

UNIVERSIDAD PERUANA
“LOS ANDES”
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



**“EFICACIA COMPARATIVA DE UNA ASOCIACIÓN DE
FIPRONIL + IVERMECTINA VERSUS UNA
IVERMECTINA COMERCIALMENTE DISPONIBLE AL
1,3% L.A. EN EL TRATAMIENTO Y CONTROL DE
Melophagus ovinus EN HUANCAYO”**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO
PROFESIONAL DE:
MEDICO VETERINARIO**

PRESENTADO POR LOS BACHILLERES:

MENDOZA MATEO, Percy Ronald

RAVELO DAMIAN, Ener Shuit

Huancayo- Perú

2010

ASESOR:

M.V. Santiago Baudilio Urbano.

CO – ASESORES:

M.V. Ana Hinostraza Portocarrero.
Ing. Walter Rolando Oscanoa Córdor

DEDICATORIA.

Esta investigación la dedicamos con mucho respeto y cariño a Dios y nuestros Padres, que siempre estuvieron espiritual e incondicionalmente; otorgándonos la mejor herencia de nuestras existencias que es nuestra educación para luego continuar superándonos exitosamente.

A nuestra Familia y la Persona Especial que lleva dentro de su corazón cada uno, que supieron valorar, respetar y apoyar nuestras metas.

A nuestro Asesor y Co – Asesora que nos brindaron el conocimiento, su amistad y el apoyo necesario, para culminar la investigación.

AGRADECIMIENTOS

A la Familia Ríos Cahuana quienes nos facilitó sus animales mejorados, sus instalaciones y su personal para hacer posible la ejecución de esta tesis hasta su culminación.

A la Médico Veterinario Ana Hinostraza Portocarrero por su desinteresada participación en esta tesis y por facilitarnos el material experimental a probarse.

Al Médico Veterinario Santiago Baudilio Urbano quien asesoró la presente tesis y quien nos ayudo en cada aspecto desde la; formulación, ejecución y elaboración del informe de la tesis.

Al Coordinador y docentes de la Carrera profesional de Medicina Veterinaria de la Universidad Peruana Los Andes.

A los amigos y familiares quienes nos brindaron su apoyo, sus conocimientos y consejos, durante el proceso de nuestros estudios y en la investigación.

INDICE

Resumen.	8
I. Introducción.	9
II. Revisión bibliográfica.	13
2.1. Del parásito <i>Melophagus ovinus</i> .	13
2.1.1. Definición.	13
2.1.2. Etiología.	14
2.1.3. Ciclo biológico	15
2.1.4. Signos y síntomas.	16
2.1.5. Patogenia.	17
2.1.6. Diagnóstico.	17
2.1.7. Tratamiento y control.	18
2.1.8. Prevención.	18
2.1.9. Pérdidas provocadas por el parásito.	18
2.2. Ivermectina	20
2.2.1. Composición química.	20
2.2.2. Farmacocinética.	20
2.2.3. Farmacodinámica.	21
2.2.4. Usos e indicaciones.	22
2.2.5. Efectos adversos.	22
2.2.6. Dosificación.	22
2.2.7. Toxicidad.	22
2.3. Fipronil	23
2.3.1. Composición química.	23

2.3.2. Farmacocinética.	23
2.3.3 Farmacodinámica.	24
2.3.4. Contraindicaciones.	25
2.3.5. Usos e indicaciones.	25
2.3.6. Efectos adversos.	26
2.3.7. Dosificación.	26
2.3.8. Toxicidad.	27
2.3.9. Toxicidad aguda.	29
2.4. Investigaciones reportadas.	29
II. Materiales y métodos.	33
3.1. Ubicación y duración.	33
3.1.1. Lugar del experimento.	33
3.1.2. Descripción de la Zona de vida del Valle del Mantaro.	33
3.2. Materiales.	34
3.2.1. De las instalaciones.	34
3.2.2. Del alimento.	34
3.2.3. De los animales	35
3.2.4. Del personal.	35
3.2.5. De los antiparasitarios.	36
3.3. Metodología.	36
3.3.1. Distribución del experimento.	36
3.3.2. Croquis experimental.	37
3.3.3. Control de peso.	37
3.3.4. Del diagnostico parasitario y del numero de parásitos	38

<i>Melophagus ovinus</i>	
3.3.5. De las variables.	38
3.3.6 Refinamiento de datos.	39
3.3.7. Del análisis estadístico.	39
IV. Resultados.	41
4.1. Número de parásitos <i>Melophagus ovinus</i> al inicio del estudio.	41
4.2. Eficacia en el control de <i>Melophagus ovinus</i> , 7 días post tratamiento.	44
4.3. Eficacia en el control de <i>Melophagus ovinus</i> , 14 días post tratamiento.	46
4.4 Eficacia en el control de <i>Melophagus ovinus</i> , 28 días post tratamiento.	48
4.5 Eficacia en el control de <i>Melophagus ovinus</i> , 56 días post tratamiento.	50
4.6. De los pesos vivos.	54
4. 7. Incrementos de peso.	56
V. Discusión.	57
VI. Conclusiones.	60
VII. Recomendaciones.	61
VIII. Bibliografía.	62
ANEXOS.	66

RESUMEN

La investigación se realizó con ovinos de la Familia Ríos Cahuana, ubicado en el distrito de El Tambo, provincia de Huancayo, región Junín, en la época de invierno del 2008, el objetivo fue determinar comparativamente la eficacia y persistencia de la asociación de Ivermectina + Fipronil versus la eficacia de Ivermectina en el tratamiento y control del parasitismo causado por *Melophagus ovinus* en ovinos. Los tratamientos fueron: T1 (15 ovinos dosificados con la asociación de Fipronil + Ivermectina).T2 (15 ovinos dosificados con Ivermectina al 1,3% L.A.) y T3 (15 ovinos sin tratamiento). Las evaluaciones fueron hechas en los días 0, 7, 14, 28 y 56 post-tratamiento. Los resultados encontrados nos permitieron llegar a las siguientes conclusiones y recomendaciones: La combinación de ivermectina más fipronil (FIVER) es más efectiva en la eliminación de ***Melophagus ovinus*** (99,99 %) que la ivermectina sola (89,64 %), la combinación de ivermectina más fipronil elimina ***Melophagus ovinus*** a larga acción o es más persistente en su trabajo y el uso de ivermectina, ya sea sola o combinada con el fipronil, tienen gran efecto en la eliminación de ***Melophagus ovinus***, pero estadísticamente el uso de FIVER es más eficiente y recomendamos que usar el Fipronil + Ivermectina como antiparasitario de larga acción y persistente en la eliminación de los ***Melophagus ovinus***, teniendo en cuenta las indicaciones y bajo los esquemas planteados en el presente trabajo de investigación y se debe realizar una investigación a gran escala para demostrar el efecto potenciado o colaborador del fipronil sobre la ivermectina sobre la mortalidad de los ***Melophagus ovinus***.

I. INTRODUCCION

La producción ovina en el Perú se realiza principalmente en la sierra y de manera casi familiar a excepción de algunas pocas cooperativas o SAIS. Esta producción está dirigida en primer lugar a la producción de carne pero también existe un ingreso importante por la producción de lana. Es justamente en este tipo de producto, la lana, que nuestros ganaderos sufren grandes pérdidas debido a un parásito cosmopolita llamado *Melophagus ovinus*, conocido también como “falsa garrapata”. Es un insecto de la Familia Hippoboscidae, que hace vida parasitaria en forma permanente y obligada. Toda su vida transcurre en el vellón, y la transmisión ocurre por contacto directo entre los animales. El ciclo biológico tiene una duración variable de 24 a 36 días, relativamente largo en comparación con los ciclos de otros ectoparásitos de los lanares. Es hematófago estricto, y la sangre constituye su única ingesta. La falta y/o desinterés de control oficial del Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA), el desconocimiento de productos antiparasitarios y los cambios en el manejo de las majadas (llámese esquila o baños sanitarios) serían factores que permitirían un aumento de su prevalencia.

Básicamente la crianza de ovinos se ha limitado a la producción de carne como fuente proteica para las zonas alto andinas y lana como un valor agregado, porque en determinados sectores poblacionales la demanda no justifica una explotación a gran escala. Sin embargo a nivel mundial la explotación ovina está muy desarrollada y bastante tecnificada, ya que representa un recurso económico importante por la producción de proteína, lana y cuero.

Uno de los factores más importantes que limita el desarrollo de la producción de ovinos a nivel mundial es el problema parasitario, es necesario mantener o incrementar la producción considerando la prevención y control de las parasitosis teniendo en cuenta que el antiparasitario es un recurso necesario hasta ahora no reemplazable. Estos y otros aspectos hacen complejo el control, por lo que es necesario desarrollar y validar estrategias que se basen en el diagnóstico y epidemiología de los parásitos, manejo de la majada y conocimiento de la acción de los antiparasitarios disponibles. Los ectoparásitos más importantes que afectan a los ovinos son los ácaros de la sarna, los melófagos (*Melophagus ovinus*) y los piojos. Todos son parásitos obligados y permanentes, sin evolución fuera del huésped y con escasa capacidad de supervivencia en el medio exterior. Aunque el hábitat de estos parásitos está restringido a la superficie del huésped específico, la superficie tegumentaria y el manto de lana de cada huésped tiene condiciones variables, debido al estado fisiológico inmunitario, la esquila, duración del fotoperiodo, radiación solar, temperatura, humedad, etc. Las variaciones de estos factores modifican el ambiente donde estos parásitos viven y se reproducen, e influyen sobre sus poblaciones.

El *Melophagus ovinus* es uno de los parásitos más cosmopolitas y frecuentes de los ovinos de distintos países, sobre todo de las áreas templadas y frías y restringido a las zonas altas y montañosas en los trópicos. La falta de control oficial y los cambios en el manejo de las majadas permitirían un aumento de su prevalencia. Aunque reconocido en el país no ha generado

campañas de control ni ha sido incluido en programas sanitarios de los establecimientos, probablemente porque las lesiones causadas y los daños económicos han sido subestimados. En el Perú tiene una distribución geográfica significativa tales regiones como; Cajamarca, Ancash, Pasco, Junín (Concepción, Huancayo, Jauja), Huancavelica, Ayacucho (Huamanga), Arequipa, Puno, Cusco, Huánuco, Ica, La Libertad, Lima, Moquegua, Piura, entre otros.

Fue introducido en EUA en el siglo XV por los europeos que descubrieron el nuevo mundo. Se puede encontrar tanto en animales silvestres como los domésticos. Su hallazgo ha sido constante en las zonas húmedas de la precordillera y sur de Santa Cruz y Tierra del Fuego. Esta dispersión se ha atribuido a que los ganaderos han abandonado los baños anti-sármicos ante la opción de los sistémicos inyectables y a que estos aplicados como sarnífugos, no erradican los melófagos. Adicionalmente, la escasa sintomatología, hace que generalmente las infestaciones leves y las fallas de los tratamientos, no se detecten hasta la esquila o cuando ya es traumática manifestado por el ovino. No existe información en las distintas condiciones climáticas, ni características biológicas del melófago, ni la dinámica poblacional de este parásito en Sudamérica.

En síntesis las pérdidas que produce *Melophagus ovinus* se expresan fundamentalmente por una disminución en la producción de lana, menor desarrollo del animal joven y reducción en el valor de las pieles. Es fundamental prevenir esta infestación de manera efectiva y duradera. El

presente trabajo esbozó la hipótesis de que La asociación de ivermectina + fipronil si es muy eficaz en el control del *Melophagus ovinus*, habiéndose planteado para ello el siguiente objetivo:

- Determinar comparativamente la eficacia y persistencia de la asociación de ivermectina + fipronil versus la eficacia de Ivermectina de larga acción al 1.3 % (comercialmente disponible en el mercado) en el tratamiento y control del parasitismo causado por *Melophagus ovinus* en ovinos de crianza familiar en condiciones de la provincia de Huancayo.

II. REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1. DEL PARÁSITO *Melophagus ovinus*.

2.1.1. DEFINICIÓN

El *Melophagus ovinus* o “falsa garrapata” es un parásito artrópodo obligado de los ovinos, y en menor medida en los caprinos y camélidos sudamericanos (Olaechea, Corley, Larroza, Raffo, & Cabrera, 2006; Olaechea, 2008). Pertenece a la Familia Hippoboscidae (díptero áptero), se alimenta de sangre y realiza todo su ciclo vital, el cual se completa en 24 a 36 días (Evans, 1950; Soulsby, 1987), sobre el animal huésped (Romano, Carreras, & Prieto, 1992). La transmisión se produce por contacto directo entre animales, en especial durante los meses cálidos cuando los parásitos adultos se encuentran en la superficie del vellón y se realizan concentraciones de animales o el cordero se encuentra con su madre (**Soulsby, 1987; Bulman & Lamberti, 2001b**).

Es el más cosmopolita de los parásitos externos de los ovinos, alcanzando todas las áreas del mundo donde se cría esta especie, en especial las de clima más frío (**Bulman et al., 2001b**). En Chile, fue descrito en 1974 (**Oberg, Díaz, & Valenzuela, 1974**) aunque probablemente esté presente desde el ingreso de los primeros ovinos al país. Las pérdidas que produce *M. ovinus* se expresan fundamentalmente por una disminución en la producción de lana, menor desarrollo del animal joven y reducción en el valor de los cueros (**Soulsby, 1987; Bulman et al., 2001b**).

El control se realiza principalmente mediante la aplicación de antiparasitarios después de la esquila, los cuales deben eliminar a los ejemplares adultos y poseer una acción residual **prolongada que permita el control de las pupas** (Bulman et al., 2001b).

2.1.2. Etiología

El agente etiológico de esta parasitosis es una especie áptera (sin alas), cuya clasificación taxonómica es la siguiente:

Phylum:	Arthropoda
Clase:	Insecta
Orden:	Diptera
Suborden:	Brachycera
Superfamilia:	Hippoboscoidea
Familia:	Hippoboscidae
Género:	Melophagus
Especie:	Melophagus ovinus

Vulgarmente, en Latinoamérica, se conoce a esta especie con el nombre de "piojo" o "garrapata de la oveja". Otros nombres: Sheep Tick, Louse Fly, Phthiriasis. La enfermedad posee una distribución mundial (Soulsby, 1987; Drugueri, 2004; Small, 2005). Los cambios morfológicos como consecuencia de su evolución hicieron que su aspecto fuera similar a un ácaro, he aquí que se la reconozca como "falsa garrapata". El adulto mide aproximadamente 4,5 a 5 mm al nacer, a los pocos días su tamaño puede alcanzar los 7 mm. Presenta forma aplanada dorso-ventral y su

color es marrón-rojizo en el tórax, mientras que el abdomen es de color grisáceo. Posee tres pares de patas que se desprenden del tórax y cada una de ellas tienen en su extremo dos uñas fuertes y encorvadas en forma de garfios. El desplazamiento es muy lento. El adulto es hematófago, presentando un aparato bucal de tipo sucto-picador que le permite alcanzar los vasos capilares de la epidermis. El ciclo biológico tiene una duración variable de 24 a 36 días (Olaechea et al., 2006). Los hospedadores de esta enfermedad son los ovinos y ocasionalmente los caprinos y los camélidos sudamericanos. La vía de infestación es el contacto directo entre los animales, ya que es un parásito obligado **(Drugueri, 2004; Small, 2005)**.

