



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMERICA)

Facultad de Medicina Veterinaria
Laboratorio de Microbiología y Parasitología
Unidad Parasitología



Av. Circunvalación cdra. 28 s/n – San Borja. Telf. 4353348 anexo 226 Fax. 4353189, Lima-Perú

**Evaluación de la efectividad y residualidad de una Ivermectina 3.15% L. A ,
(Bovimec 3.15 % Etiqueta Azul) en el control de parásitos gastrointestinales en
alpacas naturalmente infectadas en la Sierra Central del Perú.**

Eva Casas A.^{1*}; Gina Casas V.¹; Amanda Chávez V.^{1*}

*Centro de Investigación IVITA
Laboratorio de Parasitología
Facultad de Medicina Veterinaria
Universidad Nacional Mayor de San Marcos

RESUMEN

Se evaluó la efectividad de una nueva formulación de Ivermectina al 3.15%, en vehículo de lenta liberación Bovimec 3.15% Etiqueta Azul, para el control de parásitos gastrointestinales en alpacas naturalmente infectadas, en la Sierra Central del Perú. El estudio se realizó en el Centro de Investigaciones IVITA-Huancayo, ubicado en el Valle del Mantaro (Junín-Perú) a una altura de 3,200 m.s.n.m., entre los meses de julio a setiembre del 2005. Se seleccionaron 20 alpacas cuyas edades en promedio fue de 18 meses, infectadas naturalmente con nematodos gastrointestinales y con cargas parasitarias iguales o superior a 150 huevos por gramo de heces (hpg). Los animales fueron distribuidos equitativamente, según su carga parasitaria, en grupo control (no tratado), conformado por 10 animales y grupo tratado con Bovimec 3.15% Etiqueta Azul, con igual número de animales. La vía de aplicación fue la subcutánea a la dosis de 630 µg/kg peso vivo. Se estableció el porcentaje de eficacia y la reducción de la carga parasitaria mediante el recuento de parásitos presentes en el tracto gastrointestinal y el recuento de huevos por gramo de heces, respectivamente a los 0, 15, 30, 45 y 60 días post tratamiento. En cuanto al número de parásitos adultos hallados a la necropsia, el grupo control mostró la presencia de 32, 736, 272, 64, 16, 32, 192, 32, 96 y 0 parásitos *T. axei*, *Cooperia* spp., *C. oncophora*, *C. mcmasteri*, *Capillaria* spp., *Trichostrongylus* spp., *Nematodirus* spp., *N. fillicolis*, *N. spathiger* y *Trichuris tenuis* respectivamente. El grupo tratado con ivermectina 3.15% L.A. mostró a los 15 y 30 días post tratamiento una eficacia del 100% en el control de parásitos gastrointestinales, para todos los géneros y especies; en los días 45 y 60 post tratamiento sólo se obtuvo en el primer caso una

¹ Laboratorio Laboratorio de Parasitología. FMV-UNMSM. Lima Perú.

eficacia del 97% para el control del genero *Cooperia* spp mientras que continuó en un 100% para las especies restantes. Cabe señalar que en estas dos últimas evaluaciones se halló *Trichuris tenuis* en los animales sacrificados, no habiéndose hallado ninguno en el grupo control. En relación a la presencia de larvas inmaduras (hipobióticas), presentes en abomaso, la efectividad del producto fue del 100% hasta el día 30 post tratamiento y del 96.7% y 77% en los días 45 y 60 post tratamiento, respectivamente. El recuento de huevos de nematodos por gramo de heces (hpg) al inicio de la evaluación fue de 138, 17, 17 y 4 para tipo *Strongylus*, *Capillaria*, *Lamanema* y *Nematodirus* respectivamente, observándose a los 15 días post tratamiento, una eficacia del 88% en la reducción en huevos “tipo strongylus” y del 100% en huevos de *Capillaria* sp., *Lamanema chavezii* y *Nematodirus lamae*, respectivamente; a los 30 y 45 días post tratamiento, se obtuvo una eficacia del 100%. En conclusión se demuestra que Bovimec 3.15% Etiqueta Azul, presentó una buena efectividad y persistencia contra parásitos gastrointestinales en alpacas, hasta los 30 días post tratamiento. No se observaron diferencias estadísticas significativas al nivel de 0.05 entre los grupos control y tratado. Los animales tratados no manifestaron reacciones tóxicas en las dosis indicadas, ni alteraciones en el lugar de aplicación.

