

EFFECTO DEL USO DE MOXIDECTINA SOBRE LA CARGA PARASITARIA Y ERITROGRAMA DE CORDEROS EN TRES ESTABLECIMIENTOS UBICADOS EN EL DISTRITO DE HERNANDARIAS, PARAGUAY

EFFECT OF MOXIDECTIN USE ON PARASITIC LOAD AND ERYTHROGRAM OF LAMBS IN THREE ESTABLISHMENTS LOCATED IN HERNANDARIAS DISTRICT, PARAGUAY

Pedrozo Prieto R¹, Britos Moreno B¹, Chirife Cardozo C², Sandoval Candia C¹

¹ Departamento de Patología y Clínica, División Patología Clínica, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Asunción

² Departamento de Parasitología, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Asunción

RESUMEN. Con el objeto de evaluar el efecto de la moxidectina sobre la carga parasitaria y eritrograma de corderos, se utilizaron 15 ovinos en tres establecimientos del Distrito de Hernandarias, Paraguay. En ellos se determinaron carga parasitaria y cultivo de larvas en materia fecal; hematocrito, hemoglobina, eritrocitos, índices eritrocitarios y proteínas totales en sangre. Estos exámenes fueron realizados en tres momentos sucesivos, denominados toma 0 (día 0) previo al tratamiento, toma 1 (día 15) después del tratamiento, toma 2 (día 30) después del tratamiento. Se obtuvieron los siguientes resultados: para la carga parasitaria el promedio por toma fue: del día 0=1.540 HPG, día 15= 113 HPG y día 30= 40 HPG. El 80% de los parásitos correspondían al género *Haemonchus* spp. La media de la carga parasitaria en corderos tratados con moxidectina disminuyó significativamente, 15 y 30 días después del tratamiento. Los resultados de efectividad de la moxidectina fueron del 91,4% en el día 15 y 97% en el día 30. El eritrograma mejoró, el hematocrito, la hemoglobina y el recuento eritrocitario aumentaron a los 30 días post tratamiento con diferencias estadísticamente significativas siendo ($p=0,004$), ($p<0,0001$) y ($p=0,0001$), respectivamente. El presente estudio mostró correlaciones negativas significativas para la carga parasitaria con la hemoglobina ($r= -0,53$, $p=0,0002$), el hematocrito ($r= -0,42$, $p=0,004$) y CHCM ($r= -0,34$, $p=0,02$), no así con la carga parasitaria y el recuento de eritrocitos, donde los resultados no fueron significativos ($r= -0,26$, $p=0,09$).

Palabras clave: moxidectina, corderos, carga parasitaria, eritrograma.

ABSTRACT. In order to evaluate moxidectin effect on the parasite load and erythrogram in lambs, 15 sheep were used in three establishments in Hernandaria District, Paraguay. Parasite load and larvae cultivation were determined in feces; hematocrit, hemoglobin, erythrocytes, erythrocyte indices and total protein were determined in blood. These tests were performed on three successive times, called take 0 (day 0) pretreatment, take 1 (day 15) after treatment, take 2 (day 30) after treatment. The following results were obtained: for parasite load the average was: day 0 = 1,540 EPG, day 15 = 113 EPG, day 30 = 40 EPG. 80% of the parasites belonged to the genus *Haemonchus* spp. The mean parasite load in lambs treated with moxidectin decreased significantly, 15 and 30 days after treatment. Effectiveness results of moxidectin were 91.4% on day 15 and 97% on day 30. Erythrogram improved, hematocrit, hemoglobin and red blood cell count increased to 30 days post treatment with statistically significant differences being ($p = 0.004$) ($p < 0.0001$) and ($p = 0.0001$), respectively. The present study showed highly significant negative correlations for the parasite load with hemoglobin ($r = -0.53$, $p = 0.0002$), hematocrit ($r = -0.42$, $p = 0.004$) and MCHC ($r = -0.34$, $p = 0.02$), but not with the load parasite and erythrocyte count, where the results were not significant ($r = -0.26$, $p = 0.09$).

