

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUYO
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS.**

**TESIS DE GRADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO
VETERINARIO.**

Título:

**“Eficacia terapéutica de cuatro antiparasitarios contra Oestrus Ovis en
corderos infestados naturalmente”.**

Autoras:

Gerbaudo, Valeria Magali.

Musetto, Mayra Alejandra.

Director: Dr. Méd. Vet. Carlos Esteban Rossanigo.

Lugar: San Luis, Argentina.

Año: 2.021

ÍNDICE:

PÁGINAS

AGRADECIMIENTOS	3
I-RESUMEN	6
II-ABSTRACT	7
III-INTRODUCCIÓN:	8
III.1 Producción de rumiantes menores: ovinos y caprinos en Argentina	8
III.2 Importancia y distribución de la oestrosis	9
IV- PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	10
V-HIPÓTESIS	10
VI-OBJETO O ASUNTO DE INVESTIGACIÓN	10
VII-OBJETIVOS:	10
VII-1Principal	10
VII-2 Secundario	10
VIII-MARCO TEÓRICO:	11
VIII-1Clasificación taxonómica	11
VIII-2 Antiparasitarios	13
VIII-2.1 Closantel	14
VIII-2.2 Lactonas macrocíclicas: ivermectina	14
IX-ESTADO DE LA CUESTIÓN	15
X-MATERIALES Y MÉTODOS	16

XI-RESULTADOS	20
XII-DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	21
XIII-BIBLIOGRAFÍA	24

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios la gracia que me ha otorgado de poder hacer posible la realización de esta Tesis.

Quiero agradecer a mis padres, Miguel Gerbaudo y Martha Rojo, por su incansable esfuerzo y constante compañía para poder lograr esta meta personal.

También a mis hermanas Fabiana y Marianela Gerbaudo, por su apoyo incondicional en todas las etapas de mi vida y de mi carrera.

A mis padrinos, Gustavo Cali y Carmen Gerbaudo, por estar presentes en todo momento, brindándome su cariño constante.

A mi amiga y compañera de tesis Alejandra por brindarme su apoyo, comprensión y las palabras de aliento en los momentos más difíciles.

A Carolina Palacio, Florencia Paéz y Mariángeles Coria, por estar presentes en cada momento de consultas y acompañarme en los años de estudio.

Especialmente agradezco a nuestro director Doctor Médico Veterinario, Carlos Rossanigo, que nos aconsejó, guio y brindo sus conocimientos en este trabajo final.

Valeria Gerbaudo

Primeramente, a DIOS por haberme dado el ser, salud y la posibilidad de haberme realizado como persona, seguir cultivando la empatía y respeto hacia nuestros pares y hacia nuestras mascotas, seres de cualidades extraordinarias.

A mis PAPÁS, JOSÉ MUSETTO y LILIANA DE MUSETTO mis pilares, orgullo y ser los seres incondicionales en mi vida, por demostrarme a través de ejemplos y sacrificio que solo uno debe pensar lo que uno se propone en la vida para poder lograrlo, es por eso que fueron el motor incentivador de mi profesión.

A mis HERMANAS, CINTHIA; NATALIA Y MELINA; por brindarme apoyo, comprensión y aliento en cada momento difícil de mi vida.

A mi compañero en esta vida, mi novio, CARLITOS, por brindarme su cariño, su incentivo para seguir adelante en esta bonita profesión.

A mi amiga VALERIA GERBAUDO y a su familia, seres de nobles corazones y de sabiduría indiscutibles.

A nuestro DIRECTOR de tesis Doctor Médico Veterinario, CARLOS ROSSANIGO, por dedicarnos su tiempo y sus conocimientos para este ensayo, agradecidas por todo lo brindado y por conocer una excelente persona y profesional.

Alejandra Musetto

I-RESUMEN:

La mosca *Oestrus Ovis* (Diptera, Oestridae), es un parásito que en sus etapas larvales, habita en los pasajes nasales y senos paranasales de ovejas y cabras (miasis cavitarias). Es reconocida en todo el país alcanzando en algunas regiones prevalencias superiores al 90 %. Las larvas (L1, L2 y L3), producen signos clínicos, como descarga nasal seromucosa o purulenta, estornudos frecuentes, incoordinación y disnea. Esta enfermedad puede ocasionar pérdidas económicas, sino se aplica terapéutica correspondiente. Es considerada, una zoonosis ya que en humano produce una miasis ocular. Este trabajo tiene, como objetivo comparar la eficacia de 4 antiparasitarios como son el closantel, doramectina, ivermectina, y moxidectina en el control de larvas de *Oestrus Ovis* en corderos de aproximadamente un año de edad naturalmente infestados, en un establecimiento de la provincia de San Luis (Argentina). Se eligieron al azar 18 corderos, de los cuales se sacrificaron tres para confirmar con certeza la infestación natural, estimar la prevalencia y magnitud del parasitismo promedio de la majada (animales centinelas). Los 15 ovinos restantes, se distribuyeron al azar en 5 grupos de 3 animales cada uno. En el día de inicio de la investigación (día 0), cada grupo recibió un tratamiento diferente: grupo (G₁), tratado con ivermectina inyectable al 1% en dosis de 1ml/50 kg por vía subcutánea; grupo (G₂), tratado con moxidectina al 1% en dosis de 1ml/50kg; grupo (G₃) tratado con doramectina al 1% en dosis de 1ml/50kg; grupo (G₄) con closantel 12,5% en dosis de 1ml/25kg y grupo (G₅) testigo no tratado, inyectado con solución salina (1ml/50kg). Los animales de los 5 grupos restantes, fueron sacrificados el día 14 post tratamiento para determinar la eficacia de cada droga en función del porcentaje de reducción de las larvas comparándolo con el (G₅) testigo. La prevalencia promedio de los grupos no tratados (centinela y G₅ testigo), fue del 83,5%, encontrando larvas en estadio L₂ y L₃ vivas en los senos frontales anteriores y posteriores. La eficacia, en cada uno de los cuatro antiparasitarios evaluados

