

"DEMOSTRACIÓN DE LA EFICACIA DE IVERMECTINA AL 1,3% L.A.  
(SPARMEC 1,3% L.A.) EN EL TRATAMIENTO Y CONTROL DE  
PARÁSITOS INTERNOS Y EXTERNOS EN ALPACAS EN LA ZONA DE  
SIERRA - PUNO - PERU"

**INTRODUCCIÓN.**

El Perú, ostenta el primer lugar a nivel mundial en la población de Camélidos sudamericanos con aproximadamente 82% especialmente con alpacas y llamas, lo que indica prácticamente la exclusividad de estos recursos genéticos de nuestro país; Sin embargo poca atención se le proporciona a esta especie animal para obtener mayor productividad.

La mayoría de la población de camélidos, se encuentra en la zona altiplánica del Perú; donde no hay alternativas de producción con otras especies animales; por tanto, en la crianza de camélidos hay una necesidad indiscutible de aumentar su producción (fibra - carne), lo que traería como resultado un incremento de alimentos fuentes de proteínas de origen animal del cual actualmente sufren los países en vías de desarrollo.

La baja productividad de la alpaca en la actualidad, se debe a falta de técnicas definidas en su explotación; ya que el

criador alpaquero no maneja un calendario ganadero adecuado para poder realizar en forma sistemática sus faenas ganaderas, rigiéndose solamente en las técnicas de la crianza de ovinos, el cual es en gran parte inadecuado. Por otro lado, los laboratorios quienes elaboran medicamentos de uso veterinaria, para el control de enfermedades en camélidos, como innovación y adecuación tecnológica, ofrecen productos en presentaciones y concentraciones variados, lo que a nuestro parecer estos productos deben estar en permanente evaluación para uso eficiente y adecuado.

El Objetivo del presente trabajo de investigación, es de evaluar la efectividad en la zona sierra de la ivermectina 1.3%, como nuevo producto en el mercado con una concentración incrementada para uso veterinario.

## **I. REVISIÓN DE LITERATURA**

MARTINEZ. V. 1997 (22) Expresa, la contaminación del pasto por parásito, depende de factores climáticos, situación geográfica y sistema de explotación.

Los parásitos producen acción depresora sobre el sistema nervioso central por las sustancias producidas por el mismo parásito y la anemia neurohormonal del sistema hematopoyético.

GUERRERO. C. 1991 (12) Indica que las enfermedades parasitarias de las alpacas no están bien estudiadas, pese que últimamente se han incrementado estos estudios con la observación natural y experimental, por lo que en algunos casos solamente se han realizado deducciones sobre la base de los conocimientos prácticos que sobre un estudio técnico científico de las enfermedades parasitarias; bastante se viene aplicando en las alpacas la experiencia que se tiene en ovinos, ya que ambas especies presentan una gama de parásitos similares, aun que es necesario mencionar que en alpacas se han reportado nuevas especies de parásitos que no se presentan en ovinos.

Las enfermedades parasitarias de las alpacas la podemos dividir en 4 grupos.

- 1.- Producidos por protozoos (parásitos unicelulares).
- 2.- Producidos por platelmintos (parásitos planos)
- 3.- Producidos por nematelmintos (parásitos redondos)
- 4.- Producido por artrópodos (acáridos e insectos).

GEORGI. J. 1993.- (08) considera que los huevos tipo *strongylus* agrupa a los géneros *Aemonchus*, *Trichotrongyllus*, *Cooperia*, *Ostertagia*, *Oesopagostomún*, *Bunostomún* y *Chavertia* que representa características muy similares y difíciles de especificarlas. Los huevos son de forma elipsoidal u oval, cáscara delgada con más de 16 blastómeros.

Los huevos del *Nematodirus*, son grandes cuyos extremos son puntiagudos de superficie lisa, cáscara delgada con 8 blastómeros. Los huevos de *trichuris* son esbeltos en forma de limón, poseen en cada polo un tapón grueso, refringente muy saliente y está rodeada por una cáscara lisa gruesa de color verde oliva hasta marrón con más de 60 micras.

GELORMINI. N. 1997.- (07) Señala que la gastroenteritis es producida por los Nematodos *Trichostrongylus axei*, *Haemonchus contortus*, *Ostertagia ostertagi*, *Mematodirus espatiger*, *Cooperia onchopora*; Las teniasis por cestodos del género *moniezia*; la bronquitis verminosa por el *Dictyocaulus filaria*.

JUBB. K. V. Y KENNEDY. P .C. 1993.- (18) Reporta que dentro de los parásitos del cuajar de los rumiantes que incluyen como los más importantes; *Haemonchus*, *Trichostrongylus* y las *Ostertagias*, todos ellos pertenecen al orden de *Strongyloydes*.

VASQUEZ. D. M. 1996.- (33), Reporta que la historia de los helmintos colectados en llamas autopsiadas en el departamento de Puno zona Agraria XII, se ha establecido los siguientes:

De los Nematodos del género *Ostertagia* colectados del Abomaso se han identificado las especies *Ostertagia circuncincta*, *Ostertagia ostertagi* y *Ostertagia lyrata*. Las especies de *Ostertagias*, constituyen un problema en la especie camélida de nuestro país.

GUERRERO C. ALVA. J. VEGA. I FERNÁNDEZ. J. Y ROJAS, M. 1993.- (11), Indican que el parásito Lamanema Chavezi constituye objeto de decomiso de los hígados de alpaca, este parásito, es típico de los camélidos, tienen la particularidad de migrar hacia el hígado para su evolución, por lo que el órgano presenta numerosos petequias, Equimosis foco de necrosis.

GUERRERO C. ALVA. 1996.- (15) La gastroenteritis verminosa y la sarna de las alpacas constituyen enfermedades más importantes de la exploración alpacuna. La primera produce pérdidas económica anuales estimadas en 700,000 dólares y la sarna en 300,000 dólares, lo que de por sí habla de la necesidad de un control adecuado y efectivo que tienda a disminuir estas pérdidas.

