

# NUEVA SOLUCIÓN PARA VIEJOS PROBLEMAS: FORMULACIÓN POUR-ON DE ACCIÓN SINÉRGICA CON IMIDACLOPRID Y CIPERMETRINA PARA EL CONTROL DE ECTOPARÁSITOS DE OVINOS Y BOVINOS

Rojas,G.(1); Lamberti, J.(1); Errecalde, J.(2); Rios, E.(3); Dominguez, E.(4); Piñon, E.(5); Turic, E.(6).  
Consultor Científico: Bulman, Mauricio G. 2011. Veterinaria Argentina, Bs. As., 28(282).

(1)-Técnicos de Biogénesis Bagó S.A. GARIN BS AS.

(2)- Prof. De Farmacología UNLP LA PLATA.

(3)- Decano Fac. de Veterinaria UNNE-CORRIENTES.

(4)- Dirección de Ganadería Prov. Del Chubut.

(5)- Supervisor Técnico SENASA (CHUBUT).

(6) Técnico de profesión libre.

[Gabriel.rojas@biogenesisbago.com](mailto:Gabriel.rojas@biogenesisbago.com)

[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Enf. parasitarias en general y de los bovinos](#)

## RESUMEN

Los ectoparásitos en ovinos y bovinos provocan grandes pérdidas en producción y son sinónimos de malestar de los animales, causan lesiones dérmicas aprovechadas por parásitos oportunistas, esto provoca, frecuentes encierres y jornales para el tratamiento y gastos en productos. Es común también que se deba utilizar diferentes principios activos para cubrir el control de cada uno de los parásitos, y la frecuencia de empleo de algunas drogas parenterales ha comenzado a crear cuadros puntuales de resistencia.

En el caso de los ovinos, las grandes extensiones de los establecimientos de cría en la meseta y costa patagónica dificulta y hacen más onerosas las juntadas y los encierres, quedando relegado el o los tratamientos a momentos puntuales y claves para la producción, como la esquila, y la limpieza de ojos y cola pre-parto. La presentación del nuevo compuesto para aplicación por derrame dorsal simplifica el tratamiento, comparativamente con el empleo de inyectables con la necesidad de disponer de dos operarios, o el empleo de los baños de inmersión por el mal estado de éstos por falta de mantenimiento, el stress provocado por el agua, el golpe de hembras preñadas al caer en el baño, y al salir, los excipientes de los productos de inmersión que en general son derivados de aromáticos pesado, dan olor al vellón impidiendo a muchos corderos encontrarse con su madre. En bovinos, se busca evitar los tratamientos frecuentes para parásitos por el stress producido por el encierro y por el estrecho contacto de los animales en los corrales que favorece la difusión de enfermedades infecciosas.

La cipermetrina, un piretroide mezcla de 8 isómeros diferentes, posee una reconocida actividad en el control y tratamiento de infestaciones de parásitos externos en ambas especies, en las dosis indicadas de uso es inocuo y en conjunto con el imidacloprid, perteneciente al grupo de compuestos cloronicotinílicos, logra un interesante y efectivo sinergismo de acción mediante el agregado del butóxido de piperonilo, al bloquear los mecanismos de detoxificación del insecto por medio de la destrucción de la enzima monooxigenasa microsomal.

En la presente monografía se detallan las características principales de cada parásito y los estudios críticos de eficacia en ovinos frente al piojo masticador *Bovicola (Damalinia) ovis*, el gusano de la nariz *Oestrus ovis* y el melófago o falsa garrapata del ovino *Melophagus ovinus*. En bovinos, para destacar la acción frente al estadio adulto de la mosca de los cuernos *Haematobia irritans*, el piojo masticador *Bovicola (Damalinia) bovis*, las formas larvarias intracutáneas de *Dermatobia hominis* y las formas larvarias de la miasis cutánea de la mosca *Cochliomyia hominivorax*.

## INTRODUCCIÓN

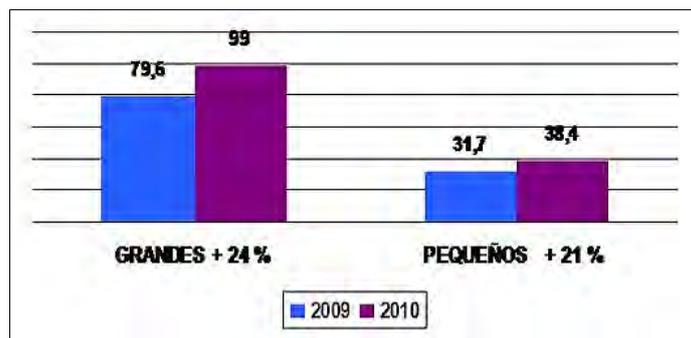
Los ectoparásitos continúan siendo un serio obstáculo para la cría de ovinos y bovinos en todo el mundo, a pesar de la enorme inversión multimillonaria de una cuantiosa variedad de productos con distintos principios activos. La Argentina no es una excepción. La creciente droga resistencia se incrementa inexorablemente cada año, mientras el interés en proteger el medio ambiente y la salud del hombre consumidor de la carne, leche y subproductos hace que los controles oficiales de aprobación sean progresivamente más exigentes y onerosos. Por otra parte, es conocida la reticencia de los laboratorios en invertir en el estudio de nuevas drogas, por la competencia desleal de los genéricos y falta de legislación apropiada para proteger las marcas registradas, siendo

pocas las drogas en estudio y desarrollo, no previéndose que esta situación se revierte en el futuro inmediato. Todo ello lleva a la necesidad de un cambio en el control de los parásitos, la necesidad de conservar las drogas las existentes y sacarles el máximo provecho con un uso inteligente y vigilado, y el compromiso de desarrollar noveles combinaciones de drogas y nuevas formas de aplicación.

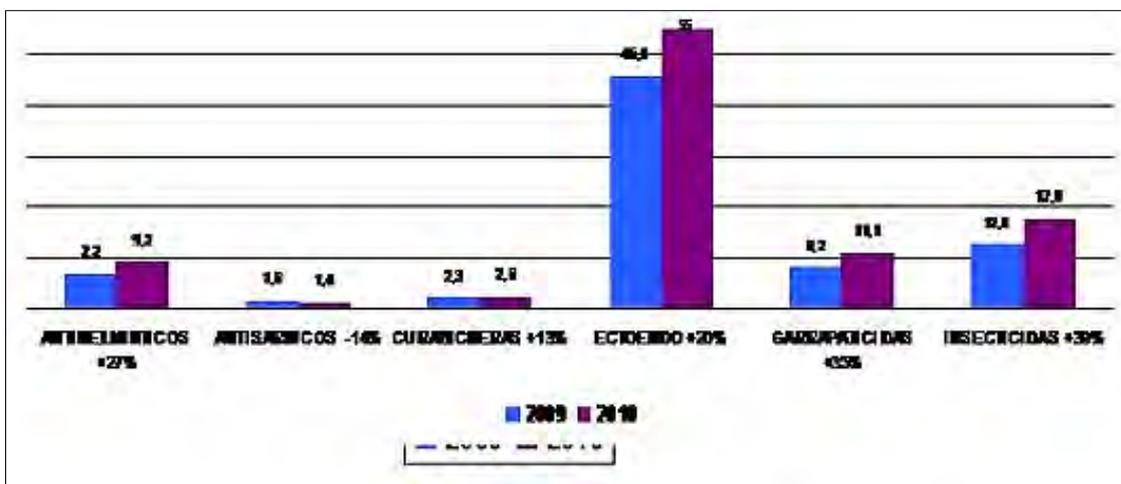
En la mayoría de los casos las infestaciones menores causan poco daño a la salud animal, entretanto las grandes debilitan a sus hospedadores domésticos de varias formas (Hopla, 1982; Hopla *et al*, 1994; Nelson *et al*, 1977; Bulman y Lamberti, 2001 y 2003; Bulman, 2007), pudiendo presentarse los siguientes problemas sanitarios:

- ◆ Anemias
- ◆ Alteraciones con reacciones inmunológicas tales como alergia y shock anafiláctico
- ◆ Menor consumo y conversión alimenticia
- ◆ Menor aumento de peso
- ◆ Pérdida de peso
- ◆ Irritabilidad
- ◆ Dermatitis
- ◆ Necrosis de piel y caída de pelo o lana
- ◆ Infecciones secundarias
- ◆ Hemorragias locales
- ◆ Obstrucción parcial o total de conductos (ej.; del pabellón auricular)
- ◆ Inoculación de toxinas
- ◆ Transmisión de enfermedades
- ◆ Miasis cutánea obligatoria secundaria
- ◆ Rol de vectores

Económicamente, el mercado de productos veterinarios, según la encuesta CAPROVE que involucra el 60 % de las empresas del sector, fue en el año 2010 de \$598.400.000, con respecto al área que nos ocupa de antiparasitarios, expresados en millones de pesos es el siguiente:



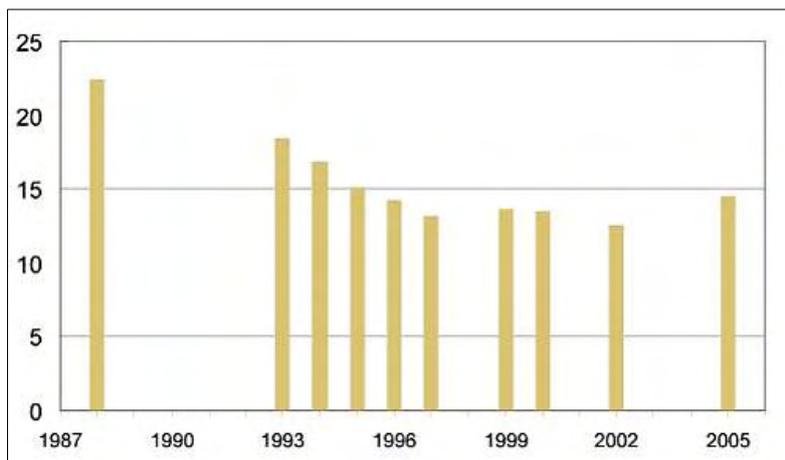
Por último el segmento de ectoparasiticidas se distribuye de la siguiente manera, también expresado en millones de pesos:



El stock nacional de vacunos alcanzó 56,5 millones de cabezas en 2001, descendió a 55,9 en 2004, 55 en 2006, y la actual (2011) se estima en 47 millones. Influyeron varias realidades en esta brusca caída. En los últimos

años la fuerte tendencia de intensificar la agricultura (caso puntual, la soja) en detrimento de la ganadería. Argentina fue relegada del primer puesto como exportador mundial que mantenía hasta la década del 70, hasta terceros y cuartos lugares, siendo desplazada por Australia, EE.UU., Brasil, Uruguay, Paraguay y este año hasta fue superada por la Comunidad Europea.

El stock de ovinos se ha reducido enormemente desde los 45 a 50 millones de cabezas entre 1914 a 1960, bajó de 25 millones en la década de 1980, 15 millones en 2000, y entre el 2002 y 2005, aproximadamente 13,5 millones. Entre el 2006 y 2008 creció el stock levemente para estabilizarse entre 14 y 14,5 millones de cabezas, con la característica que la zona de cría se redujo casi exclusivamente a la Patagonia. En la Mesopotamia (Corrientes y Entre Ríos), La Pampa y sudoeste de Buenos Aires desaparecieron las grandes majadas de antaño. Influyeron los años de descapitalización, caída internacional del valor de la lana, la fuerte exportación de lana australiana y uruguaya, el carácter de mercado zafrero de los corderos de exportación, la ausencia o limitado mercado local, fenómenos climáticos y que Programas de Consumo como el Cordero Patagónico tuvieron escaso alcance y aceptación.



El cuadro se refiere a millones de cabezas por año.

Decididamente es necesario incrementar el uso de modernos recursos tecnológicos de medicina veterinaria tanto como de manejo, con el fin de aumentar la rentabilidad de las explotaciones, e incrementar el número de terneros y corderos. Los ectoparásitos deben ser controlados, la resistencia a las drogas superada, y los costos de explotación reducidos.

## FARMACOCINÉTICA

### Vías de absorción, distribución y eliminación de los principios activos y/o sus metabolitos.

#### CIPERMETRINA

Un piretroide sintético cuya efectividad ha sido comprobada para el control de ectoparásitos durante más de veinte años. Actúa sobre los canales de sodio en las células nerviosas de los insectos y causa un volteo no letal mediante la falta de conducción de los nervios periféricos con posterior efecto sobre el sistema nervioso central, la muerte se produce por inanición, ya que el insecto queda parálítico por más de 5 días. En general se formula junto al agente sinergista butóxido de piperonilo que actúa previniendo la inactivación metabólica del piretroide por el receptor. En general y a la dosis recomendada, el piretroide cipermetrina es inocuo para aves y mamíferos, pero altamente tóxico para peces y otros animales de sangre fría (The Merck Veterinary Manual, 8th. Edition 1998).

#### Eliminación en ratas.

Se suministró a ratas dosis únicas del isómero cis (WL 43381) o del isómero trans (WL 42461), ambos con marcadores radioactivos en el anillo bencénico. Ambos isómeros fueron eliminados rápidamente, la mayor parte dentro de las 48 h y principalmente en la orina. En ese tiempo menos del 5% de la droga administrada de ambos isómeros permanecía en el animal, excluyendo el material de los intestinos y en la piel.