fue del 100%. Se concluye que la salicilanilidas y las lactonas macrocíclicas evaluadas son una excelente herramienta para el control de estas miasis cavitarias en pequeños rumiantes.

II-ABSTRACT:

The fly *Oestrus Ovis* (Diptera, Oestridae), is a parasite that, in its larval stages, inhabits the nasal passages and paranasal sinuses of sheep and goats (cavitary myiasis). It is recognized throughout the country, reaching prevalences of over 90% in some regions. The larvae (L1, L2, and L3) produce clinical signs, such as seromucosal or purulent nasal discharge, frequent sneezing, incoordination, and dyspnea. This disease can cause economic losses, if the corresponding therapy is not applied. It is considered a zoonosis since in humans it produces an ocular myiasis. The objective of this work is to compare the efficacy of 4 antiparasitics such as closantel, doramectin, ivermectin, and moxidectin in the control of *Oestrus Ovis* larvae in naturally infested lambs of approximately one year of age, in an establishment in the province of San Luis (Argentina). Eighteen lambs were randomly chosen, of which three were sacrificed to confirm with certainty the natural infestation, to estimate the prevalence and magnitude of the average parasitism of the flock (sentinel animals). The remaining 15 sheep were randomly distributed into 5 groups of 3 animals each. On the day of initiation of the investigation (day 0), each group received a different treatment: group (G1), treated with 1% injectable ivermectin in doses of 1ml / 50 kg subcutaneously; group (G2), treated with 1% moxidectin in doses of 1ml / 50kg; group (G3) treated with 1% doramectin in a dose of 1ml / 50kg; group (G4) with 12.5% closantel in doses of 1ml / 25kg and untreated control group (G5), injected with saline solution (1ml / 50kg). The animals of the 5 remaining groups were sacrificed on day 14 post treatment to determine the efficacy of each drug as a function of the percentage of reduction of the larvae, compared with the control (G5). The average prevalence of the

untreated groups (sentinel and control G5) was 83.5%, finding larvae in stage L2 and L3 alive in the anterior and posterior frontal sinuses. The efficacy in each of the four antiparasitics evaluated was 100%. It is concluded that the salicylanilides and the macrocyclic lactones evaluated are an excellent tool for the control of this cavitary myiasis in small ruminants.

III-INTRODUCCIÓN:

III.1 Producción de rumiantes menores: ovinos y caprinos en Argentina.

La República Argentina es reconocida a nivel mundial como exportadora de carne, granos y lana. (23) Antiguamente el stock ovino era de 80.000.000 millones de cabezas, pero luego por diversas causas internas como externas, ese stock fue disminuyendo, por ejemplo: por precios desfavorables, pérdidas paulatinas de canales de comercialización, problemas climáticos, desertificación, abigeato, problemas reproductivos y sanitarios, entre otros; esto llevó un resultado de aproximadamente 11.000.000 millones de cabezas de ganado ovino. (13) Mencionando que la zona con la mayor cantidad de ovinos se encuentra localizada en la región Patagónica Argentina.

Uno de los factores, que influye en la producción animal es la salud de los mismos, y se podría definir como el estado de la población animal que alcanza un bienestar, en las funciones productivas. Los desequilibrios se producen por la acción de algún agente (bacterias, virus, parásitos, hongos, etc.), en un animal susceptible, (depende de la raza, sexo, edad, condición corporal, estado fisiológico), el ambiente posee componentes físicos (clima, hidrografía) biológicos (flora y fauna) y socio- económicos (comunidad, higiene ambiental), si se rompe el equilibrio en algún elemento, trae como resultado la aparición de una enfermedad. (3) Muchas veces, es el hombre que al trasladar las producciones es el causante de romper este equilibrio. (19) La pérdida de la salud en una majada produciría algunos efectos como son:

- Pérdida de peso, con influencia negativa en la reproducción.
- Menos rinde al gancho, por ende, menos precio de la res.
- Menos kilos de lana y menor precio por lanas coloreadas, quebradizas, etcétera.
- Bajos porcentajes de destete.
- Mayor porcentaje de reposición de reproductores.
- Ineficiencia en el uso de los forrajes.