La sarna o caracha es producida por dos ácaros como son: sarcoptes scabie variedad aucheniae y el Shoroptes aucheniae, produciendo la sarna Sarcoptica y Psroptica respectivamente, ambos parásitos son bastante pequeños llegando a medir menos de 1 mm de largo. La sarna sarcoptica es la mas importante y patógena en alpacas y es la causante del 95 % de pérdidas por ectoparasitosis.

Las larvas, ninfas y adultas viven en túneles que ellos hacen en la piel, los adultos eliminan huevos que eclosionan y dejan salir las larvas que poseen 6 patas, luego mudan a ninfas con 8 patas y por ultimo se transforman en adultos que también poseen 8 patas, pero son sexualmente maduras y reinician un nuevo ciclo. El ciclo biológico del sarcoptes es de 14 a 21 días y el de Psroptes de 10 a 12 días. Los ácaros pueden vivir fuera del animal un máximo de 7 días.

BLOOD Y HENDERSON. A. 1976.- (03) Menciona que los ácaros son muy importantes, en especial la sarna producida por el psroptes comunis bovis (vacuno) y psoroptes comunis ovis (ovinos), que emigra a todas las partes del cuerpo y prefieren zonas cubiertas de pelo o lana.

MEDINA Y PEREZ. 1984.- (10) Indica, con el nombre de sarna se agrupan las lesiones provocadas por unos parásitos pequeñísimos denominados ácaros que viven y se reproducen en la piel que son sarcoptes escavie variedad aucheniae, psroptes comunis variedad aucheniae. Su localización es a nivel del vientre, axila, perineo, ano, hocico, cara; pudiendo atacarla a otras partes del cuerpo.

NOBLE. R. 1995. (26), indica que los piojos, en invierno no se localizan en la base de la cola, paletas, dorso, a menos que haya infestación masiva por lo que se localizan en todo el cuerpo.

WIESNER. 1999 (34), manifiesta que las infestaciones por piojos son particularmente intensas en otoño e invierno, estos piojos *aematopinus eurysternus*, *linugnatus vituli*, *bovicola bovis*, se encuentran principalmente en el cuello y en la raíz de la cola.

ROJAS. M 1990. (29), indica que los antiparasitarios de los animales domésticos deben reducir la carga parasitaria a niveles productivamente tolerables, los antiparasitarios son por lo menos hasta ahora la efectiva alternativa para el control de los parásitos, utilizados como componentes de una terapia preventiva planteada, con un criterio económico y epidemiológico. Esto es, que la decisión del uso del antiparasitario debe ser producto de la interrelación de los factores epidemiológicos que determinen su uso.

Los aracnoentomocidas son sustancias que ofrecen alta efectividad, rápidas consecuencias, capacidad de controlar grandes poblaciones de parásitos y facultad de ser empleados solo cuando se necesita. La mayoría de ellos son efectivos

contra los ácaros. Las garrapatas y los insectos, a excepción de algunas que tienen un espectro reducido.

#### **TRATAMIENTO.**

PITTMAN Y ROSTAS. 1988. (27), indica evidentemente la distribución cutánea de fármacos aplicados topicalmente, como las formulaciones pour-on a base de piretroides, parece estar asociadas con la secreción de las glándulas sebáceas y sudorípara, actividad y densidad de tales glándulas depende, a su vez de la raza de los bovinos y ovinos tratados.

MC EWAN JEKINSON Y COLS. 1996. (21), indica que es de esperar muestras de distribución de los productos pour-on diferentes en las ovejas de pelo y en las de lana. Los estudios sobre la distribución de un peritroide, mezclada con una sustancia radioactiva, marcada en ovejas Blackface escocesas, ha demostrado claramente una migración de estrato corneo. Sin embargo, la distribución sobre toda la superficie parece depender de la naturaleza de la emulsión intercelular y su miscibilidad con el producto.

STENDEL. W. LIEBICHS. A. Y DORN. H. 1986. (31), indican que en una infestación extremadamente intensa por ácaros de la sarna puede ser necesario efectuar un segundo tratamiento

después de un intervalo de 10 - 14 días, la manifestación rápida del efecto comprobado "In Vitro" pudo confirmarse también en el ensayo clínico en el curso de 12 horas post-aplicación, retornaron los signos de prurito, produciéndose en la primera semana tras el tratamiento, el secado y la epitelación de las lesiones cutáneas; el crecimiento de pelo pudo reconocerse ya al cabo de 4 semanas.

HAMEL. H. D. 1997. (15), ensayos de orientación efectuados con flumetrina pour-on al 1 % empleados en ovejas Doroer, merinos de carne y merinos de lana, señalan cierto efecto del fármaco dependiente de la raza. Sin embargo, en este ensayo sobre el ganado KaraKul, las diferentes modalidades de aplicación se mostraron igualmente efectivas, los espacios interdigitales particularmente infestado estaba completamente libres al cabo de una semana; por otro lado, la piel previamente lesionada por las garrapatas e infectadas secundariamente por bacterias, tuvo que tratarse con un antibiótico en aerosol.

MERCK SHARP Y DOHME. 1998. (25), indican que la ivermectina es un antiparasitario derivado de las avermectinas, sustancias producidas por la fermentación de streptomyces avermitilis. La ivermectina constituye una mezcla de dos

sustancias mas activas del grupo de las avermectinas Bla (no menos de 80%) y 22.23 dihidro avermectina Bla (no mas del 20%) presenta una excelente actividad contra una gamma de endo y ectoparásitos que atacan las diferentes especies domesticas.

La ivermectina mata algunos parásitos redondos y ectoparásitos tales como ácaros de la sarna e insectos, su acción es única que no lo tiene ningún otro antiparasitario. Esta acción involucra a una sustancia química que es un neuro transmisor llamado ácido gama aminobutirico o GABA.

