



METODOLOGÍA Y RESULTADOS DEL CONTROL INTEGRADO DE PARÁSITOS EN SISTEMAS MIXTOS DE PRODUCCIÓN

Armando Nari Henrioud DMV, MSc

Departamento de Parasitología DILAVE “Miguel C Rubino”

armando.nari@gmail.com

1. Introducción El grupo de parasitología de la DILAVE “Miguel C Rubino” y sus Centros Regionales, han colaborado junto con otros actores de la investigación nacional al esclarecimiento de la problemática de control de los parásitos más prevalentes en ovinos y bovinos del país y al estudio de los riesgos potenciales que conlleva la utilización de pesticidas (insecticidas, acaricidas, antihelmínticos). El actual grupo de parasitología, comienza a desarrollarse como consecuencia del Proyecto FAO/PNUD 1972. A través del mismo, se estableció el enfoque general de estudio y las áreas prioritarias de investigación (Bawden et al 1975; Bawden, 1978). Dicho enfoque, introducía algunos conceptos modernos para la época, como la necesidad de realizar estudios sobre la relación huésped-parásito (influenciada por el manejo), la dinámica poblacional de los principales endo y ecto parásitos del sistema, el desarrollo de modelos conceptuales para razonar medidas de control, la vigilancia de la eficacia de los pesticidas y finalmente, el desarrollo de sistemas de Control Integrado de Parásitos (CIP). Con las adecuaciones impuestas por el propio desarrollo tecnológico y el aumento del conocimiento, el Departamento de Parasitología de la DILAVE ha mantenido en el tiempo, una única filosofía de trabajo, tendiente a lograr un CIP adaptado a la realidad nacional (Nari, et al, 2010). Esta última etapa, tal vez resulte ser el mayor de los desafíos planteados, ya que implica llevar al terreno, mucha de la información y experiencia, acumulados por la investigación nacional.

Hoy más que nunca, la aparición de resistencia a los pesticidas ha demostrado que es necesario utilizar la información epidemiológica local, adaptada a la realidad del diagnóstico y de manejo de cada establecimiento. Sin la intervención profesional, es imposible que un productor –por más calificado que sea- pueda utilizar adecuadamente la información y el conocimiento técnico necesarios para manejar tres o cuatro tipos de resistencia parasitaria diferentes (endo y ectoparásitos), que



conviven en un mismo predio. Esta situación es cada vez más frecuente en sistemas mixtos de producción y enfatiza la urgencia de contar con **Médicos Veterinarios capacitados**, para ayudar al productor a establecer medidas sostenibles de control.

A nivel internacional, el CIP se considera como el único enfoque holístico y sostenible, tendiente a mantener/aumentar la producción animal (Seguridad Alimentaria), medir y reducir los riesgos de que los plaguicidas produzcan residuos en tejidos o productos animales (Inocuidad Alimentaria), disminuir la contaminación y ecotoxicidad por pesticidas (impacto al Medio Ambiente) y facilitar que dicho conocimiento llegue a un mayor número de productores (Equidad).

Esta presentación, utiliza datos recientes de un proyecto CIP a tres años (FPTA-282/ INIA) e intenta ejemplificar los criterios de diagnóstico y control utilizados, de acuerdo al estatus de resistencia de los endo y ectoparásitos más prevalentes en sistemas mixtos de producción.

2. Definición del problema. El proyecto FPTA-282, ha desarrollado su propuesta, sobre la base de tres niveles de información, todos fuertemente relacionados e interactuantes:

2.1 De la zona: La zona geo- climática seleccionada – basalto- se caracteriza por la predominancia de suelos superficiales, con sistemas de producción mixtos, donde bovinos y ovinos pastorean juntos a lo largo del año (Berretta, 1998). Las pasturas naturales representan el 93 por ciento del área total y son la principal fuente de alimentación del ganado. Dichos sistemas de producción, son altamente dependientes de las condiciones climáticas (especialmente el verano), con grandes variaciones estacionales en la cantidad y calidad de pasturas. Las pasturas mejoradas de la zona representan algo más del 4% del total. Históricamente, la zona de basalto ha estado asociada a una pobre inversión, problemas económicos-financieros en pequeños y medianos productores y una pobre infraestructura de servicios. Esto explica, su relativa vulnerabilidad y la razón de ser una de las zonas más despobladas del país (Cruz y col, 2000).

Justo es reconocer, que el basalto también está cambiando, ayudado sobre todo por el precio de la reposición y un mayor interés por el futuro de la cría. Es



notorio por ejemplo, que se ha aumentado la proporción de vaquillonas entoradas a los dos años y la utilización estratégica de prácticas como el destete precoz y la suplementación. No obstante esto, los cambios tecnológicos en el área han sido relativamente postergados y es donde la acción de los endo y ectoparásitos de ovinos y bovinos muchas veces se potencian con la subnutrición. Paralelamente, ambas especies de rumiantes pueden presentar simultáneamente poblaciones de endo y ectoparásitos resistentes, lo que disminuye aun más la rentabilidad global del establecimiento (Nari, 2008).

2.2. De los parásitos: La resistencia parasitaria a los pesticidas, está ampliamente distribuida en ovinos y bovinos del MERCOSUR y es considerada internacionalmente, como un serio problema en la mayoría de los países emergentes o en vías de desarrollo (Nari and Hansen, 1999). En nuestro país y en sistemas mixtos de producción, el mayor problema de resistencia se presenta en garrapatas (*Boophilus microplus*), mosca de los cuernos (*Haematobia irritans*) en bovinos y nematodos gastrointestinales (NGI) en ambas especies de rumiantes. En ovinos, luego del primer diagnóstico de resistencia antihelmíntica comunicado en 1991 (Nari et al, 1991), un relevamiento de carácter nacional llevado a cabo durante 1994, mostró que el 92,5% de los establecimientos tenían algún grado de resistencia antihelmíntica estando comprometidos los bencimidazoles en un 86%, los levamisoles en un 71% y tan solo un 1,2% las ivermectinas (Nari et al 1996). Esta situación lejos de revertirse, se agravó aún más, al punto que Castells et al. en el 2002 comunican un aumento significativo de *Haemonchus sp.* resistente a las ivermectinas y Mederos et al (2005), confirman esa tendencia e informan sobre los primeros casos de *Haemonchus sp* con resistencia la moxidectina y a los organofosforados. Sobre este punto, es importante señalar que las pérdidas económicas potenciales ocasionadas por los NGI sobre la producción de lana en un escenario carente de control (o eficacia antihelmíntica) ha sido estimado U\$S 41 804 096 considerando stock y precios del año 1990 (Grupo Veterinario de SUL, 1990).