III.2 Importancia y distribución de la Oestrosis

Es una enfermedad de distribución mundial, causada por la mosca *Oestrus Ovis* (Oo), el cual es un parásito obligado, de la cavidad nasal y de los senos paranasales.(14) Trabajos de investigación, demuestran su prevalencia en países del norte de Europa, África, Brasil, Venezuela, Norteamérica y Centroamérica, Medio Oriente y Australia. (15)

La infestación por *Oestrus Ovis*, es más grande durante los meses de primavera y verano, variando mucho con las condiciones climáticas. (22) Los efectos producidos por esta infestación, suelen ser desestimados ya que muchos profesionales o criadores se han acostumbrado a convivir con esta problemática. (2 y 8) EL hospedador natural del *Oestrus* es el ovino, pudiendo parasitar ocasionalmente a cabras, búfalos, ciervos, bighorn sheep (ovis canadienses), European Ibex y huéspedes no característicos como perros y humanos. (10 y 11)

Esta problemática es común en las majadas de nuestro país, alcanzando en algunas regiones una prevalencia del 92%, es por ello que nuestro ensayo pretende ayudar a diferenciar cuales son las mejores alternativas de control antiparasitarios de las miasis producidas por *Oestrus Ovis*. (20) Éste, tiene como objeto analizar cabezas de corderos recién faenados, los cuales fueron previamente seleccionados y los mismos se distribuyeron al azar en 6 grupos de 3 animales cada uno, en donde cuatro grupos recibieron un

tratamiento con diferentes antiparasitarios, dejando un grupo testigo para estimar la prevalencia y un grupo control.

IV-PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

¿Cuál es la eficacia de los antiparasitarios tradicionales, especialmente los formulados con lactonas macrocíclicas?

¿Cuáles de los cuatro antiparasitarios usados en la terapéutica veterinaria es el que posee mayor eficacia en el control de esta miasis?

V-HIPÓTESIS:

Los corderos menores de un año de edad, en el establecimiento “Colonia San José”, en la localidad de La Toma, San Luis, presentan una alta prevalencia de parásitos, productores de miasis cavitarias, en el período de recopilación de datos en el mes de mayo 2.021.

Las lactonas macrocíclicas, desarrolladas en la década del ‘80, tienen una alta prevalencia en el control de esta parasitosis en comparación a las salicilanilidas originadas en los ‘70, empleados en la terapéutica veterinaria en corderos menores de un año de edad, en el establecimiento “Colonia San José” La Toma, San Luis, en el período de mayo 2.021.

VI-OBJETO O ASUNTO DE INVESTIGACIÓN:

Este trabajo, buscará determinar mediante la observación de la cavidad nasal y los senos paranasales de las cabezas de corderos tratados con antiparasitarios, la respuesta obtenida al tratamiento y la eficacia del mejor antiparasitario en el establecimiento "Colonia San José" La Toma (San Luis).

VII-OBJETIVOS:

VII.1-Principal:

Determinar el control antiparasitario de 4 formulaciones químicas más utilizadas en la clínica veterinaria en corderos que se encuentran en el establecimiento "Colonia San José" en La Toma (San Luis).

VII.2-Secundario:

Determinar la prevalencia de la oestrosis, en corderos infestados naturalmente en el último periodo estival.

Identificar la mejoría en los signos clínicos de los corderos tratados con los 4 antiparasitarios.

VIII-MARCO TEÓRICO:

El término miasis ha sido definido como " la infestación de animales vertebrados vivos con larvas de moscas, que se alimentan por cierto período del tejido muerto o vivo del hospedador, de las sustancias líquidas del cuerpo, o del alimento ingerido". (1 y 5) La nutrición larval no es sólo mecánica, sino que está relacionada además, a un proceso bioquímico y gran liberación de óxido de nitrógeno. (2) Las miasis del lanar se pueden dividir por su ubicación en: cutáneas y cavitarias. La miasis de tipo cavitaria es ocasionada por las larvas de la mosca *Oestrus Ovis*.

VIII.1 Clasificación taxonómica:

Phylum: Artropoda

Clase: Insecta

Orden: Díptera

Suborden: Cyclorrapha

Género: Oestrus

Especie: Ovis

Esta enfermedad, producida por *Oestrus Ovis*, es conocida popularmente como gusano de la cabeza, moscardón de la oveja, miasis de la nariz, rinitis parasitaria, enfermedad del oestrus. (4)

Este parásito tiene un ciclo biológico (Figura 1) que requiere entre 2 y 12 meses, dependiendo de la estación del año y de las condiciones climáticas, siendo la temperatura ambiental la reguladora durante la fase parásita y las fases libres.(21)

Las hembras de la mosca *Oestrus Ovis* depositan entre 30 a 50 larvas en cada puesta, atraídas por el olor, color oscuro de la nariz y la concentración del CO₂. (24)