En otro estudio, las ratas recibieron una dosis única oral (0.5 mg) de una mezcla de cis/trans (1:1) de NRDC 149 marcado con ciclopropyl-C<sup>14</sup>. La eliminación por orina del compuesto fue rápida en ambos sexos, los machos eliminaron el 53% de la dosis en 48 h y las hembras el 66%. La eliminación en materia fecal en algunos animales fue más lenta, siendo el tiempo medio de eliminación en machos del 29% de la dosis en 3 días y en hembras en el mismo período del 27%.

Concentraciones similares bajas de marcadores radioactivos, fueron halladas en ambos sexos en los riñones, músculo, cerebro y sangre, pero el hígado de las ratas machos contenía una concentración tres veces más alta que la hallada en las hembras. Los residuos en la grasa de los machos fue 2-3 veces más alto que en las ratas hembras. A los tres días de la dosis oral, la radioactividad en los tejidos fue equivalente a las siguientes cantidades de NRDC 149:

Concentración de metabolitos de cipermetrina en los tejidos de ratas tres días posteriores a la administración de Cipermetrina ( $\mu\text{g/g}^{-1}$ ).

Tejido	Macho	Hembra
Hígado	0.37	0.12
Riñón	0.1	0.06
Grasa	0.31	0.72
Músculo	0.01	0.009
Cerebro	0.009	0.008
Sangre	0.05	0.04

El principal metabolito en la orina hallado en las vacas tratadas con NRDC 149 (bencil- $\text{C}^{14}$ ) fue el N-(3-fenoxibenzílico) glutamato.

#### Eliminación en ovinos:

Dos ovejas fueron tratadas con un tópico que contenía 21.9 mg/kg de NRDC 149- $\text{C}^{14}$  en acetona. El producto marcado  $\text{C}^{14}$  estuvo presente en el anillo bencilíco como también en la molécula ciclopropano de NRDC 149 (sis/trans 1:1).

La NRDC 149 se absorbió en forma lenta. Menos del 0,5% de la dosis fue eliminada en la orina dentro de las 24 h y solamente el 2% fue eliminada en un período de 6 días. La eliminación fecal fue también lenta y 0,65 se eliminó en 6 días. Aproximadamente el 30% de la dosis fue recuperada del sitio de aplicación. Los residuos de tejidos (expresados como equivalente  $\mu\text{g/g}$  de NRDC 149) en el momento de faena (a los 6 días post-tratamiento) fueron los siguientes:

Hígado y riñón 0.12  $\mu\text{g/g}$

Grasa de riñón 0.17  $\mu\text{g/g}$

Músculo 0.04  $\mu\text{g/g}$

Estos resultados son distintos al perfil de eliminación hallado en un lanar que recibió NRDC 149  $\text{C}^{15}$  (3.9 mg/kg) por vía oral en una cápsula de gelatina. Un total del 61% de la dosis administrada fue eliminado dentro de las 48 h post-administración, en orina el 41% y en la materia fecal el 20.5%. Los residuos en tejidos fueron los siguientes:

Hígado y riñón 0.38  $\mu\text{g/g}$

Grasa de riñón 0.41  $\mu\text{g/g}$

Músculo 0.21  $\mu\text{g/g}$

La mayor parte de la radioactividad en grasa fue identificada como NRDC 149, mientras en las muestras de músculo, hígado y riñón, solamente una pequeña parte de los residuos totales se identificaron como el producto aplicado.

#### Estudios cualitativos del metabolismo animal:

Se marcó a la NRDC 149 con bencil- $\text{C}^{14}$  cis y trans y se administró a ratas, midiendo la velocidad y vías de eliminación de la radioactividad y fueron identificados los metabolitos. Para ambos isómeros y sexos, la eliminación de radioactividad fue rápida. El único residuo que se eliminó en forma lenta fue el derivado del isómero cis en grasa.

Ambos isómeros fueron metabolizados a través de la partición de la envoltura de éster y a través de la hidrolización aromática en la posición 4' de la molécula 3-fenoxibencilíco. Aproximadamente la mitad de ambos isómeros fueron excretados como ácido 3-(4-hidroxifenoxi) sulfato benzoico conjugado. El ácido fue excretado en forma no ligada como también en un conjugado con glicina. La mayor parte de la radioactividad en la materia fecal fue de isómeros cis y trans no modificados.

## IMIDACLOPRID

El imidacloprid es un compuesto cloronicotínico, representante de la clase de insecticidas de nitroguanidina. Fue ideado primariamente como un plaguicida agrícola y después fue utilizado como ectoparasiticida en animales. El imidacloprid inhibe la transmisión del impulso nervioso del insecto, porque se une de modo irreversible a los receptores nicotínicos de la acetilcolina en las membranas post-sinápticas del insecto (Adams, 2003). Esta unión irreversible con el receptor de acetilcolina, genera en primer lugar excitación y luego parálisis del insecto (Matsuda *et al*, 2000).

Químicamente, el imidacloprid es un sólido cristalino ligeramente soluble en agua (500 mg/L.). Al igual que el fipronil, el imidacloprid permanece por períodos prolongados sobre la piel, luego de su administración tópica (Adams, 2003).

Luego de la administración oral, el imidacloprid es absorbido en forma extensa a través del lumen intestinal y distribuido desde el plasma hacia el resto del organismo. Luego de la administración oral el 92% de la dosis es recuperada en orina y las heces dentro de las 48 h. La mayor parte es recuperada desde la orina en relación 4:1 respecto de la recuperación de las heces, lo que indica que su eliminación se realiza mayoritariamente por vía renal. Más del 90% de la dosis administrada por vía intravenosa se elimina dentro de las 24 h y no hay diferencias entre ambos sexos (Klein, 1987<sup>a</sup>).

La distribución se realiza en forma rápida hacia los tejidos de mayor perfusión. Con excepción del tejido adiposo, sistema nervioso central y la parte mineral de los huesos el imidacloprid ha sido encontrado en todos los tejidos cinco minutos después de la administración endovenosa y una hora después de la administración oral, utilizando la técnica de radiomarcadores y revelado con autoradiografía de rayos X (Klein, 1987<sup>b</sup>).

El metabolismo del imidacloprid se realiza por biotransformación, en primer lugar por oxidación luego de la cual el principal metabolito encontrado es el ácido 6-cloronicotínico, el cual es conjugado con glicina para su eliminación. En segundo lugar de importancia de la biotransformación se encuentra la hidroxilación que da como metabolito al 4-5 hidroxí-imidacloprid, el cual representa el 16% de los metabolitos hallados.

Los compuestos biotransformados junto con los que no experimentan cambios, son eliminados junto con la orina y heces (Klein & Karl, 1990). La alta tasa de eliminación sugiere que imidacloprid no genera bioacumulación de esta droga o sus metabolitos.

El envenenamiento por imidacloprid fue caracterizado en la cucaracha americana *Periplaneta americana* por pérdida de fuerza en las patas, tremor, tambaleo y muerte. Imidacloprid es un agonista de los receptores nicotínicos post-sinápticos del insecto, actuando como acetilcolina en la excitación específica de la célula nerviosa (Nagata *et al*, 1998).

La toxicidad selectiva del imidacloprid por los insectos y no por los mamíferos es atribuida a la afinidad y potencia del imidacloprid por el receptor de acetilcolina del insecto (Chao y Casida, 1997). Esta especificidad de los insecticidas nicotinoides esta relacionada con un subtipo de receptores específico del insecto.

En contraste con la nicotina, el imidacloprid esta pobremente ionizado en medios neutros y de esta manera pasa fácilmente a través de las barreras lipofílicas del insecto (Sone *et al*, 1994).

El imidacloprid es una sustancia con muy baja toxicidad en mamíferos con DL de 380-650 mg/kg en ratas y DL50 de 120 a 170 en ratones por vía oral. En aplicaciones dermales en ratas, la DL50 fue de 5000 mg/kg.

Estudios realizados en conejos y perros con aplicación dérmica, demostraron una muy baja toxicidad por esta vía. La aplicación de imidacloprid en forma pura (94,2%) no produce irritación de piel y ojos en conejos (Pauluhn, 1988) y sensibilización en cobayos (Ohta, 1988).

En aplicación dermal, el NOEL para conejos fue de 1000 mg/kg (Flucke, 1990). Estudios de toxicidad de un año de duración en perros con ingesta a través de la dieta de 2500 ppm, arrojaron un NOEL de 1250 ppm (41 mg/kg).

En peces, sus efectos son de muy ligeros a prácticamente nulos y en invertebrados acuáticos varían de muy ligeros a extremadamente tóxicos. Imidacloprid es considerado un producto no tóxico.

ARRASA®, tanto Ovinos como Bovinos, posee un período de restricción de 10 días para el consumo de carne y de 12 horas para la leche y sus subproductos.

## FARMACODINAMIA DEL PRODUCTO (RESUMEN)

### Cipermetrina.

La cipermetrina es un piretroide mezcla de 8 isómeros diferentes, sus valores de DL50 oral aguda en la rata es de 250 a 4123 mg/kg de peso corporal (Adams, 2003). La cipermetrina al igual que otros piretroides, prolonga la inactivación de los canales de Na, por unirse al canal en su estado abierto.

La absorción se realiza por todas las vías, inhalatoria, digestiva, y en menor grado por la cutánea. Su metabolismo se realiza por hidrólisis o por hidroxilación o por ambos mecanismos, a través del sistema de las monooxigenasas microsomaes. La eliminación se realiza en mayor grado por materia fecal.

Tiene una escasa toxicidad crónica en animales y en humanos, esto se debe a la poca acumulación y a la eficiente detoxificación de la droga y sus metabolitos.

### **Imidacloprid.**

Imidacloprid es un ectoparasiticida perteneciente al grupo de los compuestos cloronicotinílicos. Químicamente, se describe con mayor precisión como una cloronicotinil nitroguanidina. Imidacloprid es eficaz contra las fases larvianas de los piojos y dípteros hematófagos.

Posee afinidad elevada por los receptores nicotinérgicos de la acetilcolina en la región post-sináptica del sistema nervioso central (SNC) de los insectos. La inhibición resultante de la transmisión colinérgica en los insectos les ocasiona parálisis y muerte. Debido a la naturaleza débil de la interacción con los receptores nicotinérgicos de los mamíferos y a la supuesta escasa penetración a través de la barrera hematoencefálica en éstos, prácticamente no produce efecto sobre el SNC de los mamíferos, y presenta una acción farmacológica mínima.

### **Butóxido de piperonilo.**

El butóxido de piperonilo actúa como sinergista de cipermetrina e imidacloprid, al bloquear los mecanismos de detoxificación del insecto por medio de la inhibición de la enzima monooxigenasa microsomal. Su potencial de toxicidad para los mamíferos es generalmente muy bajo, siendo el valor de DL50 oral en ratas de 7500 mg/kg de peso corporal (Adams, 2003).

## **ENSAYOS DE EFICACIA**

### **OVINOS**

#### **OESTRUS OVIS**

##### **Introducción.**

La miasis de los senos nasales de los ovinos es causada por los estadios larvales de *Oestrus ovis*, siendo una enfermedad parasitaria de los ovinos y caprinos exclusivamente, no afectando a los bovinos. En raras ocasiones es afectado también el hombre.

La miasis cavitaria por las larvas de esta mosca es común en las majadas de todo el país, siendo frecuentemente diagnosticada en varias provincias patagónicas, en especial en los meses estivales y con elevada humedad.

La mosca adulta no parasitaria tiene un color ceniza, midiendo aproximadamente 11 a 15 mm de largo, posee manchas negras en el abdomen y el cuerpo cubierto de pelos cortos de color marrón. El aparato bucal es rudimentario, ya que no se alimenta. Curiosamente, es ovovivípara, mediante lo cual en lugar de huevos coloca el primer estadio larval.

La hembra fecundada revoletea cerca de las fosas nasales del ovino, hasta posarse en la entrada de éstas repetidamente, llegando a colocar cada vez 25 larvas o más y llegando a producir en el lapso de una semana hasta 500 larvas en total.

La L1 que mide 1 mm de largo reptará hacia el interior de las fosas nasales y se aloja a unos 3 a 6 cm de la entrada, permaneciendo 2 semanas y hasta 9 meses hasta la muda a L2. Este estadio migra luego hacia los senos frontales donde en un período entre 25 y 45 días realiza su tercera muda a L3, estadio que una vez que maduró mide ya aproximadamente 20 mm de largo, para luego emigrar hacia las fosas nasales y es expelida mediante los estornudos que provoca en el ovino por la irritación producida. En el suelo, la L3 pasa al estadio pupal, siendo esta fase final del ciclo de duración variable, entre 2 y 3 semanas en los meses estivales, llegando hasta 10 meses en períodos fríos. Una vez que la mosca eclosiona de la pupa por el opérculo superior, se produce el apareamiento y comienza el nuevo ciclo con la postura de larvas.

El ataque de la mosca adulta ocurre generalmente a fines de primavera, en la mesopotamia antes, en la Patagonia tiende a atrasarse hasta comenzar en el verano, dependiendo de las temperaturas. Se intensifica al mediodía, con sol fuerte, notándose a los ovinos agrupados con las cabezas gachas hacia el centro del círculo cerrado que forman para evitar en lo posible la agresión del díptero.

Las larvas en las fosas nasales y senos frontales hacen que el hospedador tenga frecuentes estornudos, formándose un exudado muco-purulento grueso y permanente. Es común observar como se exterioriza la parasitación, el animal camina en círculos, sacudiendo la cabeza, deja de alimentarse y pierde estado corporal, situación que cambia recién cuando el ciclo larval termina.