Palabras clave: Ivermectina 3.15%, gastrointestinales, alpacas, *Lama pacos*, antiparasitario
Bovimec 3.15% Etiqueta Azul

SUMMARY

The effectivity of a new formulation of Ivermectin 3.15% in slow liberation vehicle (Bovimec 3.15% Blue Label) for the control of gastrointestinal parasites in naturally infected alpacas in Central Sierra of Peru was evaluated. The study was carried out in the Center of Investigations IVITA Huancayo, located in Mantaro valley (Junin- Peru) at an altitude of 3,200 m.a.s.l., during the months of July to September, 2005. Twenty alpacas in the average age of 18 months, naturally infected with gastrointestinal nematodes and with parasitary charge equal or higher than 150 eggs per gram of feces were selected. The animals were equitably distributed according to their parasitary charge between the control group (not treated) conformed by 10 animals, and the group treated with Bovimec 3.15% Blue Label, conformed by another 10 animals. The route of application was subcutaneous, at a dose of 630 µg/kg of body weight. The percentage of efficacy and the reduction of parasitary charge was calculated from the counting of parasites present in the gastrointestinal tract and the counting of eggs per gram of feces, respectively at 0, 15, 30, 45 and 60 days after the treatment. Regarding the number of adult parasites found in the necropsy, the control group showed the presence of 32, 736, 272, 64, 16, 32, 192, 32, 96 and 0 parasites *T. axei*, *Cooperia* spp., *C. oncophora*, *C. mcmasteri*, *Capillaria* spp., *Trichostrongylus* spp., *Nematodirus* spp., *N. fillicolis*, *N. spathiger* and *Trichuris tenuis* respectively. The group treated with ivermectin 3.15% L.A. showed at 15 and 30 days after the treatment an efficacy of 100% in the control of gastrointestinal parasites, for all the types and species. On days 45 and 60 after the treatment, an efficacy of 97% was obtained for the control of type *Cooperia* spp, while the efficacy kept in 100% for the rest of species. It is relevant to mention that in the last two evaluations *Trichuris tenuis* was found in sacrificed animals, while none was found in the control group. In relation to the presence of immature larvae (hypobiotic), present in the abomasum, the effectivity of the product was 100% up to day 30 after treatment, and 96.7% and 77% on days 45 and 60 after treatment, respectively. The counting of eggs of nematods per gram of feces at the initiation of the evaluation was 138, 17, 17 and 4 for type *Strongylus*,

Capillaria, *Lamanema* and *Nematodirus* respectively, and 15 days after the treatment the efficacy was 88% in the reduction of eggs “type *strongylus*” and 100% in eggs of *Capillaria* sp., *Lamanema chavezii* and *Nematodirus lamae*, respectively; on days 30 and 45 after treatment, an efficacy of 100% was obtained. In conclusion, it is demonstrated that Bovimec 3.15% Blue Label, offered a good effectivity and persistence against gastrointestinal parasites in alpacas, up to 30 days after treatment. No statistically significant differences were observed at level 0.05 between control and treated groups. Treated animals did not show toxic reactions at indicated doses, nor alterations at the point of application.

Key words: Ivermectin 3.15%, gastrointestinal, alpacas, *Lama pacos*, antiparasitary. Bovimec 3.15% Blue Label

INTRODUCCIÓN

La gastroenteritis verminosa en alpacas es producida por infecciones mixtas de nematodos, los cuales constituyen uno de los principales problemas parasitarios en la explotación de alpacas. Así, los camélidos en general padecen desde el nacimiento infecciones permanentes por nematodos que afectan todo el tracto neumogastroentérico, donde además de especies parásitas de rumiantes como: *Ostertagia (Teladorsagia)*, *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Nematodirus*, *Bunostomum*, *Chabertia*, *Oesophagostomum*, *Trichuris*, *Skrajabinema* y *Capillaria*; existen especies específicas de los camélidos sudamericano, como: *Graphinema aucheniae*, *Mazamastrongylus peruvianus*, *Camelostrongylus mentulatus*, *Nematodirus lamae* y *Lamanema chavezii* (Leguía y Casas, 1999).