Las L₁, es depositada cerca de las fosas nasales del huésped, el tamaño aproximado es de 1mm a 3mm y su coloración es blanca ligeramente amarillenta, estas larvas ascienden por el canal nasal hasta los senos paranasales. Este estadio puede durar entre menos de 10 días a más de 25 días bajo temperaturas favorables. Estas, larvas pueden continuar desarrollándose a L₂ o entrar en hipobiosis. (22)

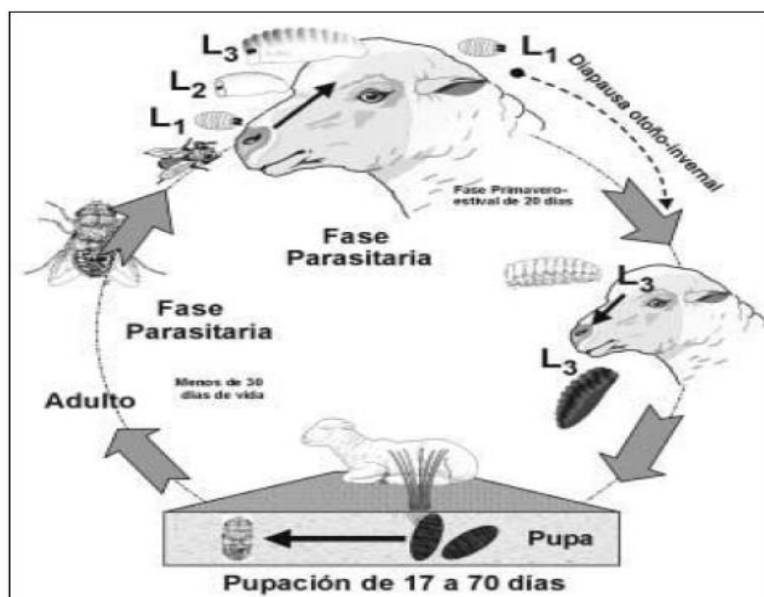


Figura 1: Ciclo del *Oestrus Ovis* (extraído de Suarez y col. 2007)

Las L₂, pueden medir entre 2mm a 12mm pudiendo presentar una tonalidad blanquecina variando entre amarillento, anaranjado o marrón oscuro. Estas larvas se desarrollan en los senos del huésped e inducen una fuerte reacción celular elevando los mastocitos y eosinófilos. (2 y 25)

Las L₃, (Foto 1) pueden alcanzar una longitud de 22mm a 28 mm y 1cm de ancho. Logrando su madurez entre 3,5 a 10 meses. Durante este estadio van cambiando su coloración del blanco-crema al marrón oscuro y presentando líneas dorsales negras. Cuando llega a la coloración oscura estarán pronto a ser expulsada por el hospedador y luego pupar en el suelo. Está expulsión, se produce por los daños que provoca la L₃ en la mucosa, generando irritación, inflamación y obstrucción, ocasionando la descarga nasal, estornudos y disnea. (22)



Foto 1: Estadios larvales del *Oestrus Ovis*.

VIII.2 ANTIPARASITARIOS:

El control terapéutico de estas larvas, en la actualidad se basa en el empleo de 2 familias de drogas: las salicilanilidas y las lactonas macrocíclicas. (7)

Entre las salicilanilidas tienen una alta eficacia el rafoxanide y el closantel. (7)

El closantel posee la ventaja de tener un efecto prolongado de hasta 6-8 semanas, debido a su ligazón con las proteínas plasmáticas. La eficacia observada luego de 60 días de tratamiento resultó ser del 97%.

Entre las lactonas macrocíclicas podemos mencionar las avermectinas (ivermectina y doramectina) y las milbemycidas (moxidectina). (7 y 8)

VIII.2.1Closantel:

Mecanismo de acción:

Es un compuesto hidrógeno ionóforo, con capacidad de desacoplar la oxidación y la fosforilación a nivel mitocondrial. Activa la enzima ATPasa que afecta a la cadena respiratoria y produce grandes cambios en el metabolismo energético de los parásitos, provocando su muerte.

No debe sacrificarse a los animales para consumo humano, tratados con este producto antes de los 28 días transcurridos desde su aplicación (12). El sobre uso de este antiparasitario predispone al desarrollo de resistencia, en lo posible se debe alternar con otras formulaciones químicas.

VIII-2.2 Lactonas macrocíclicas: Ivermectina:

Mecanismo de acción:

1. Aumenta la liberación del ácido gammaaminobutírico (GABA), un neurotransmisor inhibitorio de los estímulos nerviosos en la placa neuromuscular, tiene cierta afinidad por los canales iónicos de las células nerviosas y musculares, sobre todo los del cloro.
2. Aumenta la permeabilidad de la membrana y provoca alteraciones nerviosas en el parásito, cómo la hiperpolarización celular que le ocasionan la muerte.
3. Interfiere en la reproducción de los artrópodos.

La resistencia de las larvas a la ivermectina es relativamente baja. Se recomienda dosis únicas y repetir los tratamientos con base en la prevalencia de parásitos en el lugar y la posibilidad de reinfestación.

