que hace dos o más análisis/ciclo e imposibilita estimar su incorporación en planteos de seguimiento, que en La Pampa era del 12% de los predios evaluados (Suárez *et al.*, 2011).

La cantidad de sistemas que desparasitan vacas y toros supera largamente al 10% comunicado por Suárez *et al.* (2011), en tanto que en novillos adultos el nivel de establecimientos es similar al obtenido por estos últimos autores en invernadas de La Pampa. La magnitud de campos que hace tratamientos en los terneros al pie de la madre es alta, aunque difícil de evaluar porque depende de la duración del predestete y la epidemiología de la región. Por el contrario, la concentración de las desparasitadas en los destetes y bovinos menores de 18 meses, donde casi todos los campos hacen al menos un tratamiento en cada categoría, coincide con la tendencia de la Región Pampeana (Fiel *et al.*, 2013; Suárez *et al.*, 2013) y posibilita estimar que el total sistema/año se aproxima al valor de 2,4 comprobado por Suárez *et al.* (2011), un nivel cercano al asignado como principal factor de riesgo para resistencia (Suárez y Cristel, 2014). En general, el perfil estacional de aplicación de nematodicidas no excluye que se desparasite cuando hay escaso o nulo refugio helmíntico, situación de significativo riesgo para resistencia en el caso del uso de avermectinas entre noviembre y enero (Suárez y Cristel, 2014).

Aunque los sistemas que desparasitan de manera rutinaria antes de entrar a potreros nuevos son un tercio del total, el alto componente de potreros implantados y las rigurosas condiciones ambientales de fines de la primavera-verano para el desarrollo del ciclo externo de los nematodos (Rossanigo, 1999), lo posicionan como un atendible inductor potencial de resistencia (Suárez y Cristel, 2014). Por otra parte, el elevado porcentaje de campos que aplica an-

tihelmínticos al ingreso al corral es esperable dado que constituye una recomendación muy difundida.

El predominio de las avermectinas como drogas más utilizadas por sistema y en el menú total de uso/ciclo/sistema armoniza con los resultados del relevamiento de Suárez *et al.* (2011) y su alta participación en las ventas de nematodicidas (Anziani y Fiel., 2015). Esto es válido principalmente para la ivermectina, que con un nivel de uso aún mayor que en el presente estudio dominó el empleo único o combinado de antiparasitarios relevado por Suárez *et al.* (2011). La alta participación de la doramectina supera la magnitud hallada por Suárez *et al.* (2011) y en parte puede deberse al intento de corregir el insatisfactorio desempeño de la ivermectina. Este sesgo de uso hacia un grupo químico es claramente una situación de riesgo para resistencia de significativa importancia en el caso de las avermectinas (Suárez y Cristel, 2014). A su vez, la utilización de los endectocidas de larga acción resultó inferior a lo esperado y no incidiría en la determinación de tendencias generales de resistencia. Por último, se destaca la coincidencia del presente estudio con el de Suárez *et al.* (2011) en cuanto al escaso a nulo uso de la moxidectina.

La reducida utilización de los bencimidazoles orales y del ricobendazol concuerda con lo descrito por Suárez *et al.* (2011) y abre una incógnita sobre si en el ámbito de la encuesta están afectadas sus eficacias. A su vez, la magnitud de uso del levamisol es claramente incipiente, aunque superior a la hallada por Suárez *et al.* (2011) y corresponde al Grupo CREA Río Quinto, que probablemente lo haya incorporado luego de evaluar el estatus de resistencia o por asesoramiento. Por otra parte, el relativamente alto porcentaje de sistemas que rota drogas dentro de años, en la mayoría de los casos se debería a insatisfactorias respuestas clínicas a los tratamientos y/o a la influencia de información sobre resistencia. Las escasas evaluaciones de resistencia y/o una inadecuada transferencia de conocimientos explicarían principalmente la baja participación del cambio interanual de antihelmínticos.