2.1.3. Ciclo biológico.

La hembra adulta no deposita los huevos en el medio ambiente sino que permanecen en interior del útero por un lapso de 7 días (incubación). Dentro de ellos y en ese tiempo se desarrollan tres estadios larvales. Lo que sí deposita y adhiere la hembra *M. ovinus* a la lana son prepupas, ovaladas de color blanco brillante (no más de 15 en total durante toda su vida). A las 6 horas de la puesta, las prepupas se transforman en pupas de color marrón oscuro brillante, con 2 series de 7 puntos a lo largo de su cara dorsal. Dependiendo de las condiciones climáticas los adultos emergen de las pupas al cabo de 19- 36 días y al cabo de diez días de haber nacido, las hembras adultas ya están en condiciones de poner las prepupas, transcurriendo entre una puesta y otra un lapso de 7-8 días. Una pupa mide aproximadamente 3-4 mm. El período que dura la pupa

debe ser tomado en cuenta para el tratamiento. En total el ciclo de vida dura 5 semanas aproximadamente, y se cumple en forma íntegra sobre la piel del hospedador. El adulto tiene una vida de hasta 4 meses **(Aiello, 1998; Drugueri, 2004)**.

2.1.4. Signos y síntomas

- El prurito con sus lesiones típicas: formación de eritemas, vesículas y costras se hace evidente; se pueden formar también pústulas en caso de contaminación bacteriana secundaria. El rascado lleva a una formación aún mayor de las lesiones y a la caída de la lana. Las lesiones se encuentran generalmente en el cuello, pecho, hombros, flancos y cuartos traseros pero nunca en el lomo, que es en donde se junta polvo y suciedad **(Drugueri, 2004)**.

- Las manchas de color que aparecen en la lana que lleva a una depreciación económica de la misma. Esto sucede porque cuando la lana se prensa los parásitos adultos llenos de sangre son aplastados, manchando así las madejas. También las heces de los parásitos tiñen la lana **(Drugueri, 2004)**.

- La irritación y el estrés de los animales llevan a que éstos sufran de una baja en su performance productiva especialmente en hembras preñadas y corderos. El grado de complejidad sintomática va a depender en gran medida del número de la carga parasitaria sobre el hospedado **(Drugueri, 2004)**.

2.1.5. Patogenia.

Los adultos irritan constantemente la piel de los hospedadores, esto produce el prurito y la formación de lesiones típicas de las parasitosis externas. La piel reacciona contra la irritación, formándose una inflamación serosa, descamación y baja local de las defensas. En caso de existir una contaminación por colonización de bacterias u hongos, la inflamación serosa se torna purulenta o serosanguinolenta debido a la reacción cutánea. Cuando la enfermedad cursa en forma crónica hay una hiperqueratosis y paraqueratosis, o sea la piel se torna gruesa y arrugada. Los adultos son parásitos hematófagos, produciendo cada vez que se alimentan atravesando la piel del hospedador, una úlcera en el punto de incisión y una placa eritematosa alrededor de dicho punto. Además *M. ovinus* posee una digestión bastante rápida, lo que obliga al parásito a alimentarse repetidas veces para poder vivir, por lo tanto el número de picaduras por parásito sobre el hospedador es elevado (**Jubb, Kennedy, & Palmer, 1993; Aiello, 1998; Drugueri, 2004**).

2.1.6. Diagnóstico

El diagnóstico de esta enfermedad se realiza analizando los signos y síntomas antes descritos (diagnóstico clínico) y observando al parásito sobre el ovino (diagnóstico etiológico). Vale recordar que *M. ovinus* es un parásito obligado y que no puede vivir mucho tiempo fuera del hospedador sin alimentarse. En caso que una pupa caiga al suelo, el adulto va a emerger, pero éste probablemente muera a las pocas horas de nacido

porque no tiene de dónde alimentarse (**Jubb et al., 1993; Aiello, 1998; Drugueri, 2004; Small, 2005**).

2.1.7. Tratamiento y Control.

El melófago ovino ha mostrado susceptibilidad a varias alternativas de control. Muchos autores han descrito buenos resultados a los principios activos como los organofosforados y piretroides (**Klementieva, 1978; Heath & Bishop, 1988; Liebisch & Berder, 1988**). Por su parte los inyectables a base de ivermectinas también alcanzaron elevada eficacia en el control de este díptero (**Guerrero & Euzaby, 1982; Jafari, Noori, & Tamadon, 2007**). Cabe destacar que es muy importante considerar la esquila como parte del tratamiento antes de la aplicación del químico propiamente dicho. Esta medida de manejo reduce **sensiblemente las cargas parasitarias que afecta al ovino** (OVER, 2008).

2.1.8. Prevención.

Como prevención se utiliza alguna de las drogas antes mencionadas. Esto se hace aplicándolas en forma sistemática, teniendo en cuenta cuál es la temporada más oportuna y repetir este tratamiento año tras año. Así se conseguirá disminuir la prevalencia de la enfermedad (**Aiello, 1998; Drugueri, 2004**).

2.1.9. Pérdidas provocadas por el parásito:

Las infestaciones severas influyen negativamente sobre la condición corporal del hospedador, provocando anemia, intensa irritación

que conlleva al mordisqueo, rascado, patadas, daños de variada intensidad de la lana que se vuelve frágil y quebradiza (**Soulsby, 1987; Small, 2005**). Otro problema de importancia radica en el teñido rojizo de las hebras por las deyecciones del parásito, que por otra parte es muy difícil de quitar con el lavado industrial (**Soulsby, 1987**). Este ectoparásito impacta seriamente sobre el peso y calidad del vellón, como consecuencia de la reacción del animal que se mordisquee y pateo permanentemente. Esta actitud hace que no se alimente normalmente provocando debilitamientos y por ende secuelas de crecimiento. Como se explicara en párrafos anteriores el teñido de la lana como consecuencia de las deyecciones es motivo de castigo por los compradores, debiendo el productor asumir pérdidas entre 5 y 10% (**Bulman & Lamberti, 2001a**). La piel también se ve seriamente afectada a raíz de los hábitos alimenticios. Personne (Francia, 1993) estimó que el valor de los cueros se reducían un 50% comparados con los cueros sanos (**Guerrero et al., 1982; Small, 2005**).

Sobre los cueros producidos en las áreas donde vive el parásito, se estima que entre el 40% al 70% de los destinados para la industrialización se encuentran considerablemente afectados en detrimento de su calidad, disminuyendo sensiblemente su valor (**Bulman et al., 2001a**). Finalmente **M. Bulman y J.C. Lamberti (2001)** mencionan que las pérdidas económicas en la Patagonia Argentina supera los US\$ 8,000,000 solamente valorando los parámetros mas importantes como atraso del crecimiento, rinde de la carne, calidad y peso del vellón, lesiones de piel destinada a industria (**Bulman et al., 2001a**).

2.2. IVERMECTINA.

2.2.1. Composición Química.-

Se presenta como polvo blanquecino a amarillento. Es muy escasamente soluble en agua (4µg/ml) pero soluble en glicol de propileno, glicol de polietileno y aceites vegetales (**Corinne, 2007**).

2.2.2. Farmacocinética.

La farmacocinética de la Ivermectina está afectada por la formulación específica usada, la ruta de administración y la especie animal a la cual es administrada. La Ivermectina presenta características lipófilas. Se considera que permanece “secuestrada” o depositada temporalmente en el tejido adiposo del cual es liberada lentamente, hecho que explica que los niveles terapéuticos se mantengan durante mínimo dos semanas y que estos sean suficientes para evitar el desarrollo de los estadios larvarios.

A un nivel de dosis de 0.2 mg de ivermectina por kg se alcanza una C máx. media de 30.43 ng/ml a un Tmax medio de 131 horas y la vida media en plasma es 142.39 horas (**Small, 2005; Corinne, 2007; Gonzalez et al., 2009**). La administración es vía oral, subcutánea y transcutánea. La administración oral es de absorción más rápida a excepción de los ruminantes, donde son inactivados parcialmente por el rumen y apenas absorben el 25 a 30 % del total (**Bretas, 2000**).

También se establece que la ivermectina se distribuye principalmente en el plasma (80%)(**Gonzalez et al., 2009**). Esta distribución entre plasma y células sanguíneas permanece relativamente constante. El metabolismo es vía hepática y la eliminación es principalmente por las orina, sin embargo una pequeña cantidad se elimina por las heces (**Bretas, 2000**). Sólo alrededor de un 1-2 % se excreta en la orina, el resto es excretado en heces, aproximadamente un 60% del cual es excretado como sustancia medicamentosa inalterada (**Booth & Mc Donald, 1988; Sumano & Ocampo, 1997; Plumb, 2006**). El resto es excretado como metabolitos o productos de degradación (**Gonzalez et al., 2009**). El principal metabolito en vacuno es 24-hidroximetil H2B1a y sus ésteres de ácido graso (**Gonzalez et al., 2009**). Casi todos los metabolitos de Ivermectina son más polares que el compuesto padre y ningún metabolito menor único se recuenta como más del 4% de los metabolitos totales (**Small, 2005; Corinne, 2007**).

2.2.3. Farmacodinámica.

Ivermectina pertenece al grupo avermectina. Ivermectina es un miembro de la clase lactona macrocíclica de endectocidas que tiene un único modo de acción (**Booth et al., 1988; Sumano et al., 1997; Plumb, 2006**). El margen de seguridad para compuestos de esta clase es atribuible al hecho de que los mamíferos no tienen canales cloro mediados por glutamato, las lactonas macrocíclicas tienen una baja afinidad por otros canales de cloro mediados por ligando de mamíferos y

no atraviesan fácilmente la barrera hematoencefálica (**Sumano et al., 1997; Small, 2005; Plumb, 2006**).

2.2.4. Usos e Indicaciones

La ivermectina en los rumiantes está aprobada para empleo en el control de: gusanos redondos gastrointestinales (adultos y larvas de 4º estadio), vermes pulmonares (adultos y larvas de 4º estadio), *Hypoderma bovis* (estadios parasitarios), piojos chupadores y ácaros (escabiosis) (**Plumb, 2006**).

2.2.5. Efectos adversos.

Sólo se ha reportado pequeños malestares como tumefacción transitoria en la zona de la inyección cuando se usó contra el *Hypoderma bovis* (**Plumb, 2006**).

2.2.6. Dosificación.

La dosis recomendada es de 200 mcg/kg vía subcutánea (**Plumb, 2006**).

2.2.7. Toxicidad.

En los casos de toxicidad se ha observado letargia, deshidratación. Pérdida de peso y midriasis (**Bretas, 2000**). Sólo se han reportado casos de intoxicación cuando se ha aplicado 30 veces la dosis recomendada (**Plumb, 2006**).

2.3. FIPRONIL

2.3.1. Composición Química.

El fipronil pertenece a la clase de plaguicidas denominada fenil pirazola; se trata, principalmente, de productos químicos con efecto herbicida (**Rhône-Poulenc, 1985**). El fipronil, sin embargo, actúa como insecticida; su acción se realiza por contacto y a través del estómago. En pequeñas cantidades es soluble en agua (**The Health and safety Executive, 1999**); es estable a temperatura normal durante un año, pero no es estable en presencia de iones metálicos. Con la luz solar se degrada y produce diversos metabolitos, uno de los cuales (fipronil-desulfinil [MB 46513]) es extremadamente estable y también más tóxico que el compuesto original (**HED Risk Assessment, 2007**).

2.3.2. Farmacocinética.

El fipronil asociado a la ivermectina administrado por vía percutánea (“spot on”) en mamíferos, se difunde por el tejido adiposo subcutáneo, donde persiste con tenores insecticidas (pulguicida, garrapaticida, acaricida), siendo efectivo a partir del primer día de aplicación (**Sumano et al., 1997; Plumb, 2006**). Se absorbe percutáneamente y gracias a su afinidad a las grasas se fija en las glándulas sebáceas, folículos pilosos y el estrato corneo de la piel donde queda almacenado y se libera poco a poco por un mínimo de 30 días hasta periodos de 2 a 3 meses en perros y 40 días en gatos eliminando las pulgas adultas, larvas y huevos durante ese lapso, haciendo un control

efectivo en el animal y el medio ambiente (**Sumano et al., 1997; Rhône-Poulenc, 2005; Plumb, 2006**).

2.3.3. Farmacodinámica.

El fipronil es un insecticida que pertenece a la familia de los fenilpirazoles siendo descubiertas sus propiedades insecticidas en 1987, y fue puesto a la venta en el mercado en 1994, teniendo eficacia contra pulgas, garrapatas piojos y *Sarcoptes scabiei var canis* (**Plumb, 2006**).

El mecanismo de acción de fipronil es interfiriendo en la regulación nerviosa a nivel del SNC (Sistema Nerviosos Central) por inhibición del GABA lo que causa la muerte del parásito por hiperexcitación, siendo altamente específico para invertebrados (**Grant, Bloomquist, Ayad, & Chalmers, 1990; Grolleau & Sattelle, 2000; Li & Akk, 2008**). El fipronil mata al parásito por contacto y por ingestión (**Sirisoma, Ratra, Tomizawa, & Casida, 2001**). Por su principio activo Ivermectina se une selectivamente y con alta afinidad a los canales de iones cloro para glutamato en el músculo de los invertebrados y las células nerviosas del parásito (**Grant et al., 1990; Kamijima & Casida, 2000**). Esta unión causa una hiperpolarización de la célula, lo que conlleva a parálisis y muerte del parásito.

La Ivermectina también actúa como un antagonista del neurotransmisor ácido gamma amino butírico (GABA) (**Grant et al., 1990; Plumb, 2006**). La asociación de la molécula de fipronil y la molécula de ivermectina causa una acción de potencialización; optimizando la acción

insecticida. Ataca de manera específica el sistema nervioso central de pulgas, garrapatas y piojos. No es absorbido por organismos de mamíferos, lo que explica su excelente tolerancia, por lo tanto es seguro para ellos, para los dueños y para el ambiente (**Kamijima et al., 2000**).

2.3.4. Contraindicaciones.

No se debe usar vía sanguínea. Ataca de manera específica el sistema nervioso central de pulgas, garrapatas y piojos. No es absorbido por organismos de mamíferos, lo que explica su excelente tolerancia, por lo tanto es seguro para ellos, para los dueños y para el ambiente. En ausencia de datos disponibles, no debe utilizarse en cachorros a menos de 8 semanas de edad y/o peso inferior a 2 kg. No utilizar en animales enfermos o convalecientes.