El tiempo de retiro para la forma inyectable es de 35 días en ovinos. (17)

Trabajos de control efectuados con doramectina inyectable en ovinos, mostraron eficacias superiores al 90% y 97% para dosis de 200- 300 mcg/kg respectivamente. (25)

ESTADO DE LA CUESTIÓN:

La oestrosis es una miasis ampliamente extendida en el mundo causada por la mosca *Oestrus Ovis*, parásito obligado de la cavidad nasal y de los senos paranasales de ovinos y caprinos. (14) Como ocurre con otros parásitos de sangre fría, este parásito es altamente dependiente de causas externas para iniciar y mantener el desarrollo del ciclo reproductivo (6).

Numerosos trabajos de investigación han demostrado la elevada prevalencia de la Oestrosis Ovina en numerosas áreas de todo el mundo. Se ha reportado en países del norte de Europa y África, también se lo ha encontrado en Brasil, Venezuela, Norteamericana, América central, Medio Oriente y Australia. (15)

La intensidad de la infestación es mayor durante los meses de primavera-verano y no se recuperaron larvas cuando la temperatura estuvo por debajo de los -9 C°. (22)

Está miasis es común en las majadas de Argentina, alcanzando en algunas regiones una prevalencia del 92%. En las provincias del centro del país (Córdoba y San Luis) esta parasitosis es una limitante importante. También ha sido frecuentemente diagnosticada en varias provincias patagónicas, en especial en los meses estivales y con elevada humedad ambiental. (20)

Las alteraciones causadas por este parásito, inician en el momento de la postura de las larvas, ya que la mosca irrita a los animales, que dejan de

alimentarse para protegerse de sus ataques, escondiendo sus hocicos dentro de sus vellones o los de sus compañeros. (26)

La tasa de mortalidad producida por esta afección no es elevada, pero presenta alta morbilidad y sus efectos son a largo plazo. Afectando la producción ovina, cómo por ejemplo, menor rendimiento al gancho, disminución de la fertilidad, menos kilogramos de lana, menor cantidad de corderos al destete, entre otras. (12)

Los tratamientos antiparasitarios se realizan 2 ó 3 veces al año, fundamentalmente cuando hay poblaciones elevadas de larvas y las ovejas presentan signos característicos. Las drogas más utilizadas son de la familia salicilanilidas y lactonas macrocíclicas. (11)

La *Oestrosis Ovis* es considerada una zoonosis, porque en el hombre puede llegar a producir una oftalmomiasis (5). Debido a que este comparte el medio ambiente con las ovejas, es por ello que los más afectados son los habitantes de zonas rurales y veterinarios. (9 y10)

MATERIALES Y MÉTODOS

La experiencia se realizó en un establecimiento agropecuario ubicado en el departamento Coronel Pringles, en la localidad de La Toma (San Luis, Argentina), en el cual se presenta esta patología desde hace varios años, observándose signos clínicos variados.

Para este ensayo, se emplearon corderos machos de 1 año de edad, de raza mestiza (cruzas Hampshire, Merino y Corriedale) (Foto 2).



Foto 2: Majada de los animales utilizados en el estudio.

Se realizó una visita al establecimiento mencionado en los meses de verano 2021 con el objeto de observar la presencia de la mosca, la condición sanitaria de los animales, la visualización de algunos de los signos clínicos como son las descargas nasales, estornudos, la condición corporal, y el comportamiento con respecto a la presencia de la mosca de *Oestrus Ovis*.

El día 15 mayo del corriente año, se seleccionaron los animales, bajo los parámetros de sus signos clínicos y sintomatología, que nos llevaba a tener sospecha que podía deberse a una parasitosis causada por *Oestrus Ovis*.

Se seleccionaron 18 corderos los cuales fueron identificados con pinturas de distintos colores. En el mismo día se eligieron corderos (G_6) los cuales fueron sacrificados, quitándoles la cabeza, con el objeto de identificar en el laboratorio, las larvas de *Oestrus Ovis*, se recolectaron en un frasco con alcohol al 70% (identificando los distintos estadios), confirmando la infestación natural, estimándose la prevalencia y magnitud del parasitismo promedio de la majada.

El resto de los corderos (15 animales), fueron repartidos al azar en cuatro grupos, cada uno identificado con pinturas de colores diferentes, en el día de

comienzo del ensayo (día 0) cada grupo recibió un tratamiento antiparasitario diferente y se procedió de la siguiente manera:

- Grupo G1: tratado con ivermectina (IVM) inyectable al 1% a una dosis de 200mcgr/kg (1ml/50kg) por vía SC. Nombre comercial (NC) Ivomec 1% Iny. (Lab. Merial) (Pintura color plateado).
- Grupo G2: tratado con doramectina (DRM) inyectable al 1% a una dosis de 200 mcgr/kg (1ml/50kg) por vía SC. Nombre comercial (NC) Dectomax (Lab. Zoetis). (pintura color cobre).
- Grupo G3: tratado con moxidectina (MXD) al 1% a una dosis de 1ml/50kg. Nombre comercial (NC) Cydectin Alfa al 1% (Lab. Zoetis) (pintura color negra).
- Grupo G4: tratado con closantel (CLO) inyectable al 12,5% a una dosis de 10mg/kg (1 ml/10kg) por vía SC. Nombre comercial (NC) Closantel (Lab. InmunoVet) (pintura color rojo).
- Grupo G5: testigo o control (TEST) no tratado inyectado con solución salina (1ml/50kg).



