



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA

CLÍNICA DE ANIMALES MAYORES
Av. Circunvalación – Cdra. 29 San Borja
Telf. 435-3348 – Anexo 224



1. Título

Evaluación de la efectividad de una fórmula comercial a base de Moxidectina (Moxidec® Onyx*) como antiparasitario interno de amplio espectro y externo contra garrapatas del género *Boophilus microplus* en bovinos de carne en trópico.

2. Número de Ensayo

N° 19-2012

3. Tipo de Estudio

Estudio de Investigación

4. Resumen

En la Estación Experimental de Pucallpa del Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA), de la Facultad de Medicina Veterinaria - Universidad Nacional Mayor de San Marcos se procedió a la evaluación de 36 animales con problemas de infección por parásitos intestinales con huevos tipo strongylus, y por garrapatas de la especie *Boophilus microplus*. Luego de obtener una medida sobre la carga parasitaria de estos animales, fueron separados en tres grupos diferentes tratados con un placebo a base de suero fisiológico, un producto comercial a base de moxidectina al 10%** y Moxidec® Onyx*. Los tres tratamientos fueron aplicados por vía subcutánea en la superficie dorsal del tercio proximal de la oreja. Se procedió a realizar un muestreo seriado de heces de todos los animales cada 15 días por un período total de 120 días, y también se realizó el conteo de garrapatas adultas cada 15 días por un período de 75 días. Los resultados demostraron que Moxidec® Onyx* y la solución comercial a base de moxidectina al 10% tuvieron un 100% de efectividad hasta el día 90 en relación a los parásitos internos y 100% de efectividad hasta el día 45 en lo que a garrapatas adultas respecta.

5. Abstract

In Pucallpa Experiment Station of the Tropical and Highland Research Veterinary Institute (IVITA), Faculty of Veterinary Medicine - Universidad Nacional Mayor de San Marcos, the evaluation of 36 animals with intestinal parasitic infection with type eggs strongylus, and ticks of the species *Boophilus microplus* proceeded. After obtaining a measure of the parasite load of these animals, they were separated into three different groups treated with a placebo based on saline, a commercial solution 10% moxidectin based** and Moxidec® Onyx *. The three treatments were applied subcutaneously in the dorsal surface of the proximal third of the ear. It was carried out a serial sampling of feces of all animals every 15 days for a total period of 120 days, and adult ticks counting was performed every 15 days for a period of 75 days. The results showed that Moxidec® Onyx * and a commercial solution 10% moxidectin based** were 100% effective until day 90 in relation to internal parasites and 100% effective until day 45 as far as adult ticks regard.

* Moxidec® Onyx es una solución inyectable a base de Moxidectina al 10%.

** Producto comercial a base de moxidectina al 10%: Cidectin® Onyx producido por laboratorios Fort Dodge.



6. Objetivo General

Determinar la efectividad de la fórmula comercial Moxidec® Onyx en el control de infecciones parasitarias internas y externas en bovinos al pastoreo.

7. Sponsor

Agrovet Market S.A.

7.1. Investigador Principal

Alfredo Delgado – MV MgSc Jefe de la Clínica de animales mayores de la FMV-UNMSM

7.2. Equipo de trabajo

José Tang Ploog – MV Sub Gerente de Investigación y Desarrollo.

Luis Alfredo Chávez Balarezo – Bach. MV Asistente de Investigación, Diseño e Innovación.

Roxana Angelats Mori – MV Jefe de Investigación y Diseño Experimental

Ana Gabriela Murguía Quintana – MV Zootecnista Jefe de Investigación en Sanidad animal

Gino Castillo – MV Supervisor en Sanidad animal

8. Lugar de Estudio

El estudio se realizó en la Estación Experimental de Pucallpa del Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA), de la Facultad de Medicina Veterinaria - Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Esta sede se encuentra ubicada a 59 Km de la ciudad de Pucallpa, en la Región Ucayali comprendiendo el Bosque Húmedo Tropical del Perú. Las condiciones climáticas incluyen una precipitación de 1700 a 2000 mm y una temperatura media de 26 °C, la misma que puede llegar hasta 36 ó 38 °C en los picos máximos de calor. El período de estudio correspondió a la época de inicio de lluvias en la región.