El tratamiento de los estadios larvales de *Oestrus ovis* es individual. En ejemplares de pedigree los intentos de tratamiento mediante la inyección intranasal de un insecticida fueron engorrosos y poco eficaces (Bulman y Lamberti, 2003).

## **Ensayo.**

### **Producto.**

ARRASA® Ovinos, Fórmula cuali-cuantitativa. Cipermetrina 3 g, Imidacloprid 3 g y Butóxido de Piperonilo 3 g. Producto comercial listo para usar aplicándose una única dosis de 2 ml cada 2,5 kg de peso vivo, por derrame o *pour-on* cervico-dorso-lumbo-sacra empleando jeringa dosificadora graduada.

### **Lugar.**

Campo Experimental Las Plumas SENASA, Departamento de Mártires, Provincia del Chubut.

### **Animales.**

Nueve (9) ovinos (6 tratados y 3 controles) con sintomatología clínica de parasitosis por *Oestrus ovis* (secreción nasal) seleccionados de una majada donde se hubiera confirmado previamente una alta prevalencia de la parasitosis, con peso mayor a 30 kg y menor de 50 kg, y que no habían sido tratados previamente con ningún producto conteniendo piretroides, neonicotinoides, carbamatos o avermectinas.

### **Metodología.**

Día 0, pesada individual, colocación de caravanas, formación de grupos y tratamiento.

Día +7, sacrificio, las cabezas cortadas por su línea media, y contabilización de los estadios larvales, vivos y muertas. La clasificación de Larvas 1, 2 y 3 se realizó siguiendo la clave descrita por Zumpt, 1965.

### **Eficacia.**

Se empleó la siguiente fórmula:

Eficacia % =  $\frac{\text{Promedio de larvas control (PC)} - \text{Promedio de larvas tratado (PT)}}{\text{Promedio de larvas control (PC)}} \times 100$ .

Promedio de larvas control (PC).

### **Resultado.**

PC = Larvas vivas en animal control / Larvas totales en animal control.

PC = 49 / 64 = 0,76.

PT = Larvas vivas en animal tratado / Larvas totales en animal tratado.

PT = 0 / 21 = 0

Eficacia (%) = 100%

### **Conclusiones.**

El producto comercial ARRASA® Ovinos de aplicación única *pour-on* es una eficaz herramienta en la lucha y control de las parasitosis causada por *Oestrus ovis*.

## **BOVICOLA (DAMALINIA) OVIS**

### **Introducción.**

La pediculosis (una extensión de la denominación de la infestación de piojos en el hombre), phthiriasis o simplemente “piojera” es la infestación del ovino por piojos, insectos del orden Phthiraptera altamente adaptadas para vivir como ectoparásitos permanentes. En contraste con otros parásitos externos, las especies son muy específicas para el mamífero o ave hospedador, donde cada una posee marcada preferencia para determinada o determinadas áreas del cuerpo.

Los piojos son insectos pequeños, ápteros por carecer de alas, con cuerpo aplanado dorsoventralmente; los adultos poseen tres pares de robustas patas, que terminan en garras fuertes que les permiten prenderse a la lana y caminar por el vellón sin caerse.

En la Argentina, se hallan tres especies ampliamente difundidas en las majadas. Una sola es masticador, *Bovicola (Damalinia) ovis*, Orden Mallophaga, y las restantes dos chupadores, Orden Anoplura, *Linognathus ovillus* o piojo azul de la cabeza y en menor grado del cuerpo, y *Linognathus pedalis*, o piojo de las patas, que es hallado con más frecuencia en los miembros posteriores en su porción inferior y en la región de la entrepierna.

El ciclo de vida comprende los estadios de huevo, tres estadios de ninfa y adultos. El ciclo abarca entre 3 y 5 semanas, variando según las condiciones climáticas. Las hembras adultas colocan entre 20 – 100 hasta 200 huevos, según la especie. Son blanquecinos, operculados y pegados a las hebras para no caerse, siendo fácilmente visibles a simple vista. Las ninfas eclosionan entre 1 a 3 semanas después y llegan al estadio adulto 9 a 18 días más tarde. El ciclo completo, de huevo a huevo, requiere 26 a 30 días (Urquhart *et al*, 2000). En general los piojos son parásitos más abundantes a fines del invierno, en primavera y en otoño, siendo menos numerosos en el verano, pero esta regla varía según el año y la temperatura.

El piojo masticador del ovino, se diferencia fácilmente de las especies chupadoras por su cabeza ancha. Se encuentra con facilidad diseminado entre el vellón de todo el cuerpo, pero hay cierta preferencia por el lomo, costillares y flancos. El número no suele pasar de 50 y hasta 100 ejemplares, pero la literatura describe situaciones donde en condiciones climáticas muy favorables se producen *explosiones* masivas. Los endectocidas inyectables no afectan mayormente a los piojos masticadores, en el mejor de los casos tienen un eficacia del orden del 60%,

pero sí a los chupadores, quedando la infestación posterior al tratamiento casi exclusivamente de los primeros, alterando el equilibrio biológico lo que provoca una tendencia a aumentar la intensidad de la infestación.

*Bovicola (Damalinia) ovis* tiene un color marrón amarillento oscuro, con bandas más oscuras atravesando el abdomen, Mide aproximadamente 1.9 a 2 mm de largo, pero sobresale sobre el fondo blanco del vellón y aparenta ser más grande. Al apartar la lana y ser descubierto, se desplaza rápidamente. Su aparato bucal está adaptado para masticar, alimentándose de fragmentos de queratina de las hebras de lana. Fuera del hospedador, sobrevive sólo 1 a 2 días.

Al desplazarse por el cuerpo provoca una reacción del animal, exteriorizada con movimientos nerviosos, como rascado, frotación del cuerpo contra objetos, a veces contorneándose hasta adoptar posiciones circenses, el animal afectado se pateo y mordisquea los flancos, llegando a caerse al suelo. En épocas de heladas fuertes, la caída de animales pesados con vellón entero quedan literalmente *pegados* al suelo e incapacitados de levantarse, donde mueren por inanición, o preso de depredadores. El vellón sufre desarreglos y lesiones con arranque de mechas, que quedan colgando. El ovino come menos, no se desplaza en busca de alimento, y pierde gradualmente su habitual vitalidad (Bulman y Lamberti, 2003).

Cuando existe una parasitación simultánea con *Melophagus ovinus*, el melófago o falsa garrapata de los ovinos, es imposible distinguir entre ambos parásitos el grado de responsabilidad de la irritación.

#### **Ensayo.**

##### **Producto.**

ARRASA® Ovinos, tratamiento Pour-on, a la dosis de 1 ml cada 2,5 kg de peso vivo.

##### **Animales.**

Merino cruza, borregas y borregos diente de leche, ovejas boca llena y ovejas con dientes gastados.

##### **Instalaciones.**

Se realizó en instalaciones propiedad de la Dirección de Sanidad y Fiscalización Animal del Ministerio de Industria, Agricultura y Ganadería de la Provincia del Chubut.

La chacra rural se encuentra situada sobre la barda sur que limita el Valle Inferior del Río Chubut en la meseta, catastralmente identificada como Chacra 223 C del ejido municipal de la localidad de Dolavon, Departamento Gaiman, Provincia del Chubut.

Las instalaciones constan de un tinglado con 600 metros cubiertos, bajo el cual se encuentran los corrales, los bretes y las mangas. El vallado de los corrales se realiza con paneles móviles de madera. Cuentan con comederos y bebederos y con un doble cerco sanitario.

##### **Clima.**

El clima es templado-frío y ventosos. Las precipitaciones rara vez superan los 200 mm/año. La temperatura anual media es de 13°C con rangos que superan los 40°C y los -14°C. La HRA es baja en el verano, 30% elevándose en invierno a valores que rondan el 80%. Los vientos predominantes son del sector oeste y suroeste clasificándose en la escala Beaufort de fuerte a muy fuerte en primavera-verano y leves y moderados en el resto del año. Las heladas se producen entre mediados de marzo y mediados de noviembre (EEA del INTA, Chubut).

##### **Metodología.**

El ensayo se inició con 6 animales infectados naturalmente provenientes de dos establecimientos ganaderos. Con el fin de obtener un número de infectados que permitiera conformar dos lotes de 12 ovinos cada uno (tratados y controles), se les encerró en un corral de dimensiones reducidas junto con 25 animales sanos. El contagio se inició el 17 de junio 2009, obteniéndose una carga parasitaria importante con más de 50 piojos *Bovicola (Damalinia) ovis* por animal el 26 de agosto.

Un primer ensayo se realizó sobre animales con lana entera de un año, y otro segundo sobre animales recién esquilados. En este segundo ensayo, que se realizó a continuación del anterior, luego de la esquila se conformaron dos lotes de 6 ovinos cada uno.

Para contabilizar el número de piojos, se realizó la inspección ocular minuciosa de todo un lado del animal y únicamente de los estadios adultos (no se contaron liendres), multiplicándose luego la cifra obtenida por dos. Los animales fueron pesados individualmente e identificados mediante doble caravana.

En el primer ensayo de 24 animales de lana entera, fueron conformados al azar los dos grupos (GT y GC) de 12 animales, se trató el GT y los dos lotes fueron encerrados en bretes separados por una distancia que impidiera el contagio.

En el segundo ensayo se emplearon el total de 12 ovinos del GC del primer ensayo, 6 para ambos grupos.

Las revisiones se efectuaron cada 7 días, en total siete, siendo la última el día +49.

##### **Eficacia.**

Se empleó la siguiente fórmula matemática:

% Eficacia =  $\frac{\text{Promedio de piojos en el Grupo control} - \text{Promedio del Grupo Tratado}}{\text{Promedio de piojos del Grupo Control}} \times 100$ .

### Resultados.

Resultados	
Animales con Lana entera	
Porcentaje de Eficacia	
Días post-tratamiento	Eficacia
14	32,7
21	43,4
28	72,8
35	85,8
42	95,0
Animales Esquilados	Porcentaje de Eficacia

La esquila se realizó con un peine estándar común, no del tipo nieve. No obstante intenta determinar que efecto causa la esquila sobre la población de piojos, la alta carga inicial y la post-esquila imposibilitaron un recuento total y por ende la obtención de un dato concreto para obtener el porcentaje de eficacia. **No obstante, se observó que la población disminuyó notablemente, estimándose ésta en un 70 – 80%.**

Una vez esquilados, la mayoría de los piojos se agrupaban en *mechones* donde la lana había quedado más larga, sobre todo en la zona de los cuartos traseros (zona perianal y plieque de la babilla) y en la región de la paleta.

En el tratamiento efectuado en forma inmediata a la esquila, **se logró un 100% de eficacia al día +28 post-tratamiento y el mismo se mantuvo hasta el día +49.**

### Observaciones.

En tres animales del GC y dos del GT del primer ensayo con animales de lana entera, se observó un desprendimiento del vellón. Para los evaluadores oficiales de SENASA todo hizo suponer que la irritación constante sufrida provocó una dermatitis que conllevó a dicha situación, ya que nos se registró ningún signo de enfermedad infecciosa.

### Tercer Ensayo con dos aplicaciones.

Se agregó al Ensayo Oficial de Eficacia un tercer ensayo con dos aplicaciones, no previsto en el protocolo aprobado. Para ello se aprovecharon los ovinos del lote inicial durante el contagio, que luego fueron descartados para el ensayo. El grupo quedó conformado por 7 animales, en su mayoría borregos. La carga inicial fue siempre superior a los 50 piojos por animal y en virtud de que todos los animales superaban los 30 kg se aplicó una dosis por animal de 16 cc. La primera dosis se aplicó el 3 de setiembre y la segunda a los 21 días. Al momento de aplicarse la segunda dosis los animales no fueron revisados. Por el manejo de la Chacra, fueron esquilados el 10 de setiembre.

Después de la lectura del 15 de octubre (21 días después del segundo tratamiento), no se observó la presencia de piojos.

### Conclusiones.

En animales con lana entera de un año, aplicándose una dosis única, el mayor porcentaje de eficacia se obtuvo a los 42 días post-tratamiento, siendo éste del 95%.

En animales esquilados, el tratamiento inmediato a éste se logró el 100% de eficacia el día 28 post-tratamiento y éste se mantuvo el día 49.

## MELOPHAGUS OVINUS.

### Introducción.

La denominada *falsa garrapata de los ovinos* o *melófago* en Argentina, y *sheep ked* en los países de habla inglesa, *Melophagus ovinus* (L.1758) (Díptera:Hippoboscidae) [proviene del griego *melon* = oveja y *phagein* = comer], junto al piojo masticador *Bovicola (Damalinia) ovis* y en menor grado por el gran control logrado, el ácaro de la sarna *Psoroptes ovis*, constituyen los tres ectoparásitos más importantes que limitan la explotación ovina en la Patagonia Argentina.

En el 2001 y posteriormente en el 2003, y basándose en la venta de productos comercializados para combatir el melófago, y los daños ocasionados especialmente en el vellón y desarrollo de los animales, se estimaba que la

pérdida anual superaba holgadamente los u\$s 8 M. (Bulman y Lamberti, 2001; Bulman y Lamberti, 2003). En un principio su área de difusión se limitaba en la Patagonia, a las áreas costeras de Santa Cruz, Chubut y Tierra del Fuego, pero luego se dispersó en toda la línea precordillerana y de meseta.