Foto 3: Marcas comerciales de los antiparasitarios utilizados en el estudio.

Durante el desarrollo del ensayo, todos los grupos tratados con los antiparasitarios permanecieron juntos pastoreando en praderas y se suplementaron con maíz y centeno. Todos los animales de los G₁, G₂, G₃, G₄ y G₅ fueron sacrificados el día 14 post tratamiento (29 de mayo del 2021). Cabe aclarar que todos los animales faenados fueron destinados a consumo familiar.

La metodología y recuperación de las larvas de las cavidades nasales, los cornetes, la placa cribiforme del etmoide y los senos nasales se realizaron tres cortes transversales de la cabeza con el empleo de una sierra manual (Foto 4): el 1^{er} corte se hizo 2 a 3 centímetros por delante de la apófisis cornuales (cuernos) el cual permitió observar los senos frontales anteriores y posteriores, el 2^{do} corte se realizó 1 a 2 centímetros por delante de las órbitas oculares, lo que permitió examinar los senos frontales anteriores, los maxilares, los lagrimales, los palatinos y el etmoide y el 3^{er} corte transversal que se practicó fue a nivel de la mitad de la cavidad nasal, y para concluir se decidió hacer un corte sagital de la última porción de la nariz, lo que facilitó la visualización de los meatos y cornetes nasales. Para observar más detalladamente el interior de las cavidades se empleó una lupa que facilitó la localización de las larvas.

Para la identificación de los diversos estadios larvales se utilizó la clave descrita por Cepeda y Palacios, 1999, (foto 1).



Foto 4: Cortes transversales para la recuperación de larvas en senos y cornetes de los cuatro grupos con tratamiento.

La eficacia de las drogas utilizadas se calculó en función del porcentaje de reducción de las larvas vivas a través de la fórmula:

$$\% \text{ eficacia} = (\text{Larvas G4} - \text{Larvas G1, G2 o G3} / \text{Larvas G4}) \times 100$$

RESULTADOS:

La observación previa de los síntomas de los animales del ensayo permitió detectar una leve descarga nasal de tipo mucoso en algunos corderos, que no les producía dificultad para respirar

Las necropsias realizadas en los 3 animales antes del ensayo en los animales centinela y en el G₅ TEST control no tratado demostraron una prevalencia del 100 % y 67% respectivamente (promedio 83,5%), encontrando larvas en estadio L₂ y L₃ vivas todas en los senos frontales (Tabla 1) (Foto 5).

Tabla 1: Cantidad de larvas halladas en los animales centinela pre ensayo y en el G₅ TEST.

Corderos	Centinela			G1 TEST		
	Larvas			Larvas		
	L1	L2	L3	L1	L2	L3
1	-	1	1	-	-	1
2	-	-	1	-	-	0
3	-	-	1	-	-	1



Foto 5: Larvas de *Oestrus Ovis* recuperadas en los animales no tratados.

La tabla 2 resume la distribución de la totalidad de los diferentes estadios larvarios vivos encontrados en las vías nasales y en los senos en cada grupo. En los grupos tratados con los diferentes antiparasitarios no se encontraron larvas vivas ni muertas luego del sacrificio a los 14 días post tratamiento, mientras que en el G₅ TEST tuvo una carga larval promedio de 0,67 larvas/animal. La eficacia en cada uno de los cuatro antiparasitarios evaluados fue del 100%.

Tabla 2: Cantidad de larvas halladas en los animales de los distintos grupos.

Grupos	Larvas			Media larva/ animal	% eficacia
	L1	L2	L3		
G1 Ivermectina (IVM)	0	0	0	0	100
G2 Doramectina (DRM)	0	0	0	0	100
G3 Moxidectina (MXD)	0	0	0	0	100
G4 Closantel (CLO)	0	0	0	0	100
G5 Testigo (TEST)	0	0	2	0,67	100

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES:

Esta miasis es común en las majadas de toda Argentina, alcanzando en algunas regiones una prevalencia del 92 %. La alta prevalencia encontrada en este estudio superior al 83,5 % en promedio coincide con numerosos trabajos realizados sobre pequeños rumiantes en el país y en la región. Estos reportes demostraron una alta prevalencia en los meses de verano tanto en ovinos (Suárez y col. 2002 y Tolosa y col. 1997) como en caprinos (Bedotti y Sánchez Rodríguez 2002 y Rossanigo y col. 2014).

Esta alta prevalencia no produciría alta mortalidad en el rebaño, pero si la presencia de sintomatología resumida en descargas seromucosa por ollares y dificultad respiratoria como consecuencia de la sinusitis crónica.