2.3.5. Usos e Indicaciones.

Se recomienda aplicar en una zona donde el animal no pueda lamerse. Se debe separar bien el pelo en la zona de los omóplatos y verter el contenido del gotero en dos o tres puntos sobre la piel. Dadas las propiedades del producto éste comienza rápidamente a difundirse por toda la piel. Se recomienda dejar que se seque y luego la mascota puede ser acariciada. No obstante para que se fije correctamente en el pelo y en la piel, no se recomienda bañar a la mascota dos días antes y dos días después de la aplicación. En perros evitar los baños de inmersión en agua 2 días antes y dos días después de la aplicación del producto y baños más frecuentes que una vez por semana. No se dispone de datos sobre

los baños de inmersión en agua o baños con jabón sobre la eficacia del producto en gatos **(Denny, 2001; Diaz, 2005; Dryden, Payne, & Smith, 2007; Dryden et al., 2008)**.

En perros antes del tratamiento puede utilizarse champús emolientes, pero reducen la duración de la protección a 5 semanas cuando se usa semanalmente. Un baño semanal con champú medicado con clorhexidina al 2 % no afectó la eficacia durante 6 semanas. Puede usarse durante la gestación y lactación **(Denny, 2001; Dryden et al., 2007)**.

2.3.6. Efectos Adversos.

No se ha reportado efectos secundarios. Un humedecimiento excesivo del pelo puede causar un aspecto pegajoso de los pelos en el punto de aplicación. No obstante, de ser este el caso, desaparece durante las 24 horas después de la aplicación **(Cooper & Penaliggon, 1996; Scarpella, Pollmeier, Visser, Boeckh, & Jeannin, 2005)**.

No se ha reportado incompatibilidad ni antagonismo farmacológico de Fipronil ni de Ivermectina con otros fármacos. Los ensayos llevados a cabo han mostrado que los baños o champús sucesivos no modifican su eficacia **(Cooper et al., 1996; Scarpella et al., 2005)**.

2.3.7. Dosificación

Entre 7,5 mg a 15 mg por kg. de peso.

2.3.8. Toxicidad

No se han observado reacciones adversas en cachorros de 8 semanas de edad ni en gatitos de 8 semanas de edad, perros en crecimiento, perros de 2 kg ni gatos de 1 kg de peso, tratados una vez a 5 veces la dosis recomendada. Después del tratamiento puede aparecer prurito. La aplicación de una dosis del producto puede causar aspecto pegajoso del pelo, no obstante desaparecerá dentro de las 24 horas. **(Jennings et al, 2002; Fung, Chan, Ching, & Kam, 2003)**

El uso del producto es seguro bajo la forma de drop on ó spot on, porque al no formar aerosoles como en el spray, éste no es inhalado por el veterinario o la persona que lo aplica. Fipronil afecta el sistema nervioso central del insecto y es altamente específico para el invertebrado. El receptor GABA de los vertebrados difiere significativamente de los invertebrados lo que explica el gran margen de seguridad del fipronil en los vertebrados.

Tanto el Fipronil como la ivermectina son considerados más seguros en el control de los insectos (pulgas, garrapatas, piojos, ácaros de la sarna) que otros que contienen carbaryl, malathion, dichlorvos o naled.

Aunque los mamíferos utilizan GABA como neurotransmisor central, generalmente no se ven afectados adversamente por la Ivermectina. Es posible que esto se deba al hecho de que la Ivermectina es un macrólido de alto peso molecular por lo que no puede atravesar

fácilmente la Barrera Hematoencefálica del animal y por lo tanto no afecta a los receptores GABA del Sistema Nervioso Central (SNC). En términos generales la Ivermectina tiene una seguridad de 10 veces la dosis indicada excepto la raza Collie. Un síndrome tóxico agudo en casos de sobredosis presenta signos reflejos del Sistema Nervioso Central como depresión, apatía, ataxia y posición inclinada **(McTier, Evans, Martin-Short, & Gratton, 2003; Dryden, Smith, Payne, & McTier, 2005)**.

Los síntomas de la exposición para fipronil al hombre incluyen dolor de cabeza, náusea, mareo, debilidad, y a veces irritación de ojo y lesión de ojo. En mascotas, los síntomas de envenenamiento incluyen la irritación, letargo, incoordinación, y convulsiones. En pruebas con animales de laboratorio con fipronil causó comportamiento agresivo, daño riñones, y alteraciones de la función de tiroides. Las crías de animales de laboratorios expuestos a fipronil durante el embarazo eran más pequeñas que los no expuestos **(Jennings et al., 2002; Fung et al., 2003)**.

Los estudios de la contaminación de fipronil del agua son limitados, pero ha sido encontrado en ríos cerca de arrozales donde es usado. Fipronil es tóxico a las aves, a lagartijas, a peces, cangrejos de río, langostino, abejas, y otros animales. Las concentraciones mínimas (tan bajo como Cinco partes por trillón) han causado los efectos adversos **(Jennings et al., 2002; Fung et al., 2003)**.

2.3.9. Toxicidad aguda

Fipronil es clasificado como una clase II pesticida medianamente peligroso por **WHO (OMS)** y tiene una LD50 rata oral agudo (la dosis requerida para matar a media docena de población de animales del laboratorio) es 97 miligramos / kg. Es menos tóxico para los mamíferos que para algunas aves, peces y la mayoría de los invertebrados. Fipronil tiene toxicidad aguda regular por la ruta oral y rutas de inhalación en ratas. La absorción Dermal en ratas es menor de 1 % después de 24 h y la toxicidad es considerada baja. Por contraste, es de la toxicidad de dermal regular a conejos (**Jennings et al., 2002; Fung et al., 2003**).

2.4. INVESTIGACIONES REPORTADAS.

Se evaluaron 20 ovinos de la Sierra Central del Perú (Huancayo), a fin de medir la eficacia y la tolerancia del uso de una solución externa para la aplicaron pour on, sobre la base de Fipronil de 10 mg. (Ectonil pour on) a una dosis de 1 ml/10 Kg de peso vivo por animal tratado, aplicados a lo largo de la línea media dorsal desde la cruz hasta la base de la cola, en una moderada infestación. Se evaluó el producto a los 7 días, observándose que la carga parasitaria de ***Melophagus ovinus***, disminuyó notablemente sobre los animales tratados, evidenciándose una efectividad del 100 % en comparación a los animales que no fueron tratados. El control de las moscas se mantuvo hasta por 20 días (periodo que duro la investigación) con una efectividad del 100 %, así mismo, no se observaron reacciones adversas ni anomalías en la salud de los animales tratados. (**Tang et al. 2008**).

En la zona de la región de Magallanes en Chile al evaluar la efectividad de cuatro antiparasitarios para el control del *Melophagus ovinus* en la XII Región. Se aplicaron dos baños de inmersión y dos endectocidas en grupos de 200 ovinos esquilados, realizando mediciones seriadas de morbilidad en la totalidad de los animales y cuantificando el número de parásitos en diez individuos de cada grupo. Existieron diferencias significativas en el número de parásitos al día 56 entre los grupos bañados y los demás grupos. La disminución en los parásitos fue de 100% desde el día 7 y hasta el día 56 post-tratamiento en los grupos bañados. La morbilidad de los grupos bañados disminuyó a 0% desde el día 7 y hasta el término del ensayo. Como conclusión se destaca que los dos baños de inmersión probados son eficaces en la eliminación del 100% de *Melophagus ovinus* desde el día 7 post-tratamiento. Sin embargo, la Ivermectina 1 % (Rank L.A.), tuvo los siguientes resultados, a los 7; 14; 28 y 56 días tuvo las efectividades 92,4; 53,6; 64,7 y 65,2 % respectivamente, mostrándose que su efectividad va disminuyendo a los 14 días y luego esta se recupera hasta el 56avo día. (Álvarez 2007).

En la zona de Puno, Perú, se evaluó la efectividad del Triverfen 22.2 (Triclabendazole al 12 %, Ivermectina al 0,2 % y fenbendazole al 10 %), en ovinos infectados naturalmente por *Melophagus ovinus*, encontrándose que el uso de este producto no fue efectivo en el control de este ectoparásito, siendo sus valores de efectividad encontrados a los 7; 14; 21, 28; 35 y 42 días de 25,2; 1.4; 0; 0 y 0 % (Quispe 2 007).

Un tratamiento, para 10 ovinos infestados moderadamente con piojos y moscas melófagos, en Lima. Perú fue realizada en función a Diazinon al 60 % (Diazinox 600) a una dosis de 1: 3000 ml de agua aplicado por aspersion 300 ml por animal. 24 horas después de aplicado el producto se observo una reducción del 80 % de la cantidad de melófagos y un 100 % en la cantidad de piojos, una semana después del tratamiento la reducción fue del 100% en todos los animales tratados. No se observaron además reacciones adversas de ningún tipo en los animales tratados. **(Espinoza 2005).**

Sobre el ingreso y evolución del parasitismo, referido a *Melophagus ovinus*, en la Patagonia Argentina se reporto que, a partir del hallazgo inicial (día 0) de una oveja con 4 melófagos y 3 pupas, al día 220 se registró la presencia del parasitismo en el 100% de los corderos revisados que en ese momento tenían 6 meses de edad. Ese mismo porcentaje de infestación se registró en la nueva generación de corderos que formaron parte del conteo posterior, el día 433, cuando contaban aproximadamente con 3 meses de edad. Por otro lado, en los ovinos adultos, el porcentaje de infección fue aumentando lentamente hasta llegar al 91% el día 433. Las mayores infestaciones fueron observadas en corderos los días 220 y 433, mostrando medias de 13,4 y 35,7 melófagos y valores máximos de 37 y 69 respectivamente. Los ovinos adultos tuvieron bajos conteos, con medias 2,4 y 6,3, y valores máximos de 16 y 33 en los días 220 y 433 respectivamente. El modelo de simulación, muestra que durante la etapa de colonización (hasta el día 220), las poblaciones de *Melophagus ovinus* crecieron de modo exponencial. En el día 433, el valor calculado en la curva de crecimiento

potencial fue de 825.186 melófagos, aproximadamente 193 veces mayor al valor medido en los corderos en la misma fecha, que fue de 4284 melofagos.

(Olaechea et al. 2009)

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. UBICACIÓN Y DURACIÓN.

3.1.1. Lugar del experimento.

El presente estudio se realizó durante el invierno Julio a Setiembre del año 2008, la población de referencia correspondió a los ovinos presentes en la provincia de Huancayo, cuya latitud es de 48°36' a 56°30' latitud sur, 66°25' a 75°40' longitud oeste y cuya altitud es de 3220 m.s.n.m. En la granja de ovinos de la familia Ríos Cahuana, situado en el Parque Industrial del distrito de El Tambo, provincia de Huancayo, Valle del Mantaro, región Junín. El experimento tuvo una duración de noventa días calendarios incluyéndose desde el diagnóstico de la parasitosis hasta la culminación de la toma de datos después de aplicado los antiparasitarios en prueba.

3.1.2. Descripción de la Zona de vida del Valle del Mantaro.

El lugar de ejecución del experimento ecológicamente es catalogada como bosque seco montano bajo subtropical y con una pendiente moderada, además cuenta con abundante vegetación arbórea y arbustiva, principalmente introducida de *Eucaliptus globulus*, *Prunus capuli*, *Mespilus germanica*, *Baccharis salicifolia* r.p. *Agave americana*, *Acacia melanoxylon*, *Ruta graveolens* entre otros, además de algunas hierbas y malezas como; *Trifolium repens*, *Brassica campestris*, *Brassica nigra*, *Taraxacum officinale* y *Pennisetum clandestinum* que en algunas zonas se encuentran con buena vegetación por efecto de las lluvias. Los cultivos de pan llevar se encontraban en plena época de siembra y labores culturales. Las

temperaturas en el Valle del Mantaro oscilaba entre 11° a 15° C, con una media de 13°, el clima general es seco templado con dos estaciones bien marcadas una seca (mayo a octubre) y otra lluviosa (noviembre a abril), cuenta con pocos accidentes geofísicos y todo el valle comprende cuatro provincias; Jauja y Concepción (norte), Chupaca (oeste) y Huancayo (sur). También todo el valle es atravesado por el río Mantaro cuyo caudal es muy creciente en los meses de lluvias y baja considerablemente en la época seca o estiaje, pero aun así se toma las aguas para regar ambas márgenes en época seca. Las precipitaciones pluviales fueron abundantes, los días y las noches bastante nublados y lluviosas, de igual modo la humedad relativa oscilaba entre 58 y 63 %.

3.2. MATERIALES.

3.2.1. De las instalaciones.

Fueron de pared tapia y base de piedras que fueron divididos en cuatro secciones uno para cada tratamiento (03), con dimensiones de 15 por 20 metros y otra la más grande para el resto de la majada. La limpieza de los corrales y comederos se realizaba cada fin de semana tal como corresponde el calendario de trabajo de la familia. Los comederos eran de llantas de jebe recicladas.

3.2.2. Del alimento.

La alimentación basita está en función a pastos naturales, que circundan las instalaciones del criadero, los animales son pastoreados durante el día en dicha zona, para luego retornar a las instalaciones, en el

que se le da como alimentación básica alfalfa, cebada y avena, siendo esta la rutina diaria de la producción.

3.2.3. De los animales.

En la granja de la familia Ríos Cahuana se encontró una población total de 96 ovinos de no mejorados con características fenotípicas deseables como es; el de doble propósito que describe gran rusticidad, tamaño grande, color blanco, cara limpia de lana y con pesos que varían según edad. De los cuales se muestrearon para el experimento un total de 45 ovinos (solo hembras) cuyas unidades experimentales fueron de las categorías; dientes de leche, dos dientes, cuatro dientes y boca llena, donde las hembras mayores de un año y sin parto (borregas) estaban esquiladas y parasitadas con *Melophagus ovinus*. La elección de un individuo debió cumplir con los requisitos mínimos de unidad experimental, descartándose a los animales enfermos con cualquier otra patología que no sea la estudiada.

3.2.4. Del personal.

Se trabajó con cuatro pastores de ovejas incluido el propietario que también estuvo al cuidado nocturno de los ovinos, para el diagnóstico sanitario, la aplicación de los antiparasitarios y la toma de datos lo hicieron los mismos tesisistas, el asesor de la tesis y el coasesor.

3.2.5. De los antiparasitarios.

Se adquirió el antiparasitario de denominación comercial Sparmec (ivermectina al 1.3% L.A.) de laboratorios MIDAF que se puede aplicar vía intramuscular o subcutánea. El FIVER (Fipronil 10% + Ivermectina 0.5% equivalente a 1 mg/ml. de fipronil Y 200 mcg/ml. de Ivermectina) fue suministrado por el Laboratorio MIDAF cuya aplicación es percutánea o más conocido en la medicina americana como método "spot on".

3.3. METODOLOGIA

3.3.1. Distribución del experimento.

Al inicio se procedió a la identificación de los animales para ello fueron aretados con diferentes colores cada tratamiento. Se conformaron tres grupos de 15 individuos cada uno, que correspondieron a:

Tratamiento 01 (FIVER: Fipronil + Ivermectina).