9. Antecedentes y Justificación

Las enfermedades parasitarias en vacunos de carne son patologías que están adquiriendo progresivamente, una gran importancia por su efecto directo sobre la sanidad global del animal. Si no se realiza un tratamiento adecuado a tiempo, estas enfermedades pueden tender a la cronicidad, con el coste económico que puede suponer a nivel de explotación.

Los tricostrongilideos son los helmintos más importantes que afectan los ruminantes y como parásitos son los segundos en importancia. Son los responsables por pérdidas incalculables. La mortalidad que ellos ocasionan es sólo un pálido reflejo de las inmensas pérdidas en la producción de carne, leche y lana. El productor probablemente nunca sabe que incurrió en estas pérdidas porque nunca compara la productividad de sus animales parasitados con las que podrían haber tenido sin los parásitos. Se estima que las pérdidas ocasionadas por estos parásitos son el equivalente al 19% de la industria ovina y 1.6% de la industria bovina (Barriga, 2002).

* Moxidec® Onyx es una solución inyectable a base de Moxidectina al 10%.

** Producto comercial a base de moxidectina al 10%: Cidectin® Onyx producido por laboratorios Fort Dodge.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA

CLÍNICA DE ANIMALES MAYORES
Av. Circunvalación – Cdra. 29 San Borja
Telf. 435-3348 – Anexo 224



Los problemas ocasionados por vermes ocurren con mayor frecuencia en ganado joven de carne, desde el destete y en grupos separados de terneros lecheros, durante la primera temporada de pastos (Merck, 2000).

La tricostrongiloidiasis de los rumiantes es la infección por nemátodos de la superfamilia *Trichostrongyloidea*. Incluye varias especies de los géneros *Haemonchus*, *Ostertagia*, *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Nematodirus* e *Hyostrongylus*, *Oesophagostomum*, *Chabertia* y *Bunostomum*, *Trichuris*, *Capillaria*, *Strongyloides* (Barriga, 2002).

La Moxidectina es un derivado semisintético de la nemadectina (Sumano y Ocampo, 1997) y pertenece a las lactonas macrocíclicas (Aguilar y Rodríguez, 2002). Su molécula es similar a la de las avermectinas. Es liposoluble, por lo tanto, se absorbe por todas las vías y se distribuye por todos los tejidos (Sumano y Ocampo, 1997). Luego de la administración a vacas por vía subcutánea, aproximadamente el 5% puede ser transmitido al ternero (Plumb, 2002).

Su acción principal es afectar el sistema nervioso de nematodos y artrópodos, al unirse a los receptores que incrementan la permeabilidad de los canales del ion cloro. Esto inhibe la actividad eléctrica de las células nerviosas en nematodos y de las células musculares en artrópodos, y causa parálisis y muerte en los parásitos (Aguilar y Rodríguez, 2002; Plumb, 2002). Además aumenta la liberación de GABA (neurotransmisor inhibitorio que bloquea la estimulación postsináptica) en la neurona presináptica (Plumb, 2002).

En bovinos, tiene una vida media de 9 a 11 días, con un efecto residual de 3 a 5 semanas (Sumano y Ocampo, 1997; Aguilar y Rodríguez, 2002).

Es eficaz contra nematodos y artrópodos (adultas y larvas) usando dosis muy bajas. Su falta de eficacia contra cestodos y trematodos, está ligada a la ausencia de requerimientos de GABA para las funciones metabólicas de estos parásitos (Sumano y Ocampo, 1997; Aguilar y Rodríguez, 2002). También produce reducción de la ovoposición en garrapatas, formación de huevos anormales en nematodos y esterilidad en dirofilarias (Aguilar y Rodríguez, 2002).

Algunos autores sostiene que al utilizar el triple de la dosis de moxidectina se puede combatir parásitos resistentes a otras ivermectinas (Sumano y Ocampo, 1997; Morales 205); sin embargo, otros autores han demostrado que los parásitos que son resistentes a las avermectinas lo son igualmente a las milbemecinas, en particular a la moxidectina, por ser drogas relacionadas químicamente y por tener un mecanismo de acción similar (Corpoica, 2007).