La reducida cantidad de campos que reconocen problemas de control puede deberse a una escasa o nula generación de resistencia y/o a las dificultades para su identificación. De hecho, el test de reducción de huevos de nematodos en heces usado como diagnóstico de eficacia antihelmíntica a campo y

la expresión clínica de la resistencia recién revelan el problema cuando hay alto nivel de parásitos resistentes en el sistema (Coles *et al.*, 2006). La ivermectina como única droga asociada a dificultades en el control armoniza con su perfil de uso y su identificación como la droga con mayor nivel de ineficacia en el país (Caracostantógolo *et al.* 2013; Cristel *et al.* 2017).

Conclusiones

El predominio de sistemas que utilizan fechas fijas para desparasitar, la elevada cantidad que lo hace en categorías adultas y el sesgo hacia el uso de avermectinas son resultados importantes por el riesgo potencial de generación de resistencia a los antiparasitarios que implican. La prevalencia, el alcance geográfico y las características de la ineficacia antihelmíntica en la región del relevamiento son cuestiones a consolidar. Las encuestas revelan que el estrato de sistemas considerado tiene exceso e inoportunidad de tratamientos antiparasitarios similares a otras regiones del país donde la resistencia es significativa y los antecedentes de evaluaciones de eficacia en la zona centro-este del estudio armonizan con las condiciones de riesgo indicadas.

Si bien el reconocimiento de la resistencia está limitado por sus características subclínicas en los estadios iniciales y/o de bajo a mediano nivel de ineficacia, el relevamiento evidencia que el problema tiene cierto grado de consideración, aunque con orientaciones incorrectas. La información obtenida es una contribución básica al conocimiento de las características del control empleado en la Región Pampeana central, que debe completarse con la evaluación de la eficacia antihelmíntica en predios.

Agradecimientos

A los productores y asesores de los establecimientos encuestados por su disposición para contribuir con el estudio y a la Mesa Ganadera de CREA Región Centro por el interés en el tema. A la Méd. Vet. Celeste Serrano por su colaboración en el procesamiento de los resultados de la encuesta.

Bibliografía

Anziani, O. y Fiel, C. (2015). Resistencia a los antihelmínticos en nematodos que parasitan a los rumiantes en la Argentina. *Revista de Investigación Agropecuaria* 41(1): 34-46.

Caracostantogolo, J., Anziani, O., Romero, J., Suárez, V., Fiel, C., (2013). Resistencia a los antihelmínticos en Argentina. En Fiel, César y Nari, Armando, editores. *Enfermedades parasitarias de importancia clínica y productiva en rumiantes*. Buenos Aires: Editorial Hemisferio Sur. 255-282.

Caracostantogolo, J. Castaño, R. Cutulle, C. Cetra, B. Lamberti, R. Olaechea, F. Plorutti, F. Ruiz, M. Schapiro, J. Martínez, M. Balbiani, G. Castro, M. Morici, G. Eddi, C. (2005). Evaluación de la resistencia a los antihelmínticos en rumiantes en Argentina. En ONU para la Agricultura y la Alimentación (FAO), editor. *Resistencia a los antiparasitarios internos en Argentina*. Roma: FAO Producción y Sanidad Animal. 7-34.

Coles, G.C. Jackson, F. Pomroy, W.E. Prichard, R.K. von Samson-Himmelstjerna, G. Silvestre, A. Taylor, M.A. Vercruyse, J. (2006). The detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. *Vet. Parasitol.* 136(3-4): 167-185.

Cristel, S. Fiel, C.A. Anziani, O. Descarga, C.O. Cetra, B. Romero, J. Fernández, S. Entrocasso, C.M. Lloberas, M. Medus, D. Steffan, P.E. (2017). Anthelmintic resistance in grazing beef cattle in central and north-eastern areas of Argentina-an update. *Vet. Parasitol.* 9:25-28.