En bovinos, la resistencia antihelmíntica es ahora un hallazgo habitual, luego de haber pasado tan solo ocho años de la primera comunicación de resistencia de *Cooperia sp* a la ivermectina (Salles, 2003). En el año 2006 se diagnostica *Cooperia sp* resistente en 4 establecimientos estudiados, al mismo tiempo que se realiza el primer diagnóstico de *Haemonchus sp* resistente a ivermectina en bovinos (Gayo, 2007). Todas estas observaciones sugieren un aumento



considerable de la resistencia de los NGI de los bovinos a las Lactonas Macroclínicas (LM). La resistencia de *B. microplus* a los diferentes grupos acaricidas apareció conforme al uso cronológico de los mismos, habiéndose constatado resistencia a los arsenicales, fosforados y piretroides sintéticos y fipronil (Cardozo y et al, 1994; Cuore et al 2007). Más recientemente, se ha constatado la resistencia a Amitraz (Cuore, comunicación personal, 2009) e Ivermectina (Cuore, comunicación personal, 2010). En el Uruguay, las pérdidas económicas producidas por la garrapata, han sido estimadas en U\$S 45 millones/año (MGAP, Durazno 2005).

Paralelamente, los hemoparásitos (*Babesia bovis*, *B. bigemina* y *Anaplasma marginale*) son parásitos altamente prevalentes en zonas de garrapatas y muchas veces, la causa del control de garrapatas. El clima templado de Uruguay, con extremos de 2.5 a 4 generaciones de *B. microplus* (según año y zona) y en cierta medida, los tratamientos acaricidas, previenen que los rodeos sean naturalmente inmunizados a temprana edad (Solari y Quintana, 1994; Sanchis, 2008). A pesar de que existe una hemovacuna triple para aumentar la inmunidad contra los tres hemoparásitos, ésta no ha sido suficientemente adoptada por los productores y en consecuencia, se presentan frecuentes casos de inestabilidad enzootica con brotes de enfermedad y muerte de animales (Solari, 2006). En zonas de basalto, que son las más susceptibles a los períodos de seca de todo el país (suelos con baja retención de humedad) existen evidencias de que la falta de forraje en cantidad y calidad es un factor predisponente para bajar la inmunidad y provocar brotes de hemoparásitos (Solari et al, 2008).

En los últimos años *H. irritans*, ha presentado serios problemas para su control, habiéndose realizado el primer diagnóstico de resistencia a cipermetrina en 1997 (Marques, 1997). La resistencia de *H. irritans* a los piretroides sintéticos es generalizada y en muchos casos su utilización para el control de Mosca de los Cuernos, refuerza la ya existente a garrapatas.

2.3 Del pesticida: Además de los problemas de resistencia a los pesticidas, dos problemas han sido detectados como importantes para tener en cuenta en Uruguay y muy especialmente en la zona de basalto. Uno de ellos es relacionado al Medio Ambiente y más específicamente a la disposición final/inactivación de acaricidas, utilizados en baños de garrapatas en bovinos y de piojo-sarna en ovinos (Castro y col, 2007). Uruguay cuenta con 5.282 baños de inmersión para el ganado (89 % del total de baños). y 9.910 baños fijos para ovinos (DIEA, 2000).



Un estudio reciente realizado para actualizar la infraestructura de baños bovinos en Uruguay demuestra que el 59% de los baños de inmersión son limpiados y preparados anualmente, el 26% cada dos años y un 15% esporádicamente. El 96% de los baños de la muestra, tenían más de 10 años y el 19% de los entrevistados responde que los baños tienen grietas ya sea en el revestimiento (15 %) o profundas (4 %). En cuanto a las fuentes de agua utilizada para los baños, el 71% es de pozo, el resto proviene de aguas superficiales (arroyos, lagunas, tajamares). Finalmente, el 76 % de los usuarios, descarga el contenido del baño (mediana 10.000 litros) directamente al campo sin ningún tratamiento para inactivarlos. Estos grandes volúmenes de pesticidas y los depósitos sedimentados en el fondo del baño son vertidos a una mediana de 200 metros de los pozos o 300 metros de los cursos de agua (Gil y Piaggio, 2007). Se puede estimar entonces que, solo de los 3116 baños eliminados anualmente (59%) salen más de 3l millones de litros de pesticidas potencialmente tóxicos para el medio ambiente. Estos datos son demostrativos de los enormes volúmenes de pesticidas eliminados casi sin ninguna precaución al medio ambiente, muy especialmente, en zonas como las de basalto donde se encuentra el Sistema Acuífero Guaraní además del riesgo inmediato de Salud Pública para el personal del establecimiento (Castro y col, 2007).

El segundo problema que necesita mayor atención es el relacionado a la presencia de residuos en tejidos y productos animales, lo que representa no solo un riesgo al consumidor sino también una barrera no arancelaria en el comercio entre países (Nari y Hansen, 1999). Es alarmante como el productor utiliza drogas de persistencia prolongada y y alta concentración (ej. Ivermectina 3.15%) para el control de garrapatas sin ser alertados adecuadamente sobre los riesgos potenciales de residuos en carne y leche, sus efectos ecotóxicos para el Medio Ambiente y su acción indirecta sobre otros parásitos, especialmente NGI del bovino y *H. irritans*. En suma, la utilización “indiscriminada” de drogas no solo significa una alta frecuencia de aplicación, sino también la falta de criterio de cuando y para que se utiliza. A nivel de campo, raramente se presta atención a los tiempos de espera y a otros efectos secundarios, que hacen menos sostenible al sistema productivo (Nari, 2011).

