

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

FACULTAD DE VETERINARIA

**EFFECTO DE *Haematobia irritans* (MOSCA DE LOS CUERNOS) EN NOVILLOS A
PASTOREO EN FRANJAS**

“Por”

Ernesto LEMOS ALVEZ

TESIS DE GRADO presentada como uno de
los requisitos para obtener el título de Doctor
en Ciencias Veterinarias

Orientación: Producción Animal

ENSAYO EXPERIMENTAL

MONTEVIDEO

URUGUAY

2017

PÁGINA DE APROBACIÓN

Tesis de grado aprobada por:

Presidente de mesa:

Dra. Zully Hernández

Segundo miembro (Tutor):

Eleonor Castro Janer

Tercer miembro:

María Teresa Armúa

Fecha:

22/9/2017

Autor:

Ernesto Lemos Alvez

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quiero agradecer a mi familia, ya que ellos fueron los responsables de mi formación académica pero también y de mayor importancia de mi formación como persona.

A mis amigos, siempre proporcionaron apoyo sin pedir ni esperar nada a cambio.

A mi tutora Eleonar Castro y mi co-tutora Cecilia Miraballes por el apoyo constante durante el desarrollo del ensayo y luego en el proceso de escritura de la tesis.

Al Personal de INIA La Estanzuela y dentro de esta a los que formaron parte de la unidad del lago y de la plataforma Salud Animal.

A Mónica Remedios, Anderson Saravia, Lucia Ruth y Diego Buscio por la colaboración en la ejecución del proyecto.

A todos aquellos nuevos colegas que me encontré a lo largo de la carrera y que me acompañaron en los años de estudio.

TABLA DE CONTENIDO

PÁGINA DE APROBACIÓN	2
AGRADECIMIENTOS	3
LISTA DE TABLAS	5
LISTA DE FIGURAS	6
LISTA DE GRAFICAS	7
RESUMEN	8
SUMMARY	9
INTRODUCCIÓN	10
Ciclo biológico	11
Comportamiento y epidemiología	11
Impacto en la producción	12
FUNDAMENTACIÓN	14
HIPÓTESIS	14
OBJETIVO GENERAL	14
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
MATERIALES Y MÉTODOS	15
Potreros	17
Parcelas	18
Análisis estadísticos	19
RESULTADOS	20
DISCUSIÓN	26
CONCLUSIONES	28
BIBLIOGRAFÍA	29

LISTA DE TABLAS

- Tabla 1 Promedio mensual de los resultados de Mc Master (HPG) en los novillos del Grupo No Tratado y Tratado.....Página 20
- Tabla 2 Porcentaje de eficacia de caravanas de diazinón 40% en el control de *Haematobia irritans*.....Página 23
- Tabla 3 Distribución de moscas/animal, frecuencia de observaciones de animales parasitados por *Haematobia irritans*. Datos correspondientes al grupo no tratado.....Página 25

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación de INIA La Estanzuela.....	15
Figura 2 identificación y aplicación de Ricobendazol.....	16
Figura 3 Aplicación de Caravana insecticida.....	16
Figura 4 Ubicación de los potreros utilizados durante el ensayo en INIA La Estanzuela.....	17
Figura 5 Armado de parcelas	18
Figura 6 Fumigación de la pastura con Blocker ®.....	18

LISTA DE GRAFICAS

Grafica 1 Ganancia diaria de GT y GNT y temperatura promedio entre noviembre 2015 y abril 2016	21
Grafica 2 Evolución de la media de peso y de la media de moscas en los novillos del GT y del GNT desde 6/11/2015 hasta 30/3/2016.....	22
Grafica 3 Asociación entre factores abióticos y la media de <i>Haematobia irritans</i> por animal (noviembre 2015- marzo2016).	24

RESUMEN

“La mosca de los cuernos” es un ectoparásito hematófago del ganado a pastoreo, que causa intensa irritación cuando se encuentra en gran número sobre sus hospederos. La irritación provoca que los bovinos dediquen su tiempo a ahuyentar a estas moscas quitándole de esta manera tiempo que podrían dedicar al pastoreo y también energía que podrían utilizar para las funciones normales del individuo como por ej. la producción de proteínas y grasa animal. En nuestro país la mosca fue descrita por primera vez en 1992 en el departamento de Artigas. A partir del reporte de existencia de este parásito se realizaron diversos ensayos con la finalidad de detectar el impacto negativo de este parasitismo en la producción de carne. En esos estudios no se pudieron determinar un efecto negativo tal vez debido a que las poblaciones de moscas aún no eran muy altas o a que las ganancias diarias de peso no eran muy altas por tratarse de ensayos realizados en campo natural. Actualmente se sospecha que la mosca pueda estar causando pérdidas productivas debido a que posiblemente estén mejor adaptadas al clima templado de Uruguay o a la presencia de resistencia insecticida en un número mayor de moscas, ya que los productores mencionan que en los últimos años hubo un incremento en la población. Atendiendo a los reclamos de los productores se realizó el presente ensayo para determinar el impacto de la mosca de los cuernos en bovinos a pastoreo en franjas y ampliar los estudios de dinámica poblacional de *Haematobia irritans* en el Uruguay. El mismo se realizó en la estación experimental de INIA La Estanzuela, “Dr. Alberto Berger”, en el período comprendido entre noviembre de 2015 y marzo de 2016. De un lote de 60, se seleccionaron 40 novillos Aberdeen Angus de manto negro que pesaban 300 kg en promedio. Se confeccionaron 2 grupos homogéneos de acuerdo al peso, HPG y número de moscas, de 20 animales cada uno. La adjudicación del tratamiento se realizó por sorteo. Al día 0, a los animales de un grupo se les aplicó una caravana impregnada con diazinón (Grupo Tratado) y los otros 20 animales no recibieron ningún tratamiento insecticida (Grupo No Tratado). A su vez, cada uno de estos grupos fue dividido en 4 quedando 8 subgrupos (repeticiones) de 5 animales cada uno. Todos los animales pastoreaban en el mismo potrero el que fue dividido en 8 parcelas de manera de que cada una de ellas albergaba a una repetición. La adjudicación de las parcelas para cada grupo también fue por sorteo. Las repeticiones se disponían de manera alternada de acuerdo al tratamiento. Al día 0 los animales de ambos grupos fueron tratados con ricobendazol. Quincenalmente se realizó el conteo de las moscas mediante observación visual directa desde el lomo de los animales en el tubo, y también se pesaron. Mensualmente se realizó un análisis coprológico (McMaster). Las ganancias diarias de peso fueron variables, en ciertos periodos fueron altas, aproximadamente de 0,8 kg/d. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en la ganancia diaria de peso entre los animales de ambos grupos debidas a la mosca ($p= 0,959$). Tampoco hubo diferencias significativas en la ganancia de peso al comparar las repeticiones ($p=0,946$), o sea que la cantidad de forraje fue similar para todas las parcelas. La variación estacional de moscas fue similar a la descrita previamente para el país, con un pico a fines de primavera y otro a principios de otoño. El número de moscas sobre los animales fue bajo, siendo la media en todo el ensayo para el Grupo No Tratado de 53 moscas/animal. La distribución de las moscas en el rodeo no fue homogénea, pocos animales cargaron la mayor cantidad de moscas. Se puede concluir que estos niveles de infestación *H. irritans* no tuvieron un impacto negativo en la ganancia de peso en novillos en pastoreo en franjas.