GUERRERO. C.; ALBA, J. Y NÚÑEZ. A. 1983. (13), de la evaluación antihelmíntica de la ivermectina en un grupo de alpacas de la sierra sur (Puno) a 4,000 m.s.n.m.; nos reporta los siguientes resultados usando las dosis de 100, 200, 300 y 400 mcg/Kpv. de ivermectina la eficacia fue de 96 al 100 % para *Lamanema chavezi*, *nematodirus lamae*, *nematodirus espatiger* y *Trichostrongylus axei*. De la misma manera con 300 y 400 mcg/Kpv, se tuvo 100 % de efectividad para *Ostertytagia spp*, con 200 mcg/Kg. 100 % para *Espiculopteragia peruviana* y *Ostertagia spp*, (larvasi) y 95,8 % *Ostertagia spp* (adultos).

ALVA. J. Y GUERRERO. C. 1995. (01), se evalúa la acción sistemática de ivermectina usando tres grupos de animales con sarna aplicando dosis de 200, 300, y 400 mcg/Kpv., vía subcutánea con un 100 % de efectividad para la sarna de las alpacas en los 2 grupos comprobándose el 100 % de mortalidad de los ácaros hasta los 30 días post - tratamiento y con una notoria recuperación clínica de las alpacas tratadas.

GUERRERO. C. ALVA. J; LEGUIA. G. Y VILLANUEVA, R. 1996. (14), las pruebas de productividad en alpacas usando la ivermectina comparadas con el uso de baños antisarnicos y antinematódicos orales en el incremento de peso vivo, de fibra, los porcentajes de sarna y las perdidas económicas nos muestran resultados conforme se realizó el estudio en los grupos de experimentación los incrementos de peso de los grupos del 1 - 5 fueron: 22.7; 21.00; 18.88; 17.66; 16.00: La fibra 2.28; 1.93; 2.06; 1.96; 1.83 Kg. respectivamente. Al final del experimento quedaron animales con sarna de 1.0; 3.2; 3.5; 11.6 y 25 % respectivamente para los mismos grupos. La administración de ivermectina en mayo y octubre (1) controla mejor la sarna y se obtuvo mayor rentabilidad en Dólares Americanos se estimó de 2.10; 2.66; 3.75 y 4.99 respecto a los grupos (2) (ivermectina - mayo), (3) (diazinon y

levamilazole - mayo y octubre), (4) (diazinon mayo y levamizole en octubre) y (5) testigo no tratado.

### **TÉCNICAS PARASITARIAS**

LABORATORIO VETERINARIO CENTRAL. 1991. (18), señala que los recuentos de huevos en las heces no dan siempre seguras indicaciones sobre la carga de vermes. Solo es referencia cuando sea posible determinar directamente la carga de vermes para determinar la cantidad de vermes de las diferentes especies que hay presentes.

ROJAS. M. 1980. (24), para el examen de heces, la técnica para el método cualitativo y cuantitativo se utiliza la solución azucarada propuesta por SHEATHER, en una relación de 2gr. De heces para 28 ml. de solución azucarada.

MARTINEZ. V. 1998. (20), manifiesta que es conveniente hacer la recogida de muestras fecales por la mañana temprano cuando no se han agitado los animales todavía, de lo contrario se encontrará el recto vacío en gran número de ellos.

ROSEMBERG. C. 1996. (25), manifiesta para comprobar la presencia de parásitos se debe de enviar siempre heces frescas recién tomadas del recto ya que los del suelo pueden

contener nematodos del terreno, la muestra vieja puede producirse excesivo desarrollo de determinados huevos.

WINTER. H. 1989. (35), señala que para conservar las heces pueden utilizarse formalina al 3 % excepto cuando se requiere contage de huevos ya que dicho tratamiento impide que los huevos floten: Bajo condiciones favorables las larvas eclosionan dentro de las 24 horas, pero ello puede evitarse cerrando herméticamente los recipientes al vacío o mediante refrigeración.

BENBROK. A. 1995. (02), reporta que la técnica de sheather modificada para la flotación azucarada gravedad especifica 1200 - 1300 es el líquido de flotación disponible mas satisfactoria para exámenes fecales clínicos cualitativos de rutina.

GEORGI. J. 1985. (08), menciona que todas las técnicas de flotación se basan de la ventaja inherentes a la diferencia en cuanto a la flotación de los parásitos con respecto a los residuos alimenticios.

BUCH. B. 1982. (04), manifiesta que el método MC. MASTER están ideados para determinar el número de huevos de vermes

presentes en un gramo de heces (HPG); en general solamente se utilizan para animales grandes.

ROJAS. M. 1980. (28), menciona que la técnica de Dennis, fue diseñada especialmente para la investigación de huevos de fasciola, los cuales requieren de un tratamiento cuidadoso y no se le debe someter a presionar por ejemplo de centrifugación que tienden a destruirlo, en un método de concentración por sedimentación lenta en solución.

GUERRERO. C. 1981. (12), menciona las técnicas para el examen de heces por el método de flotación para el examen cualitativo y cuantitativo, utilizando la solución salina. La técnica de Dennis señala para la determinación de huevos de fasciola.

Indica además que las heces de los ovinos es variable a comparación del vacuno por ser en forma de pelotas cuando es normal, tiene consistencia blanda y considera los siguientes factores para la consistencia de las heces.

Heces blandas: Factor 1.5

Heces muy blandas: Factor 2.0

Heces diarreicas: Factor 4.0

Los cuales se tendrán en cuenta para hallar huevos por gramo de heces.

MEDWAY. P. 1980. (24), indica que las muestras fecales para examen parasitológico deben llenar enteramente la base (poco aire) y ser refrigerados; si esto no es posible se recomienda la adición de formol al 10 %.

### **ESTADÍSTICA.**

CALZADA. B. 1982. (05), manifiesta que el diseño completamente Randomizado es útil para estudiar métodos y técnicas de trabajo de laboratorio y experimento en animales.

CALZADA. B. 1983. (06), indica que la técnica en muestreo, establece la relación entre las poblaciones a través de las medidas estadísticas de las muestras tales como promedio y la varianza.