Es un parásito conocido en el hemisferio norte (EE.UU. y Canadá), Europa, Australia y Nueva Zelanda y países de Asia, pero curiosamente en la Argentina la primera cita muy somera data de hace apenas 55 años (Manual del Estanciero, IV<sup>a</sup> Edic., 1955), considerándolo en general como un parásito de menor importancia y un hallazgo en la esquila. La primera cita mundial es de Sadler 1990, quien describe el descubrimiento de restos fósiles de *Melophagus ovinus* y *Bovicola (Damalinia) ovis* juntos, en excavaciones arqueológicas recientes de asentamientos vikingos en Groenlandia que datan de los años 990 a 1350 DC. En trabajo más antiguo en la bibliografía consultada es de Imes, 1917, en los EE.UU., en un folleto actualizado en 1928 por la USDA de 30 hojas, instruyendo a los productores la correcta utilización de baños de inmersión para su erradicación. En Gran Bretaña, Coles 1995, hizo notar el resurgimiento de *M. ovinus*, señalando la reaparición en los cueros ovinos de la lesión patognomónica denominada *cockle* que había desaparecido en el período 1975-1988. En Bolivia, Squire *et al*, 1972, en un relevamiento parasitario de la Misión Británica en los Trópicos, citan al melófago como ectoparásito importante en especial en las majadas del altiplano.

### **Descripción.**

*Melophagus ovinus* es un díptero, mosca con dos pares de alas, que se desarrolla íntegramente sobre la piel o en el vellón de ovinos, los caprinos y en los camélidos sudamericanos, como el guanaco. En su adaptación a esta parasitación obligatoria, sufrió cambios morfológicos que lo llevaron a aparentar a un ácaro, de ahí su nombre de *falsa garrapata*.

De las dos pares de alas que caracteriza a las moscas, sólo queda un muñón del primer par o ala anterior. El segundo par o balancín ha desaparecido completamente, pudiendo observar este fenómeno de evolución en microfotografías en SEM, facilitadas por el Dr. B.Vray, de la Universidad de Bruselas (Bulman y Lamberti, 2003).

Posee una característica singular, es pupípara, por reproducirse mediante una larva completamente desarrollada que se transforma en pupa al poco tiempo de ser expulsada por la hembra. La mosca adulta es hematófaga, alimentándose de sangre, elemento que constituye su única ingesta.

El adulto, que tiene forma aplanada dorso-ventral, mide aproximadamente 4,5 a 5 mm de largo al emerger de la pupa, llegando a 7 mm a los pocos días. La cabeza y el tórax son de color marrón/rojizo, mientras el abdomen es grisáceo. En su conjunto el aspecto es coráceo blando asemejando al cuero curtido, cubierto de abundante cantidad de pelos, descritas por los entomólogos como cerdas o setas, cortos y rígidos, que actúan como órganos sensorios.

Las setas de color rojo/marrón y que cubren también los miembros, están dirigidas rígidamente hacia atrás, disposición que obliga al melófago a desplazarse siempre para adelante, para no trabar su cuerpo en las hebras de lana del vellón, o a lo sumo efectuar movimientos de rotación, sean para avanzar hasta la piel para alimentarse, encontrarse con el sexo opuesto para el apareamiento, o a la hembra retornar al vellón para oviponer la larva 3 que se transforma en pupa y queda adherida en la lana.

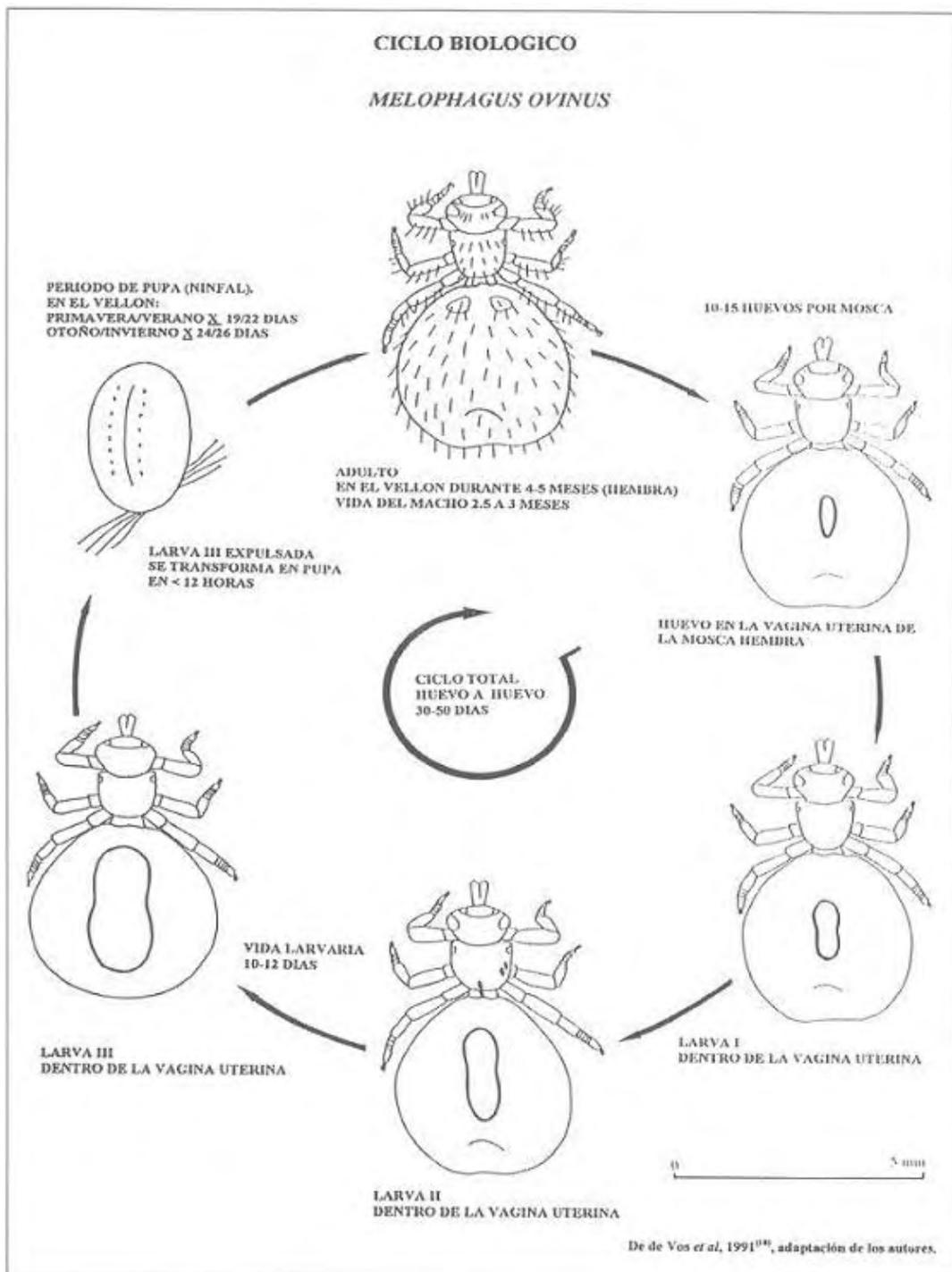
La cabeza y ancha se encuentra hundida dentro del tórax y es casi inmóvil. El abdomen es ancho, de forma casi trapezoidal y supera el tamaño del tórax en sentido transversal. La pieza bucal del adulto es de tipo suctopicador formado por tres estiletos punzadores de 1.8 mm de largo, envueltos y protegidos por los palpos maxilares, cuando la pieza bucal se encuentra en reposo. Su base bulbosa es invaginable y penetra en la cabeza dentro del protórax. Esta invaginación permite a la mosca extender la trompa para cumplir con su alimentación, introduciéndola en la piel hasta una profundidad de 0,25 mm, para así alcanzar los vasos capilares situados en la epidermis, pero a su vez, estando invaginado, desplazarse al melófago en el vellón. Al observar una mosca adulta con una lente de poco aumento, el aparato sucto-picador sobresale como una trompa larga, ancha y aparentemente rígida. Para su movilización, posee tres pares de patas articuladas y robustas, salen del tórax y están armadas en su extremo con dos uñas muy fuertes, encorvadas en forma de garfios, que le permiten prenderse a la lana y no caerse. Los miembros están recogidos y el desplazamiento es sumamente lento (Fotos en SEM, De Vos *et al*, 1991, Reproducido. por Bulman y Lamberti, 2003).

### **Ciclo biológico.**

La hembra adulta produce un huevo a la vez, que no llega a oviponer como tal, permaneciendo éste dentro de la vagina en forma de un útero materno para transformarse en una larva completamente desarrollada en el término de unos 7 días. En este período sufre dos mudas o ecdisis, de Larva 1 a Larva 2, y de Larva 2 a Larva 3 (Evans, 1950). Este crecimiento larvario agranda el cuerpo de la mosca, que toma forma ancha y casi redonda. Al eliminarse al exterior, la larva 3 que es inmóvil, se encuentra cubierta con una suave membrana blanquecina, que en menos de 12 horas se torna marrón y endurece, para alcanzar el estadio de pupa. En el interior de la pupa la L3 muda a ninfa. En este estadio mide aproximadamente 3 mm de largo, es de forma ovoide y de color pardo oscuro,

casi negro, posee en su exterior doble serie de 7 puntos umbilicados, asemejando para muchos a un grano de café. Permanece inmóvil adherida a las fibras del vellón mediante una sustancia pegajosa semejante a una cola vinílica de uso escolar, que se disuelve fácilmente si entra en contacto con el agua. Finalmente la ninfa emerge de la pupa por el opérculo o tapa superior, en aproximadamente 19 a 24 días (Mínimo 18, máximo 42),

El tiempo de permanencia de la ninfa en la pupa es influenciado esencialmente por la temperatura, juega un rol de suma importancia en el éxito del tratamiento, ya que las drogas por contacto o sistémicas no poseen acción sobre la pupa. El período de incubación varía, a fines de la primavera y en el verano patagónico con temperaturas más elevadas, la media es de 19 días, mientras en el otoño e invierno se prolonga a una media de 24 días. Si bien este período puede extenderse en casos muy extremos hasta 42 días (Soulsby, 1987), 36 días (Borchert, 1975) y 35 días (Personne, 2003), a los fines prácticos y en condiciones de campo, en la Patagonia Argentina se debe fijar para el período máximo una media de 19/22 días en la primavera/verano, siendo ésta la época más indicada de tratamiento. En el otoño/invierno, la media se extiende a 24/26 días, y es en estos meses fríos cuando se presentan los períodos más extendidos del estadio pupal, exigiendo al máximo la efectividad de las drogas en un único tratamiento.



Al emerger la nueva mosca de su pupa, el tamaño y desarrollo es casi igual al adulto. Rápidamente se traslada desde el vellón hasta la piel, para alimentarse. En 3 – 4 días, alcanza el estadio de adulto sexualmente desarrollada, y copula con el macho. En 8 – 14 días la hembra pare su primera L3 pupal. En sus 100 – 150 días de vida, la producción alcanza entre 10 y 15 L3, a razón de una cada 8 a 10 días. Los ejemplares machos viven menos, registrándose en general 80 días (Manual Merck, 1998; Lewis 1997; Roberts *et al*, 1998).

La alimentación se cumple cada 12 horas, completándose en aproximadamente 5 minutos. Los melófagos son solenófagos, por lo cual con su órgano sucto-picador, canalizan pequeños vasos sanguíneos y se alimentan en este período corto.

Con su aparato bucal origina una herida similar a la que produce una aguja hipodérmica, dando lugar luego a un nódulo de inflamación denominado *cockle* en inglés, y *noisillure* en francés, vocablos que describen una *arruga* o una *nudosidad* en la piel. En Argentina, la lesión no posee un nombre común. Los *cockle* perjudican el cuero en su proceso de industrialización, perdiendo considerablemente su valor o haciéndose inútil para la elaboración de artículos de gamuza o cuero fino (Coles, 1995; Personne, 1993; Vanzini *et al*, 1997)).

### **Impacto económico por lesiones.**

Resumiendo el resultado de numerosos estudios, el impacto económico en ovinos parasitados con *Melophagus ovinus* se hace notar en los siguientes 11 aspectos:

- ◆ 8 – 12% del peso del vellón, por hebras frágiles por el mordisqueo y patadas del animal;
- ◆ Hasta 8% en el largo del vellón, por menor alimentación producto de la irritación;
- ◆ Hasta 11% en el peso del vellón, que alcanza hasta el 20% del peso de la lana lavada;
- ◆ Menor cotización de los vellones, por el castigo impuesto ante el manchado rojo de las deyecciones, registrándose descuentos de entre el 5 y 10%;
- ◆ Entre 10 y 25% de la producción de carne, en especial en la calidad y peso de ésta, cuando se considera la carne limpia.
- ◆ Hasta 10% de reducción en el precio de venta del cordero faenado, por la mala presentación de la res limpia.
- ◆ Hasta un 10% en el menor desarrollo del animal joven, producido por el menor consumo.
- ◆ Hasta 15 – 20% en el valor de los cueros, en la estancia.
- ◆ Entre el 8 y el 47% del valor de los cueros, en el nivel industrial, en especial de los cueros curtidos para la elaboración de gamuza o cuero fino.
- ◆ Las pérdidas por muertes en la época de las heladas invernales, quedando el ovino literalmente pegado al suelo al caerse por efecto de los mordisqueos y patadas.
- ◆ Valor económico de los tratamientos, tanto en el costo de los productos como por la contratación de personal extra.