La moxidectina no es tóxica para mamíferos, ya que estos no tienen canales de cloro relacionados a glutamato. Además, la moxidectina no puede atravesar la barrera hematoencefálica (Plumb, 2002). Tiene efectos adversos nulos o mínimos y carece de potencial carcinogénico y genotóxico. Estudios demostraron que la aplicación de “pour-on” (5X la dosis por 5 días; 10X la dosis por 2 días y 25X la

* Moxidec® Onyx es una solución inyectable a base de Moxidectina al 10%.

** Producto comercial a base de moxidectina al 10%: Cidectin® Onyx producido por laboratorios Fort Dodge.



dosis por 1 día) no producía efectos adversos significativos (OMS, 1996; Plumb, 2002).

La dosis en bovinos es de 0.2 a 0.3 mg/Kg vía SC (Sumano y Ocampo, 1997; Aguilar y Rodríguez, 2002; Bishop, 2005), 0.5 mg/Kg en “pour-on” (Aguilar y Rodríguez, 2002) y 0.5 mg/Kg sobre el pelo y la piel del lomo, desde la cruz hasta la cola. En este último método debe aplicarse sobre la piel sana, evitando materiales extraños (Plumb, 2002)

Se puede encontrar hasta 2 ppb de residuos en algunos tejidos de bovinos si es que se usa un periodo de retiro de 30 días (Sumano y Ocampo, 2006; Rodríguez *et al*, 2010). Es por este y otros motivos que consideran usar un período de retiro de 35 días (Programa de transferencia tecnológica, 2007).

El fármaco es seguro en animales en etapa de reproducción; no se observó efectos sobre la reproducción de toros y vacas gestantes, incluso utilizando el triple de la dosis recomendada (Aguilar y Rodríguez, 2002). No debe utilizarse para tratar terneros menores de 8 semanas de edad (Bishop, 2005), ni en hembras lactantes (Carmona y Vindas, 2007). A pesar de todo esto, se debe tener cuidado especial en la dosificación de los animales menores de 100 Kg de peso vivo, porque podrían ser susceptibles a la sobredosis (Aguilar y Rodríguez, 2002).

10. Fecha de Estudio y duración

El estudio se inició en Abril del 2012 y culminó en Setiembre del mismo año. Con una duración total de 120 días.

11. Materiales y Métodos

11.1. Diseño experimental

Se procedió a tomar una muestra de heces aleatoria al inicio para determinar la carga parasitaria de los bovinos y los géneros de parásitos que los afectan mediante exámenes coproparasitológicos.

Asimismo se realizó la observación sobre la carga de garrapatas por animal, estableciéndose tres tipos de cargas para la evaluación, leve, moderada y alta, correspondiendo los valores de 0 a 10, 10 a 20 y 20 a 30 garrapatas adultas por animal respectivamente.

Se establecieron tres grupos de estudio, siendo el Grupo 1 conformado por 13 animales, tratado con una solución inyectable comercial sobre la base de Moxidectina al 10 % (Moxidec® Onyx*) , en dosis de 1 mg/kg de peso vivo por vía subcutánea, en la superficie dorsal del tercio proximal de la oreja del animal; el Grupo 2 conformado por un total de 11 animales tratados con una solución inyectable comercial sobre la base de Moxidectina al 10 %**; en dosis de 1 mg/kg de peso vivo por vía subcutánea aplicado en la superficie dorsal del tercio proximal de la oreja, y, el Grupo 3 Control conformado por 12 animales que recibió un tratamiento a base de placebo.

* Moxidec® Onyx es una solución inyectable a base de Moxidectina al 10%.

** Producto comercial a base de moxidectina al 10%: Cidectin® Onyx producido por laboratorios Fort Dodge.



Dos semanas después de iniciado el estudio, se procedió a tomar muestras de heces para análisis coproparasitológico a los animales de todos los grupos para determinar el efecto del producto sobre la carga parasitaria. Asimismo se observó el punto de aplicación del producto, con el fin de registrar cualquier tipo de reacción adversa del mismo.

Se realizó un muestreo de heces cada dos semanas durante cinco meses bajo los intervalos mencionados, con el fin de determinar el periodo de protección del producto, evaluando la carga parasitaria promedio de cada uno de los grupos experimentales.