Donde se les aplicó el antiparasitario experimental (Fipronil 10% + Ivermectina 0.5%) con el método "spot on" vía per-cutánea en dosis de 2.68 ml por cada 20 kg de peso vivo, correspondiente a 1 mg/kg de fipronil y 200 mcg/kg de Ivermectina, sobre la piel, a la altura de la cruz. Lo cual se les identificó con aretes de plástico color amarillo con numeración 01 al 15.

Tratamiento 02 (Sparmec: Ivermectina al 1.3% L.A.).

Ovinos que fueron tratados con ivermectina al 1.3% de larga acción en dosis de 1 ml vía subcutánea cada 50 Kg. de peso vivo (equivalente a 260 mcg/Kg.) en el pliegue de la axila del miembro anterior derecho y se les identificó con aretes de plástico color anaranjado cuya numeración era de 01 al 15.

Tratamiento 03 (Testigo).

Donde no se les aplicó ningún antiparasitario pero se les identificó con aretes de aluminio color azul y su numeración fue de 001 a 015.

3.3.2. Croquis experimental.

El experimento tuvo el siguiente croquis experimental.

EXPERIMENTACION	FIVER (T1)	IVERMECTINA (T2)	TESTIGO (T3)
Diente de leche	03	03	03
Dos dientes.	03	03	03
Cuatro dientes	04	04	04
Boca llena	05	05	05

3.3.3. Control de peso.

Se realizó los controles de peso vivo al inicio y al final del experimento en forma individual, utilizando una balanza tipo jaula, para el efecto, los ovinos se encontraban en ayunas y las pesadas se iniciaban a las 7 a.m.

3.3.4. Del diagnóstico parasitario y del número de parásitos *Melophagus ovinus*.

Uno de los tesisistas sujetó cada animal y procedió a inmovilizarlo mediante una técnica del “sentado” y el otro tesisista comenzó a revisar por regiones al animal y contar los parásitos adultos que encontraba, esta actividad se realizó en animales con vellón crecido a nivel de esquila, mediante inspección visual de la base del vellón, en el área denominada de barril del lado lateral derecho, Los animales seleccionados ingresaron simultáneamente al experimento, identificándolos con una ficha numerada y registrando en una planilla el número total de parásitos en todos los animales. Las mediciones se efectuaron los días; 0, 7, 14, 28 y 56 post-tratamiento.

3.3.5. De las Variables.

Se evaluaron las siguientes variables.

- **Peso vivo inicial y final.**
- **Edad.**
- **Incremento de peso.** Se calcula de la diferencia del peso logrado al final del experimento menos el peso obtenido al inicio del experimento, de cada unidad experimental.
- **Carga parasitaria ante y post aplicación.** Se obtiene del conteo de parásitos *Melophagus ovinus* al inicio del experimento menos lo obtenido al final del experimento en cada unidad experimental.

3.3.6. Refinamiento de Datos.

La presente investigación, establece un cálculo de la EFICACIA % CORREGIDA de acuerdo a la relación matemática establecida por Shepard, usados en casos del uso de insecticidas y plaguicidas en general, siendo la fórmula la siguiente:

$$\text{Eficacia Corregida \%} = \frac{\text{\% de mortalidad en el animal tratado} \pm \text{Cambio \% en el animal control}}{\text{\% de mortalidad en el animal control} \pm \text{Cambio \% en el animal control}} \times 100$$

El uso de esta fórmula fue en función a eficacia de mortalidad que causa el producto cuando usamos mortalidad en poblaciones NO UNIFORMES, como era el caso presente, ya que existían animales de diferentes edades y pesos vivos.

3.3.7. Del Análisis Estadístico.

Se aplicó el diseño de completo randomizado, con tres tratamientos (2 antiparasitarios y un testigo), con igual número de repeticiones (15 animales por tratamiento) para evaluar las variables: Número de parásitos antes de los tratamientos, eficacia de los antiparasitarios (% de mortalidad) de los parásitos, siendo el modelo aditivo lineal es:

$$X_{ij} = U + T_i + E_{ij}$$

Dónde;

X_{ij} = Una observación cualquiera.

U = Media poblacional.

T_i = Efecto verdadero del i -ésimo tratamiento (antiparasitario).

E_{ij} = Error ó residual.

Para delimitar la significancia entre las variables en estudio se realizó los respectivos análisis de Varianza, y la prueba de comparaciones múltiples de TUKEY para determinar si existen diferencias o no entre los promedios de los tratamientos.

Para el caso del número de parásitos a analizar fue necesario realizar el ajuste de datos por raíz cuadrada de $\sqrt{x + 1}$.

IV. RESULTADOS

4.1. NUMERO DE PARASITOS *Melophagus ovinus* AL INICIO DEL ESTUDIO

El cuadro N° 4.1 muestra los promedios de parásitos con datos originales, por tratamientos.

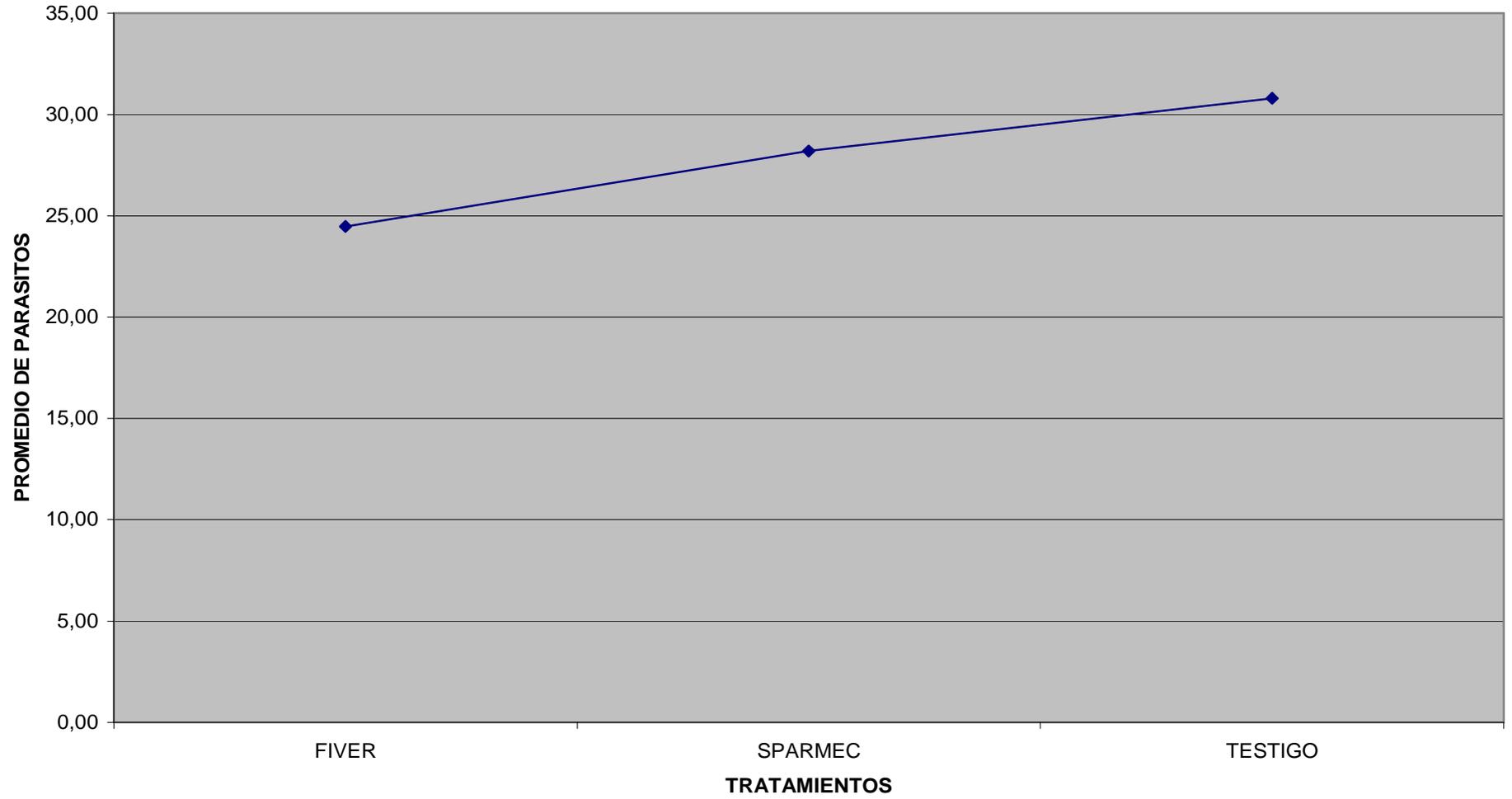
CUADRO N° 4.1. PROMEDIOS DE NUMEROS DE PARASITOS CON DATOS ORIGINALES Y POR TRATAMIENTOS AL INICIO DEL ESTUDIO

TRATAMIENTOS	n	Promedio	Desviación	
			Típica	C.V. (%)
FIVER	15	27,47 a	24,86	90,50
SPARMEC	15	28,20 a	20,67	73,30
TESTIGO	15	30,80 a	19,42	63,05
TOTAL	45	28,82	21,32	73,98

Letras iguales demuestran diferencias estadísticas no significativas ($p > 0,05$)

El cuadro anterior nos muestra que el mayor número promedio de parásitos de *Melophagus ovinus* se encontraba en los animales que servirían de testigo siendo su valor de $30,80 \pm 19,42$ unidades, mientras que el menor número promedio de parásitos lo tuvieron los animales que recibirían el

GRAFICO 1. NUMERO PROMEDIO DE PARASITOS



tratamiento con FIVER, siendo su valor de $27,47 \pm 24,86$ unidades. Sin embargo, al análisis estadístico de muestra que los promedios de números de parásitos por tratamientos no tuvieron diferencias estadísticas significativas. Así mismo esto nos demuestra que hubo una distribución homogénea de las unidades experimentales para los tratamientos en estudio y por lo tanto el experimento se mostraba factible para realizar las pruebas correspondientes.

4.2. EFICACIA EN EL CONTROL DE PARASITOS *Melophagus ovinus*, 7 DIAS POST TRATAMIENTO

El cuadro N° 4.2 muestra los porcentajes promedios de mortalidad de parásitos con datos originales, por tratamientos.

CUADRO N° 4.2. PROMEDIOS DE EFICACIA (%) PARA MORTALIDAD DE PARASITOS CON DATOS ORIGINALES Y POR TRATAMIENTOS, 7 DIAS POST TRATAMIENTO

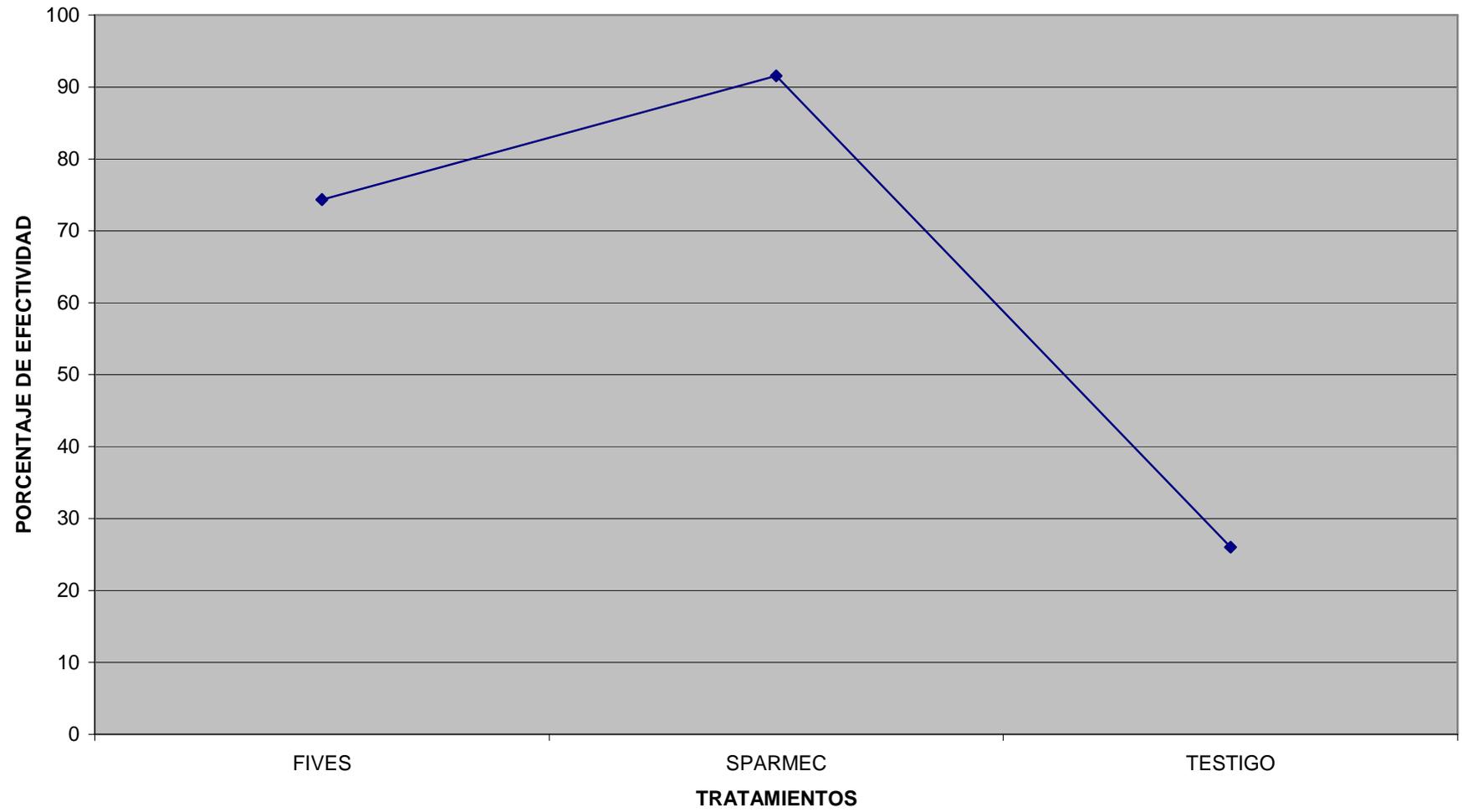
TRATAMIENTOS	n	Promedio	Desviación Típica	C.V. (%)
FIVER	15	74,34 a	36,75	90,50
SPARMEC	15	91,55 a	9,86	73,30
TESTIGO	15	25,01 b	19,66	63,05
TOTAL	45	63,97	36,71	73,98

Letras iguales demuestran diferencias estadísticas no significativas ($p > 0,05$)

Letras desiguales demuestran diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$)

El cuadro anterior nos muestra que la mayor eficacia promedio para mortalidad de parásitos de *Melophagus ovinus* se encontraba en los animales

GRAFICO 2. EFECTIVIDAD DE ANTIPARASITARIOS PRIMERA EVALUACION



que son tratados con Sparmec siendo su valor de $91,55 \pm 9,86$ %, seguido de los animales tratados con FIVER siendo su valor promedio de $74,34 \pm 36,75$ %, mientras que la menor mortalidad promedio de parásitos lo tuvieron los animales que sirvieron de testigo, siendo su valor de $25,01 \pm 19,66$ %. Al análisis estadístico se demuestra que los animales que recibieron tratamientos muestran tener igual eficacia a los 7 días post tratamiento siendo sus diferencias estadísticas no significativas, mientras que con respecto al testigo ambas difieren estadísticamente en forma significativa.