Estos nematodos ocasionan una gama de alteraciones fisiopatológicas producidas por su penetración, migración y hábitos alimenticios; tales como, anemia e hipoproteinemias por la pérdida de sangre; disminución del apetito, por el dolor causado mediante la acción traumática ejercida por los parásitos; mayor actividad metabólica, para compensar la pérdida de sangre y proteínas extraídas por el parásito; y modificaciones de la composición corporal y metabolismo energético (Rojas, 1990).

La neumogastroenteritis verminosa, dentro de las enfermedades parasitarias, constituye la enfermedad parasitaria de mayor importancia en alpacas representando el 46% de las pérdidas ocasionadas por las enfermedades parasitarias (aproximadamente US\$700,000.00/año), principalmente por disminución en la producción (Rojas, 1990). La tasa de prevalencia en alpacas es bastante alta, encontrándose reportes en la literatura que van desde 70 al 100%. Sin embargo la mayor parte de los trabajos han sido realizados en alpacas de explotaciones medianas o grandes y muy pocos en pequeñas explotaciones y comunidades campesinas, donde la crianza es generalmente mixta (alpacas, ovinos, llamas y vacunos), con deficientes condiciones de manejo, y donde además se concentra el 87% de la población de alpacas y llamas (Leguía y Casas, 1999).

Dentro de la biología parasitaria, estos nematodos presentan ciclo biológico directo con dos etapas de desarrollo: exógeno y endógeno. El desarrollo exógeno está influenciado por la temperatura y humedad ambiental; es así, que los huevos “tipo *strongylus*”, en el medio ambiente, evolucionan formando inicialmente la L1 que luego de abandonar el huevo mudan a L2 hasta alcanzar su forma infectiva L3, en 1-2 semanas. La diferencia se observa en huevos de *Lamanema* y *Nematodirus*, que requieren además estímulos térmicos y mecánicos

para lograr que la forma infectiva (L3) pueda eclosionar del huevo en 3-4 semanas. Sin embargo, larvas de *Lamanema* y *Nematodirus* se pueden encontrar a lo largo del año debido a que la L3 desarrolla dentro del huevo, dándole resistencia contra la desecación (Guerrero *et al.*, 1973).

El desarrollo endógeno ocurre igual en todas las formas infectivas con excepción de *Lamanema*. Las larvas penetran a las glándulas gástricas o mucosa del intestino delgado o grueso, según sea la especie del parásito, donde se convierten a L4 y retornan a la luz del abomaso o intestino para alcanzar su estado adulto. A diferencia, la L3 del *Lamanema* que migra al hígado donde muda a L4, para retornar al intestino vía colédoco (Guerrero *et al.*, 1973). Como regla general, el período prepatente varía de 3 a 5 semanas excepto cuando se produce la hipobiosis, fenómeno en el cual la L4 puede permanecer varios meses sin desarrollarse dentro de la mucosa del abomaso o intestino (3-4 meses). En el Perú, la hipobiosis se observa entre mayo y agosto debido a la sequía y heladas de la época seca, ocasionando que las larvas reinicien su desarrollo entre agosto y setiembre. El desarrollo repentino de las larvas arrestadas puede producir cuadros gastroentéricos severos (Ostertagiosis tipo II), siendo las repercusiones epidemiológicas de gran importancia (Rojas, 1990).

Con relación a la edad del hospedero, las alpacas menores de 2 años son las más susceptibles a las infecciones por nemátodos, por lo que se puede deducir que hasta esa edad la respuesta inmune es deficiente. Esto conlleva a la recomendación de evitar la introducción de animales jóvenes a pastizales contaminados ya que se pueden producir cuadros clínicos sub-agudos, agudos o el desarrollo de tolerancia inmunológica. Las alpacas llegan a adquirir una resistencia relativa a re-infecciones que se manifiesta con el desarrollo de hipobiosis, expulsión parcial de los parásitos (auto cura), menor carga parasitaria, prolongación de los períodos prepatentes y cambios morfológicos de los parásitos (más pequeños), logrando un balance entre la pérdida de parásitos adultos y la adquisición de nuevas larvas infectivas. Sin embargo frente a condiciones de estrés (parición, lactación, mala nutrición, etc.) disminuye la resistencia del animal y las larvas hipobióticas continúan su desarrollo (Leguía y Casas, 1999).