Descarga C., Piscitelli, H., Zielinski, G.C., Urbani, L.A. (2005). Resistencia de los parásitos gastrointestinales bovinos a los antihelmínticos en la Pcia. de Córdoba. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Est. Exp. Agrop. Marcos Juárez. Informe Extensión Nº 93. 10 p.

Descarga, C. y Urbani, L. (2013). Perfiles helmíntico y de eficacia antiparasitaria en terneros de dos regiones diferentes al ingreso a la invernada. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Est. Exp. Agrop. Marcos Juárez. Informe Investigación Nº 9. 12 p.

Fiel, C., Cristel, S., Anziani, O., Descarga, C., Cetra, B., Romero, J., Entrocasso, C.M., Lloberas, M., Steffan, P.E. (2014). Encuesta de la Red Interinstitucional de Investigación y Experimentación en Enfermedades Parasitarias (RIEP). Relevamiento de eficacia de los antihelmínticos en bovinos de las regiones pampeana y NEA en 2014/15. Informe convenio RIEP-Merck Sharp Dhome. Tandil. 5 p.

Fiel, C.A., Guzman, M., Steffan, P.E., Riva, E., Rodríguez, E. (2011). Cattle worms resistance to ivermectin treatments: effects on production. En Bulman, Mauricio *et al.* editores. Proceedings 23rd International Conference of the World Assoc. for the Advancement of Veterinary Parasitology. 21 al 25 de Agosto. Buenos Aires. p 263

Fiel, C., Steffan, P., Entrocasso, C. (2013). Epidemiología e impacto productivo de nematodos en la pampa húmeda. En Fiel, César y Nari, Armando, editores. *Enfermedades parasitarias de importancia clínica y productiva en rumiantes*. Buenos Aires: Editorial Hemisferio Sur. 30-58.

Lovera, H. y Descarga, C. (2010). Evaluación de una estrategia de intervención para el control de la parasitosis gastrointestinal en un sistema bovino de ciclo completo con niveles de eficacia críticos para antihelmínticos bencimidazólicos. *Programa de Salud en Rodeos Lecheros y de Cría Bovina de la Provincia de Córdoba N° 18/A310*. Proyectos y Programas de Investigación 2006-2010. Secretaría de Ciencia y Técnica. Fac. Agron. y Vet. Univ. Nac. Rio Cuarto.

Mejía, M., Fernandez Igartua, B., Schmidt, E., Cabaret, J. (2003). Multispecies and múltiple anthelmintic resistance on cattle nematodes in a farm in Argentina: the beginning of high resistance? *Veterinary Research* 34: 461-467.

Rossanigo, C.E. (1999). Sobrevida de larvas infestantes de nematodos gastrointestinales del bovino en condiciones naturales. *Therios*. 28(147): 104-113.

Suárez, V. y Cristel, S. (2014). Risk factors for anthelmintic resistance development in cattle gastrointestinal nematodes in Argentina. *Braz. J. Veterinary Parasitology* 23(2): 129-135.

Suárez, V., Miranda, A., Arenas, S., Schmidt, E., Lambert, J., Schieda, A., Felice, G., Imas, D., Sola, E., Pepa, H., Bugnone, B., Calandri, H., Lordi, L. (2011). Incidencia y control de los nematodos gastrointestinales bovinos en el este de la provincia de La Pampa, Argentina. *Revista de Investigación Agropecuaria* 37(1): 26-36.

Suárez, V., Rossanigo, C., Descarga, C. (2013). Epidemiología e impacto productivo de nematodos en la pampa central de Argentina. En Fiel, César y Nari, Armando, editores. *Enfermedades parasitarias de importancia clínica y productiva en rumiantes*. Buenos Aires: Editorial Hemisferio Sur. 59-88.

Van Wyk, J.A. (2001). Refugia-overlooked as perhaps the most potent factor concerning the development of anthelmintic resistance. *Ond. J. Veterinary Research* 68: 55-67.