SUMMARY

"The Horn fly" is a hematophagous ectoparasite of grazing livestock, causing intense irritation when found in large numbers on their hosts. Irritation causes cattle to devote their time to chase away these flies. In this way, they waste time that could be devoted to grazing and also energy that could be used for the normal functions of the individual, for example the production of proteins and animal fat. In our country, the fly was described for the first time in 1992 in the Department of Artigas. From the report of existence of this parasite, several tests were carried out in order to detect the negative impact of this parasite in meat production. In those studies, a negative effect could not be determined perhaps because the populations of flies were not very high or daily weight gains were not very high because the trials were carried out in natural fields. It is currently suspected that these flies may be causing production losses because they are better adapted to the temperate climate of Uruguay or due to the presence of insecticide resistance in a larger number of flies, since the producers mentioned that in recent years there was an increase in population. In order to address the claims of the producers, the present trial was conducted to determine the impact of the horn fly in grazing cattle in zones and expand studies of population dynamics of *Haematobia irritans* in Uruguay. It was carried out at the experimental station of INIA La Estanzuela, "Dr. Alberto Berger", in the period between November 2015 and March 2016. From a batch of 60, we selected 40 Aberdeen Angus black mantle steers which weighed 300 kg on average. 2 homogeneous groups were formed according to weight, eggs/g and number of flies, 20 animals each. The assignment of the treatment was done by draw. At day 0, an ear tag impregnated with diazinon (treated group) was applied to the animals in one group and 20 other animals did not receive any insecticide treatment (untreated group). In turn, each of these groups was divided into 4 and 8 subgroups (repetitions) of 5 animals each. All the animals were grazing in the same paddock which was divided into 8 plots so that each one of them gave way to a repetition. The allocation of plots for each group was also by draw. Repetitions were alternated according to the treatment. At day 0, animals of both groups were treated with ricobendazol. The counting of flies by direct visual observation from the spine of the animals in the tube was done every two weeks, and they were also weighed. A stool analysis was carried out monthly (McMaster). Daily weight gains were variable, in certain periods they were high, approximately 0.8 kg/d. However, there were significant differences in the daily weight gain in animals of both groups due to the fly ($p = 0,959$). There were also no significant differences in weight gain when comparing the repetitions ($p = 0,946$), or that the amount of forage was similar for all parcels. Seasonal variation of flies was similar to that described previously for the country, with a peak at the end of spring and the other in early autumn. The number of flies on the animals was low, and this was the average in the study for the untreated group of 53 flies per animal. The distribution of flies in the roundup was not homogeneous, few animals carried the largest number of flies. It can be concluded that these levels of infestation by *Haematobia irritans* did not have a negative impact on the weight gain in steers grazing in zones.

INTRODUCCIÓN

“La mosca de los cuernos”, *Haematobia irritans*, fue descrita por Linneus en 1758 (Jorge y col., 2016). Es un parásito externo hematófago que en su estado adulto afecta a bovinos en pastoreo. Se encuentra sobre el animal de manera permanente abandonándolo cuando son ahuyentadas o cuando las hembras depositan los huevos, dispuestos en racimos, en la materia fecal recién emitida de su hospedero (Tarelli, 2004).

Son pequeños dípteros de 4-6 mm de longitud, de color gris, que se ubican en la zona dorsal de la cabeza y cuello y en la zona de la cruz disponiéndose sobre el animal con la cabeza hacia ventral y las alas en posición de delta. A pesar de parasitar en su mayor parte a bovinos, en temporadas donde el número de moscas es muy alto pueden llegar a parasitar equinos, ovinos e incluso al hombre (Radostits, 2002).

Este parásito es originario del continente Europeo y fue descrito como peste en Francia en 1830. En 1886, un cargamento de vacunos en pie proveniente de Francia llegó a New Jersey (EE.UU.), introduciendo la mosca al continente americano. La expansión del parásito por toda América fue de manera rápida, ayudada por los movimientos de ganado en pie que se realizaban en ese momento (Mancebo y col., 2001a), llegando a países como Venezuela y Colombia sobre fines de la década de 1930 (Castro, 2003).

A nivel regional la “mosca de los cuernos” fue descrita entre principios de la década del 80´ y principios de la del 90. En Brasil el primer reporte de este díptero fue en la región de Boa Vista, Roraima, donde describen que desde el año 1980 los técnicos del Centro Nacional de Pesquisas do Gado de Corte - Embrapa, tenían conocimiento de la existencia de una pequeña mosca hematófaga que atacaba a los bovinos en bandos en varias regiones del cuerpo. Luego de colectadas se identificaron como *H.irritans* (Valério y Guimarães, 1983).

En Argentina la mosca fue descrita sobre bovinos que se encontraban pastoreando en zonas inundables próximas al arroyo Garupa en la provincia de Misiones. Las moscas se ubicaban en la zona de la giba, dorso y cabeza con alas dispuestas en forma de delta estando permanentemente sobre los animales y al ser comprimidas contenían sangre (Luzuriaga y col., 1991).

En Nuestro país el primer reporte de la existencia de *H.irritans* fue en el año 1992, en un establecimiento del paraje Yucutujá ubicado en el departamento de Artigas. En este establecimiento, dedicado a la cría ovina y bovina (Hereford), se visualizaron moscas que estaban constantemente sobre el ganado siendo mayor el número de dípteros sobre los toros (Carballo y Martínez, 1992).

Ciclo biológico

Este díptero tiene reproducción sexuada y las hembras son ovíparas (Tarelli, 2004). El ciclo de vida depende de temperatura, humedad y calidad e integridad de la masa fecal (Honer y col., 1990).

En Argentina, en condiciones óptimas de temperatura y humedad, el ciclo dura aproximadamente 10 a 14 días (Anziani y Suárez, 2013). En la región central de Brasil puede llegar a ser de 8-9 días debido a sus condiciones climáticas (Honer y col., 1990). En Uruguay, a través de un modelo estadístico, se estimó que el mismo era de 15 días (Castro y col., 2008). Los machos y hembras llevan a cabo la cópula sobre el animal. La hembra una vez fecundada se dirige a la parte posterior del animal a esperar que su hospedero defaque. Una vez que el animal defeca la mosca deposita sus huevos en las heces frescas (Abrahamovich y col., 1994 citado por Medina, 2009). La bosta fresca de los bovinos es el único medio que permite la evolución de los huevos de este parásito. Elementos que alteren su integridad como el pisoteo y las precipitaciones abundantes afectan negativamente la viabilidad de los huevos y larvas.

La mosca adulta recién emergida demora casi 5 días en alcanzar su madurez sexual. Cada hembra deposita aproximadamente 400 huevos a lo largo de su vida siendo ésta de una duración de entre dos o tres semanas dependiendo de factores climáticos y factores alimenticios (Cuore y col., 2013; Tarelli, 2004). Una vez depositados los huevos en la materia fecal recién emitida, deberán pasar por 3 estadios larvarios y uno de pupa (Tarelli, 2004) antes de llegar al estadio adulto.

Luego de 24 horas con temperaturas superiores a 26°C y humedad relativa superior a 60% los huevos eclosionan y emerge el primer estadio larvario. Los estadios larvarios se diferencian debido a que el segundo y tercer estadio cuentan con espiráculos respiratorios y también por su tamaño siendo el primer estadio el de menor tamaño y el tercero el de mayor tamaño. Las larvas aumentan su tamaño paulatinamente gracias a un mecanismo de muda el cual implica que la larva se desprenda de su cutícula vieja y pase a ocupar una de mayor tamaño (Tarelli, 2004). El desarrollo de larva hasta pupa dura aproximadamente 4-8 días. Una vez como pupa el ciclo puede continuar de manera normal y emerger un adulto en 5-8 días o puede entrar en un estado de diapausa el cual determina un estado de inactividad y detención del desarrollo, acompañado de una gran reducción del metabolismo (Morgan, 1954 citado por Medina, 2009). Este fenómeno se produce cuando las condiciones climáticas son desfavorables. Este díptero sobrevive al invierno gracias a esta detención del desarrollo (Gatto y col., 2005).

Comportamiento y epidemiología

La “mosca de los cuernos” puede estar en gran número sobre sus hospederos en las épocas favorables para su desarrollo, siendo inconstante durante todo el año. Cruz-Vazquez y col. (2000) describen un comportamiento estacional con distribución bimodal de la población de moscas sobre los bovinos en régimen de estabulación libre en México. En nuestro país esto se da de manera similar, habiendo sido determinado que la población de mosca experimenta dos picos (Castro, 2001). Esto es coincidente con Guglielmone y col. (2002) que describieron en Argentina sobre ganado en pastoreo una distribución similar registrándose el aumento en el número de parásitos hacia fines de primavera (noviembre) y a principios de otoño (abril).

Esta distribución de la población se relaciona con factores abióticos, siendo los principales la temperatura media y la lluvia (Castillo y col., 2016). Guglielmone y col. (2001) y Castro y

col. (2008) coinciden en que la temperatura es el elemento esencial para el desarrollo de la población, en clima templado. En cambio Lima y col. (2003) en Araçatuba, São Paulo concluyeron que el tamaño de la población estaba relacionado con las lluvias y no con la temperatura, debido a que el clima en esa región es tropical. Saueressig (2007) afirma que la situación más favorable para el desarrollo de la población es aquella en la que se presentan altas temperaturas asociadas a lluvias leves a moderadas. Cárcamo (2004) en un experimento realizado en Chile no logró relacionar el tiempo de desarrollo de los estadios larvales con el de la temperatura ambiental. En este estudio se agrega otro factor a considerar para el desarrollo de la mosca y es la consistencia de la materia fecal. Se concluyó que el número de moscas emergidas de huevos depositados sobre bostas de terneros es mayor a el número de emergidas de bosta de vaca. Finalmente, Lima y col. (2003) afirman que la densidad de la población depende de una combinación de factores biológicos y ambientales.

En relación con los hospederos bovinos se sabe que en un rodeo no todos los animales tienen la misma carga parasitaria ya que la distribución sobre los mismos no es homogénea. Alrededor del 30% de un rodeo es capaz de albergar el 50% de la población de moscas (Castro, 2001). Este tipo de distribución puede ser atribuida a diferentes factores siendo uno de ellos la diferencia de color de manto (Breijo, 2013).

Por otro lado, Bianchin y Alves (2002) observaron que las vacas con el mayor número de moscas al inicio del experimento tuvieron siempre el mayor número de moscas en todo el estudio. Situación similar fue observada en algunos animales con pocas moscas. Estos datos confirman la conclusión de Castro (2001) que dice que hay animales que son naturalmente más atractivos que otros para la mosca de los cuernos.

Independientemente de la atracción, inciden el tamaño y peso del animal, ya que los animales más grandes y pesados son los que tienen más parásitos sobre su cuerpo (Bianchin y col., 2004).

Impacto en la producción

El primer hallazgo de la mosca en Uruguay no fue sorprendente teniendo en cuenta la dispersión de la plaga a nivel regional, pero sí importante debido a que a partir de ese momento la mosca se dispersó hacia el sur estando presente en todo el territorio nacional. Además es importante también este hallazgo debido a que comienza a ser un motivo más de preocupación para el sector agropecuario debido a los perjuicios que esta plaga causa (Carballo y Martínez, 1992).

Haematobia irritans ejerce su acción patógena de manera directa, debido a la succión de sangre y de manera indirecta causando irritación. Honer y col. (1990) hacen especial énfasis en que los perjuicios en la producción están dados por la acción irritante de la mosca sobre los animales y no debido a la pérdida de sangre que les provocan. En diversos estudios se menciona que los animales pierden eficiencia productiva al no poder aprovechar satisfactoriamente el alimento debido a que gastan energía en ahuyentar a las moscas que podría ser utilizada para la producción de carne y leche tiempo que podría aprovecharse para pastoreo (Ripiani y Maciel, 2010).

Según Byford y col. (1992) *H. irritans* es el ectoparásito de mayor importancia en EE.UU, provocando pérdidas en la producción animal por aproximadamente US\$ 730 millones anuales. Estas pérdidas están relacionadas a la reducción de las ganancias de peso, disminución de la eficiencia alimenticia y disminución de la producción de leche, a pesar de

lo antes mencionado en ese trabajo se resalta que los mecanismos por los cuales la mosca causa daños aún no están del todo determinados. La mosca además causa pérdidas debido a disminución de la calidad de los cueros y a la posible transmisión de agentes de enfermedades (Ripiani y Maciel, 2010).

En Brasil las pérdidas fueron estimadas en US\$2,56 billones anuales (Grisi y col., 2014). Honer y col, (1990) estimaron la pérdida de peso provocada por la mosca de los cuernos y reportan que un animal con 500 moscas puede sufrir una pérdida de 40 kg de peso vivo por año, pero no se estaría considerando que la cantidad de moscas sobre los animales no es constante durante todo el año. Bianchin y Alves (2002) observaron una tendencia a que las vacas tratadas contra la mosca así como sus crías obtuvieron una mayor ganancia de peso en relación a un grupo de similares características pero sin tratamiento, a pesar de esta tendencia las diferencias no fueron significativas.

Años más tarde, en un estudio realizado en Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte durante 4 temporadas de mosca (octubre-abril) se llegó a la conclusión de que la presencia de la mosca de los cuernos aún con bajos niveles poblacionales produce una reducción significativa en la ganancia de peso en animales toros Nelore de 1, 2 y 3 años (Bianchin y col., 2004).

Mancebo y col. (2001) establecen un límite de moscas 200-300 que puede soportar el animal. Por encima de este número la irritación provocada por las picaduras empezaría a causar pérdidas económicas.

Haufe, (1986) menciona que por encima de 200-250 moscas el animal tiene menor incremento diario de peso y que por encima de 1000 moscas comienza a perder peso.

En Uruguay se realizaron distintos ensayos en campo natural para determinar las pérdidas productivas causadas por la mosca de los cuernos en la pieza de cría, animales de recría y vacas falladas pero, hasta la fecha, no se han detectado pérdidas. Cabe destacar que estos resultados se obtuvieron en períodos donde las poblaciones de moscas superaron las 200 moscas por animal por un lapso menor a dos meses (Castro, 2003). En uno de los períodos estudiados la población media de moscas fue de 155 moscas/animal/día (Castro, 2001).

Fitzpatrick y Kaufman (2011) expresan que los terneros y las vacas lecheras no pueden sostener un número elevado moscas de medibles sin sufrir daños. Se piensa que 50 moscas por vaca lechera en lactancia deben ser consideradas de importancia económica. En tanto vacas de carne pueden tolerar más de 200 moscas por animal.

Existen controversias para establecer el umbral de moscas a partir del cual se comienzan a producir pérdidas productivas (Haufe, 1986, Mancebo, 2001b, Ripiani y Maciel, 2010) pero la mayoría de trabajos mencionan que las pérdidas comienzan a partir de las 200 moscas por animal (Fiel y Nari 2013).

FUNDAMENTACIÓN

Existen muchas discrepancias entre los investigadores de diferentes países, en establecer un umbral de moscas que produzcan pérdidas productivas que justifiquen el tratamiento. En el Uruguay los estudios se han realizado sobre campo natural, donde las ganancias de peso no son muy altas en relación a lo observado en otros países, no habiéndose podido demostrar los beneficios del tratamiento insecticida. Tomando como marco lo antes mencionado la siguiente investigación tiene como objetivo determinar el efecto negativo del parasitismo de *Haematobia irritans* en bovinos sobre pasturas implantadas, donde la ganancia de peso es más alta que a campo natural.

Los antecedentes registrados en Uruguay demuestran que la mosca de los cuernos se encuentra en un número inferior en relación a los antecedentes norteamericanos. Sin embargo esta situación pudo haber cambiado, ya que desde su ingreso al país fue tratada en forma no racional habiendo desarrollado resistencia (Marques y col., 1997). Si a esto se le agrega que la mosca ya lleva dos décadas de adaptación en el país, es posible que las poblaciones de moscas hayan aumentado, por lo que actualmente se podría sospechar que existan pérdidas productivas.

HIPÓTESIS

Poblaciones de 150 moscas por animal causan pérdidas productivas en animales con ganancias diarias de peso superiores a 0.8 kg

La población de moscas en los meses cálidos es superior a 200 moscas por animal.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar pérdidas productivas debidas a mosca de los cuernos en novillos en terminación.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar el umbral de moscas a partir del cual se producen pérdidas productivas en animales sobre pasturas implantadas

Estudiar la variación de la población de *Haematobia irritans* durante los meses cálidos.



Figura 2 identificación y aplicación de Ricobendazol

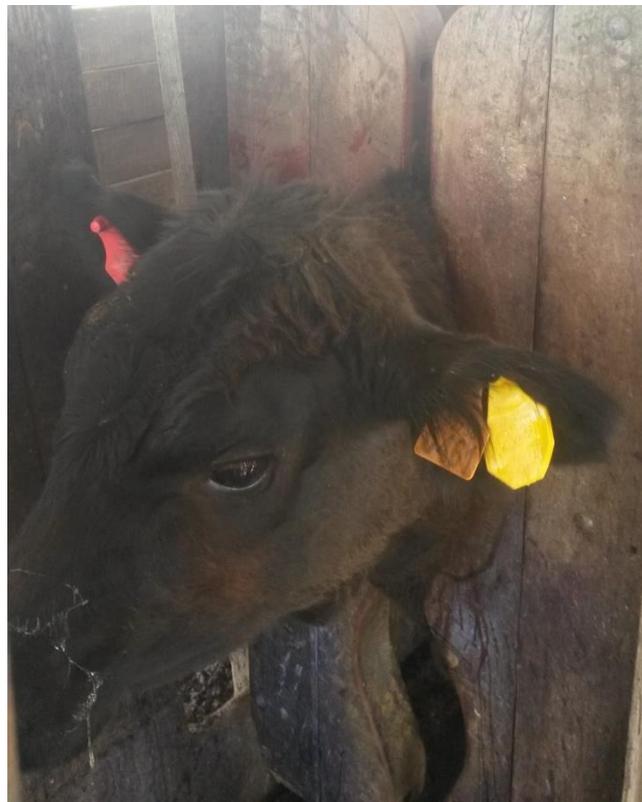


Figura 3 Aplicación de Caravana insecticida

Potrereros

Durante el ensayo se utilizaron 4 potreros (Figura 3), que se describen a continuación:

Potrero 1: pradera de cuarto año compuesta por alfalfa, festuca y trébol blanco, con un ancho de 26 mts.

Potrero 2: pradera de segundo año compuesta por trébol blanco, alfalfa y dactylis con un ancho de 19,8 mts

Potrero 3: pradera de primer año compuesta por trébol blanco, alfalfa y dactylis con un ancho de 22,3 mts

Potrero 4: pradera de primer año compuesta por trébol blanco, alfalfa y dactylis. Con un ancho de 57,2 mts



Figura 4 Ubicación de los potreros utilizados durante el ensayo en INIA La Estanzuela

Fuente: google maps

Cada potrero se subdividió en 8 parcelas, las cuales eran delimitadas por hilo eléctrico (2 hilos). En cada parcela se encontraban 5 animales y la disposición de las repeticiones era alternada, según el tratamiento.

La asignación de forraje fue en un principio del 6% y a partir del 15/1 se pasó al 9% debido al bajo valor nutritivo del forraje. La disponibilidad del mismo, se calculaba semanalmente y en base al resultado se determinaba el área destinada a pastoreo.

También se determinó la calidad del forraje de todos los potreros.

Parcelas

Manejo de las parcelas:

Para calcular la disponibilidad de forraje y el “rechazo”, se usó la técnica de Haydock y Shaw (1975). Los días lunes se cortaba la pastura para calcular disponibilidad del forraje. Luego de calculada la disponibilidad se establecía el área a pastorear por los animales. Los días martes se determinaba el “rechazo” para calcular lo que habían consumido los animales.

Por razones de logística se hacía ingresar a los animales a las parcelas los días lunes y los días viernes. Previo al ingreso a las mismas se suministraba Blocker ® de acuerdo a lo sugerido por el fabricante para evitar meteorismo espumoso.



Figura 5 Armado de parcelas



Figura 6 Fumigación de la pastura con Blocker ®

Los animales ingresaron a la pastura el día viernes 6/11/2015 y por razones de logística, el primer conteo de moscas y pesada de los animales se realizó el 11/11/2015. Posteriormente, y cada 15 días, se realizó el pesaje de los animales y conteo de la mosca de los cuernos siguiendo la metodología descrita por Castro y col. (2008).

El conteo de las moscas fue realizado en todas las instancias por el mismo operador, con excepción de la realizada en fecha 5/1/2016, fecha en la cual la realizó otro operador entrenado. La observación fue realizada siempre entre las 7 a.m. y las 9 a.m. debido a que a esta hora las moscas se concentran en la zona dorsal del animal. El GNT siempre fue el que ingresó primero a las instalaciones.

A mitad del período experimental, un animal que pertenecía al GT tuvo que ser eliminado del experimento debido a que presentó miasis cutánea lo que interferiría en su potencial productivo, llevando a una variación de los resultados.

Mensualmente se extrajeron muestras de materia fecal de cada animal para su monitoreo parasitológico mediante la técnica de Mc. Master (sensibilidad 10) HPG) y por repetición.

En cuanto a la rotación de potreros el día 6/11/2015 los animales ingresaron al potrero 1, el día 27/11 ingresaron al potrero 2, el día 22/1/2016 ingresaron al potrero 3, el 12/2/2016 ingresaron al potrero 2 y el 26/2/2016 pasaron al potrero 4 hasta el 31/3/2016.

Análisis estadísticos

Se realizó la transformación logarítmica del conteo de moscas y se aplicó un modelo de regresión múltiple donde la variable respuesta fue la ganancia de peso de los animales y las variables explicativas fueron el peso inicial, el tratamiento, el HPG y la parcela (repetición). Se tomó como nivel de confianza $\alpha=0.05$.

Para facilitar la comprensión de los resultados, los datos se presentan como media aritmética +/- error standard.

Se tomaron registros de temperaturas y lluvias en el lugar. La media del número de moscas por animal del GNT, fue correlacionada con la temperatura y precipitaciones registradas 15 días antes del conteo.

Para calcular el porcentaje de eficacia de la caravana insecticida, se utilizó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de eficacia} = \left(\frac{\bar{x} \text{ n}^{\circ} \text{ de moscas de grupo no tratado} - \bar{x} \text{ n}^{\circ} \text{ de moscas de grupo tratados}}{\bar{x} \text{ n}^{\circ} \text{ de moscas de grupo no tratado}} \right) \times 100$$

RESULTADOS

No hubo diferencias significativas en el aporte de forraje entre los grupos ni entre las repeticiones ($p=0,946$) lo que garantiza la homogeneidad de alimentación para ambos grupos.

Los conteos de HPG para los bovinos de ambos grupos fue bajo (Tabla 1)

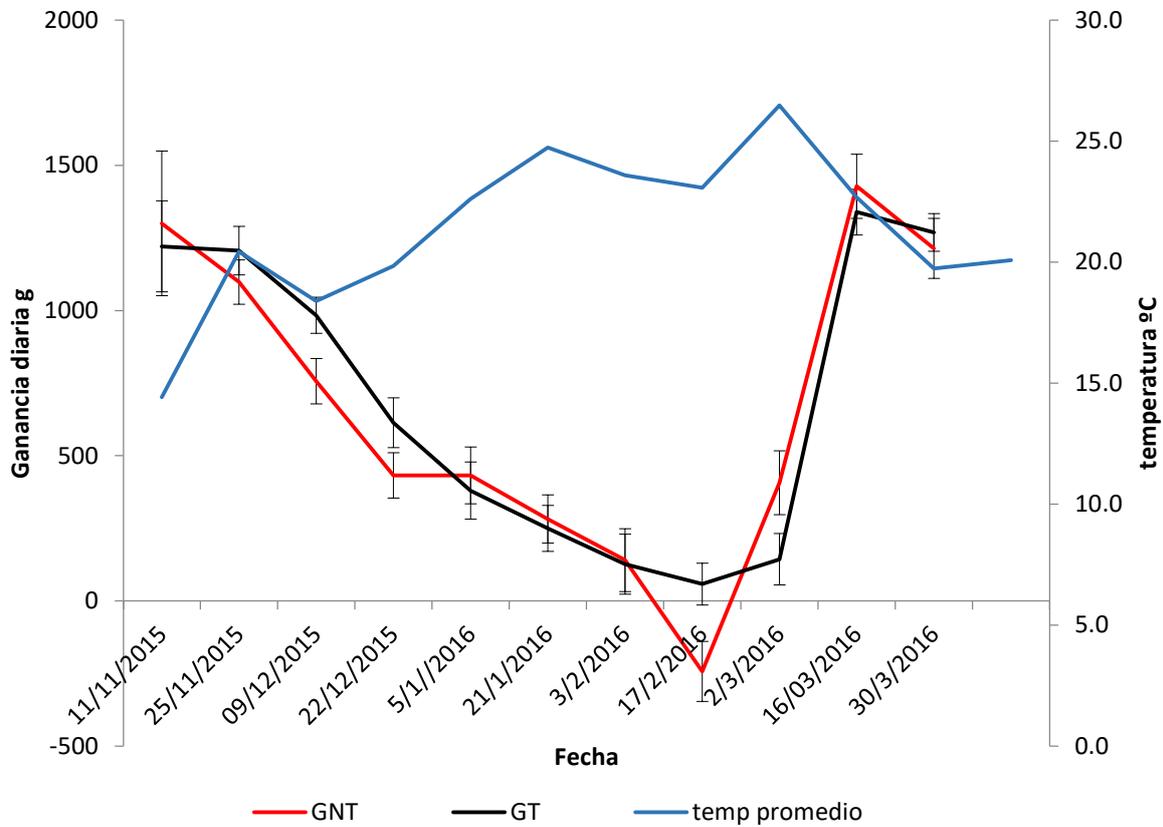
Tabla 1 Promedio mensual de los resultados de Mc Master (HPG) en los novillos del Grupo No Tratado y Tratado.

Fecha	HPG			
	Grupo No Tratado		Grupo Tratado	
	\bar{x}^a	e.e ^b	\bar{x}^a	e.e ^b
05/11/2015	25	6.2	17	4.5
09/12/2015	3	1.3	1	0.5
5/1/2016	9	2.5	14	5.3
3/2/2016	19	4.3	11	3.6
2/3/2016	13	3.1	9	3.8

^a \bar{x} : media aritmética

^b e.e: error estándar

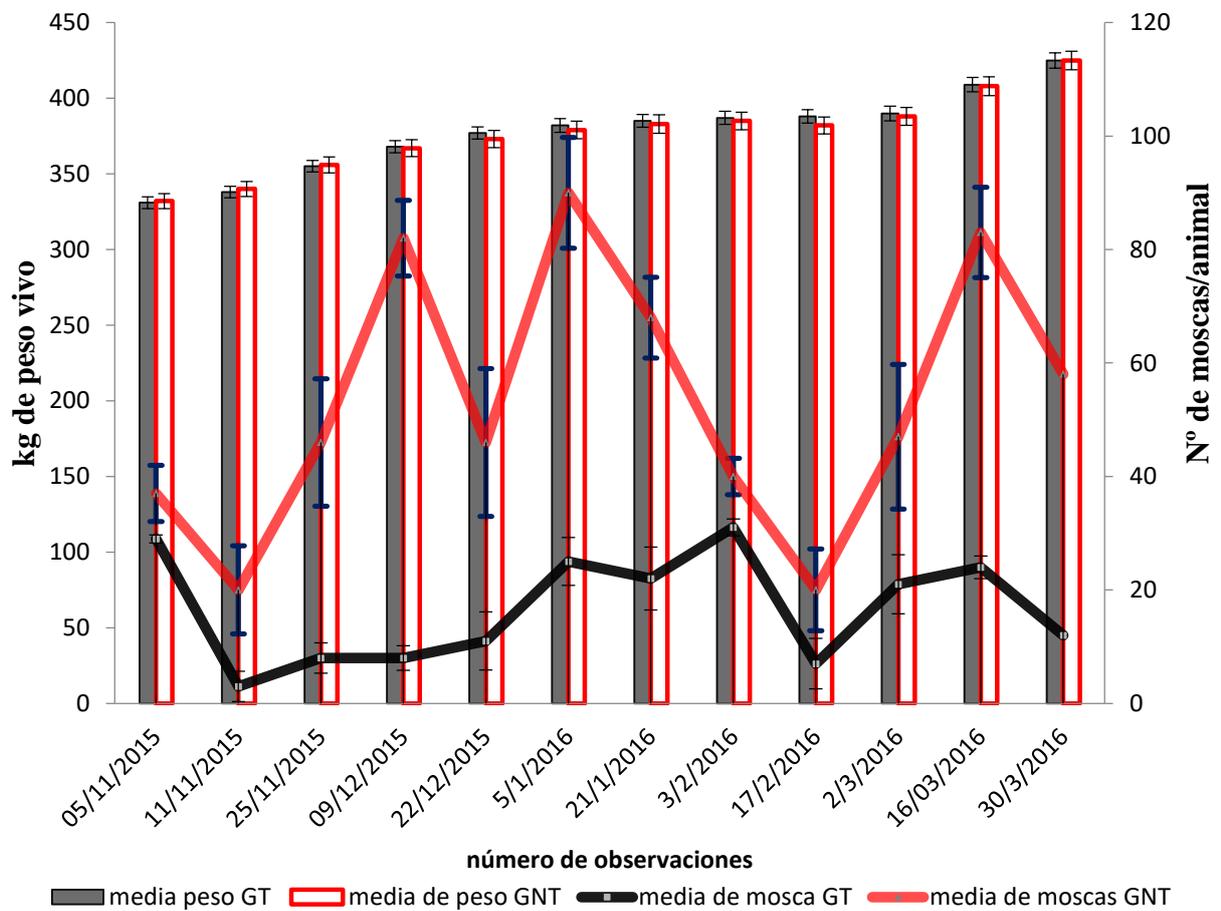
En lo que respecta al peso de los animales la ganancia diaria de peso durante el período de noviembre a enero fue alta, de 960 g/día en promedio, luego se mantuvo en una meseta con ganancias promedio de 190 g/día en los meses de enero y febrero y finalmente en el mes de marzo se obtuvieron ganancias promedio de 1330 g/día (Grafica 1).



Grafica 1 Ganancia diaria de GT y GNT y temperatura promedio entre noviembre 2015 y abril 2016

La evolución del peso estuvo relacionada positivamente al peso inicial ($p=0,0001$). Los animales que tuvieron mayor peso inicial, lo mantuvieron siempre alto durante todo el período.

El control de la mosca (tratamiento insecticida) no tuvo un efecto significativo en la ganancia diaria de peso de los animales ($p= 0,959$) (Gráfica 2).



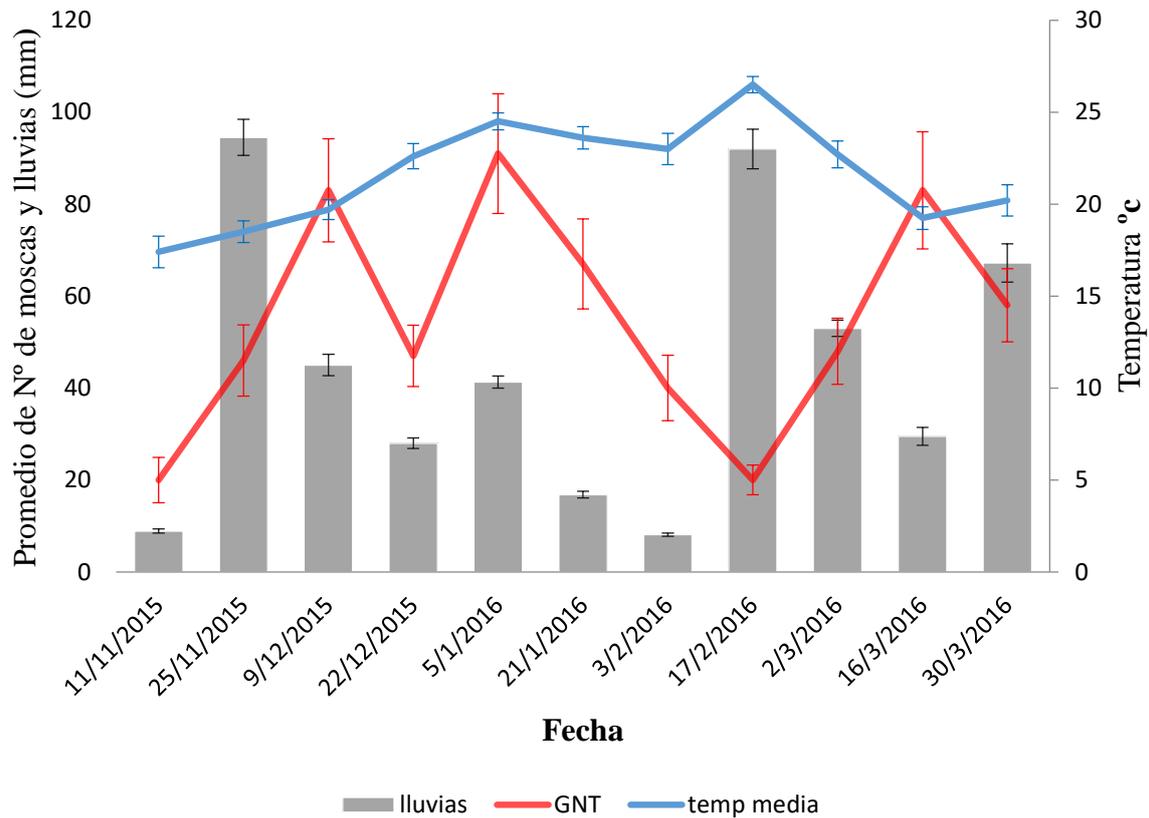
Gráfica 2 Evolución de la media de peso y de la media de moscas en los novillos del GT y del GNT desde 6/11/2015 hasta 30/3/2016

El control logrado por la caravana impregnada con diazinón fue eficaz ya que el número de moscas para el Grupo Tratado fue significativamente menor que para el Grupo No Tratados ($p=0,0001$) (Gráfica 2). La Tabla 2 muestra el porcentaje de eficacia obtenido para cada una de las observaciones.

Tabla 2 Porcentaje de eficacia de caravanas de diazinón 40% en el control de *Haematobia irritans*

FECHA	Media de moscas GNT	Media de moscas GT	% DE EFICACIA
11/11/2015	20	3	85
25/11/15	46	8	82.6
9/12/2015	83	8	90.2
22/12/15	47	11	76.6
5/1/2016	91	25	72.5
21/1/16	67	20	70.1
3/2/2016	40	25	37.5
17/2/16	20	7	65
2/3/2016	48	21	56.2
16/3/16	83	24	71.1
30/3/16	58	12	79.3

La dinámica poblacional de *H.irritans* observada en este trabajo fue semejante a una bimodal. Se dio un aumento en el número de individuos en la población en el mes de diciembre y enero y otro en el mes de marzo. El número de moscas en los picos de moscas de diciembre y marzo fue similar, con medias de 91 ± 11 y 83 ± 13 respectivamente. A su vez se evaluó la relación de la población de moscas con los factores abióticos no encontrándose una asociación entre ellos (Gráfica 3).



Grafica 3 Asociación entre factores abióticos y la media de *Haematobia irritans* por animal (noviembre 2015- marzo 2016).

La población de moscas durante el ensayo fue baja, no alcanzando en ningún momento un promedio de 200 moscas/animal.

Con el objetivo de estudiar la distribución de la población de dípteros se categorizaron los animales según el número de moscas en 5 franjas con diferencia de 50 moscas/franja. El resultado de la misma es que se distribuyen de manera no homogénea (Tabla 3). Obsérvese que el 97% de los animales cargaban hasta 150 moscas y sólo un 3% cargaban más de 150 moscas.

Tabla 3 Distribución de moscas/animal, frecuencia de observaciones de animales parasitados por *Haematobia irritans*. Datos correspondientes al grupo no tratado.

Número de moscas por animal	Número de observaciones	Porcentaje de observaciones
0-50	127	58%
51-100	60	27%
101-150	26	12%
151-200	5	2%
201-250	2	1%

Los datos obtenidos en el presente ensayo indican una correlación positiva entre el peso de los animales y el número de moscas ($p= 0,0001$)

DISCUSIÓN

La ganancia de peso de los animales está determinada por varios factores, pueden ser genéticos o no genéticos y dentro de los no genéticos se encuentran la nutrición y el estado de salud (Sanchez, SA). Las enfermedades parasitarias tienen un papel de destaque particular donde los endoparásitos que producen la nematodosis gastrointestinal interfieren en la ganancia de peso (Entrocasso, 1994). En el presente trabajo el factor nutricional se pudo controlar como lo demuestran los resultados ya que el aporte de forraje fue el mismo para ambos grupos, evitando así un elemento de confusión para la ganancia de peso de ambos grupos. Y dentro de las enfermedades parasitarias, los nematodos gastrointestinales fueron controlados por la dosificación antihelmíntica inicial y no hubo re-contaminación de las pasturas importantes o diferentes entre los grupos, posiblemente a que se encontraban en la etapa de regulación inmunitaria (Risso y Nari, 1994).

Las ganancias diarias fueron menores que las esperadas. Si bien al inicio y al final del ensayo se consiguieron ganancias iguales o superiores a 800g por día, hubo un periodo en los que las ganancias bajaron e incluso fueron negativas.

Esta disminución de las ganancias fue, posiblemente, debida al estrés calórico. Esquivel y col. (2007) en un estudio realizado en la estación experimental del Este (INIA, Treinta y Tres) observaron que con altas ganancias diarias, los animales con acceso a sombra obtenían un desempeño 28% mayor con respecto a animales que no tenían acceso a sombra. Velazco y Rovira (2009) recomiendan la disponibilidad de sombra en sistemas pastoriles en verano. En el presente ensayo, si bien estaba contemplado el uso de sombra para las distintas repeticiones, por razones de manejo no se pudo realizar durante el período de estudio.

En relación a la ganancia de peso de los animales, no se observó diferencia significativa entre los animales del Grupo Tratado y No Tratado. Estos resultados concuerdan con trabajos realizados por otros investigadores (Castro, 2001, Bianchin y Alves, 2002, Castro, 2003). Cabe resaltar que los ensayos de Castro (2003) a diferencia del presente trabajo fueron realizados sobre animales que se encontraban pastoreando campo natural, mientras que el trabajo de Bianchin y Alves (2002) fue realizado sobre una pastura implantada, pero en un clima subtropical húmedo. Sin embargo, los resultados obtenidos en este ensayo no concuerdan con los obtenidos por Bianchin y col. (2004) quienes concluyeron que la presencia de *H.irritans* aún con niveles bajos de infestación provoca una reducción significativa en la ganancia de peso. Estas diferencias se pueden deber también a diferentes diseños experimentales.

Otro factor que pudo haber determinado que no se obtuvieran diferencias significativas, es la poca cantidad de moscas, ya que durante el ensayo no se llegó al umbral económico sugerido de 200 moscas/animal para los países norteamericanos (Castro y col., 2008). Haufe (1986, citado por Castro, 2001) obtuvo diferencias significativas en la ganancia de peso con una población de moscas superior al umbral económico por un período de tiempo superior a 115 días. La baja población de moscas observada en el presente trabajo es aún más baja que la registrada por Castro (2001) donde obtuvo una población de moscas la cual superó el umbral económico sólo por un período de 29 días y no encontró diferencias significativas en cuanto a la ganancia de peso. Tampoco fueron observadas diferencias en otro estudio (Castro, 2003) donde el nivel de moscas se mantuvo superando el umbral económico por un período menor a 2 meses. Un aspecto importante es que los estudios realizados por Haufe fueron sobre pasturas implantadas donde las ganancias diarias de peso fueron superiores a 1000 g/día.

El tratamiento fue eficaz en disminuir la cantidad de moscas en el Grupo Tratado, coincidiendo con estudios anteriores (Castro, 2001). Los resultados de eficacia de las caravanas pueden estar influidos por la baja población de moscas en el Grupo No Tratado, durante todo el experimento y a que el Grupo Tratado, como era de esperar, siempre tenía moscas, porque el diazinón no tiene efecto repelente. A pesar de ello y de que no se cambiaron las caravanas en la semana 17, como es recomendado, siempre hubo diferencias significativas en el número de moscas entre ambos grupos.

Debido a que no se pudo retirar las caravanas según las indicaciones del fabricante (17 semanas) y a pesar de que se observó buena eficacia en el control de *H. irritans* a lo largo de todo el ensayo, esto no debe ser tomado como una práctica de rutina ya que se favorece la aparición de resistencia.

En el estudio realizado se obtuvo una dinámica poblacional de *H. irritans* que refleja una distribución bimodal con un pico en diciembre-Enero (fines de primavera) y otro en marzo (principios de otoño). Esta distribución coincide con lo observado en Brasil en Lages, estado Santa Catarina (De Souza y col., 2005), en Argentina provincia de Santa Fe (Guglielmone y col., 2002) y en Uruguay en diferentes puntos del país (Castro, 2001, Solari y col., 2007; Castro y col., 2008, Buscio, 2017).

La cantidad de moscas que fueron visualizadas durante el ensayo fue diferente para ambos grupos e inesperadamente baja. Esto pudo deberse a diversos factores. Uno de ellos pudo haber sido el pisoteo de la materia fecal debido a que el espacio donde se encontraban los animales era relativamente chico. La integridad de la torta de bosta es fundamental para el desarrollo de los estadios larvarios (Tarelli, 2004). Otro factor a considerar es que durante el ensayo se rotaron los animales de potrero en varias ocasiones. Esto podría estar alterando el número de moscas presentes sobre los animales, pero se podría descartar esta posibilidad ya que las moscas luego de emergidas tienen una capacidad de vuelo de aproximadamente 15 km Para encontrar a su hospedero (Soto y Fuentes, 2016) y los cambios fueron en distancias muy cortas, menos de 500 metros. Otro factor a considerar sería que el tratamiento con el insecticida haya interferido en la población de moscas del Grupo No Tratado. Sin embargo esto puede ser descartado debido a que el Diazinón es un organofosforado que no actúa como repelente (Fiel y Nari, 2013). Durante la misma temporada se realizó otro ensayo experimental en un establecimiento ubicado a menos de 5 km de distancia del presente estudio y se pudo observar que el número de moscas/animal se mantuvo bajo (Miraballes, 2017). Por lo tanto se puede considerar que fue una temporada con bajas poblaciones de moscas.

La distribución de moscas en el Grupo No Tratado no fue homogénea, ya que un alto porcentaje de los animales cargaron pocas moscas mientras que muy pocos cargaron mayor número de dípteros. Estos datos concuerdan con estudios realizados anteriormente (Castro, 2001, Bianchin y Alves, 2002, Breijo, 2013). En el presente trabajo se observó una correlación positiva entre el peso de los animales y el número de moscas, datos coincidentes con los registrados por otros autores (Castro, 2001,003).

CONCLUSIONES

De acuerdo a los datos obtenidos podemos afirmar que la población de *H. irritans* no fue lo suficientemente grande como para producir disminución en la ganancia de peso en animales que se encontraban sobre pasturas implantadas durante los meses de noviembre a abril.

El estrés climático influyó en los estudios de ganancia de peso, no pudiéndose alcanzar las ganancias esperadas.

La población de moscas en el departamento de Colonia se mantiene con un número de dípteros bajo a lo largo de la temporada presentando una distribución bimodal.

La distribución de la población de moscas no es uniforme en el rodeo.

La población de *Haematobia irritans* fue controlada eficazmente con caravanas de Diazinón 40%.

BIBLIOGRAFÍA

1. Anziani O, Suárez V (2013) Epidemiología y control de dípteros en estado adulto y larvario en el área central de Argentina En: Fiel C, Nari A (Eds) Enfermedades parasitarias de importancia clínica productiva en rumiantes. Fundamentos epidemiológicos para su diagnóstico y control. Buenos Aires, Hemisferio sur, pp 543-568.
2. Bianchin I, Alves R, (2002) Mosca-dos-chifres, *Haematobia irritans*: comportamento e danos em vacas e bezerros Nelore antes da desmama. Pesq. Vet. Bras. 22(3):109-113.
3. Bianchin I, Werner W, Alves R, Detmann E (2004) Efeito da mosca-dos-chifres, *Haematobia irritans* (L.) (Diptera: Muscidae), no ganho de peso de bovinos Nelore. Ciencia Rural 34 (3): 885-890.
4. Breijo Dotta MA (2013) Estudio de las interacciones entre la mosca de los cuernos y su hospedador: mecanismos naturales de regulación. Tesis Facultad de Veterinaria. Universidad de la República, 58 p.
5. Buscio D (2017) Diagnóstico del perfil toxicológico de poblaciones de *Haematobia irritans* (“mosca delos cuernos”) a fipronil mediante bioensayo *in vitro*, en Uruguay. Tesis Facultad de Veterinaria, Universidad de la república, 44 p.
6. Byford RL, Craig ME, Crosby BL (1992) Review of ectoparasites and their effect on cattle production. J. Anim. Sci., 70:597-602.
7. Carballo M, Martínez M (1992) Hallazgo de *Haematobia irritans* en Uruguay. Rev. Vet 27:20-21.
8. Cárcamo PM (2004) Tiempos de desarrollo de los estadios larvales de *Haematobia irritans* mediante su cultivo artificial bajo condiciones seminaturales controladas, en Valdivia, Chile. Tesis Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias.40 p.
9. Castillo A, Rodríguez Y, Torrente D, Fernández R, Mellor L, (2016) Dinámica poblacional de la mosca *Haematobia irritans* (Linnaeus 1758) (Díptera: Muscidae) en Cuba. Rev. Salud Anim. 38 (3): 137-141.
10. Castro E (2001) Flutuação Populacional de *Haematobia irritans* (Díptera: Muscidae) e Impacto Produtivo da Infestação Sobre um Rebanho de Cria no Uruguai. M.S. Tesis. Universidad Federal de Pelotas. Rio Grande do Sul. 70 p.
11. Castro E, (2003) Mosca de los cuernos: efecto en ganado de carne en Uruguay. Rev. Plan Agrop 108:46-48.
12. Castro E, Gil A, Piaggio J, Chifflet L, Farias NA, Solari MA, Moon RD, (2008) Population dynamics of horn fly, *Haematobia irritans irritans* (L.) (Diptera: Muscidae), on Hereford cattle in Uruguay. Vet Parasitol, 151: 286–299.
13. Cuore U, Solari Ma, Castro E, Valledor MS (2013) Epidemiología y control de dípteros en estado adulto y larvario en Uruguay En: Fiel C, Nari A (Eds) Enfermedades parasitarias de importancia clínica productiva en rumiantes. Fundamentos epidemiológicos para su diagnóstico y control. Buenos Aires, Hemisferio sur, pp 571-589.
14. Cruz-Vazquez C., Hernández JB, Mendonza IV, Parra MR, Martinez MTQ, Vazquez ZB (2000) Distribucion anual de *Haematobia irritans* (L.) (Díptera: Muscidae) en tres establos echuros de Aguas calientes, México. Vet. Mex. 31:195–199.
15. De Souza AP, Bellato V, Ramos CI, Dalagnol CA, Henschel G (2005) Variação sazonal de *Haematobia irritans* no planalto catarinense e eficiência do “Controle Dirigido”. Braz. J. Vet. Parasitol. 14 (1): 11-15.
16. Entrocasso C (1994) Fisiopatología del parasitismo gastroenterico. En: Nari A, Fiel C (eds). Enfermedades parasitarias de importancia económica en bovinos: bases

- epidemiológicas para su prevención y control en Argentina y Uruguay. Montevideo. Agropecuaria Hemisferio Sur, pp 3-14
17. Esquivel JE, Velazco JI, Rovira P (2007) Efecto del acceso a sombra artificial en la ganancia de peso, estrés y conducta de novillos pastoreando Sudangras durante el verano. Jornada de divulgación de la Unidad Experimental Palo a Pique. INIA Treinta y Tres, Uruguay, Serie Actividades de Difusión 511, p. 22-36.
 18. Fiel C, Nari A (2013) Enfermedades Parasitarias de Importancia Clínica y Productiva en Rumiantes: Fundamentos epidemiológicos para su prevención y control. Montevideo, Hemisferio Sur, pp 543-548.
 19. Fitzpatrick D, Kaufman PE (2011) Horn Fly *Haematobia irritans* (Linnaeus) (Insecta: Diptera: Muscidae) Entomology and Nematology Department, UF/IFAS Extension. Disponible en: <http://edis.ifas.ufl.edu>. Fecha de consulta: 16/5/2017.
 20. Gatto L, Moya GE, de Sena MC, Goulart da Silva F (2005) Mosca-dos-chifres: aspectos bio-ecológicos, importancia econômica, interações parasito-hospedeiro e controle. Comunicado técnico Embrapa 302:1-16.
 21. Grisi L, Cerqueira R, De Souza JR, Antonio, Medeiros T, Andreotti R, Duarte PH, Pérez AA, Barros J, Silva H (2014) Reavaliação do potencial impacto econômico de parasitos de bovinos no Brasil. Braz. J. Vet. Parasitol., Jaboticabal, 23 (2):150-156.
 22. Guglielmo AA, Volpogni MM, Quaino OR, Mangold AJ, Anziani OS (2001) Long term study of *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae) seasonal distribution in central Argentina with focus on winter fly abundance. Parasite, 8: 369-373.
 23. Guglielmo AA, Volpogni MM, Castro H, Mangold AJ, Anziani OS (2002) A study of relative horn fly, *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae), abundance on Holstein steers and steers of two Holstein crosses. Vet Parasitol, 109(1-2): 141-145.
 24. Haufe WO (1986) productivity of the cow-calf unit in range cattle protected from horn flies, *Haematobia irritans* (L.), by pesticidal ear tags. Can. J. Anim. Sci. 66: 575-589
 25. Haydock KP, Shawn NH (1975) The comparative yield method for estimating dry matter yield of pastures. Aust J Exp Agric, 15:663-670.
 26. Honer MR, Bianchin I, Gomes A (1990) Moscados-chifres: histórico, biología e controle. Comunicado técnico Embrapa 45 34 p.
 27. