



UNIVERSIDAD NACIONAL DE RIO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMIA Y VETERINARIA

Trabajo Final Presentado para Optar al Grado de Médico Veterinario

Modalidad: Tesis Experimental

“Relación entre el nivel de infestación parasitaria y la productividad en un establecimiento de engorde a corral del sur de la provincia de Córdoba”

ALUMNO: AGÜERO LUIS TOMAS DNI: 35471610

DIRECTOR: BOCCO OSCAR
CODIRECTOR: MUÑOZ EMANUEL
RIO CUARTO – CORDOBA

MARZO 2017

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA
CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Título del Trabajo Final: “Relación entre el nivel de infestación parasitaria y la productividad en un establecimiento de engorde a corral del sur de la provincia de Córdoba”

Autor: AGÜERO LUIS TOMAS

DNI: 35471610

Director: BOCCO OSCAR

Co-Director: MUÑOZ EMANUEL

Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias de la Comisión Evaluadora:

(Nombres)

Fecha de Presentación: ____/_____/____

Secretario Académico

RESUMEN

El siguiente trabajo se realizó en un establecimiento comercial dedicado al engorde a corral ubicado en la zona rural de *Coronel Moldes en el departamento Río Cuarto, provincia de Córdoba*, el mismo fue realizado desde mayo hasta el mes de agosto 2016, durando en su totalidad 111 días. El objetivo de la presente investigación fue evaluar la “relación entre el nivel de infestación parasitaria y la productividad en un engorde a corral”. Se utilizaron 60 animales, machos y hembras, mestizos provenientes de la provincia de La pampa y de la provincia de Buenos Aires. El día de ingreso al corral de engorde (día 0), se formaron 3 grupos de 20 animales, se tomaron muestras individuales de materia fecal para su análisis coproparasitológico, y se registró el peso individual de cada uno de los grupos. Una vez que se recabó la información, a los 14 días post tratamiento (PT), se calculó el porcentaje de reducción de los huevos por gramo (PRHPG), encontrándose para La Pampa (Tio 20) 98 %, Chascomus (Aguilera 117-118) 95% y Dolores (MN 185) 94%, respectivamente. La ganancia de peso promedio de los animales por lugar de procedencia a los 111 días post tratamiento fue de 102,3 kg para La Pampa (Tio 20), 96,5 kg para Chascomus (Aguilera 117-118) y de 100,4 para Dolores (MN 185). El conteo de HPG inicial se relacionó en mayor medida con menores valores de aumento diario de peso vivo (ADPV) durante el engorde de los animales ($r = 0.18$) que el conteo a los 14 días ($r = 0.06$), de esta manera puede decirse que, si bien la desparasitación al ingreso de los animales disminuyó los valores parasitarios, el ingreso de animales con mayor carga parasitaria puede afectar su desenvolvimiento durante la etapa de engorde.

SUMMARY

The following work was carried out in a commercial establishment dedicated to the fattening of corral located in the rural area of Coronel Moldes in the department Río Cuarto, province of Córdoba, it was carried out from May to August 2016, lasting in full 111 days . The objective of the present investigation was to evaluate the productive impact, Relationship between the parasite infestation level and productivity in a corral fattening. Sixty mestizo male and female animals from the province of La Pampa and the province of Buenos Aires were used. On the day of entry to the fattening farm (day 0), 3 groups of 20 animals were formed, individual fecal samples were taken for copro parasitological analysis, and the individual weight of each group was recorded according to origin. Once the information was collected, the percentage of egg reduction per gram (PRHPG) at 14 PT days was calculated for Pampa (Thio 20) 98%, Chascomus (Aguilera 117-118) 95%, pain (MN 185) 94%. respectively. The average weight gain of the animals by place of origin at 111 days post Treatment were 102.3 kg for the Pampa (Tio 20), 96.5 kg for Chascomus (Aguilera 117-118) and 100.4 for (MN 185). The initial HPG count was more related to lower ADPV values during fattening of animals ($r = 0.18$) than counting at 14 days ($r = 0.06$), in this way it can be said That, although the deworming at the entrance of the animals decreased the parasitic values, the entry of animals with higher parasitic load can affect their development during the fattening stage.

INDICE

	Pag.
Introducción	1
Hipótesis y objetivos	7
Materiales y Métodos	8
Resultados y discusión	11
Conclusión	15
Bibliografía	16

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de producción de carne vacuna han mostrado una evolución permanente y dinámica en las últimas décadas, lo que ha traído aparejado también, nuevas metas de producción en un marco de intensificación de las unidades productivas (Rearte, 2011), y la consigna de lograr productos finales con aceptables o nulos residuos químicos, perjudiciales para la salud de quien los consume (Fiel y Steffan, 1994). En ese marco, el riesgo y la intensidad de las enfermedades que afectan al ganado se han incrementado también, a punto tal, que ha exigido un esfuerzo adicional al trabajo que tradicionalmente se realizaba para prevenirlas o controlarlas (Entrocasso, 1994). Lo anterior es particularmente importante en las parasitosis internas y externas que afectan significativamente la productividad de los animales (Entrocasso, 1988), con consecuencias que van desde menores ganancias diarias de peso (GDP) hasta la muerte del animal (Ames et al., 1969; Entrocasso, 1994; Guzmán et al., 2010). La variable productiva que define el resultado global de un sistema intensivo de producción de carne, es la eficiencia de conversión del alimento (*kg de alimento/kg de ganancia de peso*). Otras variables que también influye es la relación compra: venta, y los aumentos de peso vivo. Estas variables son habitualmente chequeadas por productores y técnicos (Pieroni, 2007; Rearte, 2011).

En novillitos y novillos en engorde a corral las expectativas de aumento de peso son de 1,3 a 1,5 kg de peso vivo por día sobre dietas bien diseñadas. La duración de estos engordes es variable y depende fundamentalmente de la edad y peso de ingreso de los novillos pudiendo ser de menos de 60 días como de más de 120 (Pordomingo, A, 2004). En argentina se faenan animales muy jóvenes y livianos, engordados en un ciclo corto de producción, con lo cual manteniendo buenas relaciones de precios, la eficiencia de conversión, pierde impacto sobre el resultado final (Rearte, 2011). En la medida que los planteos produzcan mayores volúmenes de carne, y frente a relaciones menos favorables de precios compra: venta, la única manera de mejorar la rentabilidad es maximizar la eficiencia de conversión (Pieroni, 2007).