## **II. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN:**

El presente trabajo de investigación se realizó entre los meses de Agosto y Setiembre del 2,007 en el fundo Quiviani del Instituto Superior Publico "José Antonio Encinas" - Puno, lugar ubicado a lado izquierdo de la Carretera Puno - Moquegua, estando a una distancia aproximada de 10 Km. de la ciudad de Puno.

#### **3.1.1. Fundo Quiviani.**

Está situado en la Región Puno, según informaciones proporcionadas por la Estación Meteorológica de Salcedo, la ubicación geográfica del lugar es 15° 00' 00'' de Latitud Sur y 70° 51' 00'' Longitud Oeste a una altura de 3,845 m.s.n.m., limita por el Norte con el cerro Cancharani, por el Este con el Fundo Salcedo y por el Sur con la Comunidad Campesina Kutimbo ex Empresa SAIS Puno.

#### **3.1.2. Topografía.**

Quiviani presenta una topografía accidentada, formada por una cadena de cerros, característico de la zona andina de la Región Puno, el lugar presenta condiciones para la crianza de animales, (vacunos, camélidos, ovinos) y cultivos andinos.

### **3.1.3. Ecología y Climatología.**

La formación ecológica predominante es el páramo húmedo subalpino, el cual influye para que tenga un microclima especial frío atemperado. Durante el año calendario hay dos estaciones bien marcadas, lluviosas y la seca; las mas altas temperaturas se registran en la estación lluviosa y el promedio de temperatura de esta estación es de 8° C y las temperaturas bajas se registran en los meses de invierno como junio y julio, llegando a un promedio de 4° C, factor que limita el potencial del desarrollo agrícola; sin embargo presenta condiciones para la actividad ganadera como (vacunos, alpacas, ovinos).

### **3.1.4. Suelo.**

De acuerdo a la clasificación de suelo, según su capacidad de uso, presenta 3 tipos de suelo bien diferenciados y distribuidos en diferentes proporciones, el cual indica que son tierras aptas para el cultivo de pastos mejorados y el pastoreo intensivo para el ganado. Tierras como son (arena gruesa, arena media y limo).

### **3.1.5. Agua.**

Los principales recursos hídricos que se encuentran en el fundo Quiviani son las aguas manantiales que se hallan alrededor de los cerros y se encuentran en pequeñas lagunas y riachuelos que en tiempo de lluvias aumenta en caudal.

### **3.1.6. Pasturas.**

Entre los pastos naturales utilizados e identificados en la alimentación del ganado alpacuno están la *Festuca dolichophylla* (chilligua), *Estipa ichu* (ichu), *Festuca horridale* (iru ichu), *Calamagrostis* spp (crespillo), *Eleocharis albibratea* (quemillo), *Alchemilla pinnata* (sillu sillu), *Trifolium peruvianum* (layo), *Mulenbergia fastigiata* (chiji), maleza del cultivo *brascica campestris* (mostaza), *malva* spp (Q'ora).

## **3.2. MATERIAL EXPERIMENTAL**

### **3.2.1. Los Animales.**

Se utilizaron para el estudio 30 cabezas de alpacas hembras de la variedad huacayo, entre 3 a 4 años de edad de color blanco propiedad del Instituto Superior Publico "José Antonio Encinas" de Puno.

### **3.2.2. Producto.**

El producto de uso veterinario que se utilizó es de Industria Peruana, cuyo principio activo es la **ivermectina** con una concentración de **1.3%**, cuyo nombre comercial es **SPARMEC LA 1.3%**. El producto según la posología es de uso sistémico contra parásitos internos (redondos) y externos.

### **3.3. MATERIAL Y EQUIPOS.**

#### **3.3.1. De Campo.**

- Frasco contenido de ivermectina al 1.3%.
- Jeringas hipodérmicas descartables por 20 ml.
- Agujas hipodérmicas metálicas N° 18 x 1
- Algodón hidrofílico
- Alcohol
- Cuaderno de 50 hojas
- Lapiceros
- Sogas
- Romana de 100 Kg.
- Lápiz marcador veterinario
- Jabón carbólico
- Botiquín veterinario mínimo
- Libreta de campo
- Trípode para pesaje de animales

- Cerco de alambre

### **3.3.2. De Laboratorio.**

- Microscopio compuesto óptico
- Cámara MC master 0.10 ml. de volumen
- Láminas porta y cubre objetos
- Tubos de ensayo x 50 ml.
- Placa petri
- Lugol parasicológico (yodo)
- Solución Azucarada
- Formol al 10 %
- Jabón carbólico
- Agua de caño corriente
- Balanza analítica precisión 0.1gr.
- Embudo colador de 80 hilos (metal)
- Mortero
- Vaquetas de vidrio
- Bombilla de succión y goteo pequeño
- Pipeta milimetrada de 50 ml.
- Espátulas de madera
- Muestras de heces de las alpacas

### **3.4. METODOLOGÍA.**

#### **3.4.1. De campo.**

Antes de ejecutar el trabajo, se realizó el reconocimiento del lugar y las coordinaciones correspondientes. Los animales para el estudio se tomaron al azar, separados del grupo general o de la majada, luego formar 5 grupos con 6 animales por grupo, en tanto tuvieron el mismo medio ambiente y alimentación.

El presente trabajo tiene la siguiente secuencia:

Formación de grupos de 6 animales al azar, luego la identificación de los mismos (aretado) con las numeraciones de 1 a 6 en cada grupo, denominación de los grupos con fines de manejo con letras A, B, C, D y E. Por tanto, en el trabajo se tuvo 5 grupos, los mismos con fines experimentales se denominan tratamientos.

La distribución de las dosis de la Ivermectina fue como sigue el tratamiento "A" con 130mgr/Kpv., tratamiento de "B" 195mgr/Kpv., "C" 260mgr/Kpv., Tratamiento "D" 325mgr/Kpv. y tratamiento E testigo sin dosis.