Keywords: moxidectin, lambs, parasite load, erythrogram.

doi: <http://dx.doi.org/10.18004/compend.cienc.vet.2015.05.01.36-42>

Dirección para correspondencia: Prof. Dra. Raquel Pedrozo Prieto - Laboratorio de Patología Clínica- Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Asunción - Casilla de Correo N° 1061 - Ruta Mcal. Estigarribia km 10,5 - Campus Universitario - San Lorenzo, Paraguay. **Email:** rpedrozo@vet.una.py

Recibido: 14 de abril de 2015 / **Aceptado:** 25 de junio de 2015

INTRODUCCIÓN

Las infestaciones por nematodos gastrointestinales constituyen una importante causa de pérdida en producción ovina, que resultan en pobre performance general, particularmente en animales jóvenes (1). Estas afecciones producen caída en la producción y calidad de lana, reducción en la ganancia de peso (20 a 60%) y mortalidad, que puede variar de 20 a 40%. Los corderos destetados son el grupo de edad más afectado por los parásitos (2). La distribución y abundancia de parásitos nematodos varía de acuerdo a las características geoclimáticas, particularmente las precipitaciones, terrenos húmedos anegadizos y la temperatura. *Haemonchus* spp y *Cooperia* spp (miembros de la familia Trichostrongylidae) son los nematodos más importantes en ambientes tropicales y subtropicales (1). En Paraguay, los principales problemas con los helmintos en ovinos se encuentran regularmente a lo largo del año, especialmente en la Región Oriental. La gravedad del problema se ilustra en informes de la región, donde productores tienen que tratar a los ovinos cada 3-4 semanas con antihelmínticos, con el fin de prevenir la mortalidad (3). Esta helmintosis perenne y peraguda se atribuye en gran parte a *Haemonchus contortus*, sin embargo, *T. colubriformis* representa un problema importante. Muchas otras especies de parásitos también suelen presentarse (3).

El principal trastorno causado por la infestación por *H. contortus* es anemia. Tanto los parásitos adultos y los de cuarto estadio larvario succionan sangre, y además, la migración de adultos y larvas causan hemorragias en el abomaso e ingestión reducida de alimentos (4). En ovinos se realizan exámenes parasitológicos, asociados a análisis de sangre para verificar la intensidad de la anemia e hipoproteinemia, indicadores clínicos habituales de la gravedad de la verminosis gastrointestinal en pequeños rumiantes (5).

La intensidad de las infestaciones gastrointestinales puede ser estimada por el recuento de huevos en materia fecal; huevos por gramo de heces (HPG). Sin embargo, a través de la morfología de huevos no es posible definir especie y género, por lo tanto, es necesario producir estadios infestantes de larvas; estado larvario tres (L3) a través de cultivos fecales. El método de cultivo de larvas es usado para determinar género de los parásitos y sus proporciones (1).

Los endectocidas antihelmínticos lactonas macrocíclicas (MLs) son la piedra angular del control moderno de parásitos. Pertenecen a una gran familia de compuestos hidrófobos, estructuralmente relacionados, ampliamente utilizados en animales y humanos. Este trabajo se centrará en la eficacia de la moxidectina (MOX), un miembro de la subfamilia milbemicina de MLs. Desde su desarrollo a principios de 1980, el éxito de los MLs se ha basado en su notable actividad de amplio espectro, el perfil de seguridad y facilidad de administración. Por otra parte, los MLs son eficaces contra los nematodos resistentes a benzimidazoles, levamisol y pirantel (6).

La moxidectina fue lanzada en el año 1990, es más lipofílica que la ivermectina, por ello se concentra más en la grasa corporal (7,8). La moxidectina tiene una importante persistencia especialmente para *Haemonchus* spp. y *Ostertagia* spp., dando un período protector de alrededor de 9 semanas (incluido el período prepatente) (9).

Todas las MLs muestran alta eficacia contra endoparásitos nematodos y algunos ectoparásitos de los pequeños rumiantes, siempre que la resistencia no se haya desarrollado. Desafortunadamente, la resistencia a las avermectinas se ha convertido en un problema en nematodos de pequeños rumiantes. En general, cuando la resistencia a la avermectina se desarrolla primero, afecta a la eficacia de todas las avermectinas, sin embargo, la MOX continúa siendo efectiva, en dosis recomendada contra los parásitos, pudiendo ocasionar resistencia la selección continua de la misma (6).