4.3. EFICACIA EN EL CONTROL DE PARASITOS *Melophagus ovinus*, 14 DIAS POST TRATAMIENTO

El cuadro N° 4.3 muestra los porcentajes promedios de mortalidad de parásitos con datos originales, por tratamientos.

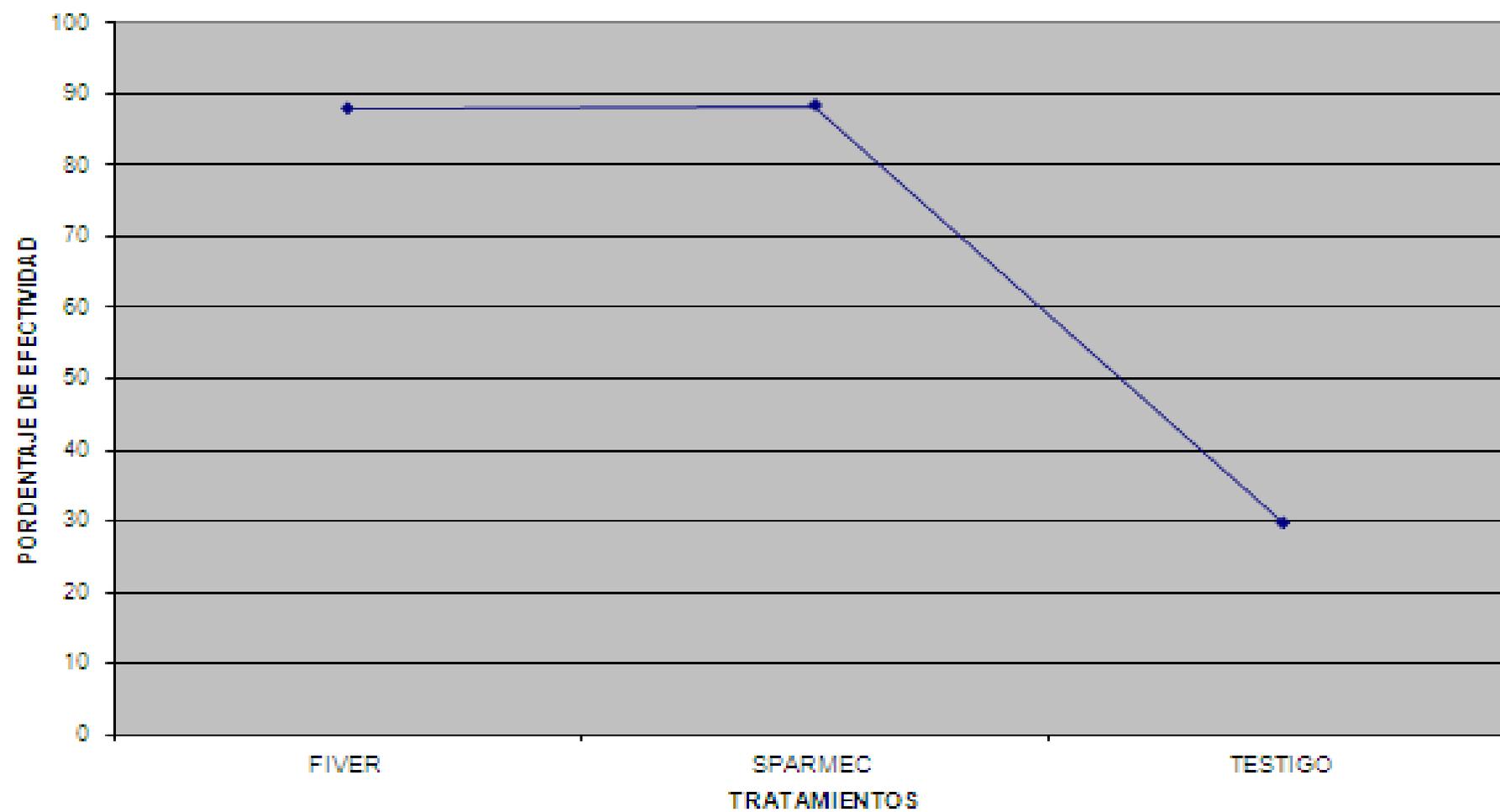
CUADRO N° 4.3. PROMEDIOS DE EFICACIA (%) PARA MORTALIDAD DE PARASITOS CON DATOS ORIGINALES Y POR TRATAMIENTOS, 14 DIAS POST TRATAMIENTO

TRATAMIENTOS	n	Promedio	Desviación Típica	C.V. (%)
FIVER	15	87,93 a	21,77	24,76
SPARMEC	15	88,38 a	10,96	12,40
TESTIGO	15	29,83 b	21,65	72,58
TOTAL	45	68,71	33,34	48,52

Letras iguales demuestran diferencias estadísticas no significativas ($p > 0,05$)

Letras desiguales demuestran diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$)

GRAFICO 3 EFECTIVIDAD DE ANTIPARASITARIOS SEGUNDA EVALUACION



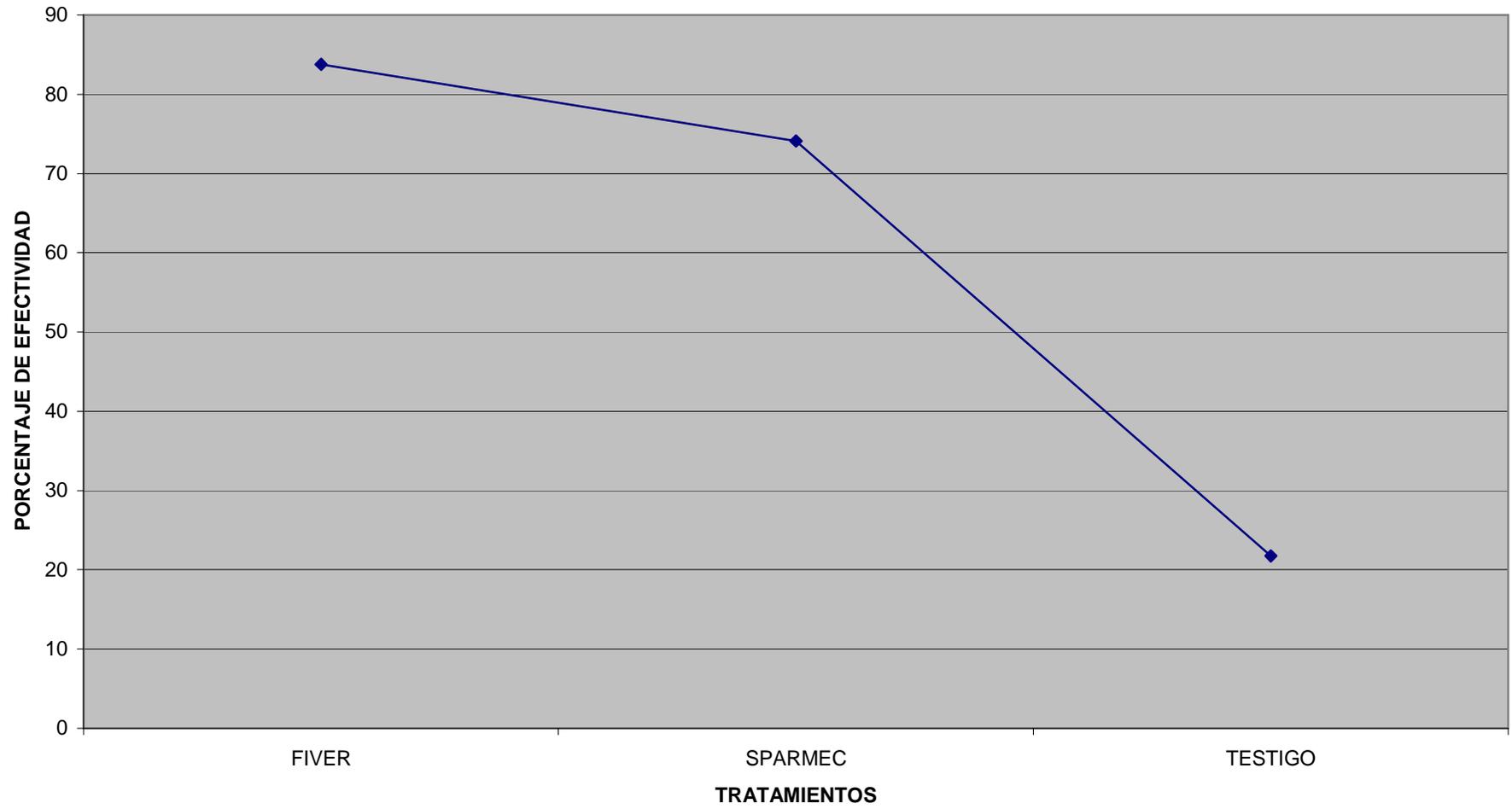
El cuadro anterior nos muestra que la mayor eficacia promedio para mortalidad de parásitos de *Melophagus ovinus* se encontró en los animales que son tratados con Sparmec siendo su valor de $88,38 \pm 10,96$ %, seguido de los animales tratados con FIVER siendo su valor promedio de $87,93 \pm 21,77$ %, mientras que la menor mortalidad promedio de parásitos lo tuvieron los animales que sirvieron de testigo, siendo su valor de $29,83 \pm 21,65$ %. Al análisis estadístico se demuestra que los animales que recibieron tratamientos muestran tener igual eficacia a los 14 días post tratamiento siendo sus diferencias estadísticas no significativas, mientras que con respecto al testigo ambas difieren estadísticamente en forma significativa.

4.4. EFICACIA EN EL CONTROL DE PARASITOS *Melophagus ovinus*, 28 DIAS POST TRATAMIENTO

El cuadro N° 4.4 muestra los porcentajes promedios de mortalidad de parásitos con datos originales, por tratamientos.

El cuadro mencionado nos muestra que la mayor eficacia promedio para mortalidad de parásitos de *Melophagus ovinus* se encontró en los animales que son tratados con FIVER siendo su valor de $83,77 \pm 10,92$ %, seguido de los animales tratados con Sparmec siendo su valor promedio de $74,11 \pm 21,46$ %, mientras que la menor mortalidad promedio de parásitos lo tuvieron los animales que sirvieron de testigo, siendo su valor de $21,76 \pm 17,25$ %. Al análisis estadístico se demuestra que los animales que recibieron tratamientos

GRAFICO 4 . EFECTIVIDAD DE ANTIPARASITARIOS TERCERA EVALUACION



muestran tener igual eficacia a los 28 días post tratamiento siendo sus diferencias estadísticas no significativas, mientras que con respecto al testigo ambas difieren estadísticamente en forma significativa.

CUADRO N° 4.4. PROMEDIOS DE EFICACIA (%) PARA MORTALIDAD DE PARASITOS CON DATOS ORIGINALES Y POR TRATAMIENTOS, 28 DIAS POST TRATAMIENTO

TRATAMIENTOS	n	Promedio	Desviación	
			Típica	C.V. (%)
FIVER	15	83,77 a	10,92	13,04
SPARMEC	15	74,11 a	21,46	28,96
TESTIGO	15	21,76 b	17,25	79,27
TOTAL	45	59,87	32,22	53,82

Letras iguales demuestran diferencias estadísticas no significativas ($p > 0,05$)

Letras desiguales demuestran diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$)

4.5. EFICACIA EN EL CONTROL DE PARASITOS *Melophagus ovinus*, 56 DIAS POST TRATAMIENTO

El cuadro N° 4.4 muestra los porcentajes promedios de mortalidad de parásitos con datos originales, por tratamientos.

El cuadro en mención nos muestra que la mayor eficacia promedio para mortalidad de parásitos de *Melophagus ovinus* se encontró en los animales que son tratados con FIVER siendo su valor de $83,77 \pm 10,92$ %, seguido de los animales tratados con Sparmec siendo su valor promedio de $74,11 \pm 21,46$

%, mientras que la menor mortalidad promedio de parásitos lo tuvieron los animales que sirvieron de testigo, siendo su valor de $21,763 \pm 17.25$ %. Al análisis estadístico se demuestra que los animales que recibieron tratamientos muestran tener igual eficacia a los 28 días post tratamiento siendo sus diferencias estadísticas no significativas, mientras que con respecto al testigo ambas difieren estadísticamente en forma significativa.

CUADRO N° 4.5. PROMEDIOS DE EFICACIA (%) PARA MORTALIDAD DE PARASITOS CON DATOS ORIGINALES Y POR TRATAMIENTOS, 56 DIAS POST TRATAMIENTO

TRATAMIENTOS	n	Promedio	Desviación	
			Típica	C.V. (%)
FIVER	15	99,90 a	0,38	0,38
SPARMEC	15	89,64 b	14,44	16,11
TESTIGO	15	26,70 c	12,22	45,77
TOTAL	45	72,08	34,43	47,77

Letras iguales demuestran diferencias estadísticas no significativas ($p > 0,05$)

Letras desiguales demuestran diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$)

El cuadro anterior nos muestra que la mayor eficacia promedio para mortalidad de parásitos de *Melophagus ovinus* se encontró en los animales que son tratados con FIVER siendo su valor de $99,90 \pm 0,38$ %, seguido de los animales tratados con Sparmec siendo su valor promedio de $89,64 \pm 14,44$ %,