En la introducción se estimó la pérdida anual en el 2001 – 2003 en aproximadamente u\$s 8.000.000., pero esta cifra valoró sólo los parámetros más importantes, como el atraso en crecimiento, rinde de carne, la calidad y peso del vellón, y el valor disminuido de los cueros destinados a industrialización. De agregar las pérdidas diversas totales de este resumen de 11 items, esta cifra posiblemente se duplique.

### **Ensayo.**

#### **Producto.**

ARRASA® Ovinos, a la dosis de 1 ml cada 2,5 kg de peso vivo, por derrame dorsal, en un único tratamiento.

#### **Lugar del ensayo y fecha de realización.**

El ensayo oficial de aprobación de eficacia se realizó en el 2008, en el Campo Experimental de Las Plumas, Provincia del Chubut. Fecha de inicio de la prueba oficial, octubre 2, 2008; finalización, diciembre 12, 2008.

#### **Animales.**

60 ovinos, machos y hembras de diferentes razas y lana entera, con un grado de infestación natural no menor a 40 melófagos adultos por animal, teniendo todos los animales presencia de pupas viables.

#### **Metodología.**

Del total inicial de 60 se seleccionaron 45 ovinos sanos, que fueron pesados y caravaneados. Luego en base a la carga parasitaria, se formaron 3 grupos homogéneos, a saber:

- Grupo Tratado de 20 animales;
- Grupo Control, de 20 animales;
- Grupo de Tolerancia, de 5 animales.

El día de inicio, todos fueron esquilados y se procedió al tratamiento del Grupo Tratado y del Grupo de Tolerancia, en este caso con 30% más de la dosis indicada.

Las lecturas postadministración fueron en los días +14, +35 y +70. Los melófagos fueron contados en el 100 % de la superficie corporal, volcándose los datos recabados en planillas ad-hoc.

### **Eficacia.**

Se calculó el porcentaje de eficacia del Grupo Tratado según la siguiente fórmula:  
$$\frac{(\text{Media de Melófagos Grupo Control} - \text{Media de Melófagos Grupo Tratado}) \times 100}{(\text{Media de Melófagos Grupo Control})}$$

### **Resultados.**

En el día +35, la eficacia comprobada fue del 99,77%. En el día + 70 la carga parasitaria alcanzó el 100%, siendo el producto aprobado oficialmente. No hubo reacción adversa imputable al producto en ninguno de los animales tratados con una sobredosis del 30%.

### **Conclusiones.**

ARRASA®Ovinos aplicado en derrame dorsal en ovinos a razón de 1 ml cada 2,5 kilos de peso vivo, aplicado en el momento de la esquila, es eficaz en el control de *Melophagus ovinus* alcanzando la erradicación con una sola aplicación, si se cumplen con las normas de aplicación y con buenas prácticas de manejo.

## **ENSAYOS DE EFICACIA**

### **BOVINOS**

#### **HAEMATOBIA IRRITANS**

### **Introducción.**

En Argentina, la denominada Mosca de los Cuernos o *Haematobia irritans irritans* (Linnaeus 1758) es posiblemente el más nuevo de los dípteros de la fauna parasitaria argentina descrito en vacunos y equinos, habiendo ingresado en el país recién a fines de 1991 (Luzuriaga et al, 1991) a Misiones desde Brasil y Paraguay, dispersándose luego rápidamente en todo el país, salvo la costa atlántica sur y las Provincias de Santa Cruz y Tierra del Fuego en la Patagonia. La clasificación de género y especie se debe a Torres et al (1993) y Cicchino et al (1994).

El adulto es un hematófago obligado que transcurre la mayor parte de su vida sobre vacunos, aunque parasita también en menor grado a equinos y ovinos. Por su repetida alimentación produce lesiones que causan irritabilidad al animal y pérdidas por menor consumo. Al igual que todos los dípteros, la Mosca de los Cuernos entra en diapausa frente a una temperatura media diurna inferior a 25° – 28°C. En esas condiciones el ciclo no parasitario, desde el huevo, a través de los estadios larvarios y la pupa hasta emerger el adulto, que se cumple normalmente entre 9 y 12 días, se detiene en el estadio pupal durante una prolongada diapausa que puede alcanzar 5 meses y más, que en la Pampa Húmeda coincide con los meses entre mayo y octubre. La parasitación es así fuertemente supeditada a factores climáticos (Chamberlain, 1985; Torres et al 2, 1993), siendo marcadamente estacional en todo el país, aún en Formosa y Misiones, variando en cuanto a su extensión según el año y las temperaturas y humedad de cada zona.

Desde diciembre 1992 y en la medida que avanzó en su migración desde Misiones hacia prácticamente todo el país, ha sido el parásito al que el ganadero ha asignado mayor importancia y ante cuya presencia, con un manejo en general desprolijo en la búsqueda del mantenimiento de la infestación cero, invirtió en tratamientos repetitivos procurando disminuir y controlar la carga. La resistencia de la mosca a las drogas no tardó en aparecer, reduciéndose notablemente la eficacia de los tratamientos hasta alcanzar períodos de limpieza relativa menores a 20 días (Mancebo et al, 2000), cuando en los primeros años el período de protección alcanzaba entre 40 y hasta 60 días, según la época y la infestación.

### **Valoración de los daños.**

No todas las categorías de un rodeo sufren de igual manera el embate de la mosca. Los mayores daños se registran en los novillos en engorde, en especial en los últimos 45-60 días (hasta un 6% de peso diario frente a controles no tratados (Suárez y Buseti, 1996) y en vacas lecheras de alta producción lechera (hasta 12% en el ordeño de la tarde), y en toros en servicio, medido en el menor rendimiento de trabajo (Lamberti y Filippi, 1999, Comunicación personal). En vacas de cría generales y en terneros al pie de vacas no tratadas, le menor ganancia alcanza entre 7 y 8 kg al destete, cifra fácilmente recuperable (Suárez et al, 1998; Suárez et al, 1995). La valoración de pérdidas en las EEAA del INTA en Rafaela, Castelar, Anguil, Mercedes (Corrientes), Concepción del Uruguay y en el CEDIVEF (CONICET) en Formosa, ratifican los resultados de trabajos en otros países

(Drummond et al, 1987; Kunz et al, 1984). En el CEDIVEF se determinó la pérdida en animales alojados en boxes, con infestación controlada de una cepa de campo (Mancebo et al, 1998).

Las lesiones en el cuero provocados por la alimentación del estadio adulto – cada *Haematobia irritans* se alimenta dos veces por día – cuando superan las 20 picaduras/día, tienen un fuerte impacto en el proceso industrial de curtido y terminación, alcanzando en el Uruguay u\$s 3.5 millones cada millón de cueros industrializados (Vanzini et al, 1997). Otro estudio similar del INTA (Rafaela), señaló una disminución de hasta un 39% en el valor de venta, por menor calidad debido a un desflecamiento de las fibras y cicatrices producidas por el aparato bucal de la mosca (A.A.Guglielmone, Comunicación. personal, 1998).

### ***Resistencia a las drogas.***

La resistencia de la Mosca de los Cuernos ya había sido descrita en Australia, Canadá, EEUU y México a los insecticidas en base a piretroides empleados en monodroga (Kunz et al, 1998; Guglielmone et al, 1998) a los organofosforados (Bulman, comunic.personal, 1999), al fenvelarato, obligando a buscar nuevos tratamientos. Las lactonas macrocíclicas ivermectina y doramectina inyectables tuvieron su auge pero a partir del 2002 sucedieron los informes de menor actividad.

En condiciones normales, una población de *H.irritans* es una mezcla no homogénea de gran número de individuos susceptibles a un insecticida y de otros con caracteres resistentes. La presión sostenida sobre esta población durante varias generaciones con una misma droga o familia con un perfil farmacodinámico igual o similar, conlleva a un proceso de selección progresiva y a la eliminación parcial o total de los ejemplares susceptibles estableciéndose así la resistencia. En Argentina agravó el proceso el frecuente uso por parte del productor de mezclas caseras con piretroides de uso agrícola o concentraciones inadecuadas que alteraban la biodisponibilidad de la droga, formulaciones que muchas veces causaron serios accidentes en la piel (Mancebo et al, 2000). Quizás el error más frecuente y que se intensificó a partir de 1994, haya sido el excesivo uso de la droga en diferentes formulaciones, al ir acortándose el período entre el tratamiento y la reinfestación visible.

### ***Control actual.***

La resistencia a las monodrogas obliga a emplear nuevas mezclas sinérgicas, y adecuar los intervalos entre tratamientos a normas esenciales en el ciclo de la mosca. Entre éstas, la primera es aceptar sustituir la meta buscada de infestación cero por la de una carga de entre 250-300 moscas *Haematobia irritans* denominada carga compatible con niveles aceptables de productividad, medido en animales no atrayentes. Es sabido que no todos los integrantes de un rodeo o de una categoría sean afectados por igual por la mosca, existiendo aproximadamente entre un 15 y 20% que reiteradamente tienen cargas de hasta el 70% de la infestación total. En los demás, aunque a niveles variados, la infestación permanece baja. Esta variabilidad individual en un rodeo persiste en los mismos animales durante varios años de observaciones (Steelman, 1993, Universidad de Arkansas, EEUU; Bulman et al, 1999).

### ***Carga compatible con la producción.***

En el programa sanitario de cada establecimiento, no se puede generalizar, es definir el momento, ante qué nivel de infestación y en qué categoría y animales deberá instituirse un nuevo tratamiento. Es un trabajo calificado donde deberá intervenir el asesor veterinario y no dejarse en manos de personal de campo, con el fin de no incrementar la presión de la droga sobre la mosca e incrementar la resistencia.

El concepto actual es que deben primar en el tratamiento, los siguientes parámetros (Bulman et al, 1999):

- 1) establecer el nivel de infestación en los animales *no atrayentes* a *Haematobia irritans* del rodeo;
- 2) de ser posible, individualizar y marcar o separar el 15 – 20% de animales *atrayentes* a la mosca, y tratarlos solo si la carga supera 230-250 ejemplares;
- 3) en el resto del rodeo, sean vaquillonas de reposición, vacas secas y de cría o la invernada en general, espaciar los tratamientos y ajustarlos a cuando la carga promedio alcanza los 230-250 moscas;
- 4) nunca establecer la parasitación en base a la infestación en toros, de por sí *atrayentes* debido a un factor hormonal. Solamente tratarlos cuando están por entrar en servicio, y por separado;
- 5) en lo posible, no tratar a los terners al pie;
- 6) realizar un tratamiento estratégico general del rodeo al finalizar el otoño cuando comienza la diapausa, y otro en primavera a la salida de esta diapausa;
- 7) intentar que estos tratamientos estratégicos como los demás durante el año, coinciden con otros rodeos del mismo establecimiento y coinciden con los tratamientos en rodeos vecinos;
- 8) concentrar los tratamientos en las categorías de vacas en ordeño, toros en servicio y novillos en los últimos dos meses del ciclo de engorde.

Como complemento del tratamiento, romper las tortas de materia fecal en los dormitorios y entrada y salida de las tranqueras, mediante cadenas y cubiertas viejas acopladas a un tractor, haciendo que la materia removida se seque al sol impidiendo el desarrollo de las larvas o la eclosión de las pupas. En los sistemas de pastoreo rotativo

intensivo, al pasar la cortadora de malezas unos días después de sacar los animales del lote, acoplar a la desmalezadora el mismo armado.

## ENSAYO UNO

### Producto.

ARRASA@Bovinos, formulado con Cipermetrina 4%, Imidacloprid 4% y Butóxido de piperonilo 4%, mediante aplicación única en pour-on, a la dosis de 10 ml en animales hasta 200 kg, 15 ml en animales entre 200 y 350 kg y 20 ml en animales de más de 350 kg.

### Lugar.

Estancia La Pastoriza, propiedad de El Madrigal SRL, Monte, Provincia de Buenos Aires.

### Animales.

Un total de 40 novillos cruza en pastoreo, peso promedio 300 kg.

### Metodología.

Apartados los 40 novillos con buena infestación, fueron identificados con doble caravana y se realizó el conteo el número de moscas, de un lado del animal, multiplicando por dos para la carga total. Luego los animales fueron separados en dos grupos homogéneos respecto del nivel de infestación, mediante el método de la guarda griega, uno denominada CNT (control no tratado) y el otro CT (Control tratado).

### Tratamiento.

A los 20 animales del CT se les aplicó 15 ml cada uno mediante derrame dorsal sobre la línea media dorsal desde la cruz hasta el anca. Los dos grupos fueron mantenidos en piquetes separados para evitar la reinfestación entre animales de los grupos distintos.

El día del tratamiento se consideró como día 0 (cero) luego del cual se realizaron controles una hora post-tratamiento, y en los días 7, 14, 21, 28, y 35 post-tratamiento.

### Eficacia.

Se calculó la eficacia mediante la siguiente fórmula:

% de Eficacia =  $\frac{\text{Media aritmética del n}^\circ \text{ de moscas del CNT} - \text{media aritmética del n}^\circ \text{ de moscas del CT}}{\text{media aritmética del n}^\circ \text{ de moscas del CNT}} \times 100$ .

**Tabla I.**

Recuento de moscas promedio entre el grupo CT y el grupo CNT y porcentaje de eficacia en cada lectura.