Respeto al efecto endectocida, este se basó en la observación y conteo de garrapatas adultas cada 15 días, tal como se estableciera en el presente diseño.

11.2. Tamaño de muestra

Un total de 36 animales de estudio entre hembras y machos de edades diversas.

11.3. Selección de animales e identificación

Como criterios de selección se consideró animales parasitados con nematodos, de ambos sexos con más de 8 semanas de edad.

11.4. Manejo de los animales experimentales

Los animales fueron alimentados al pastoreo y recibieron agua *ad libitum*.

11.5. Disposición final de animales

Luego del experimento los animales siguieron con su ciclo productivo normal.

11.6. Procedimientos de estudio

Se evaluó la carga parasitaria basal y luego se muestreó cada dos semana para determinar los géneros de los parásitos prevalentes en la zona durante 5 meses. Asimismo, se evaluó el peso de los animales cada dos semanas durante el estudio.

11.7. Métodos estadísticos

Se usó la estadística descriptiva para analizar los resultados. Se consideró determinar si existe diferencia estadística significativa según la edad y sexo de los animales en la efectividad del tratamiento.

12. Resultados

Como se puede observar en el Cuadro 1, las cargas parasitarias, expresadas en huevos tipo strongylus por gramo de heces, se redujeron en los grupos tratados, manteniéndose con una carga nula hasta el día 105 post-aplicación, en ambos grupos. Se encuentra una diferencia estadística significativa entre ambos grupos

* Moxidex® Onyx es una solución inyectable a base de Moxidectina al 10%.

** Producto comercial a base de moxidectina al 10%: Cidectin® Onyx producido por laboratorios Fort Dodge.



tratados y el grupo control, mas no existió diferencia significativa entre el grupo tratado con moxidectina al 10%** y Moxidec® Onyx*.

Cuadro 1.- Carga parasitaria (HTSPG) por día post-tratamiento de los animales tratados

ID	Tratamiento	Carga parasitaria (HTSPG)								
		Día 1	Día 15	Día 30	Día 45	Día 60	Día 75	Día 90	Día 105	Día 120
29 - O11	Control	50	50	50	150	100	150	200	150	150
43 - 11	Control	150	300	0	50	100	0	100	100	150
31 - O11	Control	250	250	0	0	200	150	0	100	100
21 - O11	Control	100	0	150	100	0	0	50	0	50
O3 - O11	Control	800	0	0	0	150	100	150	50	50
19 - O11	Control	100	0	150	150	150	100	150	150	100
O7 - O11	Control	550	150	0	100	0	100	0	150	100
O9 - O5	Control	250	400	0	0	100	250	200	350	300
17 - O2	Control	250	0	50	50	0	50	50	150	100
63 - O1	Control	50	50	0	100	100	150	200	150	150
O15 - 11	Control	150	50	0	150	150	100	150	200	150
43 - O9	Control	150	50	0	50	100	100	150	100	100
O3 - O9	Moxidectina 10%**	300	0	0	0	0	0	0	0	0
45 - O9	Moxidectina 10%**	150	0	0	0	0	0	0	0	0
40 - 10	Moxidectina 10%**	50	0	0	0	0	0	0	50	50
O11 - 11	Moxidectina 10%**	500	0	0	0	0	0	0	0	0
11 - O11	Moxidectina 10%**	300	0	0	0	0	0	0	0	50
O9 - 11	Moxidectina 10%**	350	0	0	0	0	0	0	50	100
O5 - 11	Moxidectina 10%**	150	0	0	0	0	0	0	0	0
24 - O11	Moxidectina 10%**	300	0	0	0	0	0	0	50	50
O1 - 11	Moxidectina 10%**	150	0	0	0	0	0	0	0	0
27 - O11	Moxidectina 10%**	600	0	0	0	0	0	0	0	0
33 - O9	Moxidectina 10%**	500	0	0	0	0	0	0	0	0
O7 - 11	Moxidectina 10%**	300	150	0	0	0	0	0	0	0
39 - O9	Moxidectina 10%**	150	150	0	0	0	0	0	0	100
23 - O11	Moxidec® Onyx*	500	0	0	0	0	0	0	0	0
O1 - 11	Moxidec® Onyx*	400	0	0	0	0	0	0	50	50
14 - O11	Moxidec® Onyx*	250	0	0	0	0	0	0	0	50
27 - O11	Moxidec® Onyx*	750	0	0	0	0	0	0	0	50
41 - O7	Moxidec® Onyx*	500	0	0	0	0	0	0	0	0
O9 - O9	Moxidec® Onyx*	100	0	0	0	0	0	0	0	50
47 - 10	Moxidec® Onyx*	300	0	0	0	0	0	0	0	0
O7 - O7	Moxidec® Onyx*	50	0	0	0	0	0	0	0	0
O25 - 11	Moxidec® Onyx*	250	0	0	0	0	0	0	50	0
39 - 11	Moxidec® Onyx*	150	0	0	0	0	0	0	0	0
39 - 11	Moxidec® Onyx*	100	0	100	0	0	0	0	0	0

* Moxidec® Onyx es una solución inyectable a base de Moxidectina al 10%.

** Producto comercial a base de moxidectina al 10%: Cidectin® Onyx producido por laboratorios Fort Dodge.



Se evaluó también el efecto de la aplicación de ambos productos sobre el número de garrapatas en los animales, obteniéndose los resultados presentes en el siguiente cuadro:

Cuadro 2.- Intensidad de la carga parasitaria de garrapatas sobre los animales tratados según el día post-tratamiento.

ID	Tratamiento	Carga Parasitaria de garrapatas					
		Día 1	Día 15	Día 30	Día 45	Día 60	Día 75
29 - O11	Control	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
43 - 11	Control	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
31 - O11	Control	Leve	Leve	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada
21 - O11	Control	Leve	Leve	Leve	Leve	Leve	Leve
O3 - O11	Control	Leve	Leve	Leve	Leve	Leve	Leve
O9 - O5	Control	Moderada	Moderada	Moderada	Alta	Alta	Alta
17 - O2	Control	Leve	Leve	Leve	Leve	Moderada	Moderada
63 - O1	Control	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada
43 - O9	Control	Leve	Leve	Leve	Moderada	Moderada	Moderada
O3 - O9	Moxidectina 10%**	Leve	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula
45 - O9	Moxidectina 10%**	Leve	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula
40 - 10	Moxidectina 10%**	Alta	Nula	Nula	Nula	Leve	Leve
11 - O11	Moxidectina 10%**	Alta	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula
O5 - 11	Moxidectina 10%**	Moderada	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula
24 - O11	Moxidectina 10%**	Leve	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula
O1 - 11	Moxidectina 10%**	Leve	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula
27 - O11	Moxidectina 10%**	Leve	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula
33 - O9	Moxidectina 10%**	Leve	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula
O7 - 11	Moxidectina 10%**	Alta	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula
39 - O9	Moxidectina 10%**	Alta	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula
49 - O1	Moxidec® Onyx*	Alta	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula
23 - O11	Moxidec® Onyx*	Leve	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula
O1 - 11	Moxidec® Onyx*	Leve	Nula	Nula	Nula	Leve	Moderada
14 - O11	Moxidec® Onyx*	Leve	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula
41 - 11	Moxidec® Onyx*	Moderada	Nula	Nula	Nula	Nula	Moderada
27 - O11	Moxidec® Onyx*	Leve	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula
47 - 10	Moxidec® Onyx*	Leve	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula
O7 - O7	Moxidec® Onyx*	Alta	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula
39 - 11	Moxidec® Onyx*	Leve	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula
39 - 11	Moxidec® Onyx*	Leve	Nula	Nula	Nula	Nula	Nula

* Moxidec® Onyx es una solución inyectable a base de Moxidectina al 10%.

** Producto comercial a base de moxidectina al 10%: Cidectin® Onyx producido por laboratorios Fort Dodge.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA

CLÍNICA DE ANIMALES MAYORES
Av. Circunvalación – Cdra. 29 San Borja
Telf. 435-3348 – Anexo 224



El resultado del análisis estadístico de los presentes datos mostró que si hubo diferencia estadística entre los grupos tratados y el grupo control, pero no existió diferencia estadística entre el grupo tratado con moxidectina al 10%** y el grupo tratado con Moxidec® Onyx*.