A nivel regional se evaluó la eficacia de productos anti-helmínticos a base de moxidectina, ivermectina y albendazol en propiedades de crianza caprina y ovina, localizadas en municipios pertenecientes al estado de Pernambuco, Brasil. La moxidectina mostró ser eficiente tanto en ovinos como caprinos, la ivermectina presentó mejor desempeño en ovinos, en cuanto que el albendazol no fue eficaz para ninguna de las dos especies. El género *Haemonchus* fue el más prevalente en los coprocultivos (10).

El control eficiente de parasitosis y anemia, son desafíos constantes para productores y profesionales. Debe considerarse, que el control de los parásitos gastrointestinales será una inversión que, aplicada y respaldada por un profesional, hará

que repercute favorablemente en la rentabilidad final del sistema de producción (11).

El objetivo del presente trabajo consistió en evaluar la variación de carga parasitaria y eritrograma en ovinos jóvenes parasitados tratados con moxidectina en tres establecimientos ubicados en el Distrito de Hernandarias, en el año 2014.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio fue realizado en el año 2014 en 3 establecimientos ubicados en el Distrito de Hernandarias (25°22'00''S 54°45'00''O), Departamento de Alto Paraná, a 349 km de la capital de la República del Paraguay, utilizando 30 ovinos jóvenes, de 2 meses hasta 1 año de edad, sin distinción de raza y sexo, de los que se tomaron muestras de materia fecal directamente del recto que se identificaron y se remitieron refrigeradas al laboratorio del Departamento de Parasitología de la FCV - UNA.

Para poder incluir a los animales dentro del grupo de investigación se tuvo en cuenta que los ovinos jóvenes hayan tenido carga parasitaria igual o mayor a 200 de HPG. Por lo que de 30 individuos muestreados al inicio, permanecieron 15 ovinos hasta el término de la investigación, que cumplían con el criterio aplicado, correspondiendo a 6, 5 y 4 ovinos de cada establecimiento, respectivamente.

Se evaluaron carga parasitaria y eritrograma en 3 momentos bien definidos: previo al tratamiento con moxidectina (toma 0), a los 15 días post tratamiento (toma 1) y a los 30 días post tratamiento (toma 2).

De cada cordero se obtuvo aproximadamente 5 g de materia fecal y 2 mL de sangre, mediante punción yugular, en los tres momentos antes indicados. Cada muestra de sangre fue depositada en un tubo con anticoagulante EDTA, que fueron refrigeradas y transportadas al laboratorio dentro de las 12 horas.

Después de la toma 0 se realizó el tratamiento con moxidectina al 1%. La dosis utilizada fue de 0,2 mg de moxidectina / Kg peso vivo, por vía subcutánea (7).

Los análisis de sangre entera incluyeron la determinación de hematocrito, hemoglobina,

recuento de eritrocitos, Volumen Corpuscular Medio (VCM), Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (CHCM), y proteína total realizados en el Laboratorio de Patología Clínica de la Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV) de la Universidad Nacional de Asunción (UNA). Hematocrito, hemoglobina y recuento de eritrocitos fueron evaluados mediante los métodos de Microhematocrito, Cianometahemoglobina y recuento en cámara de Neubauer, respectivamente. Los índices eritrocitarios VCM y CHCM fueron calculados mediante fórmulas matemáticas, utilizando los valores reproducibles de hematocrito, hemoglobina y recuento de eritrocitos. La proteína total sérica se determinó por refractometría (12).

Los estudios cuantitativos en materia fecal se realizaron mediante la técnica modificada de Mc Master, para determinar la cantidad de huevos u ooquistes que son eliminados (13), que fueron procesadas en un periodo no mayor de 72 horas desde la toma de muestras. El resultado se expresó en número de huevos u ooquistes por gramo de heces, HPG u OPG, respectivamente (12).

Posteriormente se realizó el cultivo e identificación de larvas mediante la técnica de Henriksen y Korsholm que consistió en el acondicionamiento de los huevos en la materia fecal para obtener estadio L3, cuyas características morfológicas facilitan la identificación específica. El cálculo porcentual de larvas se hizo junto con el HPG (12).

Para calcular la efectividad de la moxidectina en relación a la reducción de HPG se utilizó la siguiente fórmula, $E = 100 \times (1 - TI/T0)$. Donde E representa la efectividad del medicamento, TI representa la media de HPG de la Toma 1 y T0 a la media de HPG antes de la aplicación del medicamento (14).

Para cada analito se obtuvieron los valores promedio y desviación estándar (DE) en los 3 momentos de toma de muestra indicados, los que fueron comparados utilizando el ANOVA, y para las comparaciones de medias fue empleada la prueba estadística de Tukey. Además se realizó análisis de correlación de Pearson entre la carga parasitaria y las distintas variables que componen el eritrograma, utilizando para el efecto el paquete estadístico InfoStat (versión estudiantil) (15). Se consideró como diferencia significativa cuando $p < 0,05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la toma 0 el promedio de carga parasitaria fue de 1540 HPG, habiendo 7 ovinos (47% del total) con carga parasitaria moderada (300 a 800 HPG) y 8 ovinos (53% del total) con carga parasitaria alta (mayor a 800 HPG). La media disminuyó significativamente ($p < 0,0001$) en la toma 1 y siguió disminuyendo en la toma 2, pero sin diferencias significativas entre estas $p > 0,05$ (Tabla 1). En un estudio similar Holsback 2013 observó que en el grupo de animales que trató con moxidectina hubo una disminución de HPG de manera significativa a partir de los 3 días (16).

En este trabajo los resultados de efectividad de la moxidectina fueron del 91,4% en el día 15 y 97% en el día 30, por lo cual la droga, se puede considerar efectiva en las dos tomas. Lo observado a los 30 días pudo deberse a su afinidad por el tejido graso, lo que hace que su permanencia en el cuerpo sea más prolongada que de la ivermectina y doramectina (17), estos resultados coinciden parcialmente con los de Aguilar 2002 donde la carga parasitaria se redujo moderadamente por más de 35 días (18).

Tabla 1. Carga parasitaria en ovinos jóvenes parasitados tratados con moxidectina.

Toma	Carga parasitaria (HPG)*
	Media \pm D.E.*
0 (previo al tratamiento)	1540 \pm 1435,17 ^b
1 (15 días post tratamiento)	113 \pm 155,23 ^a
2 (30 días post tratamiento)	40 \pm 73,68 ^a
ANOVA (F)	15.40
P	<0,0001

*HPG: huevos por gramo, D.E.: Desviación estándar.

**a b: Letras distintas indican diferencias entre las cargas parasitarias ($p < 0,05$)

Según Arece et al 2008 la eficacia en la reducción de la infestación parasitaria con

moxidectina al 1% fue de un 100% (19). En otro estudio la moxidectina epicutánea al 0,5% tuvo una eficacia del 100% sobre la reducción de huevos en heces hasta el día 14 post tratamiento, pero la eficacia disminuyó al 89% y 70% para los días 28 y 60, respectivamente (20). Sin embargo en su investigación Buzzulini 2006 registró moderada eficacia, con un valor máximo de 82% (21).

Al evaluar los resultados del cultivo de larvas, la actual investigación puso de manifiesto la circulación de varias especies de parásitos, denotándose un poliparasitismo, aunque hubo un predominio marcado para larvas de *Haemonchus* spp., con una proporción del 80% de los nematodos.

La hemoglobina y el recuento de eritrocitos en la etapa pre tratamiento presentaron valores medios que se situaron en el límite inferior del intervalo de referencia, y el hematocrito dentro del intervalo de referencia para la especie publicado por Wittwer 2012 (22). Las 3 variables aumentaron significativamente a los 30 días ($p < 0,05$) (Tabla 2).

Estudios realizados en corderos por Kawano et al 2001 constataron la reducción en los valores de hematocrito y hemoglobina, en el periodo en que hubo pico en los recuentos de HPG, lo que no coincide con los resultados obtenidos en esta investigación, en donde los valores en la toma 0 se encontraron dentro del intervalo de referencia (2). Sin embargo, en esta investigación, las medias del hematocrito, la hemoglobina y el recuento de eritrocitos se elevaron cuando la carga parasitaria disminuyó.

La anemia representa una de las expresiones más frecuentes de la infección parasitaria, donde los recuentos de eritrocitos y la concentración de hemoglobina disminuyen como consecuencia de la pérdida de sangre, fallas en el proceso

Tabla 2. Valores del eritrograma (Media \pm DE) en ovinos jóvenes parasitados tratados con moxidectina antes del tratamiento (0), 15 días después (1), 30 días después (2).

Toma (IR*)	Hematocrito (%)	Hemoglobina (g/dL)	Eritrocitos ($10^6/\mu\text{L}$)	VCM* (fL)	CHCM* (g/dL)	Proteína Total (g/dL)
	(26 - 38)	(9 - 13)	(9 - 15)	(28 - 40)	(31 - 34)	(6,8 - 8,8)
	Media \pm DE	Media \pm DE	Media \pm DE	Media \pm DE	Media \pm DE	Media \pm DE
0	30 \pm 4,7 ^a	9,7 \pm 1,4	9,2 \pm 1,5 ^a	33 \pm 3,7 ^a	33 \pm 1,3 ^b	6,4 \pm 1,1
1	31 \pm 4,5 ^a	10,8 \pm 1,4 ^a	8,6 \pm 1,0 ^a	36 \pm 2,7 ^b	35 \pm 2,1 ^a	6,6 \pm 0,8
2	36 \pm 5,9 ^b	12,5 \pm 1 ^b	11,1 \pm 1,6 ^b	32 \pm 1,9 ^a	35 \pm 1,4 ^a	6,5 \pm 0,7
ANOVA** (F)	F = 6,40 p = 0,004	F = 14,97 p < 0,0001	F = 13,09 p = 0,0001	F = 8,01 p = 0,001	F = 10,60 p = 0,0002	F = 0,15 p = 0,86

*IR Intervalo de Referencia VCM=Volumen Corpuscular Medio CHCM=Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media

**Estadístico ANOVA Análisis de Varianza

***Letras distintas (a,b) indican diferencias entre tomas ($p < 0,05$)

hematopoyético y la carencia de hierro, así como por la disminución del apetito y alteración de la absorción intestinal de nutrientes (23).

El aumento de las variables estudiadas en el eritrograma puede estar relacionado con la disminución de la carga parasitaria y esta a su vez, ser debida a la acción de la droga utilizada. En otros estudios se observó una correlación negativa significativa entre el recuento de *Haemonhus contortus* y los valores del hemoglobina y eritrocitos, a través de un análisis de regresión múltiple de las características de recuento de vermes y nivel de hemoglobina, Kawano et al 2001 encontraron que cuanto mayor es el peso vivo del animal, mayor deberá ser la carga parasitaria para causar alteraciones en los niveles de hemoglobina y eritrocitos (2).

Evaluando los resultados obtenidos mediante la correlación de Pearson, el presente estudio mostró correlaciones negativas significativas para la carga parasitaria con el hematocrito ($r = -0,42$, $p = 0,004$), al igual que la carga parasitaria con la hemoglobina, la cual es más negativa y significativa que la anterior ($r = -0,53$, $p = 0,0002$), no así con la carga parasitaria y el recuento de eritrocitos, donde la correlación no fue significativa ($r = -0,26$, $p = 0,09$), a pesar que sigue la misma tendencia pero en menor magnitud, como se observa en la tabla 3.

Los resultados mencionados son similares al estudio realizado por Kawano et al 2001 que demostraron una correlación negativa significativa entre el recuento de *Haemonchus contortus* y los valores de hemoglobina, mas no entre el recuento de *Haemonchus contortus* y los valores del hematocrito ($r = -0,53$, $p < 0,05$ y $r = -0,17$, $p > 0,05$) (2).

La disminución de la carga parasitaria de nematodos gastrointestinales a causa del tratamiento con antiparasitarios, es uno de los factores capaces de mantener y corregir los parámetros hematológicos de la serie roja (hematíes, hemoglobina y hematocrito) en ovinos naturalmente infectados (16).

En lo que respecta a los valores de los índices eritrocitarios, los promedios de Volumen Corpuscular Medio (VCM) se encontraron dentro del intervalo de referencia publicado por Wittwer 2012

(22). El VCM es un índice sanguíneo que permite medir el tamaño promedio de los glóbulos rojos, esto sugiere que los ovinos estudiados no presentaron anemias macrocíticas ni microcíticas (24).

Tabla 3. Correlación de Pearson entre la carga parasitaria y las variables medidas dentro del eritrograma en ovinos jóvenes tratados con moxidectina.