### **3.4.2. Examen externo de Alpacas.**

La actividad se orientó al diagnóstico de la presencia de parásitos externos, para lo cual se localizó a los animales en sus propios dormideros a las primeras horas de la mañana, previa sujeción con la mano y sogas, se prosiguió el examen de la piel, abriendo la fibra pilosa de todo el cuerpo del animal y se constató en un 100 % de los animales la presencia de piojos; sin embargo, se encontró sarna en una alpaca del grupo D en estado avanzado a nivel perianal y otra alpaca del grupo C con inicios de sarna perianal y en la cola.

#### **3.4.2.1. Muestreo de Heces.**

Luego del examen externo y previo lavado de las manos se procedió a la recolección de heces directamente de la vía rectal del animal en una cantidad aproximada de 100 gr., para lo que se realizó el estímulo digital a nivel del esfínter del animal con la finalidad de lograr el reflejo de defecación y obtener las heces. Las heces se han recolectado en bolsas de polietileno debidamente identificados. Concluida la recolección, las muestras permanecieron conservadas en formol al 10 % y en lugar frío (refrigerada). Teniendo en cuenta que a temperatura de refrigeración se conserva, cuando se aproxima al punto de congelación, fracciona la cáscara de

los huevos helmintos por lo que en el análisis el resultado sería negativo. El análisis de laboratorio se realizó dentro de las 8 horas de haber recolectado.

### **3.4.3. Del laboratorio.**

#### **3.4.3.1. Análisis fecal cualitativo.**

Para determinar los huevos tipo *Strongylus*, se utilizó el método de flotación con solución saturada de azúcar y se realizó de la siguiente forma.

#### **Técnica:**

- 1.- Pesar 2 gramos de heces fresca y colocar en un mortero.
- 2.- Añadir 50ml de solución saturada de azúcar y desmenuzar.
- 3.- Homogenizar bien la dilución.
- 4.- Retirar y tamizar a un tubo de 50ml.
- 5.- Retirar el sobrenadante con una pipeta para llevar al microscopio.
- 6.- Observar al microscopio óptico compuesto en el objetivo 10 x.

#### **3.4.3.2. Análisis Fecal Cuantitativo.**

Luego de haber identificado los tipos de huevos, se ha determinado también la carga parasitaria expresada en huevos por gramo de heces (HPG), para esto se utilizó el Método de flotación cámara MC Master.

##### **Técnicas:**

- 1.- Pesar 3 gramos de heces frescas.
- 2.- Colocar las heces en un mortero a las que se añade 42 ml. de agua corriente.
- 3.- Desmenuzar las heces en el mortero y homogenizar.
- 4.- Tamizar y del filtrado llenar el tubo de 15ml.
- 5.- Sedimentar por 30 minutos o centrifugar (1000rpm/1minuto)
- 6.- Eliminar el sobrenadante y reemplazarlo con la solución cloruro de sodio.
- 7.- Homogenizar y con el gotero tomar una muestra y llenar la Cámara Mc Master.
- 8.- Esperar 2 minutos para que los huevos y/o quistes floten y se ubiquen en la cara inferior de la lámina superior de la Cámara.
- 9.- Colocar al microscopio, contar los huevos y/o quistes ubicados dentro del recuadro de lectura con un aumento de 8x ó 10x.

10.- El resultado se multiplica por 100 cuando se cuenta un solo recuadro y para ambos recuadros el factor de corrección es 50 y el resultado es huevos por gramo de heces (HPG).

Para hallar huevos por gramo de heces se tendrá la siguiente formula:

$$\text{H. P. G.} : (\text{N}^\circ \text{ de H}) (\text{F. C.})$$

H. P. G. : Huevos por gramo de heces.  
N° de H : Número de huevos.  
F. C. : Factor de corrección.

### III. RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### 4.1. CARGA PARASITARIA INICIAL.

Al iniciar la parte experimental del presente trabajo se realizó la inspección externa de los animales y el análisis coprológico respectivo. De donde resulta que la totalidad (100%) de animales se encontró con piojos. Una alpaca del grupo D con sarna en estado avanzado a nivel perianal y otra alpaca del grupo C con inicios de sarna a nivel perianal y la cola. Asimismo, al iniciar el trabajo se ha realizado el análisis coprológico para determinar la presencia de huevos tipo *Strongylus*, encontrando en la totalidad (100%) de alpacas con huevos de parásitos tipo *strongylus* promedio 300 HPG. Asimismo, también se encontró huevos de tenias en promedio de 200 HPG. No se encontró huevos de *Fasciola hepática*.

La presencia de los parásitos tipo *strongylus* en las alpacas del experimento, probablemente sea a falta de control antiparasitario, además el microclima, humedad del suelo, hábitos de pastoreo, estado inmunológico y nutricional de las alpacas del experimento, forman una red de variables que interactúan para la presencia de parásitos. Blood y Henderson (3).

CUADRO N°1: CARGA PARASITARIA DE LAS ALPACAS AL INICIAR EL EXPERIMENTO

N° ARETE DEL ANIMAL	TRATAMIENTO				
	A	B	C	D	E
1	600	300	400	400	600
2	400	200	600	400	400
3	300	600	400	300	400
4	200	400	300	400	300
5	300	400	400	400	300
6	300	300	400	600	400
<b>x.</b>	2,100	2,200	2,500	2,500	2,400
$\bar{X}$	350.00	366.67	416.67	416.67	400.00
%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

FUENTE: Elaborado por los ejecutores

CUADRO N° 2: ANALISIS DE VARIANZA DE CARGA PARASITARIA AL INICIAL EL TRABAJO EXPERIMENTAL

F de V	G. L.	S. C.	C. M.	Fc	Ft
					0.05
TRATAMIENTO	4	21,999.86	5,499.97	0.40	N.S.
ERROR	25	345,000.14	13,800.01		
TOTAL	29	367,000.00			

N.S.= No Significativo a nivel 0.05 y 0.01

En los grupos de alpacas administradas con Ivermectina 1.3%, al quinto día post tratamiento, se observó en el cuerpo de las alpacas gran parte de piojos muertos, otros se encontraban en estado agonizante; a los 10 días, casi la totalidad de piojos muertos. Asimismo, en alpacas con sarna, se evidenciaba la formación de costras. Sin embargo, las

alpacas del grupo testigo, los cuales no tuvieron el suministro de la ivermectina 1.3% continuaban con parásitos externos en su cuerpo.