3. Metodología general. El presente proyecto CIP, se encuentra iniciando su tercer año de ejecución, en cinco establecimientos comerciales del área de basalto, sobre



un total de 12.000 has de pastoreo mixto de bovinos y ovinos. La definición, niveles y bases teóricas del CIP, han sido descriptas en las XXXVI Jornadas Uruguayas de Buiatría (Nari, 2008).

La propuesta, contiene una serie de pasos lógicos, que permiten seleccionar estrategias de control, que pueden ser evaluadas y ajustadas periódicamente:

- Definir y priorizar los parásitos a ser controlados (target) en cada establecimiento demostrativo (encuesta sobre manejo, infraestructura y percepción del productor). Especies parasitarias hay por decenas en ovinos y bovinos, pero usualmente cuatro o cinco causan verdaderos problemas a nivel de establecimiento;
- Realizar un pormenorizado diagnóstico de situación, con la intervención del laboratorio, sobre la prevalencia de la resistencia de los parásitos, en el entorno ecológico, sistema productivo y el manejo específico del establecimiento;
- Establecer un banco de datos, con el resultado de las encuestas, el diagnóstico de laboratorio y los resultado del seguimiento mensual;
- Definir una propuesta CIP para cada establecimiento, de acuerdo a las posibilidades de implementación y la percepción del productor, que no siempre coincide con el diagnóstico de laboratorio. Para ello, se toma como insumo, no solo el histórico de la zona (ver secciones 2.1, 2.2, 2.3) sino también a los resultados del diagnóstico en cada establecimiento y los modelos epidemiológicos desarrollados a nivel nacional garrapatas (Nari, 1979, Cardozo 1984, Solari et al 2007), Mosca de los cuernos (Cuore y col 2005), Nematodos (Franchi y col, 1984; Nari y Cardozo, 1987; Nari, 1994; Castells y col 2008) Hemoparásitos (Solari, et al 1991, Solari, 2008);
- Lograr el acuerdo y compromiso del productor para desarrollar la propuesta. Este punto es crucial y depende no solo de la “buena voluntad” del propietario sino de su convencimiento sobre la necesidad de implementarlo. Este paso, debe ser siempre posterior al diagnóstico de situación (resultado del laboratorio) porque en muchos casos, es posible demostrar que la resistencia parasitaria, los está llevando a un “verdadero caos parasitario” con pérdida de sostenibilidad del sistema;
- Implementar y realizar el seguimiento del CIP. Llegado a este punto, es



necesario enfatizar que lo que se implementó en el proyecto, nos es necesariamente lo que debe de hacer un “Veterinario de Libre Ejercicio”. Aquí, se necesitaba demostrar cuales de las estrategias propuestas servían o no y es por eso, que se está obteniendo un gran volumen de datos.

Esta propuesta, se considera como una profundización de las líneas de trabajo preconizadas por la OIE en el ámbito internacional (OIE, 1999) y una repuesta a la problemática identificada por la DILAVE, SUL, INIA y DINAMA a nivel nacional.

4. Instituciones intervinientes. Un equipo multidisciplinario de tres instituciones oficiales (DILAVE, DINAMA y Facultad de Veterinaria) y tres de la esfera privada (SUL, Compañía Cibeles SA y Veterinaria Dondo, de Salto) participan en el proyecto. Las funciones han sido distribuidas según área de especialización:

- En el área de Parasitología (laboratorio y campo) se cuenta con el apoyo e infraestructura de los Laboratorios Central de la DILAVE “Miguel C. Rubino”, Montevideo, DILAVE, Centro Regional Noroeste, Paysandú y Centro Regional Norte, Tacuarembó;
- En el área ovina- Salud Animal (campo) se dispone del apoyo del Grupo Veterinario del SUL con base en Paysandú;
- En el área de Medio Ambiente, de la División de Control Ambiental, de la DINAMA, en forma conjunta con la Sección Baños Garrapaticidas, de la DILAVE “Miguel C Rubino”, .son las encargadas de elaborar un “Manual de Buenas Prácticas para la disposición final de baños de ganado”;
- En el área de Protección de Alimentos, se cuenta con el asesoramiento de la Sección Residuos Biológicos del Laboratorio Central de la DILAVE, “Miguel C Rubino”;
- En el área educación (Parasitología), las experiencias de campo y los resultados del Proyecto, son discutidos y puestos a disposición del Departamento de Parasitología y Enfermedades Parasitarias, Facultad de Veterinaria, Montevideo para profundizar en la Curricula de este tema;
- La compañía Cibeles S.A, elaboró en su planta, los bloques con esporas de *Duddingtonia flagrans* para la administración en ovinos. Además del soporte técnico de Cibeles S.A se contó con el apoyo de la Facultad de Ciencias



Veterinarias de la Universidad Nacional del Centro de Buenos Aires, República Argentina;

- Veterinaria Dondo. Facilitó la colaboración de dos de los cinco establecimientos intervinientes, aporta su experiencia de campo y eventualmente el procesamiento de muestras.

5. Diseño del CIP. Cada establecimiento, se consideró una “unidad epidemiológica” diferente estableciendo un plan de acción (CIP) luego de seguir los pasos propuestos (ver sección 3), considerar sus particularidades de manejo y comercialización y obtener los resultados del diagnóstico de situación.

5.1 Diagnostico de Situación. Esta etapa, no siempre se puede cumplir de inmediato. Existen dos razones fundamentales, para que esto no ocurra. Una es la resistencia natural del propietario y a veces de su asesor, a enviar muestras de “animales sanos” al laboratorio (que además tienen un costo) y la otra es la falta de suficiente cantidad de parásitos para realizar las pruebas. El otoño parece ser la estación más propicia, porque es cuando en Uruguay, aumentan y confluyen la mayoría de las poblaciones parasitarias más importantes. Esto es particularmente cierto, con garrapatas, *H. irritans*, *Babesia* spp, *Haemonchus* spp en ovinos, *Cooperia* spp en bovinos y *Fasciola hepática* en ambas especies de rumiantes.

Una Prueba de Reducción de los Contajes de Huevos (Lombritest) es requerida en categorías susceptibles de ovinos y bovinos. Estas muestras, también pueden servir para la detección de *F. hepática*. Muestras de sangre de sobreños y adultos (ej., 15.- 20 animales por categoría) son necesarias en aquellos establecimientos que tengan antecedentes de garrapatas y/o brotes de hemoparásitos. En esta etapa, el bovino adulto es el más importante para muestrear porque, su serología, nos muestra la “fotografía” del pasado del rodeo.