Por otro lado, el estrés fisiológico del parto, la lactación y el empadre producen en las alpacas una pérdida temporal de la inmunidad, que se reporta entre 2 semanas antes y 4 semanas después del parto, denominándosele "Relajamiento inmunoperiparto" (RIP). Este se manifiesta por a) incremento de la carga parasitaria por el desarrollo de larvas inhibidas, b) aumento de la postura de huevos de los parásitos debido al aumento de su fecundidad, y c) mayor susceptibilidad a las infecciones (Rojas, 1990).

Por estas razones en busca de alternativas de tratamiento, en 1961, se descubre el tiabendazol como sustancia antihelmíntica nematocida con alto margen de seguridad, esto fue estímulo para la síntesis y el desarrollo de otras moléculas antihelmínticas a partir del mismo núcleo químico. Los últimos derivados poseen alta eficacia contra nematodos gastrointestinales (GI), broncopulmonares adultos y estadios inmaduros, incluyendo también larvas inhibidas de la mayoría de nematodos GI. Así, para el tratamiento del parasitismo gastrointestinal tenemos: compuestos bencimidazoles (albendazol, fenbendazol), compuestos imidazotiazoles (levamisol); lactonas macrocíclicas, producto obtenido del *Streptomyces* (avermectinas y milbemicinas); tetrahidropirimidinas (morantel y pirantel); compuestos de piperazina y su derivado dietilcarbamazina; entre otros, administrados por vía oral, IM, o SC.

De esta manera muchos de estos compuestos, han sido testados y seleccionados, algunos con un perfil interesante, a efectos de su desarrollo. Dentro de estos, se encuentran los macrólidos o lactonas macrocíclicas, como la Ivermectina, con “Control Prolongado” o “Persistence of Activity”; la cual, a partir de 1980, ha revolucionado el control de los parásitos por su gran efectividad, menor toxicidad y mayor efecto residual.

En el Perú, la ivermectina fue introducida en 1983; apareciendo en el mercado peruano, con muy buenos resultados en el control del parasitismo gastrointestinal. La ivermectina simple posee un efecto residual de 21 días y una efectividad del 72-82%, mientras que las Ivermectinas de larga acción (L.A.), muestran un efecto residual mayor.

La Ivermectina 3.15% L.A., es una lactona macrocíclica, derivado semi-sintético de una avermectina producida por el *Streptomyces avermetilis*. Es altamente lipofílica, confiriéndole una buena distribución tisular y residualidad prolongada en el plasma. Adicionalmente, el excipiente presente en la ivermectina 3.15% L.A, “Ticsotropica”, le permite una lenta liberación del principio activo, desde el punto de aplicación, elevando su concentración y prolongando su acción mayor, por un mayor tiempo que las convencionales; permitiendo así, un efecto terapéutico prolongado.

Su acción se localiza a nivel de las terminaciones nerviosas, propiamente dichas o en la zona de contacto entre una fibra muscular. La Ivermectina estimula la liberación masiva de un compuesto químico, el Ácido Gamma Aminobutirico o GABA, el cual cumple con la función de neurotransmisor en los organismos. La presencia de grandes cantidades de GABA a nivel sináptico conduce a un bloqueo total de los receptores específicos localizados en las terminaciones nerviosas, abriendo el canal del cloro e hiperpolarizando la neurona, lo que produce la interrupción de los impulsos nerviosos del parásito y en consecuencia su muerte por parálisis flácida.

La ivermectina 3.15% formulada para bovinos, actúa sobre parásitos gastrointestinales, pulmonares y ectoparásitos (piojos chupadores, ácaros de la sarna, garrapatas); además de controlar los casos de Miasis.

El objetivo del presente estudio fue evaluar la efectividad de una nueva formulación de ivermectina 3.15% L.A, “Ticsotropica”, para el control de parásitos gastrointestinal en alpacas naturalmente infectadas, en la Sierra Central del Perú

MATERIAL Y MÉTODOS

Lugar de estudio

La evaluación se realizó en el Centro de Investigaciones IVITA-Huancayo, ubicado en el Valle del Mantaro (Junín-Perú) a una altura de 3,200 m.s.n.m., entre los meses de julio a septiembre del 2005, bajo el patrocinio de AGROVET MARKET S.A.

Animales

Un total de 20 alpacas, infectadas naturalmente con parásitos gastrointestinales, fueron incorporadas al estudio. La edad promedio fue de 18 meses (rango: 6 a 36 meses), con un peso promedio de 42 kg.