#### **4.2. EVALUACIÓN PARASITARIA A LOS 15 DÍAS POST TRATAMIENTO:**

##### **Parásitos externos:**

A los 15 días del experimento, se presenció la totalidad de piojos muertos en alpacas de todos los grupos con ivermectina 1.3%. Sin embargo, el grupo testigo donde no se ha administrado la ivermectina 1.3%, continúan con piojos tal como fue al inicio del experimento.

##### **Parásitos Internos:**

Los datos del Cuadro N°3 que se refieren a la cantidad de huevos de parásitos tipo strongylus, resultados obtenidos a los 15 días post tratamiento, fueron sometidos al análisis de varianza, donde observamos que hay una diferencia significativa a nivel de 0.05; entonces, para encontrar la dosis de mayor efectividad de la ivermectina al 1.3%, realizamos la prueba de significancia de Tukey con los promedios obtenidos en los tratamiento; donde encontramos que las dosis de 130mgr/kpv tendría aparentemente menor efectividad en comparación con las dosis de 195mgr/kpv, 260mgr/kpv y 325mgr/kpv; no habiendo estadísticamente

diferencia entre estas tres últimas dosis mencionadas en efectividad contra los parásitos tipo strongylus.

CUADRO N°3. CARGA PARASITARIA A LOS 15 DÍAS DEL EXPERIMENTO

N° ARETE DEL ANIMAL	TRATAMIENTO				
	A	B	C	D	E
1	200	000	000	200	300
2	000	000	000	000	300
3	000	000	200	000	400
4	000	200	000	000	400
5	300	200	000	200	300
6	000	000	000	000	300
X.	500	400	200	400	2,000
— X	83.33	66.67	33.33	66.67	333.33
%	33.33	33.33	16.67	33.33	100.00

FUENTE: Elaborado por los ejecutores

CUADRO N° 4: ANALISIS DE VARIANZA DE LA CARGA PARASITARIA A LOS 15 DÍAS POST-TRATAMIENTO

F de V	G L	S. C.	C. M.	FC	Ft
					0.05
TRATAMIENTO	4	360,000.02	90,000.01	9.31	*
ERROR	25	241,666.68	9,666.67		
TOTAL	29	601,666.70			

\* Significativo a nivel de 0.05.

CUADRO N° 5: PRUEBA DE SIGNIFICANCIA DE TUKEY PROMEDIOS DE HPG. EN ALPACAS

GRUPO	Dosis Ivermectina 1.3%	DE HPG "X"	SIGNIFICANCIA 0.05
E	Testigo	333.33	a
A	130mgr/kpv.	83.33	b
D	325mgr/kpv.	66.67	c
B	195mgr/kpv.	66.67	c
C	260mgr/kpv.	33.33	c

\* Significativo a nivel de 0.05.

#### 4.3. EVALUACIÓN PARASITARIA A LOS 30 DÍAS POST TRATAMIENTO.

##### **Parásitos Externos.**

En la totalidad de los animales o sea en 100% de alpacas administradas con ivermectina 1.3%, se encontró piojos muertos y secos, no habiendo indicios de reinfestación; asimismo, en las alpacas con sarna de los tratamientos D y C, se observó la recuperación total de los animales.

##### **Parásitos Internos.**

A los 30 días del experimento, como se puede apreciar en el Cuadro N° 6, la carga parasitaria ha desaparecido en 100% de alpacas con dosis de 195mgr/kpv; habiendo todavía la

presencia de huevos de parásitos pero en baja cantidad aproximadamente en 17% de alpacas de los grupos o tratamientos A, C, y D con dosis de 130mg/kpv, 260mg/kpv y 325mg/kpv respectivamente de ivermectina 1.3%. por lo que podemos afirmar que la ivermectina al 1.3%, tiene efectividad contra parásitos tipo strongylus en 83% de alpacas hasta los 30 días pos-tratamiento; posiblemente el producto completa su acción hasta los 45 días a mas, como hace referencia bibliográfica el Laboratorio fabricante del producto.

En alpacas del grupo testigo se observó un ligero incremento en la carga parasitaria, respecto a los datos obtenidos inicialmente en el presente trabajo.

Los datos obtenidos, se ha sometido a las pruebas estadísticas (Cuadro N°7), donde nos muestra que existe diferencia significativa entre tratamientos a nivel de 0.05 de error. Por tanto, para encontrar mayor carga parasitaria y por consiguiente encontrar dosis con mayor efectividad de la ivermectina 1.3%, realizamos la prueba de significancia de Tukey con los promedios obtenidos en los tratamientos; donde vemos la reafirmación del grupo o tratamiento testigo de alpacas sin ivermectina, que continúan con carga parasitaria bastante mayor y diferenciada de los grupos administrados con

ivermectina 1.3%, incluso con cantidad incrementada con respecto a los datos iniciales que se obtuvo en el trabajo. Sin embargo, las alpacas de los grupos a los que se ha administrado ivermectina 1.3% han bajado en carga parasitaria, notando la efectividad considerable del producto hasta los 30 días. Por otro lado, respecto a las cantidades administradas de la ivermectina 1.3%, no se encontró estadísticamente diferencia significativa entre las dosis de 130mgr/kpv, 195mgr/kpv, 260mgr/kpv y 325mgr/kpv contra los parásitos tipo strongylus, por lo que consideramos que es necesario utilizar el producto en las dosis como indica el Laboratorio fabricante, ya que no hemos observado la influencia que ha podido tener el medio o clima sobre la acción y dosis del producto.