Grupo	Número de animales	Recuento de moscas						
		0	1 h	7 d	14 d	21 d	28 d	35 d
CT	20	450	0	0	0	6	17	53
CNT	20	451	451	449	476	502	515	401
% DE EFICACIA		X	100	100	100	98,86	96,74	86,72

### Conclusiones.

El nivel de infestación encontrado en los animales experimentales correspondió a una carga propia de la zona y época del año (primavera) y se mantuvo en esa condición en el grupo CNT hasta el final del ensayo.

En los animales tratados la eficacia del tratamiento pour-on fue del 100% al inicio del ensayo y con muy buena persistencia, concluyendo que la formulación de cipermetrina, imidacloprid y butóxido de piperonilo representa una excelente herramienta para el control de *Haematobia irritans* por su poder de volteo y eficacia en el control de la reinfestación, sin manifestación alguna de toxicidad de sus activos para el hospedador.

## ENSAYO DOS.

### Criterio de selección de animales.

Inclusión: Animales sanos sin tratamiento alguno previo en los 60 días previos (pour-on, baño o sistemas de aspersión).

No inclusión: Careciendo de condición corporal buena. Previamente tratados con algún antiparasitario externo o endectocida.

Exclusión: administración incorrecta.

### **Metodología.**

Con el producto aún en fase experimental se realizó un segundo Ensayo, anterior al Ensayo Uno, frente a *Haematobia irritans* en dos establecimientos en la localidad de Cañuelas, “El Biguá” e “INCAM Aike”, con una distancia entre los potreros utilizados de 4500 m. En cada uno, 22 bovinos Aberdeen Angus fueron separados y conformaron dos lotes experimentales, CST (Control sin Tratamiento) en el primero, y otro de 22 CT (Control Tratado) en el segundo.

El ensayo se realizó en el verano del 2008, y la composición de la solución experimental del laboratorio patrocinante elaborada para ser aplicado en Pour-on, era la siguiente:

Imidacloprid 4 g.

Cipermetrina 4 g.

Butóxido de piperonilo 4 g.

Metilpirrolidona 20 g.

Butildiglicol 10 g.

Verde palma 0,10 g.

Glicerolformol csp 100 ml.

Para el recuento de animales se encerró a los animales en la manga y se contaron las moscas ubicadas en la mitad izquierda del animal, tomando la línea media dorsal como límite superior y el vientre del animal como límite inferior. Las cifras obtenidas se multiplicaron por dos para el total de moscas. Luego se pesaron los animales individualmente y se realizó el tratamiento del grupo CT.

### **Tratamiento.**

El tratamiento se realizó con jeringa graduada en forma de pour-on desde la cruz hasta el anca y con el siguiente esquema de dosificación:

Animales hasta 200 k 10 ml.

Animales desde 200 a 350 k 15 ml.

Animales de más de 350 k 20 ml.

Postratamiento se realizaron recuentos de moscas a los 1, 3, 7, 14, 21, 28, 42 y 49 días. El día 1 y 3 solo se realizó recuento en los tratamientos del grupo CT. En los animales del grupo tratado, la cantidad de moscas fue muy baja y se realizó un recuento total de moscas (del lado izquierdo y derecho).

### **Determinación de eficacia.**

Se empleó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de Eficacia} = \frac{\text{Promedio de moscas en el Grupo Control} - \text{Promedio de moscas en el Grupo Tratado}}{\text{Promedio de moscas en el Grupo Control}} \times 100.$$

### **Resultados.**

El nivel de infestación observado previo al ensayo tanto en el Grupo CST como el Grupo CT cumplía con los requisitos para la realización de este tipo de ensayos, registrándose promedio de 218 y 252 moscas por animal para los Grupos CST t CT respectivamente. La observación del GT inmediatamente después del tratamiento demostró una drástica reducción de moscas y ningún signo de reacción adversa.

En los controles sucesivos programados se mantuvo un nivel de infestación alto dentro del Grupo CST, con un promedio general durante los 42 días de 255 moscas por animal.

El Grupo CT obtuvo una eficacia de 99,96% en el primer control, alcanzó 100% al 3er. día y en los controles de los días 7, 14, 21, 28 y 35 el nivel de eficacia se mantuvo siempre por encima del 99%, descendiendo al 88% en el día 42 postratamiento.

### **Conclusiones.**

El ensayo se inició con un alto nivel de infestación en ambos grupos, la cual se mantuvo en forma constante en el grupo CST durante todo el ensayo.

Las condiciones climáticas durante el período de evaluación fueron ideales para el desarrollo de este parásito, con humedad, precipitaciones y temperaturas promedio típicas de clima templado a cálido del norte de la Provincia de Buenos Aires.

No se registraron reacciones adversas mediatas o inmediatas luego de realizado el tratamiento del Grupo CT. La reducción de la parasitación en el Grupo CT fue drástica en las primeras 3 horas postratamiento, alcanzando

una altísima eficacia al día 1 del orden del 99,96%. Esta eficacia inicial se mantuvo hasta el día 35 postratamiento, estando siempre por encima del 99% lo cual indica un excelente poder residual.

Al día 42 postratamiento el porcentaje de eficacia siguió siendo muy alto, pero el investigador recomendó establecer el poder residual en 35 días como una excelente herramienta para el control de la Mosca de los Cuernos *Haematobia irritans*.

### ***Cochliomyia hominivorax*, miasis cutánea.**

La mosca *Cochliomyia hominivorax*, productora de la miasis cutánea obligatoria de los animales domésticos y que afecta a todos los animales de sangre caliente, *screwworm* para los autores de habla inglesa, o Mosca del Nuevo Mundo, para diferenciarla de *Chrysomyia bezziana* o Mosca de la miasis del Viejo Mundo, se extiende desde el Istmo de Tehuantepec en el sur de Méjico hasta el centro de la pampa húmeda Argentina. Originalmente fue un problema en los Estados Unidos y norte de Méjico, pero en 1958 la USDA de los EE.UU. comenzó un programa de erradicación en los estados del sudeste de ese país que culminó en 1959 con la eliminación de la plaga en Florida.

Se extendió luego al resto del sur de los EE.UU. y mediante un convenio con Méjico, incluyó en forma gradual la mayor parte de ese país. El programa consistió en la irradiación de los machos criados artificialmente cuando aún permanecían en el estadio pupal, pero luego se irradiaron a todas las pupas, naciendo así tanto machos como hembras estériles. Lanzados desde pequeñas avionetas, los machos estériles pueden aparearse, y las hembras, que son fecundadas una sola vez, llegan a poner huevos pero éstos no llegan a producir larvas. El lanzamiento de suficientes cantidades de machos estériles, condujo a la erradicación. La USDA tuvo dos brotes de miasis, una en Texas, debido a la menor vigilancia post-erradicación y el traslado de animales infestados desde Méjico, que fue una de las razones de extender la campaña. No se logró consenso para extender la campaña a los países de Centroamérica y el Caribe, además de la enorme inversión que ello representaba.

En Argentina, la parasitosis producida por las larvas biontófagas – se alimentan de tejidos vivos – constituye una de las ectoparasitosis que mayores pérdidas ocasiona a la producción ganadera, en especial en las provincias de clima tropical y subtropical, obligando una programación de algunos trabajos, como el descorne, la castración y hasta la fecha de mayor parición. La temperatura óptima ambiente es de 20 a 30 °C. El ciclo tiene una fase parasitaria y una no parasitaria. La primera comienza cuando la hembra deposita los huevos (en racimos entre 200 y hasta 400, alcanzando cifras que rondan los 2000 huevos) en los bordes de las heridas. Entre las 12 y 24 h después de la oviposición emerge la larva 1, que reptará al interior de la herida, alimentándose activamente de tejidos frescos y vivos, completándose su crecimiento de L1 a L2 y L3 en 5 a 7 días, para luego emerger de la herida y caer al suelo, donde enterrado bajo una capa superficial de tierra, pasa al estadio de pupa, de donde eclosiona la mosca entre 7 días y 2 meses posteriores. El período varía conforme a la temperatura, ya que a temperaturas inferiores a 12 grados las pupas no sobreviven. En el ciclo no parasitario la hembra es fecundada a los 3-4 días de edad, y ya grávida comienzan a oviponer a los 6 días.

Solamente las hembras fecundadas se alimentan en las heridas, los machos y hembras vírgenes se mantienen en la cobertura vegetativa, especialmente en las especies en flor, y no se alimentan.

Las hembras adultas son atraídas por heridas frescas cutáneas en cualquier especie animal de sangre caliente donde depositan sus huevos. Las heridas nuevas contienen larvas de una sola edad, mientras que en las de mayor data se hallan larvas de varias edades producto de múltiples infestaciones. La herida se agranda, de la cual resurge un líquido de color rojo/marrón, de fuerte olor nauseabundo y mancha el pelo y la piel. Este y el tejido necrótico constituye un fuerte atractivo para moscas oportunistas que también depositan sus huevos e incrementan la irritación y malestar del animal. Una pequeña herida no tratada puede llevar a la muerte en relativamente poco tiempo.

Las larvas parasitarias poseen ganchos en su parte angosta, y espiráculos fácilmente visibles en su parte más ancha. Una larva 3 desarrollada alcanza 1,5 cm de largo. Se describen como un tornillo de madera, de ahí su nombre en los textos ingleses, tanto en su forma como apariencia, y se diferencian con las larvas de especies oportunistas por los tubos traqueales oscuros fácilmente visibles a través de la cutícula larval.

La mosca adulta de *Cochliomyia hominivorax* es similar a otras moscas de las miasis. Poseen un color azulado a azulado verdoso, la cabeza y los ojos son anaranjados y el tamaño total del díptero es apenas superior a la mosca común *Musca domestica*.

### **ENSAYO. Producto.**

Al igual que todos los ensayos de eficacia en bovinos, se empleó el pour-on ARRASA®Bovinos con una sola aplicación por la línea dorsal desde la cruz hasta la base de la cola del animal tratado a la dosis establecida, a saber:

Animales de hasta 80 kg hasta 150 kg de peso (terneros/as): 10 ml.

Animales de 150 kg hasta 350 kg de peso vivo (novillos y vaquillonas): 15 ml.

Animales de más de 350 kg (vacas/toros/novillos pesados): 20 ml.

**Lugar.**

Establecimiento “La Fe del Paso”, San Cosme, Provincia de Corrientes.

**Fecha.**

El ensayo se inició el 30 de enero de 2010.

**Infestación.**

Natural, en un lote de ocho (8) vacunos en los cuales se les practicó, previa anestesia local, dos incisiones cutáneas en la región costal del lado izquierdo, en forma de **X**, de 5 cm de largo,

El único tratamiento se administró en el mismo momento de las incisiones experimentales, y el lote constituyó el denominado **Tratamiento Preventivo**.

Se realizó el recuento de larvas a las 48 y 96 horas post-tratamiento.

En un segundo lote de ocho (8) vacunos, se les practicó en forma idéntica al primer lote, las incisiones en **X**. Las incisiones se examinaron diariamente. Los animales no recibieron tratamiento, oficiando de Lote Control no medicado.

**Eficacia.**

La eficacia se determinó comparando la mortalidad de larvas en los animales de ambos lotes a las 96 horas post-tratamiento.

**Resultados.**

El promedio de larvas encontradas en los diferentes lotes fue el siguiente:

**Lote I (Tratado):** Promedio de larvas vivas contabilizadas en el total de los animales del lote, **16,25**.

**Lote II (no Tratado):** Promedio de larvas vivas contabilizadas en el total de los animales del lote, **443, 75**.

El promedio de bovinos afectados con larvas de *C. hominivorax* en los diferentes lotes fue el siguiente:

**Lote I:** Promedio de bovinos afectados en el total de animales del Lote I, **87,5%**

**Lote II:** Promedio de bovinos afectados en el total de los animales del Lote II (Control sin tratar): **100 %**

**Conclusiones.**

Los resultados del ensayo crítico a campo, demuestran que el producto empleado en el Lote I, posee una eficacia del 96,33% con el 86,5 % de los animales afectados, para el control de la miasis cutánea producida por *Cochliomyia hominivorax* en los bovinos experimentales.

**“Tratamiento curativo”:**

**Lote II (Curativo):** constituido por ocho (8) bovinos, a cada uno de los cuales se les practicó, previa anestesia local con Clorhidrato de Lidocaína al 2%, dos incisiones cutáneas en la región costal del lado izquierdo, en forma de **X**, de 5 cm de largo. Las incisiones se examinaron diariamente. El tratamiento se administró con el “**Tratamiento 2**”, en forma **curativa**, luego de transcurridas 48 horas de la detección de larvas.

Se realizó el recuento de larvas a las 48 horas posteriores de la aplicación del tratamiento.

**Lote III (Control):** constituido por ocho (8) bovinos, a cada uno de los cuales se les practicó, previa anestesia local con Clorhidrato de Lidocaína al 2%, dos incisiones cutáneas en la región costal del lado izquierdo, en forma de **X**, de 5 cm de largo. Las incisiones se examinaron diariamente. No se le aplicó tratamiento, oficiando de controles no medicados.

En los bovinos del Lote III (Controles), se observó presencia de larvas vivas en todos los animales, las que fueron extraídas y contadas en todos los animales experimentales de los lotes mencionados. Promedio de larvas vivas: **547**.