Veinte alpacas fueron seleccionadas, mediante la técnica para recuento de huevos McMaster, considerándose los contajes de huevos superiores a 150 huevos por gramo de heces (hpg), destacando los "tipo strongylus", entre otros.

Para asignar los animales a los grupos de trabajo, estos fueron listados en orden decreciente, de acuerdo al recuento de huevos por gramo de heces, para posteriormente ser distribuidos a cada uno de los dos grupos de animales. El animal con más alto recuento de huevos fue distribuido a cada grupo de tratamiento.

Grupos Experimentales

Grupo Control: 10 alpacas no tratadas

Grupo Tratado: 10 alpacas tratadas con Bovimec 3.15% Etiqueta Azul, en dosis de 630 µg/kg. peso vivo, vía SC.

Identificación de animales

Los animales fueron aretados para su identificación al inicio del experimento. Se distribuyeron en dos grupos experimentales, mediante un diseño randomizado; manteniéndose juntas durante todo el periodo de evaluación, en parcelas del Centro de Investigación IVITA-Mantaro, quedando bajo las mismas condiciones de manejo, pastoreo y efectos medio ambientales.

Metodología de Necropsias

Un animal de cada grupo (Control y Tratado), fue sacrificado mediante el degüello, en los días 0, 15, 30, 45 y 60 posteriores al tratamiento, con la finalidad de obtener el número de nemátodos gastroentéricos inicial y final y observar el momento de reinfección. Para lo cual, se realizó la apertura de la cavidad abdominal, extrayendo cuidadosamente el aparato digestivo. Las muestras requeridas fueron el abomaso, intestino delgado, intestino grueso y ciego.

Análisis realizados

Coproparasitológico

Durante el periodo del estudio se realizaron, exámenes coproparasitológicos cualitativos y cuantitativos, mediante los métodos de Flotación y Mc Master, respectivamente, a los 0, 15, 30, 45 y 60 días posteriores al tratamiento en los dos grupos experimentales.

Método de Travassos

Fue realizado, para la estimación de la infección parasitaria (cuantificación de formas adultas) de nematodos gastroentéricos (Rojas, 1990), presentes en el abomaso, intestino delgado y grueso para evaluar y comparar la efectividad del Bovimec 3.15 % Etiqueta Azul en el control de las formas adultas.

Se ligaron con lazos continuos los extremos del abomaso, intestino delgado e intestino grueso y se procedió a trabajar en forma independiente con cada uno de ellos. Una vez expuesta la superficie de la mucosa ya sea del abomaso, o del intestino delgado, se colocó en un recipiente el raspado de ella, además del contenido; procediéndose a homogenizar

enérgicamente y establecer el volumen determinado, el mismo que debió ser precisado para efectuar el cálculo referencial. Del homogenizado se separó una cantidad de 250 ml. del contenido, depositándolo en el frasco colador y realizando el lavado con agua corriente. Se vació el contenido lavado, se colectaron los parásitos e identificaron.

Para procesar el intestino grueso y ciego se realizó un doble tamizado del total de su contenido, siendo las especies de nematodos aislados para determinar su morfología y posterior identificación.

Método de incubación

El método de incubación o Técnica de baño-María -o baño frío- (Ueno y Gonçalves, 1998) para el examen de la mucosa abomasal, fue realizado para evaluar la presencia de formas inmaduras de parásitos gastrointestinales. Para lo cual se remojaron los tejidos abomasales, previo raspado de la superficie mucosa, por 12 horas en solución salina a 37°-40°C ó durante 24 horas y luego se tamizó, para posteriormente realizar el conteo de las larvas (L4).

Análisis de los resultados

El porcentaje de eficacia se determinó mediante la fórmula descrita por Powers *et al.* (1982), donde.

$$\% \text{ eficacia} = \frac{\text{media aritmético Grupo Control} - \text{media aritmético Grupo Tratado}}{\text{media aritmético Grupo Control}} \times 100$$

La eficacia fue evaluada de acuerdo al siguiente criterio:

- Altamente efectivo > 98%
- Efectivo 90-98%
- Ayuda en el control 80-89% (*ayuda en el control*)
- Insuficientemente activo < 80% (no registrable)

(MERCOSUR, 1998)

Para la determinación del nivel de significancia los resultados fueron analizados mediante ANDEVA