CUADRO N°6: CARGA PARASITARIA A LOS 30 DÍAS DEL EXPERIMENTO

N°ARETE DEL ANIMAL	TRATAMIENTO				
	A	B	C	D	E
1	000	000	000	000	300
2	000	000	000	000	300
3	000	000	000	000	300
4	000	000	000	000	600
5	000	000	000	200	400
6	200	000	200	000	600
X.	200	000	200	200	2,500
$\bar{X}$	33.33	0.00	33.33	33.33	416.67

FUENTE: Elaborado por los ejecutores

CUADRO N° 7: ANALISIS DE VARIANZA DE LA CARGA PARASITARIA A LOS 30 DÍAS POST-TRATAMIENTO

F de V	G. L.	S. C.	C. M.	Fc	Ft
					0.05
TRATAMIENTO	4	741,333.35	185,333.33	22.24	*
ERROR	25	208,333.35	8,333.34		
TOTAL	29	949,666.70			

\* Significativo a nivel de 0.05

CUADRO N° 8: PRUEBA DE SIGNIFICANCIA DE TUKEY PROMEDIOS DE HPG. EN ALPACAS

GRUPO	DOSIS IVERMECTINA 1.5%	DE HPG "X"	SIGNIFICANCIA 0.05
E	Testigo	416.67	a
D	325mgr/kpv.	33.33	b
C	260mgr/kpv.	33.33	b
A	130mgr/kpv.	33.33	b
B	195mgr/kpv.	00.00	b

#### IV. CONCLUSIONES

Finalizando el presente trabajo y una vez realizado el análisis e interpretación de los resultados, llegamos a las siguientes conclusiones:

- 1.- Las alpacas del Fundo Quiviani, en su totalidad se encontraban infestadas con piojos, parásitos tipo strongylus, tenias y con sarna algunos animales.
- 2.- La ivermectina 1.3%, logra una efectividad contra parásitos externos en 100% de alpacas administradas con cualquiera de las dosis de 130mgr, 195mgr, 260mgr y 325mgr/KPV.
- 3.- La ivermectina 1.3%, a los 30 días de haberse administrado, tiene una efectividad contra parásitos tipo strongylus en 83% de alpacas.
- 4.- La ivermectina 1.3% a los 30 días de haberse administrado reduce la carga parasitaria en 17% de alpacas. Posiblemente culmine su efectividad hasta los 45 días o más como indica la referencia bibliográfica del Laboratorio Fabricante.

## V. RECOMENDACIONES

De acuerdo al los resultados del presente trabajo recomendamos lo siguiente:

- 1.- La ivermectina 1.3%, se debe utilizar en las dosis recomendadas por el Laboratorio fabricante del producto para el control y tratamiento de parásitos externos de las alpacas.
- 2.- La ivermectina 1.3% también se debe utilizar en las dosis recomendadas por el Laboratorio Fabricante para el control de parásitos tipo strongylus.
- 3.- Se debe realizar estudios de prueba en mayor tiempo de lo considerado en el presente trabajo sobre la acción de la ivermectina 1.3% contra los parásitos internos y en diferente zonas alpaqueras.
- 4.- Realizar estudios similares en otras especies animales (Bovinos, ovinos, porcinos, etc.)
- 5.- Se debe elaborar un calendario de control antiparasitario para el manejo de las alpacas del Fundo Quiviani del

Instituto Superior Publico "José Antonio Encinas" de  
Puno.

## VI. BIBLIOGRAFÍA

01. ALVA. J. Y GUERRERO. C. 1995. Uso de la ivermectina contra la sarna sarcóptica de las alpacas. Revista de ciencia veterinaria Vol. (1) Lima Perú Págs. 15 - 18.
02. BENBROK. A. 1995. "Parasitología clínica veterinaria" compañía, Editorial continental S.A. México.
03. BLOOD HENDERSON. A. 1976. Medicina veterinaria Editorial Internacional.
04. BUSH. B. M. 1982. Manual de laboratorio veterinario de análisis clínico, Editorial Zaragoza España.
05. CALZADA. B. J. 1982. Método Estadístico para la Investigación, Editorial Milagros Lima Perú.
06. CALZADA. B. J. 1983. Estadística general con énfasis de muestreo, Editorial Milagros.
07. GELORMINI. 1967. Enfermedades parasitarias en veterinaria, Editorial. Ateneo. Buenos Aires.
08. GEORGI. 1973. Parásitos de animales, Editorial Americana.
09. GEORGI. 1985. Parasitología clínica veterinaria acrivía, España - Zaragoza.
10. MEDINA SACA. 1984. Centro experimental de la Raya escuela de Prácticas Chuquibambilla Puno -Perú.
11. GUERRERO. C. ALVA. J. VEGA. Y FERNANDEZ. 1973. Algunos aspectos biológicos y patológicos de la Lamanema chavezii en alpacas. Lima Perú.
12. GUERRERO. C. A. 1981. Enfermedades parasitarias de las alpacas. UNMSM. Volumen N° 2 Lima Perú.
13. GUERRERO. C. ALVA. Y J. NUÑEZ. 1993. Gastroenteritis Nematódica y sarna en alpacas (INVITA). Vol. 21 Lima.

14. GUERRERO. C. ALVA. J. LEGUIA Y VILLANUEVA. 1996. Estudio de productividad en alpacas usando la Ivermectina comparado con baños. Rev. Ciencias Veterinaria
15. J. U. B.B. Y KENNDI. 1973. Patología de animales domésticos S. A. Barcelona España.
16. LABORATORIO VETERINARIO CENTRAL. 1991. Manual de técnica de parasitología veterinaria Editorial Acribia.
17. MARTINEZ. V. 1998. Parásitosis de los animales domésticos. España.
18. MARTINEZ. V. 1998. Apuntes sobre verminosis de los animales, separatas de Avigán Valencia España.
19. MC. EWAN. J. 1986. Efecto de la flumetrina en sarna sarcóptica en ovinos de pelo, not. Vet. Alemania.
20. MERCK SHARP Y DONNE. 1998. Vademécum veterinario. Acribia. España.
21. ROJAS M. 1998 "Guia practica de parasitología. UNMSM Lima.
22. ROJAS M. 1990. Parasitismo en los rumiantes domésticos. Edit. Mijosa. Lima.