**Conclusiones.**

Transcurridas 96 horas de detección de larvas, previo recuento de las mismas, y luego del retiro del animal de la prueba, se aplicó el tratamiento para evitar la evolución de la enfermedad.

En los animales del Lote II (Tratamiento curativo), se encontraron larvas muertas en todos los animales experimentales. Promedio de larvas muertas: **399. Promedio de animales con 100% de eficacia: 100 %**

## **BOVICOLA (DAMALINIA) BOVIS.**

**Introducción.**

En el ensayo frente a *Bovicola (Damalinia) ovis* se aportaron los antecedentes y ciclo de vida del piojo masticador de los ovinos, que son válidos para *Bovicola (Damalinia) bovis*, ectoparásito de los vacunos. Existe un

alta grado de especificidad del hospedador (Bowman *et al*, 2004). No tienen metamorfosis completa y las ninfas tienen características morfológicas similares a los adultos (Urquhart *et al*, 2001).

La pediculosis del bovino se ha descrito en todo el mundo y parece ser más frecuente en esta especie que en otras. La mayoría de las infestaciones por piojos son leves y se manifiestan con un rascado ocasional y signos en la manta pilosa de haberse lamido. Sin embargo a medida que las poblaciones aumentan durante el invierno y a principio de la primavera, el grado de irritación de los animales aumenta hasta hacerse insostenible, dejan de alimentarse y pierden peso y estado corporal (Urquhart *et al*, 2001).

Piretroides y fosforados son habitualmente las herramientas más utilizadas en el tratamiento y control de la pediculosis bovina. La excesiva frecuencia de tratamientos ha conducido a un alto grado de resistencia. Las lactonas macrocíclicas, por su parte, en inyección parenteral, son eficaces solamente contra infestaciones de anoplúridos (Bowman *et al*, 2004), siendo frecuente una rápida expansión poblacional del piojo chupador, cambiando la reproducción sexual por partenogénesis.

El imidacloprid, un compuesto cloronicotínico, representante de la clase de insecticidas de nitroguanidina, fue ideado primariamente como un plaguicida y después utilizado como insecticida en animales. Inhibe la transmisión del impulso nervioso del insecto, al unirse de modo irreversible a los receptores nicotínicos de acetilcolina en las membranas postsinápticas (Adams, 2003). Esta unión irreversible con el receptor de acetilcolina genera en primer lugar excitación y luego parálisis (Nagata *et al*, 1998).

En formulaciones para el control de dípteros en agricultura, la combinación de imidacloprid con piretroides mejora el volteo y persistencia antiparasitaria que cada uno de los activos tienen por separado, mientras la asociación sinérgica con butóxido de piperonilo retrasa la tasa de detoxificación del insecto, permitiendo reducir las dosis antiparasitaria en los tratamientos (Errecalde, 2008).

### **Material y métodos.**

#### **Lugar.**

Estancia "La Celina", San Vicente, Provincia de Buenos Aires,

#### **Animales y metodología.**

Un total de 44 bovinos raza Aberdeen Angus fueron seleccionados por su grado de parasitación, conformándose dos lotes experimentales de 22 animales cada uno, Control sin tratamiento (CST) y Control Tratado (CT).

Los animales fueron ordenados desde el de mayor al de menor infestación, distribuyéndose así con un grado de parasitación uniforme, empleándose el método de la guarda griega. Finalmente los dos lotes experimentales fueron de un total de 7 vacunos cada uno.

Para la inspección y selección se encerraron los animales en la manga y se revisaron con una regla de 10 cm de largo abriendo el pelo en 5 lugares de cada región (mejilla, tabla de cuello, cruz, flanco y periné), en total 25 líneas de observación por animal, contando los piojos vivos en dicha superficie. Se trabajó solamente sobre el flanco izquierdo del animal, multiplicándose el resultado total por dos para el número final.

Los animales del CT fueron pesados individualmente para permitir el tratamiento según la tabla de dosificación indicada. El tratamiento se realizó con una jeringa dosificadora graduada, derramando sobre la línea media dorsal el pour-on desde la cruz hasta el anca con el siguiente esquema:

Animales hasta 200 k 10 ml

Animales desde 200 k a 350 k 15 ml

Animales de mas de 300 k 20 ml

Los lotes CST y CT fueron alojados en piquetes separados y tampoco juntos a otros animales.

#### **Controles.**

Luego del tratamiento se realizaron recuentos de los piojos masticadores en ambos grupos en los días 1, 7, 14, 21, 28 y 42. Los animales del lote tratado (CT) ingresaban primero a la manga, para evitar contagios desde el grupo control sin tratar (CST).

Las condiciones climáticas fueron de clima frío y húmedo cuando comenzó el ensayo, tornándose templado húmedo sobre la segunda mitad. Hubo dos precipitaciones de 6 y 35 mm a los días 20 y 27 respectivamente.

#### **Eficacia.**

Se empleó la siguiente fórmula matemática:

% eficacia = % de piojos en el Grupo Control no tratado (CST) – % de piojos en el CT / % de piojos en el CST x 100.

**Resultados.**

El nivel de infestación observado previo al ensayo tanto en el grupo CST como el grupo CT cumplía con los requisitos para la realización de este tipo de ensayos, con un promedio de 43 y 40 piojos *Bovicola (Damalinia) bovis* por animal para los grupos CST y CT respectivamente. La letalidad de piojos en el grupo CT postratamiento fue importante, sin ningún evento adverso observable.

En los controles sucesivos se mantuvo un nivel de infestación alto dentro del grupo CST con un promedio general durante los 42 días del ensayo de 41 piojos por animal.

El grupo CT obtuvo una eficacia de 97,1% en el primer control y alcanzó el 100% de eficacia en el segundo control realizado el día +7 postratamiento. En los controles de 7, 14, 21, 28 y 42 días el nivel de eficacia se mantuvo siempre en 100% no observando la presencia de ninfas o adultos.

**Conclusiones.**

El ensayo se inició previa corroboración de un buen nivel de infestación en ambos grupos, la cual se mantuvo constante en el grupo CST durante todo el ensayo.

Las condiciones climáticas durante el período de evaluación fueron ideales para el desarrollo de este tipo de parasitosis, con humedad, precipitaciones y temperaturas promedio, típicas de clima frío y templado húmedo.

No se observaron reacciones adversas mediatas o inmediatas luego de realizado el tratamiento.

Los niveles de eficacia fueron buenos, indicando un excelente poder residual.

Considerando que el ciclo completo es de 16 días y que la metamorfosis es incompleta, con lo cual las ninfas poseen características morfológicas similares al adulto, la no aparición de ninfas o adultos desde el día 21 al 42 indican un control total con un solo tratamiento.

**DERMATOBIA HOMINIS****Introducción.**

El díptero *Dermatobia hominis*, es productor de la miasis subcutánea, intracutánea o forunculosa que afecta principalmente al ganado vacuno desde Méjico hasta el norte de Argentina. Afecta también a ovinos, caprinos, cerdos, caninos y felinos y ocasionalmente al hombre. En los textos en inglés recibe el nombre de *tropical warble fly*. En Argentina, sur de Brasil y Uruguay, es conocido como *ura*, pero recibe otros nombres comunes según el país. La miasis forunculosa constituye una de las parasitosis externas más importantes en gran parte de América Latina.

Originalmente limitado a las Provincias de Misiones, norte de Corrientes, y este del Chaco y Formosa, en la última década ha avanzado hacia el sur, registrándose casos aislados en el sur de Corrientes, Entre Ríos y Santa Fe. Los principales establecimientos afectados están situados cercano a los grandes ríos y en proximidad de extensas forestaciones, hábitat ideal para el díptero causal. La implantación de extensos montes de eucaliptos en los establecimientos de la Mesopotamia ha favorecido su expansión, pero también no existe reglamentación para el tratamiento pre-traslado de ganado y los animales llegan a su destino albergando larvas intracutáneas que en condiciones de clima favorable completan su ciclo, aunque aparentemente sin afianzarse la especie en el nuevo hábitat (Romano *et al*, 1992; Bulman, 2002; Bulman *et al*, 2001).

La mosca adulta es grande, de color oscuro, de cabeza grande y ojos rojizos. Mide entre 12 y 15 mm de largo. No se alimenta, careciendo de pieza bucal. Vive entre 10 y 20 días, período en el cual copula y coloca sus huevos en moscas y mosquitos foréticos, que captura en vuelo o cuando están posados en el suelo o follaje. De inmediato coloca racimos de huevos sobre el abdomen debajo de las alas, siempre en un número en relación directa con la capacidad de vuelo y tamaño del transportador forético (Bulman, 2002). El total de huevos producidos varía entre 350 – 400 (Ríos E.E., 2009).

La foresis en el caso de *Dermatobia hominis* es un proceso único y sumamente interesante en parasitología veterinaria. La hembra no coloca sus propios huevos en un hospedador, valiéndose para ello de un insecto forético, hematófago y en su mayoría moscas zoófilas, para que éstas lleven los aovos a los vacunos que pastorean a campo abierto pero en la cercanía del monte o forestación, hábitat natural de las hembras adultas de *D. hominis*.

El insecto forético lleva adheridos los huevos durante una semana, y las larvas que eclosionan por el opérculo superior pasan al bovino o animal de sangre caliente cuando el insecto se posa sobre el huésped para alimentarse. La diminuta larva penetra en la piel ubicándose en el tejido subcutáneo, donde inicia su desarrollo. En forma gradual se forma un nódulo que tiene comunicación al exterior por un pequeño orificio que utiliza la larva para respirar. En un lapso de 30 – 18 semanas pasa por los estadios L1, luego L2 y finalmente L3, cuando su forma se agranda y pierde el formato de clavo de los dos primeros estadios. La larva 3 posee anillos de ganchos que abre cuando se intenta extraerlo manualmente, y al resistirse puede romperse y producir infección local y anafilaxia. Una vez madura, la L3 emerge por el orificio respiratorio y cae al suelo, generalmente en la madrugada para evitar los depredadores, y rápidamente reptar hasta cubrirse de tierra y transformarse en pupa, tomando un color oscuro a

medida que madura, período que normalmente dura un promedio de 30 – 45 días. El adulto que emerge de la pupa trepa a la vegetación, extiende y seca sus alas y luego vuela al monte más cercano en busca de reparo y humedad (Romano *et al*, 1992; Bulman, 2002).

El daño producido en los cueros los inutiliza para uso industrial (Vanzini *et al*, 1997).

### **ENSAYO.**

#### **Lugar.**

Estancia “La Tilita”, propiedad de “Doña Chica S.A.,” situado en Ita Ibaté, Departamento General Paz, Tercera Sección, Provincia de Corrientes. Para el ensayo se dispuso de un potrero de 200 hectáreas, además de un corral con subdivisiones, toril, manga con casilla, cepo, balanza y cargadero. La fecha de inicio del ensayo fue el 9 de diciembre, 2009.

#### **Infestación.**

Natural.

#### **Alimentación.**

Pastura natural.

#### **Animales.**

Se utilizaron animales de distinta edad, sexo y peso, 10 caravaneados como Lote Tratado (LT) y 10 sin tratar Lote Control (LC).

#### **Producto y aplicación.**

ARRASA® Bovinos, en pour-on con pistola dosificadora, aplicando homogéneamente por la línea media dorsal desde la cruz hasta la base de la cola. Animales de 80 k hasta 150 k (terneros/as), 10 ml, de 150 hasta 350 k (novillos y vaquillonas) 15 ml y en animales con un peso superior a 350 k, 20 ml.

#### **Metodología.**

El recuento de larvas se realizó cada 24 horas durante 7 días postratamiento. Las uras halladas fueron señaladas en planillas individuales, especificándose con precisión su distribución corporal por medio de gráficos en un diseño con formato del cuerpo animal, tanto del lateral izquierdo como el derecho.

En el primer recuento y conforme al número de larvas alojadas, fueron asignados en cada uno de los dos lotes en orden decreciente.

#### **Eficacia.**

Para medir la reducción del número de larvas vivas, se utilizó la siguiente fórmula: % de Eficacia =  $\frac{\text{Larvas Vivas en el Lote Control} - \text{Larvas vivas en Lote Tratado}}{\text{Larvas Vivas en Lote Control}} \times 100$ .

#### **Resultados.**

Los bovinos tratados no presentaron reacciones clínicas adversas.

El promedio de larvas vivas antes del tratamiento fueron 6,9 para el Lote Tratados y 6,6 para el Lote Control. A los 7 días posteriores al tratamiento, el promedio de larvas vivas para el Lote Tratado fue cero (0), mientras que para el Lote Control fue 6,1. La eficacia al tratamiento valorada por el porcentaje de reducción de larvas al día 7 fue del 100%.

A las 48 h de aplicado el tratamiento en los 10 vacunos del LT, no se registró larvas vivas y varias fueron expulsadas. A los 7 días cuando se dio por finalizado el ensayo, no se registró ninguna larva viva mientras en el LC no hubo larvas muertas.

#### **Conclusiones.**

Los animales tratados no presentaron reacciones adversas al tratamiento.

La eficacia del tratamiento mostró el 100% de eficacia en todos los animales tratados.

### **BIBLIOGRAFÍA**

- Adams,R. (2003) Farmacología y Terapéutica Veterinaria, 8ª Edición, Acribia.  
Bowman,D; Lynn,R.; Eberhard, . (2004). Parasitología para Veterinarios, 8ª Edición, Elsevier: 31-39.  
Borchert,A. (1975). Parasitología Veterinaria, Acribia (España), Reimpresión, Traducc. 3ª Edic. en alemán: 576-578.  
Bulman, GM (1995). Dermatobiasis (*Dermatobia hominis*): una actualización de esta zoonosis tropical. VIIº Congreso Argentino de Microbiología (Bs.Aires), Conferencia, Panel de Parasitología Veterinaria. 8-11 de mayo.