Los resultados fueron expresados en porcentajes de efectividad para cada una de las drogas bajo evaluación. Se utilizó la prueba de LSD (Least significant difference pairwise multiple comparison test) para determinar diferencias entre promedios.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En relación al porcentaje de efectividad en el control de parásitos adultos hallados a la necropsia (Cuadro 1), el grupo tratado con Bovimec 3.15 % Etiqueta Azul, mostró una eficacia del 100% a los 15 y 30 días post tratamiento, para todos los géneros y especies evaluados; en los días 45 y 60 post tratamiento, sólo se obtuvo en el primer caso una eficacia del 97% para el control del genero *Cooperia* spp mientras que continuó en un 100% para las especies restantes. Cabe señalar que en estas dos últimas evaluaciones se halló *Trichuris tenuis* en los animales sacrificados, no habiéndose hallado ninguno en el grupo control.

La baja de la efectividad en el género *Cooperia* spp, a los 45 días post tratamiento, posiblemente se haya debido a diversos factores, entre los que podemos mencionar, una probable deficiencia en la aplicación del fármaco, la cual no haya sido inyectada adecuadamente; podría también deberse a una dosis de aplicación inadecuada, debido a que las dosificaciones en campo, se hacen en forma rutinaria calculando el peso aproximado de los animales.

Debe mencionarse además, que si bien es cierto en el grupo testigo no tratado, no se observó el nematodo *Trichuris*; en el grupo tratado (Cuadro 1) se logra observar a partir del día 45 post tratamiento; razón por la cual se hace imposible obtener la efectividad en esta especie. No obstante, algunos trabajos reportan menor actividad de la ivermectina frente a este parásito.

En relación a la presencia de larvas inmaduras, estas estuvieron presentes a nivel del abomaso, en todos los animales necropsiados del grupo control no tratado; a diferencia del grupo tratado, donde logran aparecer a partir del 45 día post tratamiento, observándose un porcentaje de efectividad del 100% hasta el día 30 post tratamiento y del 96.7% y 77% en los días 45 y 60 post tratamiento, respectivamente. Esto es posiblemente debido a reinfecciones a las que los animales estuvieron expuestos y probablemente a factores como la hipobiosis que se observan en los rumiantes y que coincide con el periodo de evaluación, ocurriendo durante los meses de julio a setiembre.

En el cuadro 2 se observa en el grupo tratado a los 15 días post tratamiento, una eficacia del 88% en la reducción de huevos “tipo strongylus” y del 100% en huevos de *Capillaria* spp., *Lamanema chavezii* y *Nematodirus lamae*, respectivamente. La eficacia observada a los 30 y 45 días post tratamiento, fue del 100%; mientras que a partir del día 60 post tratamiento los animales empiezan a presentar huevos de *Nematodirus*, no obstante que la eficacia en la reducción de huevos se mantuvo en 100% para las otras formas parasitarias evaluadas. Estos hallazgos superan los encontrados por Alva y Franco (1993), quienes empleando una ivermectina al 1%, encontraron moderados valores de efectividad en el día 15 post tratamiento contra parásitos gastrointestinales en alpacas; siendo 84% para huevos “tipo strongylus” y 100% para *Lamanema chavezii* y *Nematodirus lamae*; y al día 30 post tratamiento, del 83% y 84% para huevos “tipo strongylus” y *Lamanema chavezii*, respectivamente y del 100% para *Nematodirus lamae*, lo cual no ocurrió con el empleo de ivermectina al 3.5% en este estudio.

En conclusión se demuestra que Bovimec 3.15 % Etiqueta Azul, presentó una buena efectividad y persistencia contra parásitos gastrointestinales en alpacas, hasta los 30 días post tratamiento. No se observaron diferencias estadísticas significativas al nivel de 0.05 entre los

grupos control y tratado. Los animales tratados no manifestaron reacciones tóxicas en las dosis indicadas, ni alteraciones en el lugar de aplicación.

Cuadro 1 Promedio de carga de nematodos observado a la necropsia de alpacas naturalmente parasitadas y el porcentaje de efectividad observada con Ivermectina 3.15%, versus grupo control a los 15, 30, 45 y 60 días post tratamiento. julio-setiembre, Mantaro-Junín. 2005.

Tratamientos	N° de parásitos ¹ (% de efectividad ²)				
	Control	Bovimec 3.15 % Etiqueta Azul			
		Post Tto (días)			
Especie de nematodos		15	30	45	60
<i>T. axei</i>	32	0 (100) ^a	0 (100) ^a	0 (100) ^a	0 (100) ^a
<i>Cooperia spp.</i>	736	0 (100) ^a	0 (100) ^a	22 (97) ^a	0 (100) ^a
<i>C. oncophora</i>	272	0 (100) ^a	0 (100) ^a	0 (100) ^a	0 (100) ^a
<i>C. mcmasteri</i>	64	0 (100) ^a	0 (100) ^a	0 (100) ^a	0 (100) ^a
<i>Capillaria spp.</i>	16	0 (100) ^a	0 (100) ^a	0 (100) ^a	0 (100) ^a
<i>Trichostrongylus spp.</i>	32	0 (100) ^a	0 (100) ^a	0 (100) ^a	0 (100) ^a
<i>Nematodirus spp.</i>	192	0 (100) ^a	0 (100) ^a	0 (100) ^a	0 (100) ^a
<i>N. fillicolis</i>	32	0 (100) ^a	0 (100) ^a	0 (100) ^a	0 (100) ^a
<i>N. spathiger</i>	96	0 (100) ^a	0 (100) ^a	0 (100) ^a	0 (100) ^a
<i>Trichuris tenuis</i>	0	-	-	6 -	2 -

¹ = promedio por animal

² = Letras diferentes indican diferencias estadísticas (P <0.05)

Cuadro 2. Promedio aritmético de huevos de nematodos por gramo de heces (hpg) y porcentaje de reducción de carga parasitaria en alpacas tratadas y no tratadas (control) con Ivermectina 3.15% L.A. los días 0, 15, 30, 45 y 60 días post tratamiento. julio-septiembre, Mantaro-Junín. 2005.

Tratamientos	N° de huevos por animal (% de efectividad)				
	Control	Bovimec 3.15 % Etiqueta Azul			
		Antes del Tto.	Post Tto (días)		
Clasificación de huevos		15	30	45	60
(hpg)	175	17	0	0	8
Tipo strongylus	138	17 (88)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
<i>Capillaria</i>	17	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
<i>Lamanema</i>	17	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
<i>Nematodirus</i>	4	0 (100)	0 (100)	0 (100)	8 (0)

Cuadro 3 Promedio de larvas inmaduras, localizadas en abomaso, observadas a la necropsia de alpacas naturalmente parasitadas y el porcentaje de efectividad observada con Ivermectina 3.15%, versus grupo testigo, a los 15, 30, 45 y 60 días post tratamiento. julio-septiembre, Mantaro-Junín. 2005.

Tratamientos	N° de larvas inmaduras por animal (% de efectividad)				
	Control	Bovimec 3.15 % Etiqueta Azul			
		Post Tto (días)			
		15	30	45	60
Larvas Inmaduras (L4)	61	0 (100)	0 (100)	2 (96.7)	14 (77)

BIBLIOGRAFÍA

- Alva, J.; E. Franco. 1993. Evaluación antihelmíntica del moxidectin contra las infecciones naturales de nemátodes gastrointestinales adultos y formas inmaduras de alpacas. MV Rev. Cien. Vet. Lima-Perú. 11(1):25-29.
- Guerrero, C.; J. Alva; I. Vega; J. Hernández; M. Rojas. 1973. Algunos aspectos biológicos y parasitológicos de *Lamanema chavezii* en alpacas (*Lama pacos*). Rev. Inv. Pec. (IVITA). UNMSM 2: 29-42.
- Leguía, G. y Casas, E. 1999. Enfermedades Parasitarias y Atlas Parasitológico de Camélidos Sudamericanos. Ed. de Mar. Lima-Perú. 190p.
- Rojas, M. 1990. Parasitismo de los Rumiantes Domésticos. Terapia, prevención y modelos para su aprendizaje. Ed. Maijosa. Lima 383 p.
- Mercosur, 1998. Documento armonizado de aprobación de productos veterinarios, (Archivo SENASA, Buenos Aires).
- Powers, K. G., L. B. Wood, J. Eckert., T. Gibson, H. J. Smith. 1982. World Associations for advancement of veterinary parasitology (W.A.A.V.P) Guidelines for evaluating the efficacy of antihelmintics in animals. *Vet. Parasitol.* 10: 265-284.
- Ueno, H.; P.C. Gonçalves. 1998. Manual para diagnóstico das helmintos de ruminantes. JICCA, 4ª edição, Tokyo, Japan. 93-94 p.