El parasitismo gastrointestinal de los bovinos es uno de los principales problemas sanitarios que afecta la productividad en los diversos sistemas ganaderos. Dentro de los parásitos gastrointestinales de mayor importancia en bovinos (Tabla 1) podemos mencionar *Ostertagia ostertagi*, *Cooperia spp.*, *Trichostrongylus axei* y *Haemonchus contortus* son, aunque su prevalencia y relevancia varía según la región del país (Fiel y Steffan, 1994; Fiel et al., 1994; Suarez, 1994). Las consecuencias de la infestación van desde menores ganancias diarias de peso (GDP), hasta la muerte del animal (Ames et al., 1969; Entrocasso, 1994; Guzmán et al., 2010). Los parásitos

gastrointestinales pueden causar grandes pérdidas en los diferentes sistemas de producción ganadera. El fenómeno de resistencia antihelmíntica se extiende cada vez más en nuestro país, sin que existan hasta el momento trabajos que cuantifiquen su efecto en la producción de carne.

Tabla 1. Localización y características biológicas generales de nematodos gastrointestinales.

ÓRGANO	ETIOLOGÍA	FORMA INFESTANTE	VÍAS DE INFESTACIÓN
Abomaso	Ostertagia spp	L3	Oral
	Haemonchus spp	L3	Oral
	Mecistocirrus	L3	Oral
	Trichostrongylus spp	L3	Oral
Intestino delgado	Cooperia spp	L3	Oral
	Trichostrongylus spp	L3	Oral
	Nematodirus spp	L3	Oral
	Bunostomum	L3	Oral y percutánea
	Strongyloides	L3,sin vaina	Oral y percutánea
	Toxocara(Neoascaris)	Huevo larvado	Oral,trasplacentaria y lactancia
Intestino grueso	Oesophagostomum spp	L3	Oral
	Trichuris spp.	Huevo larvado	Oral

Las causas de las alteraciones fisiológicas parasitarias no están perfectamente determinadas aunque mucho se ha avanzado en los últimos años, especialmente en lo referente a su influencia sobre la ganancia de peso. Los efectos adversos en la ganancia de peso tienen su origen en las alteraciones de los procesos fisiológicos que son apetito, eficiencia digestiva, deposición proteica, pérdida de proteínas gastro-entéricas, alteraciones en el balance hídrico mineral (Entrocasso C,1988). Las alteraciones fisiológicas y las lesiones ocasionadas tienen como clara consecuencia un impacto negativo sobre el desempeño de los animales que afectará la rentabilidad de las explotaciones ganaderas (Arturo Almada, 2015).

Es fácil suponer que la deposición muscular está disminuida, pero también puede afectarse el crecimiento óseo que tiene como base a los cartílagos epifisarios. En éstos, se deposita proteína, para luego agregarse las sales minerales que hacen a la estructura dura del hueso. Trabajos realizados en nuestro país, por INTA Balcarce y Castelar, han demostrado claramente esos efectos que fueron

coincidentes con otros realizados en el exterior. La importancia del aporte de estos trabajos, ha permitido comprobar que es el cuarto trasero el más afectado, debido a la disminución de las masas musculares, siendo en esta zona en donde se ubican los cortes más valiosos (Entrocasso C.1988).

En el intestino delgado parásitos como *Trichostrongylus spp*, *Cooperia spp*. y *Nematodirus spp*, provocan lesiones y atrofia de las vellosidades intestinales, que impiden la absorción de calcio y fósforo, presentándose hipocalcemia e hiperfosfatemia, efecto que se nota sobre el crecimiento y la fragilidad de los huesos, presentándose raquitismo y tendencia a las fracturas; produciéndose además diarrea por mala absorción (Villar C, 2006). Desde el destete y hasta el momento que se produce la entrada a la primavera, las parasitosis internas comprometen seriamente la producción de novillitos y vaquillonas. En dicho período, los animales pueden perder hasta 30 kg de peso sin presentar síntomas (Montico M.L, 1998). En casos de síntomas evidentes, diarrea y muerte de algún animal, puede variar entre 35 y 60 kg/animal y existe información sobre mayores pérdidas (Entrocasso ,1988). Si bien la presencia de grandes cantidades de huevos en las heces confirma un diagnóstico, los conteos escasos o aún la ausencia total de los mismos, no siempre indican que el animal no padece una helmintiasis (Fiel y Steffan, 1994).

Las pérdidas directas que ocasionan los parásitos se traducen en: 1) Mermas significativas en las ganancias de peso durante la recría e invernada, 2) Disminución de la calidad y rendimiento de la res, 3) Baja en la producción de leche, 4) Disminución de la producción de lana y carne, 5) Inversiones en antiparasitarios con bajo retorno económico, 6) Fallas en la eficacia de los antihelmínticos por desarrollo de resistencia. Las pérdidas indirectas asociadas a programas de control mal implementados, representan una pesada carga económica para el sistema de producción (Steffan y col, 2012): 1) Excesivo período de permanencia de los animales en el campo para llegar a peso de faena , 2) Falta de desarrollo corporal adecuado para el servicio de vaquillonas, 3) Subutilización del forraje bajo pastoreo, 4) Complicaciones de manejo.

El engorde a corral ha ido aumentando en importancia desde hace más de una década y tiene cada vez mayor participación en el engorde y terminación de animales para consumo (Rearte, 2011). La eficiencia en este tipo de explotaciones se obtiene con el máximo control de las variables sanitarias para evitar pérdidas productivas. La aplicación de un endectocida al momento del ingreso al sistema de engorde intensivo, es una de las rutinas más frecuentes utilizadas con el fin de eliminar endo y ectoparásitos. Sin embargo, su real eficacia frente a los parásitos que albergan los bovinos no suele ser evaluada y fallas en la misma puede incidir de manera negativa en el engorde (Fazio et. Al, 2011). El control de las parasitosis favorece el aumento diario de peso, por consiguiente la eficiencia de conversión. Sin embargo, en la práctica productiva se ha instaurado la administración regular de antiparasitarios como una rutina que se realiza incontroladamente y sin ningún criterio técnico (Entrocasso, 1994).

Dentro de las drogas antiparasitarias presentes en el mercado local, las lactonas macrocíclicas han sido ampliamente adoptadas por los productores para el control parasitario, la mayoría de las veces como única herramienta, sin tener en cuenta otras variables epidemiológicas (Sievers y Alocilla, 2007). En este grupo se encuentran las avermectinas (ivermectina y doramectina), con efecto sobre parásitos internos del aparato digestivo, respiratorio y parásitos externos como sarna, garrapata. Químicamente son derivados de una lactona macrocíclica. En general son compuestos lipofílicos y escasamente hidrosolubles. La droga madre y los metabolitos que se originan de la degradación del compuesto en el organismo animal, tienen como vía de eliminación principal la materia fecal, y accesoriamente la orina (Sánchez y Lanusse, 1993). De esta manera pasan a formar parte del estiércol y efluentes, con posibilidad de llegar a los cursos de agua superficiales y tener efecto negativo sobre el ecosistema a nivel de organismos vivos. Este hecho ha sido señalado como la principal causa de un aumento de la resistencia antihelmíntica de los parásitos (Jackson, 1993) abriendo un escenario de actuación profesional diferente, donde se revaloriza significativamente el conocimiento y el entendimiento de los procesos que se interrelacionan en la secuencia animal-medioambiente-parásitos y la eficiencia final que tendrá el sistema de producción (Fiel, et al. 1994).

El desarrollo de resistencia a los antihelmínticos por los nematodos que parasitan a los bovinos parece estar incrementándose rápidamente. Si bien desde hace unas décadas, en muchas partes del mundo, incluido nuestro país, los nematodos de pequeños rumiantes han desarrollado resistencia a los antihelmínticos disponibles (Waller, 2003), la resistencia antihelmíntica en bovinos fue considerada durante mucho tiempo como un fenómeno de presentación muy esporádica. Aunque la situación parece ser diferente en algunos países de Oceanía, Europa y América del Sur. En el primero de estos continentes, la mayoría de los casos de campo documentados hasta el presente corresponden a Nueva Zelanda en donde se ha detectado resistencia a los benzimidazoles y a las avermectinas (Mc Kenna 1991, 1996 a; Jackson et al, 1995; Hosking et al, 1996). En nuestro país, los primeros reportes de resistencia antihelmíntica a ivermectinas en bovinos se conocen desde el año 2000 en las provincias de Santa Fe y Buenos Aires (Anziani et al, 2001; Fiel et al, 2001, Fiel, 2005). En ambas oportunidades, los antiparasitarios pertenecían a la familia de las avermectinas y el género involucrado fue *Cooperia* con las especies *Cooperia pectinata* y *Cooperia oncophora* en el primero y en el segundo de los casos, respectivamente.

Desde entonces nuevos casos de resistencia de este género a las avermectinas fueron observados en las provincias de Buenos Aires, Entre Ríos, Santa Fe, Córdoba y La Pampa; posteriormente son varios los trabajos donde se cita resistencia a diferentes grupos químicos de drogas (Mejía et al., 2003; Anziani et al., 2001; Caracostantogolo et al., 2005). Así mismo, evidencias circunstanciales obtenidas en la provincia de Buenos Aires indicarían que la resistencia del género *Cooperia* a las avermectinas podría tener una mayor difusión a la actualmente documentada (Mejía, 2001).

El método más utilizado en todo el mundo para detectar resistencia de los nematodos es el test de la reducción del conteo de huevos (TRCH), el cual compara los valores del H.p.g. antes y luego del tratamiento (Presidente, 1985; Taylor et al, 2002). No requiere el sacrificio de los hospedadores y resulta seguro para determinar la susceptibilidad o resistencia a todos los tipos de antihelmínticos bajo condiciones de campo. En nuestro país y ante la presencia de los primeros casos de resistencia antihelmíntica (RA) en bovinos, se realizó una actualización del test que describe los requerimientos específicos para su empleo en esta especie. En general se asume que reducciones inferiores al 90 o 95% dependiendo del herbívoro, del antihelmíntico, etc. (ICE 90%-95%) son indicativos de resistencia antihelmíntica (Coles et al., 1992). Se indica un período de 14-15 días para la toma de muestras luego del tratamiento antihelmíntico (Fiel , et al 2001b). En forma complementaria, este test requiere del cultivo de larvas en las muestras pre y post tratamiento para determinar la participación relativa de cada género parasitario (McKenna, 1996 b). No obstante y, debido a que el TRCH estima los efectos del tratamiento sobre la postura de huevos por los nematodos adultos, el período de espera para la toma de muestras luego del tratamiento debería adaptarse al grupo químico utilizado para evitar la posibilidad de errores en su interpretación. En este contexto, cuando se utilicen endectocidas, las evaluaciones post tratamiento deberían demorarse preferentemente hasta los día 18 a 20 para aumentar la especificidad del método y evitar la posibilidad de falsos negativos (Fiel et al,2001b). Resulta seguro para determinar la susceptibilidad o resistencia a todos los tipos de antihelmínticos bajo condiciones de campo.

En Argentina existen tres grupos químicos registrados por el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) como nematocidas de amplio espectro para los bovinos: los benzimidazoles (albendazol, fenbendazol, oxi-bendazol, ricobendazol), los imidazotiazoles (levamisol) y las lactonas macrocíclicas con las avermectinas (ivermectina, abamectina, doramectina y eprinomectina) y las milbemicinas (moxidectina). De acuerdo con la Cámara Argentina de Productos Veterinarios (CAPROVE), este último grupo constituye el 84% de las dosis de antihelmínticos comercializadas anualmente en nuestro país para esta especie (unos 135 millones de dosis) y dentro del mismo la participación específica de la ivermectina representa un porcentaje similar.

Diferentes trabajos e informes, incluso los realizados por organismos e instituciones ligados a feed lot, aceptan que desde el punto de vista sanitario, el modelo de engorde a corral o feed lot es más complejo que la producción de carne a pasto. Las razones son obvias e incluso desde el sentido común pueden comprenderse fácilmente; los animales están fuera de su ámbito natural, hacinados en corrales que muchas veces se encharcan, sin sombra, caminan poco y sobre sus propios excrementos y orín, no pueden seleccionar el alimento y muchas veces descansan sobre montañas de bosta. Aún en los feed lot mejor diseñados, es evidente que los animales no se encuentran en las mismas condiciones que a campo abierto. Esta situación hace que los animales estén comúnmente estresados, lo que

dificulta aún más la recuperación o respuesta frente a una enfermedad. El estrés es sin dudas uno de los factores más señalado como responsable de la aparición de diversas enfermedades del feed lot y todos los informes veterinarios coinciden en señalar que el modelo del feed lot origina muchas situaciones desencadenantes del estrés (Félix Costa, 2005). Incluso el estrés es señalado a menudo como causante de importantes tasas de mortalidad en animales engordados a corral. Si bien estas enfermedades se dan también en la ganadería pastoril, la presencia del estrés hace que en los feed lots deban extremarse los recaudos, especialmente con la aparición de ecto y endoparásitos con resistencia a las drogas más comúnmente utilizadas. La aplicación de un endectocida al arribo de los animales es la práctica común para el control de parásitos gastrointestinales y pulmonares, ácaros de la sarna y piojos. Varios reportes señalan la presencia de nematodos resistentes a ivermectina a nivel mundial (Paiva et al, 2001)

Actualmente, las poblaciones de nematodos de los herbívoros domésticos han desarrollado resistencia a los antihelmínticos y la dispersión y severidad de la misma se está incrementando rápidamente. De especial preocupación es el desarrollo de nematodos resistentes a múltiples drogas en bovinos. Es obvio que la completa dependencia en tratamientos frecuentes debe ser cambiada por alternativas más sustentables que integren tecnologías de procesos, disminuyendo el uso de antihelmínticos sin que estas prácticas afecten la productividad o el bienestar animal. Sin embargo, integrar procesos y actividades de manejo que dependan menos de los químicos, son más complicadas y difíciles de implementar. Se requiere de información actualizada y consistente sobre epidemiología de las especies parasitarias locales y regionales actuantes, sus interacciones con diferentes hospedadores domésticos, sus biotipos y razas, tamaño de rodeos, majadas o hatos y diferentes sistemas productivos.