- Bulman, GM; Lamberti, JC; Mancebo, OA; Guglielmone, AA; Margueritte, JA; Filippi, JL (1999). *Haematobia irritans irritans* y su control en Argentina: pasado, presente y futuro. *Therios* (Bs.Airs) (149): 190-198.
- Bulman, GM; Lamberti, JC; Quiroz, RG; Margueritte, JA; Elordi, JC; Filippi, JL (2001). *Dermatobia hominis*: eficacia de ivermectina 1% en una única dosis subcutánea. Resúmenes, IV° Congreso Brasileiro de Buiatría, Campo Grande, MS, Brasil, 14-18 mayo.
- Bulman, GM y Lamberti, JC (2001). *Melophagus ovinus*, Manual Técnico, 90 pp, con microfotografías en SEM. AAPAVET/Biogénesis Bagó (Edición limitada).
- Bulman, GM (2002). Ura: una actualización. Primeras Jornadas de Actualización en Sanidad Animal del NEA, Organizadas por AAPAVET, en Complejo Yacretá, Ituzaingó (Corrientes), 17-18 de mayo.
- Bulman, GM y Lamberti JC (2003). La cría ovina en la Patagonia, principales parásitos externos e internos. 95 pp, Biogénesis Bagó y AAPAVET.
- Bulman, GM (2007). Importancia de los ectoparásitos en veterinaria, incidencia económica, zoonosis y aspectos biológicos de los principales parásitos. Conferencia, XI° Congreso Argentino de Farmacia y Bioquímica Industrial, Area Medicamentos de Uso Veterinario. Bs.Aires, agosto (2007).
- Cicchino, AC; Abramovich, RH; Torres, PR; Núñez, JL; Prieto, OH (1994). Mosca de los cuernos, *Haematobia irritans irritans* (Diptera: Muscidae). Contribuciones para su conocimiento en la Argentina, I y II, Revista de Medicina Veterinaria (Bs.Aires), 75 (3 y 4).
- Chamberlain, WF (1985). Factors modifying the effect of temperature on the survival of horn-fly larvae in manure. *Southwestern Entomologist* (USA) 10: 185-194.
- Coles, GC (1990). Controlling sheep scab. *Vet. Record* (21): 547-548.
- De Vos, L; Josens, G. Vray, B; Pecheur, M (1991). Etudé en microscopie électronique a balayage de *Melphagus ovinus* (L.1758). *Ann. Méd. Vet.* 135: 45-56.
- Drummond, RO (1987). Economic aspects of ectoparasites of cattle in N.America. Eds. WH Leaning & J Guerrero, MSD Agvet Symposium, Montreal, Canada: 9-24.
- Evans, GO (1950=). Studies on the bionomics of the sheep ked *Melophagus ovinus* (L.) in west Wales. *Bull. of Entomology Research*, 40: 459-462.
- Errecalde, JO (2008). Eficacia de una formulación experimental de Biogénesis Bagó SA contra el piojo masticador del bovino *Bovicola (Damalinia) bovis*. Archivos del laboratorio.
- Hopla, CE (1982). Arthropodiasis. In: CRC Handbook of Zoonoses, Vol III, CRC Press, Boca Ratón, USA: 215-247.
- Hopla, CE; Durden, A; Keirans, JE (1994). Ectoparasites and classification. *Rev. Sci. Tech, Off. Int. Epiz.*, 13 (4): 985-1017.
- Imes, M (1917). The sheep tick and its eradication by dipping, USDA Farmers Bulletin # 798 (Revised Version, 1928): 30 pp.
- Klein, O. (1987a) [<sup>14</sup>C]-NTN 33893: Biokinetic part of the 'General metabolism study' in the rat. Unpublished report from Bayer AG, report No. PF2889, dated 9 November 1987, GLP. Submitted to WHO by Bayer AG, Mannheim, Germany.
- Klein, O. (1987b) [<sup>14</sup>C]-NTN 33893: Investigations on the distribution of the total radioactivity in the rat by whole body autoradiography. Unpublished report from Bayer AG, report No. PF2891, dated 12 October 1987, GLP. Submitted to WHO by Bayer AG, Mannheim, Germany.
- Klein, O. (1990) Imidacloprid—WAK 3839: Comparison of biokinetic behaviour and metabolism in the rat following single oral dosage and investigation of the metabolism after chronic feeding of imidacloprid to rats and mice. Unpublished report from Bayer AG, report No. PF3432, dated 17 July 1990, GLP. Submitted to WHO by Bayer AG, Mannheim, Germany.
- Klein, O. & Brauner A (1991) [Imidazolidine-4,5-<sup>14</sup>C] imidacloprid: Investigation of the biokinetic behaviour and metabolism in the rat. Unpublished report from Bayer AG, report No. PF3629, dated 11 January 1991, GLP. Submitted to WHO by Bayer AG, Mannheim, Germany.
- Klein, O. & Karl, W. (1990) Methylene [<sup>14</sup>C] imidacloprid: Metabolism part of the general metabolism study in the rat. Unpublished report from Bayer AG, report No. PF 3316, dated 30 January 1990, GLP. Submitted to WHO by Bayer AG, Mannheim, Germany.
- Kunz, SE; Miller, CM; Sims, PL; Meyerhoeffler, DC (1984). Economics of controlling horn flies (Diptera: Muscidae) in range cattle managements. *Jnal. of Econ. Entomology*, 77: 657-660.
- Lewis, CJ (1997). Treatment, prevention and control of ectoparasitic diseases of sheep. *Jnal. of the Royal Agric. Soc. of England*, 158: 40-53.
- Luzuriaga, R; Eddi, CS; Caracostantógolo, J; Botto, EA; Pereira, J (1991). Diagnóstico de paasitación con *Haematobia irritans* (L.) en bovinos de Misiones (Argentina). *Revista de Medicina Veterinaria* (Bs.Aires), 72 (6): 262-263.
- Manual del Estanciero (1955). IV° Edición, Prod.Vet.Cooper SAIC, Bs. Aires.
- Mancebo, OA; Monzón, CM; Bulman, GM; Lamberti, JC; Guglielmone, AA; Anziani, OS (1998). Eficacia de Ivermectina 1% inyectable frente al estadio adulto hematófago de *Haematobia irritans* (L.1758) en dos ensayos de laboratorio en Formosa (Argentina). *Veterinaria Argentina* (Bs.Aires), XV (145): 323-329.
- Mancebo, OA; Monzón, CM; Bulman, GM (2000). *Haematobia irritans*, una actualización a diez años de su introducción en Argentina. Mención Especial, Premio Anual AAPAVET 2000 (Categoría Monografías Originales de actualización).
- Matsuda, K., S. D. Buckingham, D. Kleier, J. J. Rauh, M. Grauso, and D. B. Sattelle. Neonicotinoids insecticides acting on insect nicotinic acetylcholine receptors. *Trends Pharmacol. Sci* 2001. 22:573-580. CrossRef, PubMed, CSA
- Nagata, K; Song, JH; Shono, T; Narhashi, T (1998) Modulation of the neuronal nicotinic acetylchlorine receptor channel by the nitromethylene heterocycle imidacloprid. *J. Pharmacol. Exp. Ther.*, 285: 731-738.
- Nelson, WA; Bell, JF; Clifford, CM; Keirans, JE (1977). Interaction of ectoparasites and their hosts. *Jnal. Med. Entomology*, 13: 389-428.

- Ohta, K. (1988) NTN 33893 technical—Study for skin sensitising effects on guinea pigs (maximisation test). Unpublished report from Bayer AG, report No. 16533, dated 15 March 1988, GLP. Submitted to WHO by Bayer AG, Mannheim, Germany.
- Ohta, K. (1991a) NTN 33519—Acute oral toxicity study on rats. Unpublished report from Nihon Bayer Agrochem K.K. report No. RA91023, dated 31 May 1991, GLP. Submitted to WHO by Bayer AG, Mannheim, Germany.
- Ohta, K. (1991b) NTN 35884—Acute oral toxicity study on rats. Unpublished report from Nihon Tokushu Noyaku Seizo report No. RA91039, dated 29 November 1991, GLP. Submitted to WHO by Bayer AG, Mannheim, Germany.
- Ohta, K. (1991c) WAK 3839—Acute oral toxicity study on rats. Unpublished report from Nihon Tokushu Noyaku Seizo report No. RA91017, dated 11 March 1991, GLP. Submitted to WHO by Bayer AG, Mannheim, Germany.
- Ohta, K. (1991d) NTN 35884—Reverse mutation assay (Salmonella typhimurium and Escherichia coli). Unpublished report from Nihon Tokushu Noyaku Seizo report No. RA91040, dated 29 November 1991, GLP. Submitted to WHO by Bayer AG, Mannheim, Germany.
- Pauluhn, J. (1988a) NTN 33893—Study for acute inhalation toxicity in the rat in accordance with OECD Guideline No. 403. Unpublished report from Bayer AG, report No. 16777, dated 6 June 1988, GLP. Submitted to WHO by Bayer AG, Mannheim, Germany.
- Pauluhn, J. (1988b) NTN 33893—Study for irritant/corrosive potential on the skin (rabbit) according to OECD Guideline No. 404. Unpublished report from Bayer AG, report No. 16455, dated 25 February 1988, GLP. Submitted to WHO by Bayer AG, Mannheim, Germany.
- Pauluhn, J. (1988c) NTN 33893—Study for irritant/corrosive potential on the eye (rabbit) according to OECD Guideline No. 405. Unpublished report from Bayer AG, report No. 16456, dated 25 February 1988, GLP. Submitted to WHO by Bayer AG, Mannheim, Germany.
- Pauluhn, J. (1988d) NTN 33893—Subacute inhalation toxicity study on the rat according to OECD Guideline No. 412. Unpublished report from Bayer AG, report No. 18199, dated 18 July 1988. GLP. Submitted to WHO by Bayer AG, Mannheim, Germany.
- Personne, F (1993). Melophagose ovine. Bull des GTV Dossiers y Techniques Veterinaries (5): 49-52.
- Ríos, EE (2009). Evaluación de eficacia de una mezcla pour-on para *Dermatobia hominis*. Hosp.. de Clínicas, FCV, UNNE (Corrientes), Informe Final ensayo con ARRASA@Ovinos.
- Roberts, GR; Paramidani, M; Bulman, GM; Lamberti JC; Elordi, JC; Filippi, JL; Margueritte, JA (1998) Eficacia de una nueva frmulación al 1% inyectable de ivermectina en una única dosis frente a *Melophagus ovinus* (L.1758) en ovinos de la Patagonia (Argentina). Veterinaria Argentina (Bs.Aires), XV, 142: 91-95.
- Romano, A; Carreras, FF; Prieto, OH. Dípteros perjudiciales para el ganado en Argentina. Revista de Medicina Veterinaria (Bs.Aires) (6): 3-23.
- Sadler, JL (1990). Records of ectoparasites on humans and sheep from viking-age deposits in the former western settlement of Greenland. Jnal.of Medical Entomology.
- Sone *et al* (1994).
- Soulsby, E JL (1987). Parasitología y Enfermedades parasitarias de los animales domésticos. 7ª Edición Interamericana, Méjico DF: 439-441.
- Suarez, VH; Fort, MC; Buseeti, MR (1995). Primeras observaciones del efecto de la Mosca de los Cuernos en el comportamiento y la productividad de la cría bovina en la región semiárida pampeana. Rev. de Medicina Veterinaria (Bs.Aires), 76 (2): 83-87.
- Suárez, VH; Buseti, VH. (1996). Variación estacional y efectos de la Mosca de los Cuernos en novillos de invernada en la región semiárida pampeana. Veterinaria Argentina (Bs.Aires) (129): 654-660.
- Suárez, VH; Buseti, MR; Babinec, FJ (1998). Prámetros genéticos y productivos en vacas de cría infestadas con la Mosca de los Cuernos. Therios (Bs.Aires), 27 (144): 297-303.
- The Merck Veterinary Manual, Eighth Edition (1998).
- Torres, PR; Cicchino, AC; Abramovich, AH (1993). Características morfológicas de distintas poblaciones locales de la Mosca de los Cuernos en Argentina. Resúmenes, 1º Congreso Internacional de la Fac.de Cs. Veterinarias, UNLP.
- Torres, PR; Cicchino, AC; Abramovich AH (1993). Influencia de los factores climáticos en la numerosidad poblacional de la Mosca de los Cuernos en San Bernardo (Santa Fe, Argentina). Resúmenes, 1º Congreso Internacional de la Fac. de Ciencias Veterinarias, UNLP.
- Urquhart, G; Armour, J; Duncan, J; Dunn, A; Jennings, F. (2000). Parasitología Veterinaria, 2ª Edición, Ed. Acribia: 194 – 198.
- Vanzini, GL; Tourni, RQ; Llovet, L. (1997). Daños ocasionados por ectoparásitos en la industria del cuero. Therios (Bs. Aires) 26 (134): 84-88.
- Zumpt, F; (1965). Myasis in man and animals in the Old World (Butterworths), London, 267 pp.

[Volver a: Enf. parasitarias en general y de los bovinos](#)