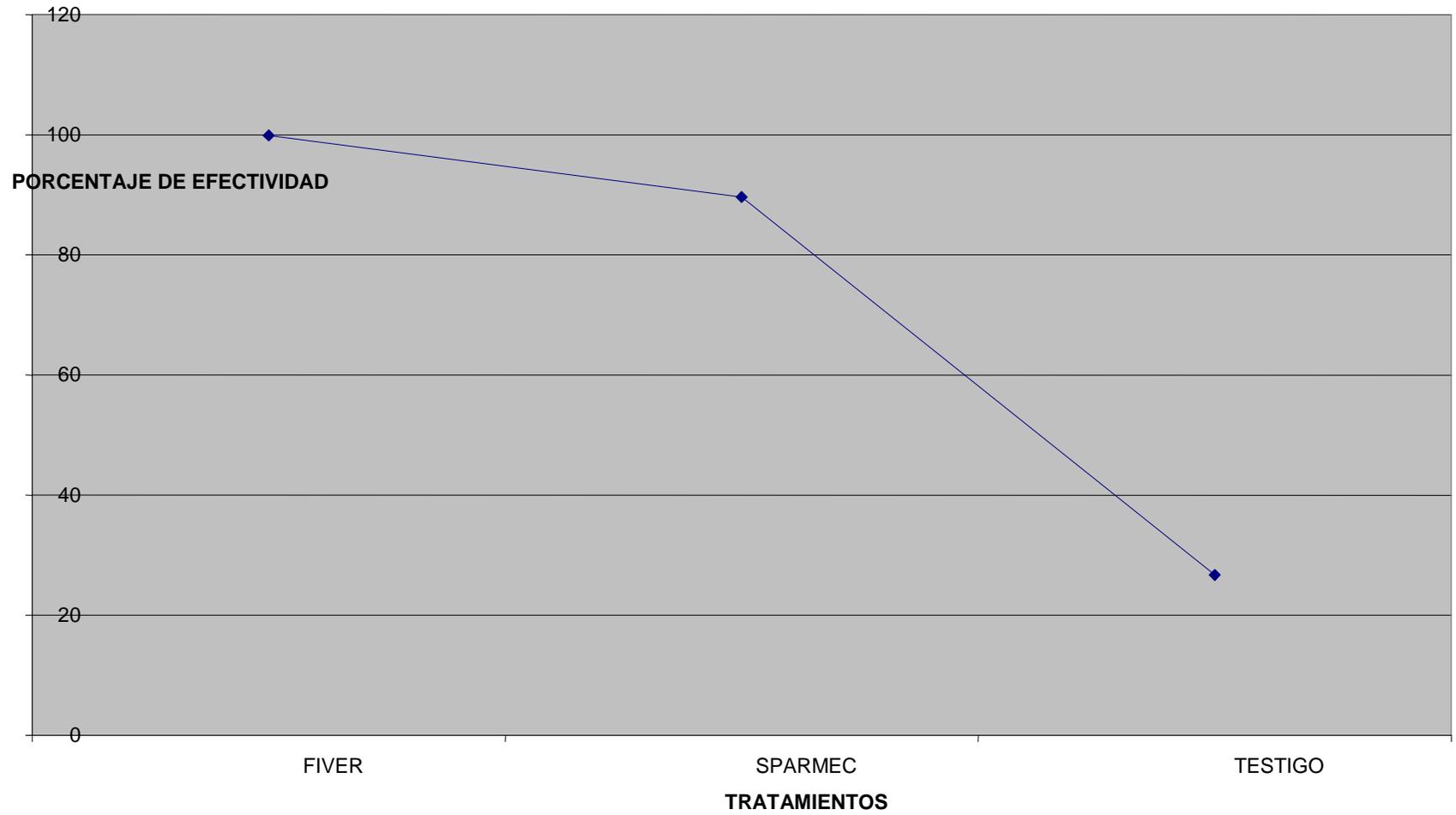
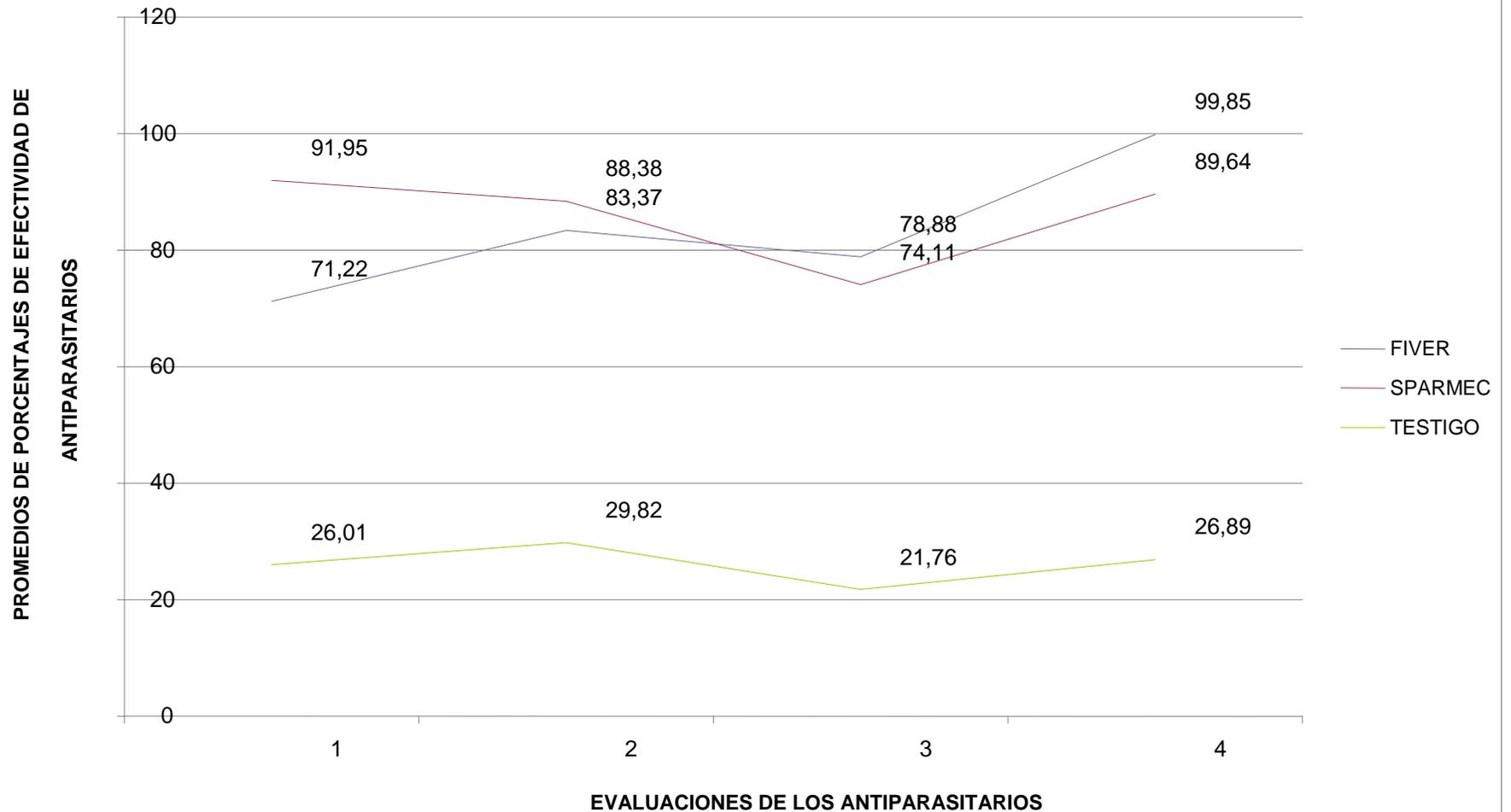
GRAFICO 5. EFECTIVIDAD DE ANTIPARASITARIOS CUARTA EVALUACION

GRAFICO 6. PROMEDIOS DE EFECTIVIDAD DE ANTIPARASITARIOS EVALUADOS EN FORMA GENERAL



mientras que la menor mortalidad promedio de parásitos lo tuvieron los animales que sirvieron de testigo, siendo su valor de $26,70 \pm 12.22$ %. Al análisis estadístico se demuestra que los animales que recibieron tratamiento con FIVER tuvieron mayor mortalidad de parásitos en comparación a los tratados con Sparmec y el testigo siendo sus promedios diferentes en forma estadística y significativamente, lo que demuestra que el FIVER tiene un comportamiento residual de eficacia mucho mayor comparado con Sparmec hacia el final del experimento que fue la evaluación a los 56 días post tratamiento.

4.6. DE LOS PESOS VIVOS.

El cuadro N° 5.1. nos muestra los promedios y desviaciones estándar de los pesos vivos iniciales, de acuerdo como función distribuidos los animales para realizar el experimento.

CUADRO N° 5.1. PROMEDIOS DE PESOS VIVOS INICIALES

TRATAMIENTOS	n	Promedio	Desviación	
			Típica	C.V. (%)
FIVER	15	32,56 a	7,31	22,45
ESPARMEC	15	32,06 a	6,49	29,24
TESTIGO	15	32,33 a	7,94	24,56
TOTAL	45	32,32	7,10	21,97

Letras iguales demuestran diferencias estadísticas no significativas ($p > 0,05$)

Del cuadro anterior, podemos manifestar que la distribución de los animales para el inicio del experimento fueron homogéneas, de acuerdo a los resultados

promedios donde no encontramos diferencia estadística significativa, indicándonos que el estudio tuvo una fase inicial adecuada para realizar las pruebas correspondientes de eficacia de los medicamentos.

El cuadro N° 5.2. nos muestra los promedios y desviaciones estándar de los pesos vivos finales, teniendo en cuenta los tratamientos aplicados

CUADRO N° 5.2. PROMEDIOS DE PESOS VIVOS FINALES (Kg.)

TRATAMIENTOS	n	Promedio	Desviación	
			Típica	C.V. (%)
FIVER	15	33,49 a	6,50	19,41
SPARMEC	15	33,85 a	6,14	18,14
TESTIGO	15	31,79 a	7,40	23,28
TOTAL	45	33,04	6,61	20,01

Letras iguales demuestran diferencias estadísticas no significativas ($p > 0,05$)

Del cuadro anterior, podemos manifestar que los animales que recibieron el tratamiento con Sparmec tuvieron peso promedio superiores siendo su valor de $33,85 \pm 6,14$ Kg., seguido de los tratados con FIVER cuyo valor fue de $33,49 \pm 6,50$ Kg., y el menor peso promedio final lo tuvieron los animales testigo cuyo valor fue de $31,79 \pm 7,40$ Kg. Sin embargo, no existieron diferencias estadísticas significativas entre ellos.

4.7. INCREMENTOS DE PESO

El cuadro N° 5.3 muestra los promedios de incrementos de peso vivo que lograron los animales en estudio.

**CUADRO N° 5.3. PROMEDIOS DE INCREMENTOS PESOS VIVOS FINALES
(Kg.)**

TRATAMIENTOS	n	Promedio	Desviación Típica	C.V. (%)
FIVER	15	1.04 a	0.90	86,54
SPARMEC	15	1.79 a	0.99	55,87
TESTIGO	15	0.20 c	0.58	290,00
TOTAL	45	1.01	1.05	104,90

Letras iguales demuestran diferencias estadísticas no significativas ($p > 0,05$)

Letras desiguales demuestran diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$)

Del cuadro anterior podemos manifestar que el mayor promedio de incremento de peso lo tuvieron los animales que estuvieron tratados con Sparmec siendo su valor de $1,79 \pm 0,99$ Kg, seguido de los animales que estuvieron sometidos a FIVER siendo su valor de $1,04 \pm 0,90$ Kg, no existiendo diferencias estadísticas significativas entre ellos, sin embargo los dos tratamientos mencionados anteriormente si fueron significativamente diferentes frente al testigo que tuvo un promedio de incremento de peso de $0,20 \pm 0,58$ Kg.

V. DISCUSION

En la sierra del Perú nuestros ovinos padecen de la infestación del *Melophagus ovinus* y es necesario encontrar una solución definitiva. El presente trabajo plantea la alternativa de usar ivermectina (ya ampliamente usada para combatir este parásito) en combinación del fipronil. Hay varios aspectos que se analizarán en esta sección: el efecto combinado de la ivermectina quizás potenciado por el fipronil, el tiempo de acción de los fármacos y los posibles efectos colaterales. No existen experiencias a un nivel como el presente ya que el uso de fármacos contra este parasito en función a otros fármacos poco se puede comparar ya que los efectos químicos y colaterales en los animales siguen un patrón de farmacodinámica diferentes

Uno de los principales inconvenientes para el análisis de la combinación de fármacos es la ausencia de estudios previos por lo que este trabajo se muestra a nivel de plan piloto. Los animales fueron seleccionados y criados en condiciones naturales, salvo los diferentes tratamientos. El tratamiento contra el *Melophagus ovinus* más usado actualmente en la sierra del Perú es con ivermectina al 1,0% y más recientemente se usa ivermectina al 1.3% LA. En el país aún no se usa de manera comercial ningún producto que combine la ivermectina con el fipronil. Los resultados experimentales muestran un fuerte efecto potenciador del fipronil sobre la ivermectina, esto podría ser el resultado de una interacción porque ambos productos actúan sobre el GABA, inhibiéndola. La efectividad de la combinación de la ivermectina más el fipronil es de 99,90 % y de larga acción durante el periodo de estudio y que es significativamente superior frente a Sparmec que

logra solo 89,64 % a larga acción, es importante mencionar que el FIVER tiene mayor efecto residual o persistencia ya que hasta la tercera evaluación el Sparmec manifiesta su poder, y luego del cual definitivamente el uso de FIVER muestra sus ventajas comparativas.

La importancia del efecto de los fármacos de larga acción se debe principalmente a que se intenta que éste efecto dure tanto como el ciclo completo del parásito. Se desea que el efecto de mortalidad de los parásitos comprenda a los adultos y a los huevos (o en su defecto a los nuevos adultos). Cuando los productos son de larga acción sólo es necesaria una aplicación. Los costos del manejo animal de una segunda dosificación son realmente elevados, más cuando los animales se crían al pastoreo, como es el caso de los ovinos en la sierra peruana.

Sin embargo, es posible hacer comparaciones con el trabajo realizado por **Tang et al (2 008)**, con uso del producto usado en el presente, reporta una eficacia a los 7 días de 100 % de efectividad, siendo superior al encontrado en el presente, pero la efectividad se mantiene por espacio de 20 días, en este caso el presente estudio demuestra una superioridad en mantenimiento de la efectividad a mas días. Esto nos indica que es posible el uso de este producto con gran efectividad y mantenimiento para el control de este parásito. Otros estudios comparativos no es posible puesto que los reportes del uso de otros productos alternativos pueden ser usados como los mencionados por **Alvares (2 007)** en Chile sobre el uso de RANK L.A., quien demuestra su efectividad de 92,4 % hasta 65,2 % para los días 7 y 56 de tratamiento, así mismo **Quispe (2007), Espinoza**

(2 006) para la zona de Puno usando solamente ivermectina, encuentran una efectividad inferior encontrado en el presente.

En todo este trabajo no se apreció ningún efecto colateral en ninguno de los tratamientos con fármacos, tampoco se reportaron casos de reacción y/o intoxicación.

VI. CONCLUSIONES

1. La combinación de ivermectina más fipronil es más efectiva en la eliminación de *Melophagus ovinus* (99,99 %) que la ivermectina sola (89,64 %).
2. La combinación de ivermectina más fipronil elimina *Melophagus ovinus* a larga acción o es más persistente en su trabajo.
3. El uso de ivermectina, ya sea sola o combinada con el fipronil, tienen gran efecto en la eliminación de *Melophagus ovinus*, pero estadísticamente el uso de FIVER es más eficiente.

VII. RECOMENDACIONES

1. Usar el FIVER como antiparasitario de larga acción y persistente en la eliminación de los *Melophagus ovinus*, teniendo en cuenta las indicaciones y bajo los esquemas planteados en el presente trabajo de investigación.
2. Se debería realizar una investigación a gran escala para demostrar el efecto potenciador o colaborador del fipronil sobre la ivermectina sobre la mortalidad de los *Melophagus ovinus*.

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. Aiello, S. (1998). *The Meck Veterinary Manual*. (8va ed.) New Jersey: Merck & Co, INC.
2. Booth, N. & Mc Donald, L. (1988). *Farmacología y Terapéutica Veterinaria*. Zaragoza: Acribia.
3. Bretas, F. (2000). *Fundamentos de Terapéutica Veterinaria*. Minas Gerais: Universidad Federal de Minas Gerais.
4. Bulman, G. & Lamberti, J. (2001a). *Melophagus ovinus*. Manual Técnico de la Asociación Argentina de Parasitología Veterinaria. Ref Type: Serial (Book, Monograph)
5. Bulman, G. & Lamberti, J. (2001b). La falsa garrapata del ovino (*Melophagus ovinus*, L. 1758) (Diptera: hippoboscidae), ectoparásito de creciente importancia económica en la Patagonia Argentina. -90. Manual Técnico de la Asociación Argentina de Parasitología Veterinaria. Ref Type: Serial (Book, Monograph)
6. Cooper, P. R. & Penaliggon, J. (1996). Use of fipronil to eliminate recurrent infestation by *Trichodectes canis* in a pack of bloodhounds. *Vet Rec.*, 139, 95.
7. Corinne, H. (2007). *069 Bovimec B - Referral*.
8. Denny, D. J. (2001). Efficacy of fipronil against ticks. *Vet Rec.*, 148, 124.
9. Diaz, S. L. (2005). Efficacy of fipronil in the treatment of pediculosis in laboratory rats. *Lab Anim*, 39, 331-335.
10. Drugueri, L. (2004). *Melophagus ovinus*. <http://www.zoetecnocampo.com/foro/Forum19/HTML/000387.html> [On-line].
11. Dryden, M., Payne, P., McBride, A., Mailen, S., Smith, V., & Carithers, D. (2008). Efficacy of Fipronil (9.8% w/w) + (S)-Methoprene (8.8% w/w) and Imidacloprid (8.8% w/w) + Permethrin (44% w/w) against *Dermacentor variabilis* (American Dog Tick) on Dogs. *Vet Ther.* 9, 15-25.

12. Dryden, M., Payne, P., & Smith, V. (2007). Efficacy of selamectin and fipronil-(S)-methoprene spot-on formulations applied to cats against adult cat fleas (*Ctenocephalides felis*), flea eggs, and adult flea emergence. *Vet Ther.* 8, 255-262.
13. Dryden, M. W., Smith, V., Payne, P. A., & McTier, T. L. (2005). Comparative speed of kill of selamectin, imidacloprid, and fipronil-(S)-methoprene spot-on formulations against fleas on cats. *Vet Ther.* 6, 228-236.
14. Evans, G. (1950). Studies on the bionomics of sheep ked, *Melophagus ovinus* L., in west Wales. *Bull Ent Res*, 40, 459-478.
15. Fung, H. T., Chan, K. K., Ching, W. M., & Kam, C. W. (2003). A case of accidental ingestion of ant bait containing fipronil. *J Toxicol.Clin.Toxicol.*, 41, 245-248.
16. Gonzalez, C. A., Sahagun Prieto, A. M., Jose Diez, L. M., Martinez, N. F., Vega, M. S., & Vieitez, J. J. (2009). The pharmacokinetics and metabolism of ivermectin in domestic animal species. *Vet J*, 179, 25-37.
17. Grant, D., Bloomquist, J., Ayad, H., & Chalmers, A. (1990). A comparison of mammalian and insect GABA receptor chloride channels. *Pesticide Science* 30, 355-356.
Ref Type: Journal (Full)
18. Grolleau, F. & Sattelle, D. B. (2000). Single channel analysis of the blocking actions of BIDN and fipronil on a *Drosophila melanogaster* GABA receptor (RDL) stably expressed in a *Drosophila* cell line. *Br.J Pharmacol.*, 130, 1833-1842.
19. Guerrero, C. & Euzéby, J. (1982). Activité de l'ivermectine sur *Melophagus ovinus*. *Sciences Vet.Med.Comparée*, 82, 133-134.
20. Heath, A. & Bishop, D. (1988). Evaluation of two pour-on insecticides against the sheep biting louse *Bovicola ovis* and the sheep ked *Melophagus ovinus*. *Journal.of Medical Entomology*, 27, 628-631.
21. HED Risk Assessment. (2007). Fipronil for use on Rice (Regent, Icon) and Pets (Frontline).
Ref Type: Catalog
22. Jafari, S. S., Noori, A., & Tamadon, A. (2007). Comparative efficacy of pour-on and subcutaneous injection of ivermectin on *Melophagus*

- ovinus (L.) in Darab ecotype goats of Southern Iran. *Vet Parasitol.* 148, 179-183.
23. Jennings, K. A., Canerdy, T. D., Keller, R. J., Atieh, B. H., Doss, R. B., & Gupta, R. C. (2002). Human exposure to fipronil from dogs treated with frontline. *Vet Hum.Toxicol.* 44, 301-303.
 24. Jubb, K. V. F., Kennedy, P. C., & Palmer, N. (1993). *Pathology of domestic animals.* (4a ed.) San Diego: Academic Press.
 25. Kamijima, M. & Casida, J. E. (2000). Regional modification of [(3) H]Ethynylbicycloorthobenzoate binding in mouse brain GABA(A) receptor by endosulfan, fipronil, and avermectin B(1a). *Toxicol.Appl.Pharmacol.* 163, 188-194.
 26. Klementieva, R. (1978). Efficiency of warbex (famphur). *Problemy Veterin.Sanitarii (Russia)*, 59, 66-69.
 27. Li, P. & Akk, G. (2008). The insecticide fipronil and its metabolite fipronil sulphone inhibit the rat alpha1beta2gamma2L GABA (A) receptor. *Br.J Pharmacol.* 155, 783-794.
 28. Liebisch, A. & Berder, G. (1988). Ectoparasite control in sheep using pyrethroid pour-on formulations. In (pp. 99-107). Germany.
 29. McTier, T. L., Evans, N. A., Martin-Short, M., & Gration, K. (2003). Comparison of the activity of selamectin, fipronil, and imidacloprid against flea larvae (*Ctenocephalides felis felis*) in vitro. *Vet Parasitol.*, 116, 45-50.
 30. Oberg, C., Díaz, L., & Valenzuela, G. (1974). Parásitos identificados en bovinos, ovinos, suinos y equinos en el laboratorio de Enfermedades Parasitarias, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Austral de Chile. *Bol Chile Parasitol*, 29, 99-102.
 31. Olaechea, F. (2008). Actualización en ectoparásitos de los ovinos con énfasis en los melógagos. In.
 32. Olaechea, F., Corley, J., Larroza, M., Raffo, F., & Cabrera, R. (2006). Ingreso y evolución del parasitismo por *Melophagus ovinus* en una majada Corriedale en el noroeste de la Patagonia Argentina. *Parasitol Latinoam*, 61, 86-89.
 33. OVER (2008). *Melophagus ovinus*: parásito que afecta principalmente al ovino. <http://www.over.com.ar/es/Boletinesampliar.asp?n=114> [On-line].

34. Plumb, D. (2006). *Manual de Farmacología Veterinaria*. Intermédica.
35. Rhône-Poulenc. (2005). Atelier International Fipronil/lutte antiacridienne. Lyon.
Ref Type: Catalog
36. Romano, A., Carreras, F., & Prieto, F. (1992). Dípteros perjudiciales para el ganado en Argentina. *Rev MedVet*, 6, 3-23.
37. Scarpella, F., Pollmeier, M., Visser, M., Boeckh, A., & Jeannin, P. (2005). Efficacy of fipronil in the treatment of feline cheyletiellosis. *Vet Parasitol.* 129, 333-339.
38. Sirisoma, N. S., Ratra, G. S., Tomizawa, M., & Casida, J. E. (2001). Fipronil-based photoaffinity probe for *Drosophila* and human beta 3 GABA receptors. *Bioorg.Med Chem.Lett.*, 11, 2979-2981.
39. Small, R. W. (2005). A review of *Melophagus ovinus* (L.), the sheep ked. *Vet Parasitol.*, 130, 141-155.
40. Soulsby, E. (1987). *Parasitología y enfermedades parasitarias de los animales domésticos*. (7 ed.) México DF: Interamericana.
41. Sumano, H. & Ocampo, L. (1997). *Farmacología Veterinaria*. Interamericana.
42. The Health and safety Executive. (1999). Evaluation on: Fipronil use as a public hygiene insecticide. United Kingdom.
Ref Type: Catalog

ANEXOS

ANEXOS

ANEXO Nº 1. RESULTADOS DE EVALUACIONES EN NUMERO DE PARASITOS CON FIVER

INICIO (14/07)	PRIMERA EVALUACION (21/07)	SEGUNDA EVALUACION (28/07)	TERCERA EVALUACION (07/08)	EVALUACION FINAL (05/09)
10	0	1	2	0
51	2	2	7	0
6	6	5	1	0
70	3	0	6	0
16	0	5	4	0
13	1	2	4	0
2	3	0	0	0
5	1	1	1	0
68	9	3	7	1
63	3	1	4	0
9	7	1	4	0
16	1	0	2	0
40	4	0	5	0
7	2	0	1	0
36	3	0	3	0

ANEXO Nº 2. RESULTADOS DE EVALUACIONES EN NUMERO DE PARASITOS CON SPARMEC

INICIO (14/07)	PRIMERA EVALUACION (21/07)	SEGUNDA EVALUACION (28/07)	TERCERA EVALUACION (07/08)	EVALUACION FINAL (05/09)
7	0	3	7	4
15	2	2	3	1
23	3	4	5	1
27	1	2	6	6
15	1	1	1	0
5	2	0	1	1
59	1	1	15	4
7	1	2	1	0
56	3	5	10	4
10	1	1	3	0
33	1	3	6	1
40	2	3	6	3
53	3	4	11	3
12	0	1	4	1
61	3	3	14	4

ANEXO Nº 3. RESULTADOS DE EVALUACIONES EN NUMERO DE PARASITOS EN TESTIGO

INICIO (14/07)	PRIMERA EVALUACION (21/07)	SEGUNDA EVALUACION (28/07)	TERCERA EVALUACION (07/08)	EVALUACION FINAL (05/09)
72	44	28	42	51
52	34	21	23	28
9	4	8	9	8
36	23	31	20	23
40	43	31	33	45
26	16	20	19	20
17	14	6	11	12
46	22	22	32	29
18	11	15	17	12
25	20	21	21	18
15	23	16	15	14
59	34	37	46	39
8	12	10	9	6
26	29	16	22	18
13	11	9	11	9

ANEXO Nº 4. NUMERO DE PARASITOS QUE DISMINUYEROS CON FIVER

INICIO (14/07)	PRIMERA EVALUACION (21/07)	SEGUNDA EVALUACION (28/07)	TERCERA EVALUACION (07/08)	EVALUACION FINAL (05/09)
10	10,00	9,00	8,00	10,00
51	49,00	49,00	44,00	51,00
6	0,00	1,00	5,00	6,00
70	67,00	70,00	64,00	70,00
16	16,00	11,00	12,00	16,00
13	12,00	11,00	9,00	13,00
2	0,00	2,00	2,00	2,00
5	4,00	4,00	4,00	5,00
68	59,00	65,00	61,00	67,00
63	60,00	62,00	59,00	63,00
9	2,00	8,00	5,00	9,00
16	15,00	16,00	14,00	16,00
40	36,00	40,00	35,00	40,00
7	5,00	7,00	6,00	7,00
36	33,00	36,00	33,00	36,00

ANEXO Nº 5. NUMERO DE PARASITOS QUE DISMINUYEROS CON SPARMEC

INICIO (14/07)	PRIMERA EVALUACION (21/07)	SEGUNDA EVALUACION (28/07)	TERCERA EVALUACION (07/08)	EVALUACION FINAL (05/09)
7	7,00	4,00	0,00	3,00
15	13,00	13,00	12,00	14,00
23	20,00	19,00	18,00	22,00
27	26,00	25,00	21,00	21,00
15	14,00	14,00	14,00	15,00
5	3,00	5,00	4,00	4,00
59	58,00	58,00	44,00	55,00
7	6,00	5,00	6,00	7,00
56	53,00	51,00	46,00	52,00
10	9,00	9,00	7,00	10,00
33	32,00	30,00	27,00	32,00
40	38,00	37,00	34,00	37,00
53	50,00	49,00	42,00	50,00
12	12,00	11,00	8,00	11,00
61	58,00	58,00	47,00	57,00

ANEXO Nº 6. NUMERO DE PARASITOS QUE DISMINUYERON EN TESTIGO

INICIO (14/07)	PRIMERA EVALUACION (21/07)	SEGUNDA EVALUACION (28/07)	TERCERA EVALUACION (07/08)	EVALUACION FINAL (05/09)
72	28,00	44,00	30,00	21,00
52	18,00	31,00	29,00	24,00
9	5,00	1,00	0,00	1,00
36	13,00	5,00	16,00	13,00
40	0,00	9,00	7,00	0,00
26	10,00	6,00	7,00	6,00
17	3,00	11,00	6,00	5,00
46	24,00	24,00	14,00	17,00
18	7,00	3,00	1,00	6,00
25	5,00	4,00	4,00	7,00
15	0,00	0,00	0,00	1,00
59	25,00	22,00	13,00	20,00
8	0,00	0,00	0,00	2,00
26	0,00	10,00	4,00	8,00

ANEXO Nº 7. PORCENTAJES DE EFECTIVIDAD CON FIVER

INICIO (14/07)	PRIMERA EVALUACION (21/07)	SEGUNDA EVALUACION (28/07)	TERCERA EVALUACION (07/08)	EVALUACION FINAL (05/09)
	100,00	90,00	80,00	100,00
	96,08	96,08	86,27	100,00
	0,00	16,67	83,33	100,00
	95,71	100,00	91,43	100,00
	100,00	68,75	75,00	100,00
	92,31	84,62	69,23	100,00
	0,00	100,00	100,00	100,00
	80,00	80,00	80,00	100,00
	86,76	95,59	89,71	98,53
	95,24	98,41	93,65	100,00
	22,22	88,89	55,56	100,00
	93,75	100,00	87,50	100,00
	90,00	100,00	87,50	100,00
	71,43	100,00	85,71	100,00
	91,67	100,00	91,67	100,00

ANEXO Nº 8. PORCENTAJES DE EFECTIVIDAD CON SPARMEC

INICIO (14/07)	PRIMERA EVALUACION (21/07)	SEGUNDA EVALUACION (28/07)	TERCERA EVALUACION (07/08)	EVALUACION FINAL (05/09)
	100,00	57,14	0,00	42,86
	86,67	86,67	80,00	93,33
	86,96	82,61	78,26	95,65
	96,30	92,59	77,78	77,78
	93,33	93,33	93,33	100,00
	60,00	100,00	80,00	80,00
	98,31	98,31	74,58	93,22
	85,71	71,43	85,71	100,00
	94,64	91,07	82,14	92,86
	90,00	90,00	70,00	100,00
	96,97	90,91	81,82	96,97
	95,00	92,50	85,00	92,50
	94,34	92,45	79,25	94,34
	100,00	91,67	66,67	91,67
	95,08	95,08	77,05	93,44

ANEXO Nº 9. PORCENTAJES DE "EFECTIVIDAD" EN TESTIGO

INICIO (14/07)	PRIMERA EVALUACION (21/07)	SEGUNDA EVALUACION (28/07)	TERCERA EVALUACION (07/08)	EVALUACION FINAL (05/09)
	38,89	61,11	41,67	29,17
	34,62	59,62	55,77	46,15
	55,56	11,11	0,00	11,11
	36,11	13,89	44,44	36,11
	0,00	22,50	17,50	0,00
	38,46	23,08	26,92	23,08
	17,65	64,71	35,29	29,41
	52,17	52,17	30,43	36,96
	38,89	16,67	5,56	33,33
	20,00	16,00	16,00	28,00
	0,00	0,00	0,00	6,67
	42,37	37,29	22,03	33,90
	0,00	0,00	0,00	25,00
	0,00	38,46	15,38	30,77
	15,38	30,77	15,38	30,77

ANEXO Nº 10. PORCENTAJES DE EFECTIVIDAD CORREGIDA CON FIVER

INICIO (14/07)	PRIMERA EVALUACION (21/07)	SEGUNDA EVALUACION (28/07)	TERCERA EVALUACION (07/08)	EVALUACION FINAL (05/09)
	100,00	74,29	65,71	100,00
	94,00	90,29	68,97	100,00
	35,71	6,25	83,33	100,00
	93,29	100,00	84,57	100,00
	100,00	59,68	69,70	100,00
	87,50	80,00	57,89	100,00
	15,00	100,00	100,00	100,00
	58,18	58,18	71,25	100,00
	78,34	94,71	89,10	97,79
	94,05	98,11	92,44	100,00
	22,22	88,89	55,56	100,00
	89,15	100,00	83,97	100,00
	90,00	100,00	87,50	100,00
	71,43	100,00	83,12	100,00
	90,15	100,00	90,15	100,00

ANEXO N° 11. PORCENTAJES DE EFECTIVIDAD CORREGIDA CON SPARMEC

INICIO (14/07)	PRIMERA EVALUACION (21/07)	SEGUNDA EVALUACION (28/07)	TERCERA EVALUACION (07/08)	EVALUACION FINAL (05/09)
	100,00	73,40	29,41	19,33
	79,61	66,98	54,78	87,62
	70,65	80,43	78,26	95,11
	94,20	91,40	60,00	65,22
	93,33	91,40	91,92	100,00
	35,00	100,00	72,63	74,00
	97,94	95,20	60,71	90,40
	70,13	40,26	79,46	100,00
	91,23	89,29	81,09	89,29
	87,50	88,10	64,29	100,00
	96,97	90,91	81,82	96,75
	91,32	88,04	80,76	88,65
	94,34	92,45	79,25	92,45
	100,00	86,46	60,61	87,96
	94,19	92,90	72,88	90,53

ANEXOS DE ANALISIS ESTADISTICOS

1. NUMERO DE PARASITOS INICIALES ORIGINALES

Descriptivos

NUPARA

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior
FIVER	15	27,46667	24,856349	6,417882	13,70168	41,23165	2,000	70,000
SPARMEC	15	28,20000	20,671582	5,337379	16,75246	39,64754	5,000	61,000
TESTIGO	15	30,80000	19,420902	5,014455	20,04506	41,55494	8,000	72,000
Total	45	28,82222	21,322511	3,178572	22,41623	35,22821	2,000	72,000

ANOVA

NUPARA

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	92,044	2	46,022	0,097	0,908
Intra-grupos	19912,533	42	474,108		
Total	20004,578	44			

NUPARA

HSD de Tukey

		Subconjunto para alfa = .05
TRATA	N	1
FIVER	15	27,46667
SPARMEC	15	28,20000
TESTIGO	15	30,80000
Sig.		0,908

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a Usa el tamaño muestral de la media armónica = 15,000.

2. NUMERO DE PARASITOS INICIALES DATOS TRANSFORMADOS

Descriptivos

NUPARA

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
FIVER	15	4,83667	2,331501	0,601991	3,54552	6,12781	1,730	8,430
ESPARMEC	15	5,06533	1,948959	0,503219	3,98604	6,14463	2,450	7,870
TESTIGO	15	5,39400	1,702946	0,439699	4,45094	6,33706	3,000	8,540
Total	45	5,09867	1,978496	0,294937	4,50426	5,69307	1,730	8,540

ANOVA

NUPARA

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	2,355	2	1,177	0,291	0,749
Intra-grupos	169,881	42	4,045		
Total	172,236	44			

NUPARA

HSD de Tukey

TRATA	N	Subconjunto para alfa = .05
FIVER	15	4,83667
ESPARMEC	15	5,06533
TESTIGO	15	5,39400
Sig.		0,730

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a Usa el tamaño muestral de la media armónica = 15,000

3. PORCENTAJES EFECTIVIDAD PRIMER CONTROL DATOS ORIGINALES. Descriptivos

NUPARA

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior
1,00	15	74,34467	35,749470	9,230473	54,54727	94,14206	0,000	100,000
2,00	15	91,55400	9,863708	2,546799	86,09166	97,01634	60,000	100,000
3,00	15	26,00667	19,663632	5,077128	15,11731	36,89602	0,000	55,560
Total	45	63,96844	36,715597	5,473238	52,93786	74,99903	0,000	100,000

ANOVA

NUPARA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	34645,882	2	17322,941	29,495	0,000
Intra-grupos	24667,661	42	587,325		
Total	59313,542	44			

NUPARA

HSD de Tukey

TRATA	N	Subconjunto para alfa = .05	
		2	1
3,00	15	26,00667	
1,00	15		74,34467
2,00	15		91,55400
Sig.		1,000	0,139

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.
a Usa el tamaño muestral de la media armónica = 15,000.

4. PORCENTAJES EFECTIVIDAD PRIMER CONTROL DATOS CORREGIDOS

Descriptivos

NUPARA

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior
FIVER	15	74,60133	28,477162	7,352772	58,83121	90,37146	15,000	100,000
SPARMEC	15	86,42733	17,106771	4,416949	76,95392	95,90075	35,000	100,000
TESTIGO	15	26,00667	19,663632	5,077128	15,11731	36,89602	,000	55,560
Total	45	62,34511	34,252819	5,106109	52,05442	72,63580	,000	100,000

ANOVA

NUPARA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	30759,764	2	15379,882	30,961	0,000
Intra-grupos	20863,484	42	496,750		
Total	51623,248	44			

NUPARA

HSD de Tukey

TRTA	N	Subconjunto para alfa = .05	
		2	1
TESTIGO	15	26,00667	
FIVER	15		74,60133
ESPARMEC	15		86,42733
Sig.		1,000	0,324

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.
 a Usa el tamaño muestral de la media armónica = 15,000.

5. PORCENTAJES EFECTIVIDAD SEGUNDO CONTROL DATOS ORIGINALES

Descriptivos

NUPARA

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior
1,00	15	87,93400	21,768170	5,620517	75,87919	99,98881	16,670	100,000
2,00	15	88,38400	10,957149	2,829124	82,31613	94,45187	57,140	100,000
3,00	15	29,82533	21,647352	5,589322	17,83743	41,81324	0,000	64,710
Total	45	68,71444	33,338814	4,969857	58,69836	78,73053	0,000	100,000

ANOVA

NUPARA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	34029,685	2	17014,843	48,041	0,000
Intra-grupos	14875,283	42	354,173		
Total	48904,968	44			

NUPARA

HSD de Tukey

TRATA	N	Subconjunto para alfa = .05	
		2	1
3,00	15	29,82533	
1,00	15		87,93400
2,00	15		88,38400
Sig.		1,000	0,998

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.
 a Usa el tamaño muestral de la media armónica = 15,000.

6. PORCENTAJES EFECTIVIDAD SEGUNDO CONTROL DATOS CORREGIDOS

Descriptivos

NUPARA

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
FIVER	15	83,36000	25,802284	6,662121	69,07117	97,64883	6,250	100,000
SPARMEC	15	84,48133	14,834770	3,830321	76,26611	92,69656	40,260	100,000
TESTIGO	15	29,82533	21,647352	5,589322	17,83743	41,81324	0,000	64,710
Total	45	65,88889	33,109524	4,935676	55,94169	75,83609	0,000	100,000

ANOVA

NUPARA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	29272,481	2	14636,241	32,418	0,000
Intra-grupos	18962,105	42	451,479		
Total	48234,587	44			

NUPARA

HSD de Tukey

TRATA	N	Subconjunto para alfa = .05	
		2	1
TESTIGO	15	29,82533	
FIVER	15		83,36000
SPARMEC	15		84,48133
Sig.		1,000	0,989

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.
 a Usa el tamaño muestral de la media armónica = 15,000.

7. PORCENTAJES EFECTIVIDAD TERCER CONTROL DATOS ORIGINALES

Descriptivos

NUPARA

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior	Límite inferior	Límite superior
1,00	15	83,77067	10,915205	2,818294	77,72603	89,81531	55,560	100,000
2,00	15	74,10600	21,458236	5,540493	62,22282	85,98918	0,000	93,330
3,00	15	21,75800	17,254535	4,455102	12,20276	31,31324	0,000	55,770
Total	45	59,87822	32,220434	4,803139	50,19813	69,55831	0,000	100,000

ANOVA

NUPARA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	33396,449	2	16698,224	57,100	0,000
Intra-grupos	12282,432	42	292,439		
Total	45678,881	44			

NUPARA

HSD de Tukey

TRATA	N	Subconjunto para alfa = .05	
		2	1
3,00	15	21,75800	
2,00	15		74,10600
1,00	15		83,77067
Sig.		1,000	0,279

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a Usa el tamaño muestral de la media armónica = 15,000.

8. PORCENTAJES EFECTIVIDAD TERCER CONTROL DATOS CORREGIDOS

Descriptivos

NUPARA

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
FIVER	15	78,88400	13,175482	3,401895	71,58766	86,18034	55,560	100,000
SPARMEC	15	69,85800	15,360971	3,966186	61,35138	78,36462	29,410	91,920
TESTIGO	15	21,75800	17,254535	4,455102	12,20276	31,31324	0,000	55,770
Total	45	56,83333	29,462648	4,392032	47,98177	65,68489	0,000	100,000

ANOVA

NUPARA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	28292,293	2	14146,146	60,003	0,000
Intra-grupos	9901,804	42	235,757		
Total	38194,097	44			

NUPARA

HSD de Tukey

TRATA	N	Subconjunto para alfa = .05	
		2	1
TESTIGO	15	21,75800	
SPARMEC	15		69,85800
FIVER	15		78,88400
Sig.		1,000	0,253

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.
 a Usa el tamaño muestral de la media armónica = 15,000.

9. PORCENTAJES EFECTIVIDAD CUARTO CONTROL DATOS ORIGINALES

Descriptivos

NUPARA

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
FIVER	15	99,90200	,379552	,098000	99,69181	100,11219	98,530	100,000
SPARMEC	15	89,64133	14,440585	3,728543	81,64440	97,63826	42,860	100,000
TESTIGO	15	26,69533	12,216245	3,154221	19,93020	33,46046	,000	46,150
Total	45	72,07956	34,425228	5,131810	61,73707	82,42204	,000	100,000

ANOVA

NUPARA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	47133,481	2	23566,741	197,536	0,000
Intra-grupos	5010,757	42	119,304		
Total	52144,238	44			

NUPARA

HSD de Tukey

TRATA	N	Subconjunto para alfa = .05		
		2	3	1
TESTIGO	15	26,69533		
SPARMEC	15		89,64133	
FIVER	15			99,90200
Sig.		1,000	1,000	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a Usa el tamaño muestral de la media armónica = 15,000.

10. PORCENTAJES EFECTIVIDAD CUARTO CONTROL DATOS CORREGIDOS

Descriptivos

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
FIVER	15	99,85267	,570620	,147333	99,53667	100,16867	97,790	100,000
SPARMEC	15	85,15400	20,532748	5,301533	73,78334	96,52466	19,330	100,000
TESTIGO	15	26,69533	12,216245	3,154221	19,93020	33,46046	,000	46,150
Total	45	70,56733	34,681503	5,170013	60,14786	80,98681	,000	100,000

ANOVA

NUPARA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	44927,310	2	22463,655	117,990	,000
Intra-grupos	7996,184	42	190,385		
Total	52923,493	44			

NUPARA

HSD de Tukey

TRATA	N	Subconjunto para alfa = .05		
		2	3	1
TESTIGO	15	26,69533		
SPARMEC	15		85,15400	
FIVER	15			99,85267
Sig.		1,000	1,000	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.
 a Usa el tamaño muestral de la media armónica = 15,000.

11. PESO VIVOS INCIALES.

Descriptivos

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Fiver	15	32.56000	7.305751	1.886337	28.51421	36.60579	16.900	43.600
Sparmec	15	32.06000	6.486007	1.674680	28.46817	35.65183	19.900	39.500
Testigo	15	32.32667	7.943593	2.051027	27.92765	36.72568	12.800	40.800
Total	45	32.31556	7.105502	1.059226	30.18083	34.45028	12.800	43.600

pesoi

ANOVA

pesoi

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	1.878	2	0.939	0.018	0.982
Intra-grupos	2219.601	42	52.848		
Total	2221.479	44			

Pesoi

HSD de Tukey

trata	N	Subconjunto para alfa = .05
		1
sparmec	15	32.06000
testigo	15	32.32667
fiver	15	32.56000
Sig.		0.981

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

A Usa el tamaño muestral de la media armónica = 15.000.

12. INCREMENTOS DE PESO

Descriptivos

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
1.000	15	1.04667	0.903064	0.233170	0.54657	1.54677	0.000	2.700
2.000	15	1.79333	0.997473	0.257546	1.24095	2.34572	0.600	3.600
3.000	15	0.20667	0.581214	0.150069	-0.11520	0.52853	0.000	2.200
Total	45	1.01556	1.055065	0.157280	0.69858	1.33253	0.000	3.600

INCREM

ANOVA

INCREM

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	18.903	2	9.452	13.199	0.000
Intra-grupos	30.076	42	0.716		
Total	48.979	44			

INCREM

HSD de Tukey

TRATA	N	Subconjunto para alfa = .05	
		1	2
3.000	15	0.20667	
1.000	15		1.04667
2.000	15		1.79333
Sig.		1.000	0.052

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a Usa el tamaño muestral de la media armónica = 15.000.

13. PESOS FINALES

Descriptivos

PESOF

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
FIVER	15	33.48667	6.499106	1.678062	29.88758	37.08575	19.600	42.100
SPARMEC	15	33.85333	6.139668	1.585255	30.45330	37.25337	23.000	41.000
TESTIGO	15	31.79333	7.398404	1.910260	27.69623	35.89043	13.000	39.700
Total	45	33.04444	6.608554	.985145	31.05902	35.02987	13.000	42.100

ANOVA

PESOF

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	36.227	2	18.114	0.404	0.671
Intra-grupos	1885.384	42	44.890		
Total	1921.611	44			

PESOF

HSD de Tukey

TRATA	N	Subconjunto para alfa = .05
		1
TESTIGO	15	31.79333
FIVER	15	33.48667
SPARMEC	15	33.85333
Sig.		0.679

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a Usa el tamaño muestral de la media armónica = 15.000.