13. Conclusiones

El presente trabajo demuestra que la aplicación de moxidectina al 10%** y de Moxidec® Onyx*, son altamente efectivos tanto para el control de parásitos internos con huevos tipo strongylus, y también para el control de garrapatas.

El estudio demostró que no existió diferencia entre el uso de moxidectina al 10%** y el producto Moxidec® Onyx*, teniendo ambos 100 % de efectividad en el control de parásitos internos con huevos tipo strongylus hasta el día 90. Esta efectividad disminuye al 81.8% en el día 105 y llega a 63.6% en el día 120, para el Moxidec® Onyx*. Para la moxidectina al 10%** la efectividad disminuyó al 76.9% en el día 105 y llega al 61.5% en el día 120.

En cuanto al control de garrapatas, se obtuvo hasta el 100 % de efectividad hasta el día 45, para posteriormente disminuir este porcentaje, presentándose en el día 60 reinfestación leve.

14. Autores del RF

Alfredo Delgado – MV MgSc Jefe de la Clínica de Animales Mayores de la FMV-UNMSM

José Tang Ploog – Médico Veterinario Sub Gerente de Investigación y Desarrollo.

15. Referencias Bibliográficas

* Moxidec® Onyx es una solución inyectable a base de Moxidectina al 10%.

** Producto comercial a base de moxidectina al 10%: Cidectin® Onyx producido por laboratorios Fort Dodge.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA

CLÍNICA DE ANIMALES MAYORES
Av. Circunvalación – Cdra. 29 San Borja
Telf. 435-3348 – Anexo 224



1. Aguilar G, Rodríguez RI. 2002. Uso de la moxidectina para el tratamiento de los parásitos internos y externos de los animales. RevBiomed 13 (1): 43-51.
2. Barriga O. 2002. Las Enfermedades parasitarias de los Animales Domésticos en América Latina. Editorial Germinal. Santiago, Chile.
3. Bishop Y. 2005. The Veterinary Formulary. 6a ed. Gran Bretaña: Pharmaceutical Press. 566p
4. [Corpoica] Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. 2007. Resistencia a los antihelmínticos en rumiantes y estrategias para su control. Bogotá: Resistencia a los antihelmínticos en nemátodos de rumiantes y estrategias para su control. 166 p.
5. El Manual Merck de Veterinaria. Quinta Edición en español. Grupo Editorial Océano. 2000.
6. Morales PA. 2005. Comparación de la eficacia de ivermectina, doramectina y moxidectina sobre nemátodos en equinos de 3 a 18 años pertenecientes a un haras de la décima región. Tesis de Médico Veterinario. Chillan: Universidad de Concepción. 29 p.
7. [OMS] Organización Mundial de la Salud. 1996. Evaluación de residuos de ciertos fármacos de uso veterinario en los alimentos. Ginebra: OMS, Serie de informes técnicos. 72 p.
8. Plumb DC. 2002. Veterinary drug handbook. 4a ed. Estados Unidos: Iowa State Press. 993p
9. Programa de transferencia tecnológica. 2007. Uso racional de medicamentos veterinarios en ganado bovino. Costa Rica: Uso racional de medicamentos veterinarios en ganado bovino. 59 p
10. Rodríguez RI, Arieta RJ, Pérez LC, Rosado JA, Ramírez GT, Basto G. 2010. Uso de lactonas macrocíclicas para el control de la garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* en el ganado bovino. Archivos de Medicina Veterinaria 42: 115-123.
11. Sievers G, Fuentealba C. 2003. Comparación de la efectividad antihelmíntica de seis productos comerciales que contienen lactonas macrocíclicas frente a nemátodos gastrointestinales del bovino. Archivos de Medicina Veterinaria 35 (1): 81-88.
12. Sumano HS, Ocampo L. 1997. Farmacología veterinaria. 2a ed. México D.F: McGraw-Hill. 680p

* Moxidec® Onyx es una solución inyectable a base de Moxidectina al 10%.

** Producto comercial a base de moxidectina al 10%: Cidectin® Onyx producido por laboratorios Fort Dodge.