# **APENDICE**

CUADRO N° A-1: CARGA PARASITARIA HUEVOS TIPO STRONGYLUS  
DEL TRATAMIENTO "A"

N° DE ANIMALES	CANTIDAD DE HUEVOS TIPO STRONGYLUS SPP.		
	ANTES DEL EXPERIMENTO	A LOS 15 DIAS	A LOS 30 DÍAS
1	600	200	000
2	400	000	000
3	300	000	000
4	200	000	000
5	300	300	000
6	300	000	200
X.	2,100	500.33	200
r	6	6	6
(x)	350.00	83.33	333.33

FUENTE: Elaborado por los ejecutores

a. Promedio de huevos por gramo de heces.

CUADRO N° A-2: CARGA PARASITARIA HUEVOS TIPO STRONGYLUS  
DEL TRATAMIENTO "B"

N° DE ANIMALES	CANTIDAD DE HUEVOS TIPO STRONGYLUS SPP.		
	ANTES DEL EXPERIMENTO	A LOS 15 DÍAS	A LOS 30 DIAS
1	300	000	000
2	200	000	000
3	600	000	000
4	400	200	000
5	400	200	000
6	300	000	000
X.	2,200	400	000
r	6	6	6
(x)	366.67	66.67	00.00

Fuente: Elaborado por los ejecutores

CUADRO N° A-3: CARGA PARASITARIA HUEVOS TIPO STRONGYLUS DEL TRATAMIENTO "C"

N° DE ANIMALES	CANTIDAD DE HUEVOS TIPO STRONGYLUS SPP.		
	ANTES DEL EXPERIMENTO	A LOS 15 DÍAS	A LOS 30 DIAS
1	400	000	000
2	600	000	000
3	400	200	000
4	300	000	000
5	400	000	000
6	400	000	200
X.	2,500	200	200
r	6	6	6
(x)	416.67	16.67	33.33

CUADRO N° A-4: CARGA PARASITARIA HUEVOS TIPO STRONGYLUS DEL TRATAMIENTO "D"

N° DE ANIMALES	CANTIDAD DE HUEVOS TIPO STRONGYLUS SPP.		
	ANTES DEL EXPERIMENTO	A LOS 15 DÍAS	A LOS 30 DIAS
1	400	200	000
2	400	000	000
3	300	000	000
4	400	000	000
5	400	200	200
6	600	000	000
X.	2,500	400	200
r	6	6	6
(x)	416.67	66.67	33.33

CUADRO N° A-5: CARGA PARASITARIA HUEVOS TIPO STRONGYLUS DEL TRATAMIENTO "E"

N° DE ANIMALES	CANTIDAD DE HUEVOS TIPO STRONGYLUS SPP.		
	ANTES DEL EXPERIMENTO	A LOS 15 DIAS	A LOS 30 DIAS
1	600	300	300
2	400	300	300
3	400	400	300
4	300	400	600
5	300	300	400
6	400	300	600
X.	2,400	2,000	2,500
r	6	6	6
(x)	400.00	333.33	416.67

CUADRO N° A-6: CARGA PARASITARIA DE STRONGYLUS EN ALPACAS DEL FUNDO QUIVIANI DEL I.S.P."JAE" AL INICIAR EL EXPERIMENTO

GRUPO	DOSIS IVERMECTINA 1.3%	N° DE ANIMALES	PROMEDIO DE HPG	RANGO
A	130mcg/kpv	6	350.00	200-600
B	195mcg/kpv	6	366.67	200-600
C	260mcg/kpv	6	416.67	300-600
D	325mcg/kpv	6	416.67	300-600
E Testigo	Testigo	6	400.00	300-600

FUENTE: Elaborado por los ejecutores

CUADRO N° A-7: CARGA PARASITARIA HUEVOS TIPO STRONGYLUS A LOS 15 DÍAS POST- TRATAMIENTO.

GRUPO	DOSIS IVERMECTINA 1,3%	N° DE ANIMALES	"X" HPG	RANGO
A	130mg/kpv	6	83.33	200-300
B	195mg/kpv	6	66.67	200-200
C	260mg/kpv	6	33.33	200-200
D	325mg/kpv	6	66.67	200-200
E TESTIGO	Testigo	6	333.33	300-400

CUADRO N° A-8: CARGA PARASITARIA DE TIPO STRONGYLUS A LOS 30 DÍAS POST-TRATAMIENTO EN ALPACAS

GRUPO	DOSIS IVERMECTINA 1,3%	N° DE ANIMALES	HPG "X"	RANGO
A	130mg/kpv	6	33.33	200-200
B	195mg/kpv	6	00.00	000-000
C	260mg/kpv	6	33.33	200-200
D	325mg/kpv	6	33.33	000-000
E	Testigo	6	416.67	300-600

CUADRO A-9 PORCENTAJE DE EFECTIVIDAD COMPARADA ENTRE TRATAMIENTOS SEGÚN LOS TIEMPOS DE CONTROL POST TRATAMIENTO CONTRA STRONGYLOSIS DE LAS ALPACAS DEL FUNDO QUIVIANI DEL ISP "JAE" .

GRUPO	DOSIS IVERMECTINA 1.3%	PERIODO	STRONGYLUS
A	130mg/kpv	15 días	66.67%
		30 días	83.33%
B	195mg/kpv	15 días	66.70%
		30 días	100.00%
C	260mg/kpv	15 días	83.33%
		30 días	83.33%
D	325mg/kpv	15 días	66.67%
		30 días	83.33%
E	TESTIGO	15 días	No tienen dosis
		30 días	No tienen dosis