Una pregunta inmediata y posiblemente muy válida, surge de esta solicitud: ¿Porque tanto trabajo y gasto para iniciar un CIP?. La razón es que la resistencia en endo y ectoparásitos, se ha encargado de “barajar todas las cartas” y ya no sirven las opiniones de terceros, por mas bien intencionadas que estas sean. En suma, una gran droga puede ser totalmente ineficaz en un establecimiento y eficiente en el lindero. Desde el punto de vista parasitario, el productor, se ha transformado en la principal variable del sistema, a través de sus decisiones de



compra y uso de pesticidas. Esta afirmación es absolutamente real en NGI de ovinos y bovinos, frecuente en garrapatas y menos aplicable en Moscas de los Cuernos debido a su movilidad espacial de un establecimiento a otro. Veamos ahora, que resultados han arrojado los Lombritest y otras pruebas diagnósticas en los cinco establecimientos.

Cuadro 1. Diagnóstico de situación para nematodos gastrointestinales en ovinos

PREDIO	PORCENTAJE DE CONTROL					
	MOX	IVM	ABZ	LVM	CLT	NTF
A	97	0	69	46	100	100
B	97	90	85	61	78	95
C	91	58	48	89	91	100
D	79	0	67	23	86	100
E	79	60	93	80	79	100

De la primera lectura del Cuadro 1, surge que:

- Cuando los principios activos son muy eficaces (o muy ineficaces), mantienen una tendencia similar de presentación en todos los establecimientos. Esto pasó solo con el Nástalophos (NTF) y en cierta medida con el Moxidectin (MOX). Para el resto, los porcentajes de control se presentan en forma caótica, de acuerdo a la presión de selección en cada establecimiento en particular. Todas las drogas fueron testadas químicamente por la DILAVE y en todos los establecimientos, se utilizó la misma serie de productos comerciales. Sobre este punto, cabe señalar que el productor tiende a visualizar el problema parasitario en general, a través de la propaganda comercial, comentarios en ferias, vecinos, Veterinarias etc, más que desde el punto de vista de su propio establecimiento;
- El antihelmintico más antiguo –NTF- que ha sido re-introducido en el mercado en la década de los 90, fue notoriamente el más eficaz (rango: 95-100 %). Por supuesto, esto no quiere decir que sea la mejor droga del mercado, sino la



más eficaz en estos casos puntuales. Durante muchos años, el NTF fue desplazado por los más modernos antihelmínticos que son , menos tóxicos para el ovino y de mayor espectro de acción. El advenimiento de resistencia a otros grupos químicos y su eficacia contra los dos nematodos más prevalentes en ovinos del Uruguay, *Hamonchus contortus* y *Trichostrongilus colubriformis*, (Lorenzelli et al, 1996) facilitaron su re-introducción al mercado nacional.

- Todos los establecimientos conservan aún, dos a tres principios con buena eficacia, aunque paulatinamente se van quedando sin drogas. El establecimiento D por ejemplo, solo mantiene el NTF con buena eficacia. La utilización de combinaciones es posible, siempre y cuando, no se utilicen a "ciegas" y haya por lo menos un lombritest previo.

Cuadro 2. Diagnóstico de situación para nematos gastrointestinales en bovinos

PREDIO	PORCENTAJE DE CONTROL			
	MOX	IVM	LVM	RBZ
A	100	95	98	97
B	*	*	*	*
C	46	0	91	0
D	84	44	93	76
E	95	46	80	69

(*) Lombritest pendiente

De la observación del Cuadro 2, surge que:

- Solo el establecimiento A mantiene una buena eficacia para todos los principios activos. El Levamisole (LVM) se ha mostrado como la droga más eficaz en poblaciones compuestas mayoritariamente de *Cooperia spp*;
- En los establecimientos C, D y E las Lactonas Macroclínicas (LM) han fallando de manera importante. Cabe señalar que todos los establecimiento utilizan



rutinariamente Ivermectina al 3.15 % para el control de garrapatas, lo que agrava aún mas el problema de resistencia a los NGI (especies no target);

- A nivel de campo, una eficacia del 50% pasa usualmente inadvertida ya que incluso – si la carga parasitaria es importante- los animales pueden mejorar despues de una dosificación.. Sin embargo, el continuar utilizando la misma droga es un pasaje sin retorno a la selección genética de resistencia parasitaria;
- Con las limitaciones y variaciones lógicas del Lombritest, esta prueba sigue siendo la medida más objetiva para determinar el estatus de resistencia en un establecimiento. En la práctica de campo y luego de haber hecho un Lombritest inicial, esta variaciones pueden ser monitoriadas con la extracción de muestras de categorías susceptibles (terneros) entre 16-18 días post- tratamiento. Un cultivo e identificación de larvas es siempre necesario para determinar las especies involucradas.
- Cabe preguntarse ahora: ¿Cuantos productores están aplicando antihelmínticos en ovinos y bovinos con eficacias iguales o menores al 50%? ¿Cuanto dinero podría ahorrarse utilizando drogas eficaces? ¿Con estos grados de resistencia y sin hacer un Lombritest, cuanto pueden ayudar las combinaciones?. El efecto de las combinaciones antihelmínticas es básicamente aditivo y no sinérgico.

Cuadro 3. Diagnóstico de situación para *Boophilus microplus* en bovinos

PREDIO	PRUEBA DEL PAQUETE LARVARIO (PPL)					
	FIPRONIL	FLUMETRIN	CYPERM.	ETHION	IVERMECTINA	AMITRAZ
A	*	*	*	*	*	*
B	S	S	R	S	S	S
C	S	R	R	R	S	S
D	S	R	R	R	S	S
E	S	R	R	R	S	R

(*) PPL, pendiente



De la observación del Cuadro 3, surge que:

- Cypermotrina tiene una resistencia generalizada en los cuatros establecimientos que se obtuvo garrapatas. Es seguido por Etión que presenta resistencia en los establecimiento C, D y E. Esta situación, complica el uso de las mezcla ya que el efecto sinérgico ayuda a aumentar la eficacia solo hasta cierto punto;
- Fipronil e IVM, mantienen su eficacia para garrapatas en todos los establecimientos del proyecto. Esta situación es positiva, aunque progresivamente los productores se van quedando sin acaricidas para rotar y son impulsados a utilizar más LM. Cabe señalar que la resistencia a Fipronil ya ha sido comunicada en el país (Cuore et al, 2007) y más recientemente se ha encontrado resistencia a IVM en otro establecimiento del basalto (Cuore, comunicación personal, 2011);
- Se encontró resistencia a Amitraz en el establecimiento E.