Variable (1)	Variable (2)	n	Pearson (r)	p-valor
Carga Parasitaria	Hematocrito	45	-0,42	0,0038
Carga Parasitaria	Hemo globina	45	-0,53	0,0002
Carga Parasitaria	Eritrocitos	45	-0,26	0,0898
Carga Parasitaria	VCM *	45	-0,09	0,5753
Carga Parasitaria	CHCM*	45	-0,34	0,0239
Carga Parasitaria	Proteína Total	45	-0,14	0,3650

* VCM=Volumen Corpuscular Medio CHCM=Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media

La Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (CHCM) representa la concentración de hemoglobina promedio dentro de los glóbulos rojos (25). En el presente estudio se obtuvo un valor promedio de CHCM dentro del intervalo de referencia antes del tratamiento y un punto por encima del rango de referencia en las dos últimas tomas (35 g/dL). Hubo una correlación negativa ($r = -0,34$, $p = 0,02$) entre la carga parasitaria y el CHCM, lo que indica mayor cantidad de hemoglobina en los eritrocitos, al descender la carga parasitaria.

Los resultados del trabajo no reflejan diferencias significativas entre los valores de proteína total durante los periodos de pre y post tratamiento ($p = 0,86$) esto pudo deberse a que la mayoría de los animales no se encontraban anémicos, a pesar de la alta carga parasitaria en la toma 0 discrepando con Birgel 2013, quien observó hipoproteïnemia en animales intensa y moderadamente anémicos a causa de verminosis intestinal (26). Tampoco se encontró correlación significativa entre la carga parasitaria y proteína total sérica ($r = -0,14$, $p = 0,37$).

CONCLUSIÓN

La media de la carga parasitaria en corderos tratados con moxidectina disminuyó significativamente, 15 y 30 días después del tratamiento. Los resultados de efectividad de la moxidectina fueron del 91,4% en el día 15 y 97% en

el día 30, por lo cual la droga, se puede considerar efectiva para el control de la parasitosis intestinal.

El eritrograma mejoró notablemente, el hematocrito, la hemoglobina y el recuento eritrocitario a los 30 días post tratamiento. No se observaron diferencias significativas al comparar las medias de proteína total en las 3 tomas.

El presente estudio mostró correlaciones negativas significativas para la carga parasitaria con la hemoglobina, el hematocrito y CHCM, no así entre la carga parasitaria y el recuento de eritrocitos.

BIBLIOGRAFIA

1. Amarante MR, Basseto CC, Neves J, Amarante AF. Species-specific PCR for the identification of *Cooperia curticei* (Nematoda: Trichostrongylidae) in sheep. *J Helminthol.* 2014 Dec;88(4):447-52.
2. Kawano E, Yamanura M, Ribeiro L. Efeitos do tratamento com anti-helmíntico em cordeiros naturalmente infectados com helmintos gastrintestinais sobre os parâmetros hematológicos, ganho de peso e qualidade da carcaça. *Arq Fac de Vet. UFRGS.* 2001;29(2):113-121.
3. Maciel S, Giménez AM, Gaona C, Waller P, Hansen J. The prevalence of antihelmintic resistance in nematode parasites of sheep in Southern Latin America: Paraguay. *Vet Parasit.* 62 (1996):207-212.
4. Bordoloi G, Jas R, Ghosh JD. Changes in the haemato-biochemical pattern due to experimentally induced haemonchosis in Sahabadi sheep. *J Parasit Dis.* 2012; 36(1):101-105.
5. Costa K, Ahid S, Vieira L, Vale A, Soto-Blanco B. Efeitos do tratamento com closantel e ivermectina na carga parasitária, no perfil hematológico e bioquímico sérico e no grau de Famacha de ovinos infectados com nematódeos. *Pesq. Vet. Bras.* 2011; 31(12):1075-1082.
6. Prichard R, Ménez C, Lespine A. Moxidectin and the avermectins: Consanguinity but not identity. *International Journal for Parasitology: Drugs and Drug Resistance.* 2012; 2: 134-153.
7. Adams H. *Farmacología y Terapéutica Veterinaria.* 2da ed. Zaragoza: Acribia; 2003.
8. Junquera P. Parasitipedia.net: CYDECTIN ONYX inyectable antiparasitario para BOVINOS - PFIZER (FORT DODGE) moxidectina 1% - endectocida - inyectable LA. (En línea). Madrid, 2014. (Consultado en fecha 10 de septiembre del 2014).

Disponible en: <http://parasitipedia.net/index.php>

9. FAO. Resistencia a los antiparasitarios: estado actual con énfasis en América Latina. Roma: Dirección de Producción y Sanidad animal. 2003.
10. Lima M, Farias M, Romeiro E, Ferreira D, Alves L, Faustino M. Eficácia da moxidectina, ivermectina e albendazole contra helmintos gastrintestinais em propriedades de criação caprina e ovina no Estado de Pernambuco. *Ci. Anim. Bras.* 2010; 11 (1): 94-100.
11. Fiel C. Manual Técnico: Antiparasitarios internos y endectocidas de bovinos y ovinos. (Monografía en internet). Buenos Aires: (Consultado en fecha 17 de febrero del 2014). Disponible en: <http://www.produccionanimal.com.ar/>
12. Kraft W, Durr U. *Diagnóstico de Laboratorio Clínico.* Barcelona: Edimsa. 2000.
13. Vignau M, Venturini L, Romero J, Eiras D, Basso W. *Parasitología práctica y modelos de enfermedades parasitarias en los animales domésticos.* La Plata: Facultad de Ciencias Veterinarias. UNLP. 2005.
14. Huff L, Martins A, Nicolodi P, Silva V, Zanatta L. Eficácia da moxidectina em ovinos naturalmente infectados em uma propriedade no município de cruz alta. 5, 6 y 7 de noviembre de 2013. (En línea). Rio Grande Del Sur. (Consultado en fecha 10 de septiembre del 2014). Disponible en: <http://www.unicruz.edu.br/>
15. Software estadístico InfoStat. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina. 2014. (acceso 10 de octubre de 2014). Disponible en: <http://www.fca.proed.unc.edu.ar/mod/book/view.php?id=2907>
16. Holsback L, Marquez E, Meneghel P. Resistência parasitária de helmintos gastrointestinais e avaliação dos parâmetros hematológicos de ovinos no Norte do Paraná. *Rev. Bras. Med. Vet.* 2013; 35(1): 76-84.
17. Páez J, Vargas A. Eficacia comparativa de la ivermectina, doramectina, moxidectina y un grupo control no tratado frente al promedio de peso y al control parasitario en bovinos *bos indicus* de levante de 12 a 16 meses en la zona de Montería, Córdoba. Tesis para obtener el grado de Médico Veterinario y Zootecnista. Facultad de Ciencias Veterinarias. Medellín. 2008.
18. Aguilar G, Rodríguez R. Uso de la moxidectina para el tratamiento de los parásitos internos y externos de los animales. *Rev Biomed.* 2002; 13: 43-51.
19. Arece J, López Y, Aróstica N, Olivares J, Rodríguez-Diego J.G, Torres-Hernández G. Evaluación de cuatro antiparasitarios

frente a estrongilídeos gastrointestinales de ovinos. *Rev Salud Anim.* 2008; 30 (3): 180 – 183.

20. Alonso M, Marín B, Rodríguez R. Eficacia de la moxidectina epicutánea 0,5% sobreinfecciones naturales de nemátodos gastrointestinales en becerros del trópico mexicano. *Rev Cient. FCV-LUZ.* 2006; 16 (5): 492 – 495.

21. Buzzulini C, Silva Sobrinho A, Costa A, Santos T. Eficácia anti-helmíntica comparativa da associação albendazole, levamisole e ivermectina à moxidectina em ovinos. *Pesq. agropec. bras.* 2007; 42 (6): 891-895.

22. Wittwer F. Manual de patología clínica veterinaria. 2ª ed. Valdivia: América. 2012.

23. Sandoval E, Morales G, Jiménez D, Pino L, Marquez O. Efecto de tratamientos antiparasitario y antianémico sobre la ganancia de peso e indicadores hematoquímicos en ovejas tropicales infectadas en condiciones naturales *Zootecnia Trop.* 2007; 25(4): 285-290.

24. Partida S, Uribe L, Butrón A. Contribución al estudio de parámetros hemáticos en ovinos criollos bajo las condiciones de la granja experimental, chapingo. 2005 (En línea). Chapingo, México. (Consultado en fecha 10 de septiembre del 2014). Disponible en. <http://www.chapingo.mx/>

25. Meyer D, Harvey J. Medicina laboratorial veterinaria. Interpretación y diagnosis. 3a ed. Madrid: Multimedia ediciones veterinarias. 2007.

26. Birgel D B. Estudo da anemia em ovinos decorrente a verminose gastrintestinal. Tesis (Doutorado em Ciências). Faculdade de Medicina Veterinaria e Zootecnia, Universidade de Sao Paulo. Sao Paulo. 2013.