Este trabajo, demostró claramente como la edad de los animales tiene una asociación positiva con el número de larvas presentes en los animales ya que los más viejos tendrían más oportunidades de ser infestados durante su período de vida y desarrollar inmunidad posterior (Petryna 2014). El parasitismo promedio de los animales no tratados (grupo control y centinela)

fue de 0,67 larvas L_2+L_3 /cordero (rango de 0 a 2) carga larvaria bastante inferior a las 25 larvas encontradas en ovejas por Tolosa y col. (1977), las 10,7 y 7,9 larvas reportadas en cabras adultas por Rossanigo y col. 2011 y 2004 respectivamente.

Sin embargo, Suárez y col. (2002) reportaron 6.1 larvas totales con 3 L_1 , 1.4 L_2 y 1.6 L_3 durante el período primavera-estival y de 17.9 larvas totales con 16.9 L_1 , 0.5 L_2 y 0.4 L_3 durante el período otoño-inverno trabajando con corderos recién destetados.

Una herramienta que nos ayudó en la detección y diagnóstico, fue realizar la necropsia de los animales empleados en nuestra investigación, en donde se fue siguiendo un procedimiento de cortes transversales y sagital para el recupero de larvas de las cavidades nasales, cornetes, placa cribiforme, etmoides y los senos nasales descripta por Rossanigo y col. 2004.

Con respecto al objetivo principal de este trabajo, las cuatro drogas se mostraron seguras y altamente eficientes en el control de los diferentes estadios larvarios de *Oestrus Ovis*, ya que tuvieron una eficacia similar del 100 %. Estos resultados coinciden con otros trabajos realizados en ovinos y caprinos en nuestra región. Trabajando con ovejas Tolosa y col. (1997) reportaron a los 14-15 días postratamiento, que la doramectina a razón de 0.2 y 0.3 mg/kg, mostró una eficacia contra larvas L_1 del 95.1% y 96.8% respectivamente. Por su parte Rossanigo y col (2004) trabajando con cabras adultas lograron una eficacia del 100%, 96,1 % y 97,4 % para ivermectina, doramectina y closantel respectivamente. En Francia, Dorchies et al. (1997) llevó a cabo numerosos ensayos con ivermectina en ese país y también en el sudoeste de Francia se evaluó la doramectina bajo condiciones naturales de infestación y el mismo tipo de diseño experimental. Se obtuvo una eficacia del 100% a la dosis de 0.2 mg/kg vivo (Dorchies et al., 1999). Años anteriores evaluando la ivermectina inyectable reportó una eficacia del 100%.

Se concluye, que a pesar de la corta edad los corderos jóvenes poseen una alta prevalencia del parasitismo por *Oestrus Ovis* pero con cargas muy bajas

de larvas más desarrolladas (L_2 y L_3) y que la salicilanilida (closantel) y las lactonas macrocíclicas evaluadas (ivermectina, doramectina y moxidectina) tuvieron una excelente eficacia (100%) en el control de esta miasis cavitaria en pequeños rumiantes.

Como medida de advertencia se debe tener recaudos en cuando a las contraindicaciones y tiempo de consumo al momento de la utilización de la carne o consumo de leche.

Por último, planteamos la necesidad de desarrollar en el futuro estrategias de lucha en el otoño de la *Oestrus Ovis* basadas en: a) facilitar información, de algunas campañas regionales a los productores y profesionales veterinarios, b) conocimiento biológico del agente etiológico en áreas afectadas y c) planteamiento de programas de desparasitaciones del ganado durante todo el año.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) Alcaide,M; Frontera, E.M; Rina,D; Navarrete, I. (2004).** Diagnóstico de la oestrosis ovina y caprina. *Ovis*, N°. 92: 45-52.
- 2) Angulo Valdez,C. E; Ascencio, F.; Jaquiet P,; Dorchies, P.; Cepeda Palacios, R. (2011).** Sheep and goat immune responses ton ose bot infestation: a review. *Med. Vet. Entomol.* 25 (2): 117-25.
- 3) Astudillo, V.** 1976. Serie de Manuales Didácticos N° 4 CPFA/ OPS, metodología para la solución de problemas.
- 4) Bedotti, D. O. Y Sánchez Rodríguez, M. (2002).** Observaciones sobre la problemática sanitaria del ganado caprino en el oeste Pampeano. *Vet. Arg.* Vol., XIX, N° 182: 100 -112.
- 5) Beristein, X; Alkorta, M; Engaña, L; Lacasta, A; Villa, G. (2001).** Miasis nasofaríngea por larva de *Oestrus Ovis* de tercer estadio. *Enf. Infeccg. Microbiología Clínica.* 19 (2): 86-7.

- 6) **Cepeda Palacios, R; Valdez, C.E, Scholl, J. P; Ramírez Orduña, R; Jacquet, P; Dorchies, P. (2011).** Ecobiology of the Sheep nose bot fly (*Oestrus Ovis*): a review. *Revue. Méd. Vét.* 162, 11: 503-507.
- 7) **Dorchies Ph., Jacquet P., Bergeaud J.P., Duranton C., Prévot F., Gossellin J. (1999).** Efficacy of doramectin against *Oestrus ovis* and nematodes in sheep. Abstracts, 17th WAAVP, Copenhagen, c7.46.
- 8) **Duranton, C., Dorchies, P. 1997.** In vitro culture of *Oestrus Ovis* (Linne 1761) first intar larve: its application to antiparasitic drug screening. *International Journal Ruminant Research*, 90, 83-87.
- 9) **Gunalan S. Kamaliah G., Wan S., Rosita A.R, Rugayah M., Osman M.A., Nabijah D., Shah A. (2011).** Sheep Oestrosis (*Oestrus Ovis*, Diptera: Oestridae) in Damara Crossbred Sheep. *Malaysian Journal of Veterinary Research*. Volume 2.
- 10) **Jacquet P, Dorchies P. 2002.** Toward a lower prevalence of *Oestrus ovis* infections in sheep in a temperate climate (south west France). *Vet Res.* 33 (5): 449- 53.
- 11) **Lucientes, J. (2000).** La oestrosis de los Pequeños Rumiantes. *Producción ovina y caprina*. XXV Ponencia 1.
- 12) **Matos Moya V., Rodríguez, D.; Alfonso, P.; Martínez, J.; Mengana, E.; Pérez, E.; Saidranis Moya, Matos, k. (2011).** Eficacia antiparasitaria de ivermectina y closantel contra *Oestrus Ovis* en ovinos infestados naturalmente. *Rev. Salud Animal*. Vol. 3 (3).
- 13) **Minagri. (2013).** www.minagri.gob.ar
- 14) **Nari, A.; Fiel, C. (1994).** Enfermedades parasitarias de importancia económica en bovinos. Bases epidemiológicas para su prevención y control. Hemisferio sur.

- 15) Papadopoulos, E.; Prevot, F.; Diakon A.; Dorchies, P. (2006).** Comparison of infection rates of *Oestrus Ovis* between sheep annual goat kept in mixed flocks. Vet. Parasitology. Vol. 138 (3-4): 382-385.
- 16) Petryna A. (2014).** Oestrosis Ovina y Caprina: Revisión bibliográfica. Trabajo Final Integrador para optar al grado de Especialista en Sanidad de Rumiantes". Universidad Nacional de Rio Cuarto. Facultad de Agronomía y Veterinaria Departamento Producción Animal: 102 pág.
- 17) Rivas Romero, C.G. (2008).** Determinación de la efectividad de dos tratamientos (triclorfón al 10%) contra *Oestrus Ovis* de la aldea Exchimal, Aguacatán Huehuetnango. Tesis. Universidad de San Carlos. Guatemala. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- 18) Robles,C; Olaechea, F. (2001).** Salud y enfermedades de las majadas. Ganadería ovina sustentable en la Patagonia Austral. Tecnología de manejo extensivo. Capítulo 11: 25- 243.
- 19) Rossanigo C.E; Sager RL. (2002).** Casuística diagnóstica del ganado caprino en el centro- oeste de la Argentina. XIV Reunión Científico Técnica de la Asociación Arg. de Vet. de Lab. de Diagnóstico (AAVDLD), Villa Gral. Belgrano, Córdoba. Argentina. Resumen E15
- 20) Rossanigo C. E.; Galli, C; Benitez A.R. (2004).** Eficacia de tres antiparasitarios contra *Oestrus ovis* en cabras infestadas naturalmente. Rev. de Medicina Veterinaria. Vol. 85 N°. 6: 231-234.
- 21) Rossanigo, CE.; Bonelli R.; Page, W. J. (2011).** Epidemiology of *Oestrus ovis* larvae in goats in San Luis (Argentina). Proceedings 23 rd International Conference of the World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (WAAVP). Buenos Aires, Pag. 151.
- 22) Silva, B. F.; Basesetto, C.C.; Amarante A. E. (2012).** Inmune responses in sheep naturally infected with, *Oestrus Ovis* (Diptera: Oestridae) and a gastrointestinal nematode. Vet. Parasitol. Jun. 17.

23) Suárez, V. H., Buseti, M. R. y Miranda, A. O. (2002). Epidemiología de la Oestrosis ovina, *Oestrus ovis*, en La Pampa. XIV Reunión Científica Técnica de la AAVLD. Villa Gral Belgrano, Resumen epidemiología E-10.

24) Suárez, V. H.; Olaechea, F.V.; Romero, J.R ; Rossanigo, C.E. (2007). Enfermedades parasitarias de los ovinos y otros rumiantes menores en el cono sur de América. Ediciones INTA. Publicación Técnica N° 70. EEA Anguil Ing. Covas, 298 pp.

25) Tolosa, J.; Chiareta A.; Sánchez, J.; Tiranti, K.; Yaciuk, R.; Magnano, G. Y Molteado, H. (1997). Eficacia terapéutica de la doramectina inyectable contra *Oestrus ovis* en ovejas infestadas naturalmente. Resúmenes IV Jornadas Científ.Téc. Fac.Agr.-Vet. Universidad Nacional de Rio Cuarto, Argentina, (20-21): 486-488)

26) Zumpt, F. (1965). Myasis in Man and Animals in the old world. Butterworth, London.