Cuadro 4. Diagnóstico de situación para Hematobia irritans en bovinos

PREDIO	PRUEBA DE EFICACIA	
	DIAZINON	CIPERMETRINA
A	*	*
B	S	R
C	S	R
D	S	R
E	S	R

El Cuadro 4, muestra que:

Las pruebas de resistencia para *H. irritans*, demostraron resistencia a la cipermetrina, (representante del grupo químico) y Diazinon. La resistencia a Diazinon en Mosca de los Cuernos, solo ha sido comunicada en México y EEUU



(FAO, 2004). Cabe recordar aquí, que no existe ni existirá, pesticidas “resistentes a la resistencia”.

Cuadro 5. Diagnóstico de situación para Fasciola hepática

PREDIO	RESULTADOS DE LA PRUEBA DE SEDIMENTACIÓN	
	OVINOS	BOVINOS
A	Negativo	Negativo
B	Negativo	Negativo
C	Positivo	Positivo
D	Positivo	Positivo
E	Negativo	Negativo

El cuadro 5 merece los siguientes comentarios:

- Aquí se diagnosticó solo presencia ya que *F. hepática*, es más un problema de establecimiento (potrero) que de zona;
- El seguimiento mensual (tres categorías ovinas y dos bovinas) mostró que los establecimientos C y D fueron sistemáticamente positivos a *F. hepática*, lo que corresponde a su historia y hallazgos a nivel de frigorífico;
- Dos de los tres establecimientos que fueron negativos y se mantuvieron negativos a través del seguimiento mensual, tenían antecedentes de dosificaciones contra *F. hepática*, un parásito **comprobadamente inexistente**, en esos establecimientos.
- El establecimiento A que originariamente fue negativo y se mantuvo negativo, cambió recientemente sus objetivos de producción bovina (de cría a engorde) y es posible que la compra de animales le aumente el riesgo de introducir *F. hepática* y garrapatas.



Cuadro 6. Diagnóstico de situación para *Babesia spp*

PREDIO	NIVEL DE RIESGO			
	SITUACIÓN INICIAL	PREMUNICION	SITUACION ACTUAL	PREMUNICION
A	BAJO	NO	MEDIO	NO
B	NULO	NO	BAJO	NO
C	ALTO	SI	INMUNIZADO	SI
D	NULO	NO	BAJO	NO
E	MEDIO	NO	ALTO	SI

Del cuadro 6, surgen los siguientes comentarios:

- El establecimiento C tenía como antecedentes brotes de *Babesia sp* y en el momento del inicio del proyecto ya tenía instaurado un plan de vacunación. Este establecimiento también ha sido el que ha mantenido las mayores infestaciones de garrapatas dentro de un sistema de control propuesto;
- El establecimiento E comienza con un riesgo medio y la situación cambia en el segundo año del proyecto (2010) por lo que se recomienda la premunición de terneros y vaquillonas. El problema de garrapatas subsiste, especialmente en potreros de costa ahora identificados y sin muertes de animales,
- El resto de los establecimientos, no presentan problemas ni necesidad de vacunar.



Cuadro 7. Diagnóstico de situación para *Anaplasma marginale*

PREDIO	NIVEL DE RIESGO			
	SITUACIÓN INICIAL	PREMUNICION	SITUACION ACTUAL	PREMUNICION
A	MEDIO	NO	MEDIO	NO
B	NULO	NO	NULO	NO
C	BAJO	NO	(*)	
D	NULO	NO	NULO	NO
E	NULO	NO	NULO	NO

(*) Premunizado por Babesia spp

El riesgo medido por selología para *Anaplasma* spp es muy bajo en cuatro de los 5 establecimientos bajo el CIP. El establecimiento A tiene un riesgo medio pero no amerita que se inmunize.

5.2. Implementación del CIP. Los endo, hemo y ectoparásitos, sujetos prioritariamente a control y seguimiento fueron, *B. microplus*, *H. irritans*, *B. bovis*, *B. bigémina*, *A. marginale*, NGL de ovinos, NGL, bovinos y *F. hepática* en ambas especies de rumiantes. Se mantuvo la vigilancia sobre sarna y piojo de ovinos. No se tomó medidas –aparte de las realizadas por el productor- contra *Cochliomyia hominivorax*.

- Seguimiento. Cada establecimiento, cuenta un “grupo de monitoreo” (GM) para cada categoría de ovinos (corderos, borregos, ovejas de cría) y bovinos (terneros, sobreaños y adultos) que se utilizan como indicadores de la evolución del CIP. Ellos pastorean siempre con la categoría correspondiente y son sometidos a todas las acciones de manejo y tratamientos que el resto. Son seleccionados (n= 15-20) con el criterio de que representen la media de la categoría (ni los mejores ni los peores)
- Criterio para el control de garrapatas. En garrapatas se está aplicando el “Tratamiento Generacional” basado en los estudios epidemiológicos de la



DILAVE “Miguel c Rubino”. Básicamente consiste, en tratar cada generación de garrapatas (G1, G2, G3 y eventualmente G4 según año) con un principio activo diferente y eficaz. Con esto, se logra rotar los principios activos disponibles, presionando solo una generación por año con cada acaricida seleccionado. Los posibles sobrevivientes al tratamiento que han caído sobre la pastura tienen solo dos posibilidades a saber, o suben al animal y son controlados por un principio activo químicamente diferente o mueren por inanición antes de que se repita el tratamiento original. Esto se debe a que el ciclo no parasitario de *B. microplus* tiene una sobrevivencia máxima de 8- 10 meses en Uruguay. En caso que sea necesario utilizar una LM (ej. IVM 3.115 %) es recomendable hacerlo en invierno, no solo para evitar bañar ganado preñado, sino para disminuir las posibilidades de embarque de animales con residuos, La revisión del ganado fue mensual y los hallazgos de garrapatas (bajas infestaciones) fueron realizados algunas veces, en potreros de costa. Nunca se encontró garrapatas en el establecimiento A.

- Criterio para el control de Mosca de los Cuernos. Las poblaciones de *H. irritans* en general se superponen a la generaciones G2 y G3 de garrapatas y por esa razón, se intenta utilizar. acaricidas con efecto insecticida (si aún son eficaces para garrapatas). La complicación aquí son los piretroides, cuya resistencia está más o menos generalizada en garrapatas y mosca de los cuernos. En lo posible, es importante no tratar para garrapatas y para moscas repitiendo tratamientos. Las poblaciones de moscas, encontradas por nosotros, raramente sobrepasaron las 200 moscas de promedio, lo que no justifica aumentar la presión de selección con tratamientos adicionales a los ya aplicados para garrapatas (salvo que se utilice amitraz);
- Criterio para el control de gastrointestinales en ovinos. Los GM fueron eficaces para detectar el aumento de las parasitosis en todas las categorías bajo seguimiento. Solo se dosificaba , aquellas categorías en donde el 50% de las muestras sobrepasaba los 900- 1000 h.p.g Los promedios de h.p.p fueron utilizados para graficar, pero no para recomendar una dosificación. Es frecuente que 2- 3 animales tengan contajes inusualmente altos (susceptibilidad individual) y magnifiquen el resultado.



La “cultura de la toma” está muy arraigada en nuestro país. Eso se vio claro durante la seca de 2009 en donde algunos productores insistían en la necesidad de dosificar, aunque los contajes fueran extremadamente bajos en todos los establecimientos.

No obstante esto, la frecuencia de dosificación en todos los establecimientos fue muy baja. Cabe destacar por ejemplo, al establecimiento A que en el año 2009 pasó 9 meses sin dosificar.

Cuando las poblaciones en refugio son muy pequeñas (ej: una seca prolongada) la dosificación en ovinos puede ser más perjudicial que beneficiosa. La progenie de los nematodos sobrevivientes (seleccionados por el antihelmíntico) tendrá poca oportunidad de diluirse con los estadios no seleccionados en la pastura. Si la droga que se utiliza tiene una gran persistencia, el resultado puede ser aún peor, porque la presión de selección genética es prolongada en el tiempo.

Dentro del criterio de control, también se intentó preparar pasturas seguras para el destete de los corderos. Esta estrategia, funcionó muy bien, incluso en el verano de la temporada 2009- 2010 que fue extremadamente lluvioso (febrero con 455 mm de lluvia/ Est. Met. Salto) cuando se respetaron los tiempos y reglas establecidos para su funcionamiento.

En uno de los establecimientos del proyecto, se instaló un pequeño ensayo, con la finalidad de evaluar el Control Biológico de nematodos gastrointestinales y la suplementación, de ovejas y corderos con bloques proteicos/energéticos conteniendo esporas de hongos nematófagos. Durante las primeras 12 semanas post-parto se utilizó una parcela control (bloques sin hongos) y otra donde se incorporó a los bloques cantidades medidas de esporas de *Duddingtonia flagrans*. Durante dos períodos de evaluación (enero- marzo 2010 y 2011), no se encontraron diferencias significativas en las carga parasitarias de aquellas ovejas y sus corderos pastoreando en el potrero “seguro” (bloques + hongos) al de los corderos pastoreando en el potrero “sucio” (bloques sin hongos). Todos estos resultados serán discutidos en detalle, en la publicación final, una vez finalizado el proyecto.

- Criterio para el control de gastrointestinales en bovinos. Los GM fueron eficaces para detectar el aumento de las parasitosis en las categoría susceptibles de bovinos (terneros). A diferencia de los ovinos, los terneros



(establecimientos B, C y D) cumpliendo un año, tuvieron un pico de parasitosis cuando estaba finalizando la seca de 2009. Es posible que la materia fecal del bovino haya actuado como reservorio y las primeras lluvias, permeabilizaron las boñigas, aumentando la oferta de larvas para una categoría debilitada por la falta de cantidad y calidad de pastura. No obstante esto, los sobreaños en general presentaron bajos contajes de huevos. Podría existir cierto grado de inhibición de la postura, en animales que están en etapa de regulación parasitaria sacándole precisión al contaje de huevos. Los adultos no fueron muestreados para NGI por considerarlos una categoría resistente.

- Criterio para el control de hemoparásitos en bovinos. Conceptualmente se considera que el “nivel riesgo” de los bovinos, depende de las garrapatas infestadas, subidas en la etapa de ternero hasta los 9 meses. Esta etapa, es la más resistente a los hemoparásitos y le permite al ternero, desarrollar una premunición natural, generalmente sin enfermar. Esto se puede estimar, con la ayuda del laboratorio y el estudio de sueros positivos o negativos a los tres hemoparásitos principales. De esta manera se reconocen dos situaciones de “equilibrio enzootico”: en la primera (75-100 % de sueros positivos) se estima que el rodeo está protegido y que los terneros y subsiguientes categorías, han cosechado suficientes larvas infectadas como para producir una inmunidad natural. La segunda situación de “equilibrio enzootico” es la opuesta (0-15 % de sueros positivos) en donde si bien la mayoría de los terneros no desarrollaron inmunidad natural, las poblaciones de garrapatas infestadas tampoco son suficientes como para provocar enfermedad en categorías susceptibles (todo se resume a un problema de inóculo).

El “desequilibrio enzootico” es un estadio intermedio (15-75 % de sueros positivos) en donde las garrapatas no son suficientes para premunizar a los terneros (usualmente durante la G2 de garrapatas) pero pueden ser suficientes como para enfermar a los animales aún susceptibles (generalmente durante la G3 de garrapatas en el otoño). En este estudio y como seguimiento, la serología se repite cada 4 meses.

6. Consideraciones generales. No sería serio finalizar esta presentación, con el subtítulo de “conclusiones” ya que el proyecto aún no ha terminado. Por esta razón, se ha puesto énfasis en los resultados y discusión del “diagnóstico de situación” Queda aún pendiente, toda la discusión del desarrollo de CIP, sus aciertos y sus



errores, el seguimiento y las consideraciones sobre el impacto ambiental e inocuidad alimentaria de los pesticidas. Pero sobre todo, nuestra profesión tendría que discutir como el Veterinario, puede integrarse a esta problemática que es por demás compleja y difícil de resolver. Dicho esto, los resultados expuestos sirven para hacer las siguientes consideraciones:

- Los establecimientos ganaderos paulatinamente, están ingresando a un estado de “caos parasitario” donde un solo productor en sistemas mixtos de producción debe afrontar 3-4 tipos diferentes de resistencia parasitaria;
- Basta mirar los cuadros de esta presentación, para darse cuenta que el productor –por más capacitado que sea- no puede manejar toda esta información técnica, que además de ser compleja, necesita de una formación que solo puede tener su asesor veterinario. La puede tener... si está capacitado;
- ¿Quién ayuda al productor en la toma de decisiones? La Veterinaria de confianza, el vecino amigo, los grupos especializados de productores, los extensionistas... es posible que todos ellos aporten honestamente sus ideas, pero difícilmente conozcan la realidad de su establecimiento. El control parasitario necesita del un diagnóstico “a medida”;
- Hasta ahora, siempre hemos tenido “una droga que ayude a salir del paso” (si es a ciegas mejor) pero es solo cosa de tiempo, para que ese mismo productor tenga vacunos con garrapatas, NGI y moscas resistentes al mismo producto comercial, que además produzca residuos y tenga efectos sobre el medio ambiente (ecotoxicidad). Esto es un buen ejemplo, de cómo desarrollar un sistema productivo, NO sostenible;
- Quién escribe este trabajo, hace 30 años que viene escuchando que el control parasitario está en manos del productor... no será tiempo de ofrecerle lo que podemos ofrecerle por formación? La resistencia parasitaria, nos da la oportunidad de marcar la diferencia. En Uruguay, hay colegas que ya han demostrado que se puede juntar el laboratorio con el campo, que es rentable y que cuando el agua desborda el río siempre estará el especialista de turno (patólogo, bacteriólogo, parasitólogo etc.) que ayude y sobre todo aprenda con el Veterinario de campo.

Otros participantes del Proyecto: i) Departamento Parasitología DILAVE. María A Solari, Ulises Cuore, Valeria Gayo, Soledad Valledor, Leticia Cicero, Eduardo Rizzo,



Felipe Bermúdez; ii) Centro regional del Norte. Ana Laura Lima, Miguel Franchi; Centro Regional del Noroeste. Sthella Quintana; iii) SUL, Adolfo Casaretto; iv) DINAMA. Mercedes Apa v) Facultad de Veterinaria. Alicia Cabrera; vi) Compañía Cibeles. SA, Daniel Salada vii) Veterinaria Dondo. Eduardo Lorenzelli, Isabel Machi.

Referencias

Bawden, R. J et al (1975). Algunas observaciones sobre los estudios parasitarios. Terceras Jornadas de Buiatría, Paysandú, 17- 20 de junio 1975, Paysandú. Uruguay M1-M5.

Bawden, R. J. (1978). Perspective for parasite management. Agriculture and Environment. 4: 43-35.

Berretta. (1998). Principales características de las vegetaciones de los campos de Basalto. XIV Reunión Grupo Campos, INIA. Serie Técnica N° 102 de INIA, Uruguay.

Cardozo, H et al. (1984). Estudios sobre la ecología de *Boophilus microplus* en tres áreas enzóticas del Uruguay. Veterinaria 20: (86/87) 4-10.

Cardozo, H. & Franchi, M. (1994) Garrapata, Epidemiología y control de *Boophilus microplus*. In Enfermedades de importancia económica en Bovinos. ISBN: 9974-556-89-9, Montevideo, Uruguay.

Castells, D y col (2002). Diagnósticos de resistencia antihelmíntica de *Haemonchus* spp a las Ivermectinas en el Uruguay. En: Resistencia genética del ovino y su aplicación en sistemas de control integrado de parásitos. FAO Animal Production and Health Paper pp. 61-66

Castells y col (2008). Estudio epidemiológico de nematodos gastrointestinales de los ovinos en diferentes regiones del Uruguay: prevalencia y dinámica de población. INIA/ FPTA. Montevideo. Uruguay.

Cruz, G y col (2000) Evaluación de la vulnerabilidad actual y futura de los sistemas pastoriles frente a la variabilidad y al cambio climático: Caso Uruguay.
<http://www.fagro.edu.uy/~ambiental/docs/Articulo%20GCruz.pdf>



Cuore U (2005). Epidemiología y Control de *Hematobia irritans* en la Cuenca Lechera Sur. Congreso Nacional de Veterinaria, Montevideo, Uruguay.

Cuore, U y col (2007) Aplicación de una estrategia de control del *Boophilus microplus*, prevalencia de gastrointestinales y estudio ecológico de garrapata. In Aplicación del Control Integrado de Parásitos (CIP) a la garrapata *Boophilus microplus* en Uruguay. Serie FAO Producción y Sanidad Animal. FAO/URU/3003 A. ISBN: 978-92-5-305846-4. Santiago. Chile.

Cuore, U y col (2005). Comportamiento del Factor de Resistencia de *Haematobia irritans* relacionada con diferentes tratamientos específicos. Congreso Nacional de Veterinaria, Montevideo, Uruguay.

DIEA, (2000). Censo Agropecuario. MGAP. Montevideo. Uruguay

Donald, A.D. (1994). Parasites, animal production and sustainable development. *Veterinary Parasitology*, 54, 27-47.

FAO (1998). Biological control of gastrointestinal nematodes of ruminants using predacious fungi. FAO Animal Production and Health paper 141. Rome. Italy. p 94.

FAO (2004) Resistance Management and integrated Parasite Control in ruminants. Guidelines. CD ROM. Animal Production and Health Division. FAO. Rome

FAO. (2006). Livestock Report 2006. Animal Production and Health Division. FAO. Rome. P.85.

Franchi M. et al (1984). Resultados preliminares sobre la dinámica de población de nematodos gastrointestinales de ovinos en un área del departamento de Tacuarembó. *Veterinaria* 20 88/89.

Gayo V. (2007). Eficacia antihelmíntica de las lactonas macrocíclicas en un predio ganadero con resistencia a ivermectina en vacunos. XVI Encuentro Rioplatense de Veterinarios Endoparasitólogos. Santa Rosa-La Pampa, Argentina.

Gil A. y Piaggio J., (2007) Diagnostico de situación de la infraestructura de baños acaricidas para bovinos en Uruguay. In Aplicación del Control Integrado de Parásitos (CIP) a la garrapata *Boophilus microplus* en Uruguay. Serie FAO Producción y Sanidad Animal. FAO/URU/3003 A. ISBN: 978-92-5-305846-4. Santiago. Chile.



Grupo de Veterinarios del SUL (1990). Pérdidas nacionales por parásitos internos. Informe interno SUL.

Marques, L y col (1997) Primer diagnóstico de resistencia de *Haematobia irritans* (*diptera: muscidae*) en Uruguay. Determinación de susceptibilidad a la cipermetrina y al diazinon. Veterinaria, vol 33 (133) enero - marzo.

Mederos A, y col (2005). Diagnósticos de resistencia a los antihelmínticos en Uruguay. Congreso Nacional de Veterinaria Montevideo. Uruguay.

MGAP.(2005). Jornada-Taller: Programa de Lucha contra la Garrapata. Durazno. Uruguay.

Nari, A. et al (1979). Estudio preliminar sobre la ecología de *Boophilus microplus* en Uruguay. Ciclo no parasitario en un área considerada poco apta para su desarrollo. Veterinaria, 15: (69) 25-31.

Nari, A et al (1987). Manejo parasitario del cordero de destete en campo natural. II Pastoreo alterno con bovinos en un área de basamento cristalino. Veterinaria 23 (97): 15-22.

Nari, A y Cardozo, H. (1987). Enfermedades causadas por parásitos internos. Nematodos gastrointestinales. En: Bonino, J, Durán del Campo, A y Mari, JJ. Enfermedades de los lanares. Editorial Hemisferio Sur. pp. 1-137. Montevideo. Uruguay,

Nari, A (1991). Resistencia del *Trichostrongylus colubriformis* a oxfendazole. Primera comunicación en Uruguay. Veterinaria. 26 (107): 5-9.

Nari, A y Rizzo, E (1994). Epidemiología y control de nematodos gastrointestinales. En: Nari, A y Fiel, C. Enfermedades parasitarias de importancia económica en bovinos. Editorial Hemisferio Sur. pp. 154- 201. Montevideo. Uruguay,

Nari A y col (1996). The prevalence of resistance in nematode parasite of sheep in Southern Latin America: Uruguay. Veterinary Parasitology 62 213-222.

Nari, A. and Hansen, J W. (1999). Resistance of Ecto- and Endo-parasites: Current and Future Solutions, 67th General Session. International Committee. OIE. Paris. 17-21



Nari, A y Eddi, C (2003). Control Integrado de Parasitosis. *In*: Resistencia genética del ovino y su aplicación en sistemas de control integrado de parásitos. Serie Producción y Sanidad Animal. pp. 11-16.

Nari, A. (2008). Control Integrado de Parásitos: del interés académico a la realidad. XXXVI Jornadas Uruguayas de Buiatría, Paysandú, Uruguay.

Nari, A (2010). Pasado y presente en la investigación de endo y ectoparásitos de ovinos y bovinos del Uruguay. XIX Encuentro Rioplatense de Veterinarios Endoparasitólogos. 18 al 20 de mayo. Mar del Plata. República Argentina.

Nari, A (2011). Towards sustainable parasite control practices in livestock production with emphasis in Latin America. *Veterinary Parasitology* (in press)

OIE. (1999). Final report. Resolution XIX. Resistance of ecto and endoparasites: current and future solutions. 67th General Session. pp.103-104. Paris.

Perry, B (2002). Investing in animal health research to alleviate poverty. ILRI. Nairobi. Kenya. p.140

Rampoldi O. y Machado N. (2007). Residuos de antiparasitarios en carne y lácteos Programa Nacional de Residuos Biológicos *In* Aplicación del Control Integrado de Parásitos (CIP) a la garrapata *Boophilus microplus* en Uruguay. Serie FAO Producción y Sanidad Animal. FAO/URU/3003 A

Rivero, R. y Matto, C. (2008) Informe de resultados preliminares obtenidos por el Proyecto INIA-DILAVE "Creación de un Sistema de Información Regional sobre enfermedades de Bovinos y Ovinos. p.23.

Sanchis J. (2008) Estudios sobre la ecología del *Boophilus microplus* en tres áreas del Uruguay. XXXVI Jornadas Uruguayas de Buiatría, Paysandú, Uruguay.

Solari, M. A. y col. (1991) Aspectos de la dinámica integral del *Boophilus microplus* y *Babesia* sp en Uruguay. X Congreso Latinoamericano de Parasitología. I Congreso Uruguayo de Parasitología, Montevideo, Uruguay, p 12.



Solari, M.A y Quintana, S. (1994), Epidemiología y prevención de los hemoparásitos (*Babesia* y *Anaplasma*) en el Uruguay. *In: Enfermedades de importancia económica en Bovinos. Bases epidemiológicas para su prevención y Control* (capítulo 24), Ed. Nari & Fiel, ISBN: 9974-556-89-9, Montevideo, Uruguay.

Solari, M.A. (2006), Epidemiología y perspectivas en el control de hemoparásitos. XXXIV Jornadas Uruguayas de Buiatría, Paysandú.

Solari M.A y col (2007). Aplicación del Control Integrado de Parásitos (CIP) en un establecimiento comercial. *In Aplicación del Control Integrado de Parásitos (CIP) a la garrapata *Boophilus microplus* en Uruguay. Serie FAO Producción y Sanidad Animal. FAO/URU/3003 A. ISBN: 978-92-5-305846-4. Santiago. Chile.*

Solari y col, (2008) Control Integrado de Parásitos con énfasis en *Boophilus microplus* y *Babesia* spp. Aplicado en un establecimiento (2005-2008) XXXVI Jornadas Uruguayas de Buiatría, Paysandú, Uruguay