HIPÓTESIS

Existe relación entre la ganancia de peso vivo y la carga parasitaria.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Analizar la relación entre la carga parasitaria inicial y la productividad, medida como aumento diario de peso vivo, de un sistema de engorde a corral

Objetivos particulares:

Determinar el número de huevos por gramo al día 0 y 14 post tratamiento.

Determinar aumento diario de peso vivo promedio.

Estimar la correlación entre aumento diario de peso vivo y la carga parasitaria.

MATERIALES Y MÉTODOS

La tesis experimental se realizó en un establecimiento comercial dedicado al engorde a corral ubicado en la zona rural de Coronel Moldes en el departamento Río Cuarto, provincia de Córdoba.

Características del sistema: La capacidad máxima del sistema es de 18 mil animales y al momento de la práctica la ocupación era de 10 mil animales. En el sistema existen 117 corrales divididos por cuatro callejones. Los mismos son rectangulares de 55 m de frente por 70 m de fondo, los comederos están en la parte del frente teniendo 55 m de largo siendo los mismos de hormigón. La capacidad es de 150 animales por corral y varía a lo largo del año según las condiciones climáticas. Se destinan 25 m cuadrados por animal. Los corrales son todos de alambrado fijo, no se utiliza boyero.

Dentro de las instalaciones existen dos bretes con una balanza cada uno de 3000 kg para pesajes individuales, 15 corrales de recepción, un corral de enfermería que presenta un brete para trabajar con los animales enfermos, una báscula en la entrada del establecimiento para el pesaje de todos los camiones que ingresan y egresan del lugar. La planta de alimentos tiene una capacidad en silos de 3500 Tn (toneladas), en las cuales se almacena el maíz, gluten feed y premix. Los otros alimentos como la burlanda y la chala de maní es depositada en bateas de hormigón y los mega fardos de alfalfa en tinglados. El patio de comida se cuenta con una moladora de fardos de alto rendimiento y una roladora de maíz. Los alimentos que se encuentran en silos son cargados en los mixers a través de unos silos aéreos con un sistema de guillotina neumática, los demás ingredientes que no están en silos son cargados con una pala mecánica.

Características experimentales: El ensayo se realizó desde el mes de mayo hasta el mes de agosto 2016, durando en su totalidad 111 días. Se realizó sobre 60 animales con diferente carga parasitaria y lugares de procedencia. El origen fue de la provincia de La Pampa, y de Buenos Aires (Chascomus y Dolores) asignados en un mismo corral mediante un diseño completamente aleatorizado, siendo el animal la unidad experimental. La identificación de los animales se realizó por su número de caravana del SENASA, y con una caravana interna del establecimiento que permite diferenciar entre animales y tropas.

Durante la duración del ensayo, las tareas en el establecimiento consistieron en la toma de muestra de material fecal (día de entrada 0 y a los 14 días) y su remisión a laboratorio donde estimaron los valores de HPG y se realizó una caracterización de larvas, se pesó los animales en estudio (peso de

entrada, salida) y en laboratorio se realizaron las técnicas de flotación simple y cultivo de larvas (Roberts y O'Sullivan 1949).

A su llegada, los animales permanecieron en corrales de recepción con acceso a rollos de pastura y agua, cumpliendo con un período de descanso y rehidratación por un lapso de 72 horas. Cumplido este período, se tomaron muestras individuales de materia fecal de 20 individuos por tropa de 150 animales para su análisis coproparasitológico, cumpliendo con la rutina sanitaria del establecimiento. Se procedió a la extracción manual de materia fecal del recto y se registró el peso individual de cada uno de los grupos según procedencia. Los grupos, según procedencia, recibieron la sanidad del establecimiento, según se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Plan sanitario completo del establecimiento, con re sanidad a los 15 días.

PLAN SANITARIO BASICO	
Vacuna Síndrome Respiratorio(BIOPOLIGEN) IBR(tipo1y5), DVB(tipo1y2),BRSV, PI3 ,Pasteurella Hemolítica y multocida, Histophilussomni.	2 Dosis con 15 a 20 días de intervalo
Vacuna Clostridial (Mancha-Gangrena-Muerte súbita)	2 dosis con 15-20 días de intervalo
Antiparasitario endectocida. (Antihelmintico-Parásitos externo) IVM al 1% (meltraendectocida de BROUWER) a la dosis de 200 mcg/kgpv. Pour on (1cc cada 10kg hasta 20cc).	1 sola dosis
También dentro del plan sanitario se incluye la aplicación de vitaminas ADE (2cc) MK 471(10cc) en animales de menos de 200 kg o en mal estado. Tilmicosina (1cc cada 45 kg) en animales de menos de 200 kg o en mal estado.	1 sola dosis

Una vez ingresados a los corrales los animales se sometieron a la dieta formulada para cada período y categoría animal asignada por el establecimiento. La alimentación fue a base de granos maíz partido, burlanda, megafardos molidos, chala de maní y núcleo vitamínico mineral. Se utilizaron 4 dietas: preiniciador, iniciador, transición y terminación, en las cuales el contenido de fibra bruta varía. Las 2 primeras dietas son a base de maíz, gluten feed, heno, chala de maní y premix, las otras 2 dietas a base de maíz, burlanda, heno y premix. Se comienza con un consumo del 2% p/v y se va aumentando por lectura de comedero que se hace todos los días.

Una vez finalizado el ciclo de engorde se pesó cada uno de los grupos de animales y se determinó la ganancia de peso vivo que lograron en el ciclo de engorde. Se realizaron registros individuales de peso inicial, pesos finales. Además se realizó la estimación del valor de HPG a los días 0 y 14, y el

porcentaje de reducción de los huevos por gramo (PRHPG) a los 14 días. La conversión no se puede estimar. Se realizó el monitoreo parasitológico y las muestras de materia fecal fueron procesadas en laboratorio para recuento individual de huevos por gramo (HPG) mediante la técnica de Mc Master modificada (Roberts y O'Sullivan 1949). Además se realizó el cultivo de materia fecal en pool por grupo para identificación de géneros parasitarios en cada uno de los muestreos (Niec, 1968). Todas las técnicas de coprocultivo usadas se basan en los mismos principios, esto es, promover la maduración y eclosión de los huevos, y la evolución de las larvas hasta el tercer estadio (*L3 infectante*). El éxito del cultivo depende de tres factores: humedad, temperatura adecuada y oxigenación (Fiel y col, 2011).

La toma de muestras para diagnóstico coproparasitológico se realizó en base al protocolo SENASA (web.senasa.gov.ar, consultado el 20/11/2015). Se recomienda utilizar guante o funda plástica, introducir la mano en el recto del animal y estimular mediante masaje el esfínter anal. Cuando se haya obtenido la cantidad suficiente (20 a 40g) invertir el guante hacia adentro y cerrarlo. Enviar la muestra refrigerada al laboratorio en menos de 4 horas. Si la muestra tardara más de 4 horas en llegar al laboratorio, pasar una parte a un recipiente con 3 gotas de formalina al 10% o 5%. En base a los resultados se calculó el porcentaje de reducción de los huevos por gramo (PRHPG) a los 14 días, teniendo en cuenta la baja probabilidad de re infección en este tipo de explotaciones. Para el mismo se empleó la Ecuación 1.

$$\text{PRHPG} = 100 \times [1 - (T_2/T_1)] \quad (1)$$

Donde T_2 es el promedio de HPG de cada tropa post tratamiento el día 14 y T_1 es el promedio de HPG de cada tropa el día 0 (Cristal y Suarez, 2006). Para estimar si había relación entre el ADPV y el valor de HPG se calculó el valor de correlación entre ellos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al estimar el recuento individual de huevos por gramo (HPG) promedio al día “0” se observaron diferentes resultados según el lugar de procedencia fueron: para La Pampa 216,8, para Chascomus 4200 y para Dolores 3106, la moda, mediana y desviación estándar se muestran en la Tabla 3, y los resultados de los cultivos de materia fecal en cada uno de los muestreos pueden observarse en la Tabla 4.

Tabla 3: Resultados Estadísticos según lugar de procedencia.

PROCEDENCIA	MEDIA	MODA	MEDIANA	DESVÍO ESTANDAR
La Pampa	216,8	120	120	274,9
Chascomus	4200	3200	3280	3309
Dolores	3106	3600	3280	2110,2

Tabla 4. Promedio del conteo de huevos por gramo de materia fecal (HPG) el día 0 y el día 14 en bovinos engordados a corral, observando el test de reducción y el género parasitario.

PROCEDENCIA	GÉNERO OBSERVADO	Promedio hpg		TEST DE REDUCCIÓN
		DÍA 0	DÍA 14	
La Pampa	Moniezia spp., Eimeria spp. Y huevos de “tipo estrogilido”.	216,8 H.p.g.	4,21 H.p.g.	98%
Chascomus	Géneros Moniezia spp., Eimeria spp y huevos de “tipo estrogilido”.	4200 H.p.g.	210,6 H.p.g.	95%
Dolores	Géneros Moniezia spp., Eimeria spp y huevos de “tipo estrogilido”.	3106 H.p.g.	181,8 H.p.g.	94%

La diferente procedencia no generó diferencias en el género observado, si variabilidad en el conteo de huevos. El test de reducción de recuentos de huevos se presenta en la tabla 4 y no se observaron diferencias según el sitio de procedencia. Según Coles et al (2016) el límite de 95% de eficacia para drogas antiparasitarias y con el cual se debería trabajar para evitar pérdidas clínicas y subclínicas por esta enfermedad parasitaria. En un relevamiento realizado en el año 2005 en 8 provincias argentinas se encontró un 55% de establecimientos bovinos que presentaron diferentes niveles de resistencias (Caracostantogolo et al., 2005). En base a estos resultados en este establecimiento, puede decirse que no existió resistencia a la Ivermectina. Por lo menos cinco medidas han sido recomendadas para

demorar el desarrollo de resistencia: 1) Disminución de la frecuencia de aplicaciones antihelmínticas, 2) En la medida de lo posible, se recomienda la utilización de antihelmínticos de espectro reducido. 3) Ajustar las dosis correctamente, evitando subdosificaciones y previniendo el escape de nematodos sobrevivientes. 4) Rotación de grupos químicos. 5) Utilizar medidas integrales de control que no se basen exclusivamente en la aplicación de antihelmínticos. Obviamente la recomendación práctica más difundida para reducir la resistencia se basa en la limitación de los tratamientos antihelmínticos.

Al reducir la exposición a la droga la presión de selección puede ser minimizada, más en este tipo de explotaciones donde se asume que el animal no va a levantar larvas de suelo ya que come de comedero, con una sola aplicación al comienzo del engorde sería suficiente. Actualmente y dada la prevalencia de la resistencia antihelmíntica (RA) en nuestro país, es prácticamente imposible asumir que el tratamiento con cualquiera de las drogas disponibles es eficaz para eliminar los nematodos gastrointestinales. Debido a que el control químico permanece irremplazable en términos de eficacia y practicidad, cada establecimiento debería monitorear primero la necesidad del tratamiento y luego la eficacia de los mismos a través de análisis coproparasitológicos de rutina (HPG). Esta información es básica para limitar el impacto negativo sobre la productividad, salud y bienestar animal y constituye el primer paso para el uso racional de los antihelmínticos (Fiel et al., 2001). Lamentablemente, la realización de análisis coproparasitológicos es una práctica muy poco adoptada en nuestro país, de manera que la mayoría de los establecimientos ganaderos continúan con prácticas de control empíricas sin apoyo del diagnóstico parasitológico (Fiel y Steffan, 2012).

La evolución del peso promedio de los animales por lugar de procedencia a los 111 días post-tratamiento se muestran en la Tabla 5, así como los aumentos diarios de peso vivo. Las diferencias estuvieron entre 1,9 y 5,8 Kg para la ganancia observada en 111 días y entre 20 y 60 gramos respecto al aumento diario de peso vivo.

Tabla 5. Peso promedio en kilogramos durante 111 días en bovinos engordados a corral. Las GPV lograda en los períodos del ensayo y el ADPV.

PROCEDENCIA	PESO DÍA 0 (Kg)	PESO DÍA 111 (Kg)	GANANCIA PV 111 DÍAS	ADPV
La Pampa	166,5	268,8	102,3	0,91
Chascomus	193,5	290	96,5	0,85
Dolores	143,2	243,6	100,4	0,89

Los valores observados para ADPV independientemente de la procedencia fueron bajos. En novillitos y novillos en engorde a corral las expectativas de aumento de peso son mayores. Es esperable un

aumento de 1,3 a 1,5 kg de peso vivo por día sobre dietas bien diseñadas. La duración de estos engordes es variable y depende fundamentalmente de la edad y peso de ingreso de los novillos, pudiendo ser menos de 60 días como de más de 120 (Pordomingo, 2004). Debido a que el ensayo se realizó en un establecimiento comercial no se tuvo acceso a la información sobre composición de las dietas con el objetivo de poder inferir si existió alguna relación con los aumentos diarios de peso de los animales intervinientes. Durante el ensayo se presentaron precipitaciones frecuentes que no fueron registradas pero que evidenciaron situaciones desfavorables por la presencia de barro. Según el estado de los corrales, la reducción en la ganancia diaria de peso que puede ocasionar el barro en bovinos en confinamiento es de entre el 15 al 30%, y en distintas circunstancias puede llegar al 50%, debido al aumento del requerimiento de mantenimiento diario del animal. Esta pérdida se relaciona con la profundidad en que el vacuno entierra sus patas, y la dificultad que esta situación le acarrea para trasladarse hasta los comederos.

En condiciones de igual nivel de consumo el vacuno confinado en un corral con barro gana 364 gramos diarios menos y aumenta su conversión (disminuye su eficiencia) en un 36,7%. Es decir, necesita un 36,7% más de alimento para producir un kilo vivo. Se observa, también, que requiere 3,11 Mcal diarias más para mantener su temperatura corporal dentro de los rangos normales, energía que no es destinada a producción sino a mantenimiento. Cuando la categoría animal y la misma alimentación son equivalentes, se observó que los vacunos que enfrentaron una situación incómoda debido a la presencia del barro, lograron una ganancia diaria de peso vivo (GDPV) significativamente menor que los que permanecieron en los corrales con piso seco. Las hembras que fueron alimentadas en un corral sin barro ganaron 300 gramos más por día (23,6%) y los machos alimentados en un corral sin barro ganaron 170 gramos más por día (11,7%). De lo expuesto se confirma que el barro incide negativamente en la productividad de un engorde a corral. Investigadores extranjeros validaron los resultados obtenidos en el país (Ferrari, 2012).

Si bien el lugar de procedencia con mayor carga parasitaria al día 0 fue el que menos ganancia de peso en 111 días y ADPV, no se puede hacer una relación de causa efecto puesto que este diseño experimental no lo permitió, y existen muchas causas sanitarias, genéticas, nutricionales, o de bienestar animal que pueden explicar estos resultados. Sin embargo se pudo estimar la relación entre HPG al día 0 y 14 con los ADPV observados en los individuos. Por la presencia de altos desvíos estándares en los animales de cada procedencia (Tabla 3) puede inferirse que la misma no afectó los resultados individuales.

En la Figura 1 se muestra con que carga parasitaria llegaron las diferentes tropas al establecimiento, donde fueron sometidos a un muestreo individual e identificado los animales.

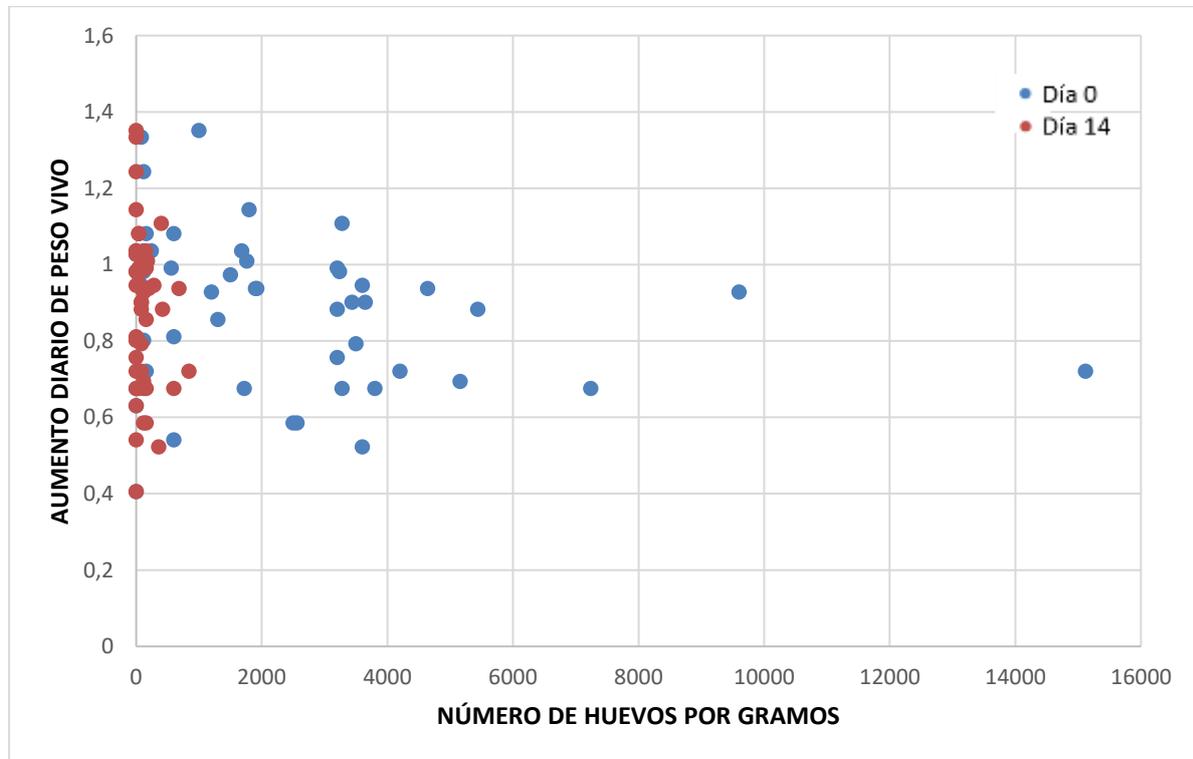


Figura 1. Relación entre la carga parasitaria al día 0 y 14 del tratamiento antiparasitario.

Se encontró una correlación negativa y baja entre HPG al día 0 y el ADPV/ animal, $r = -0,18$; y $r = -0,06$ al día 14. Si bien la correlación entre dos variables no implica, por sí misma, una relación de causalidad, considerando que los animales fueron alimentados de igual forma, puede inferirse que el conteo de HPG inicial afectó en mayor medida el ADPV durante el engorde de los animales (Figura 1). El conteo de HPG inicial se relacionó en mayor medida con menores valores de ADPV durante el engorde de los animales (corr $- 0.18$) que el conteo a los 14 días (corr $- 0.06$), de esta manera puede decirse que, si bien la desparasitación al ingreso de los animales disminuyó los valores parasitarios, el ingreso de animales con mayor carga parasitaria puede afectar su desenvolvimiento durante la etapa de engorde.

CONCLUSION

En este ensayo los parásitos resistentes que sobrevivieron a la aplicación de antihelmínticos al comienzo de su etapa de engorde, si bien no afectaron clínicamente a los animales, tuvieron una implicancia productiva ya que pudo relacionarse con una disminución en la GDP durante los días en explotaciones de engorde a corral. El tratamiento antiparasitario de cada tropa en particular, debería ser analizado post tratamiento (PT) en forma rutinaria, para prevenir pérdidas por fallas en la eficacia del producto aplicado. Así mismo, debería replantearse la utilidad de drogas de acción prolongada al ingreso de animales a los corrales de engorde, donde no hay posibilidad de reinfección con nematodos gastrointestinales ya que su alimentación no es a base de pasturas, sino a base de concentrados en comederos.

BIBLIOGRAFÍA

- Ames E.R., Rubin R., Matsushima J. K. (1969). Effects of gastrointestinal nematode parasites on performance in feedlot cattle. *J AnimSci*, 28:698-704.
- Anziani OS, AA Guglielmone, G Zimmermann, R Vázquez, V Suárez. 2001. Avermectin resistance to *Cooperia* in cattle in Argentina. *Vet Rec* 149, 58-59.
- Arturo Almada*. 2015. *PARASITOSIS: PÉRDIDAS PRODUCTIVAS E IMPACTO ECONÓMICO*. Consultado el 21/11/2015 en Sitio Argentino de Producción Animal.
- Caracostantogolo, J.; Castaño, R.; Cutullé, Ch.; Cetrá, B.; Lamberti, R.; Olaechea, F.; Ruiz, M.; Schapiro, J.; Martínez, M.; Balbiani, G.; Castro, M. (2005) Evaluación de la resistencia a los antihelmínticos en rumiantes en Argentina. Estudio: resistencia a los antiparasitarios internos en la Argentina. Food And Agriculture Organization Of The United Nations (Fao).
- Caracostantogolo, J.; Castaño, R.; Cutullé, Ch.; Cetrá, B.; Lamberti, R.; Olaechea, F.; Ruiz, M.; Schapiro, J.; Martínez, M.; Balbiani, G.; Castro, M. (2005) Evaluación de la resistencia a los antihelmínticos en rumiantes en Argentina. Estudio: resistencia a los antiparasitarios internos en la Argentina. Food And Agriculture Organization Of The United Nations (Fao).
- César A. Fiel. 2013. Área de Parasitología, Fac. Cs. Veterinarias, U.N.C.P.B.A., Tandil. *PARASITOSIS GASTROINTESTINAL DE LOS BOVINOS: EPIDEMIOLOGÍA, CONTROL Y RESISTENCIA A ANTIHELMÍNTICOS* www.produccion-animal.com.ar Consultado: 02/08/2016
- Coles G.C., Bauer C., Borgsteede F.H., Geerts S., Klei T.R., Taylor M.A. & Waller P.J. (1992) World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) methods for the detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. *Vet. Parasitol.* 44, 35-44
- Cristel SL, Suarez VH, Diciembre de 2006. Resistencia antihelmíntica: evaluación de la prueba de reducción del conteo de huevos. *RIA*, 35 (3): 29-43.. INTA Argentina.
- Entrocasso C. 1988. *Alteraciones fisiológicas de la gastroenteritis verminosas y sus consecuencias en la producción de carne*; Sitio Argentino de Producción Animal; Bol. Sanitario Regional, Inta. 10:3-4.; consultado el 19/11/2015.
- Entrocasso, C. (1994). Fisiopatología del parasitismo gastroentérico. En: Nari, A. Y Fiel, C. A. (Eds.), *Enfermedades parasitarias de importancia económica en bovinos. Bases epidemiológicas para su prevención y control, Hemisferio Sur (R.O.U.)*.p: 3-17 Fiel CA. 2005. *Manual Técnico: Antiparasitarios internos y endectocidas de bovinos y ovinos. Manual Técnico de Biogénesis*, Buenos Aires, Argentina.
- Fazzio, L.E.1, Yacachury, N.1, Galván, W.R.1, Peruzzo, E.1, Streitenberger, N.1, Sánchez, R.O.2. 2011. Efecto de nematodos gastrointestinales resistentes a Ivermectina en engorde a corral: observaciones preliminares. *Veterinaria Argentina*, Bs. As., Nº 283.
- Félix Costa Enrique 2005. XVIª Jornadas Ganaderas de Pergamino y Expofeedlot, Estudio Ganadero Pergamino. *EL MANEJO DEL ESTRÉS Y LA SALUD EN LOS SISTEMAS INTENSIVOS*. www.produccion-animal.com.ar

- Fiel C. A., Steffan P. E. (1994). Epidemiología de los nematodos gastrointestinales en la Pampa Húmeda. En: Nari A y Fiel C (eds). Enfermedades parasitarias de importancia económica en bovinos. 1ra Edición. Editorial Hemisferio Sur, Montevideo, Uruguay. Pp.67-94
- Fiel C.A.y col. 2011; *Diagnóstico de las parasitosis más frecuentes de los rumiantes: técnicas de diagnóstico e interpretación de resultados*. Primera edición - Tandil: Abad Benjamin, 2011.; consultado el 19/11/2015 en <http://www.aavld.org.ar/publicaciones/Manual%20Diagnostico%20final.pdf>
- Fiel CA, OS Anziani, V Suarez, R Vazquez, C Eddi, J Romero, J Caracostantogolo, LC Saumel, M Meijía, J Costa, P Steffan. 2001 b. *Resistencia antihelmíntica en bovinos: causas, diagnóstico y profilaxis*. VetArg 18, 21-32.
- Fiel, C. A.; Saumel, C. A.; Steffan, P. A. and Rodriguez, E. M. 2001b. Resistance of Cooperia to ivermectin treatments in grazing cattle of the Humid Pampa, Argentina. Vet. Parasitol. 97:211-217.
- Fiel, C.; Guzman, M.; Stefan, P.; Riva, E.; Rodriguez, E. 2011. Cattleworms resistance to ivermectin treatments: effects on production. Proceedings of 23rd. International Conference of the World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology, Session D, p 104. Versión digital en: http://cniia.inta.gov.ar/helmintho/WAAVP23/.pdf/Session_L (verificado; 09 de octubre 2013). [[Links](#)]
- Fiel, C.; Stefan, P. 2012. Programa Control parasitario sustentable (CPS) Memorias de las 8. ° Jornadas Veterinarias Latinoamericanas del Interior, organizadas por Drovot. Santa Fe, Argentina. PDF.7 pp. (mimeo). [[Links](#)]
- Guzmán, M., Fiel, C., Steffan, P. (2010). La infección cruzada de Haemonchus contortus de ovinos a bovinos y el riesgo de transmisión de resistencia antihelmíntica. Una Revisión. Vet. Arg. 27 (272): 2-14.
- HOSKING B.C., WATSON T.G.& LEATHWICK D.M. (1996) Multigeneric resistance to oxfendazole by nematodes. *Vet. Rec.* **13**: 67-68
- Jackson 1993, *Archivos de medicina veterinaria*; Arch. med. vet. v.39 n.1 Valdivia 2007; http://mingaonline.uach.cl/scielo.php?pid=S0301-732X2007000100010&script=sci_arttext Consultado: 19/11/2017
- Lanusse, C.E. (1994). Bases farmacológicas de la terapéutica antihelmíntica. En: Nari, A. Y Fiel, C. A. (Eds.), Enfermedades parasitarias de importancia económica en bovinos. Bases epidemiológicas para su prevención y control, Hemisferio Sur (R.O.U.). 33-65
- McKenna P.B. (1996 b). Potential limitations of the undifferentiated faecal egg count reduction test for the detection of anthelmintic resistance in sheep. *New Zealand Vet. Jour.* 44: 73-75.
- MEJIA M. E. (2001). Bovine nematodes resistance to avermectins in Argentina. 18 th International Conference of the or the World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology. 26-30 August, Stressa, Italy. Abst.N18
- Montico M.L; *PARASITOSIS GASTROINTESTINAL EN BOVINOS* 1998 <http://www.corforiolorado.gov.ar/archivos/parasitosisgastrointestinal.pdf> Consultado: 19/11/2017
- Nematodosis Gastrointestinales Francisco J. Angulo-Cubillán, MV, MSc Cátedra de Enfermedades Parasitarias, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia. Maracaibo-Venezuela. fangulo@luz.edu.ve

- Niec R. 1968. Cultivo e identificación de larvas infectantes de nematodos gastrointestinales del bovino y ovino. *Manual técnico N° 3*. INTA, Argentina, Pp 1-37.
- Oscar Ferrari*. 2012. ¿CUÁNTO PERDEMOS POR NO CONTROLAR EL BARRO EN LOS CORRALES? *Director de Difusión Ganadera. www.produccion-animal.com.ar Consultado: 09/09/2016
- Paiva, F.; Sato, M.O.; Acuña, A.H.; Jensen, J.R. & Bressan M.C.R.V. (2001). Resistencia a Ivermectina constatadas em *Haemonchus placei* e *Cooperia punctata* em bovinos. *A Hora Veterinaria* 20: 29-32.
- Pieroni, Germán. 2007. Puntos críticos en Feedlot. Esquema de control práctico. vetifarma@vetifarma.com.ar. Consultado: 04/03/2017
- Pordomingo, Aníbal J. 2004. ENGORDE A CORRAL Curso de Posgrado Actualización en Invernada, F.C.V. U.N.La Pampa y C.M.V. de La Pampa, Módulo IV. *INTA Anguil - Fac. Ciencias Veterinarias UNLPam. www.produccion-animal.com.ar Consultado: 04/03/2017
- Presidente P.J.A. (1985). Methods for the detection of resistance to anthelmintics. In: Anderson, N., Waller, P.J. (Eds). *Resistance in nematodes to Anthelmintic Drugs*. Division of Animal Health, CSIRO, Australia, pp 13 – 27.
- Rearte, D.H. 2011. Presente y futuro de la ganadería”. En el marco de la jornada "El INTA y el periodismo agropecuario", EEA Balcarce 11 de diciembre 2011.
- Roberts y O’Sullivan 1949. Técnicas de laboratorio e interpretación de resultados. Diagnóstico de las parasitosis más frecuentes de los rumiantes
- Sánchez, S.E. y Lanusse, C.E. 1993. *Farmacología de Avermectina*. *Rev. de Medicina Veterinaria*, 74 (4): 176 - 184, 1993 *Eco Animal Health*. www.ecoanimalhealth.com/hsmectin.html. Búsqueda realizada en mayo de 2002).
- SENASA, sanidad animal, *Manual de recolección y envío de muestras*. <http://viejaweb.senasa.gov.ar/contenido.php?to=n&in=916&io=3929> , Consultado: 20/11/2015.
- Sievers G, A Alocilla. 2007. *Determinación de resistencia antihelmíntica frente a ivermectina de nemátodos del bovino en dos predios del Sur de Chile*. *ArchMedVet* 39, 67-69.
- Ferrari O. 2012 Sitio Argentino de Producción Animal Página 1 de 3 ¿CUÁNTO PERDEMOS POR NO CONTROLAR EL BARRO EN LOS CORRALES?. www.delsector.com. *Director de Difusión Ganadera. www.produccion-animal.com.ar
- Steffan, P. E., Fiel, C. A., Ferreyra, D. A. Tandil, Grupo Reencuentro, 2012, *ENDOPARASITOSIS MÁS FRECUENTES DE LOS RUMIANTES EN SISTEMAS PASTORILES DE PRODUCCIÓN*, http://www.programaovino.gba.gov.ar/docs/Manual_tecnico_endoparasitosis.pdf, consultado el 20/11/2015.
- Suarez, V.H.(1994). *Epidemiología de los nematodos de la regionsubhúmeda y semiarida pampeana* En: Nari, A. Y Fiel, C. A. (Eds.), *Enfermedades Parasitarias De Importancia Económica En Bovinos. Bases Epidemiológicas Para Su Prevención Y Control*. 1ra Edición. Editorial Hemisferio Sur, Montevideo, Uruguay pp 95-114.

- TAYLOR M.A., HUNT K.R. & GOODYEAR K.L. (2002). Anthelmintic resistance detection methods. *Vet. Parasitol.* 103 : 183-194.
- Villar, C. E. 2006. Meta, Colombia. *EFECTOS DEL PARASITISMO GASTROINTESTINAL SOBRE LA NUTRICIÓN EN VACUNOS*, <http://www.produccion-animal.com.ar/> Consultado: 09/09/2016
- Waller P.J. (2003 a). Global perspectives on nematode parasite control in ruminant livestock : the need to adopt alternatives to chemotherapy, with emphasis on biological control. *Anim. Health Res. Review* 4: 35-43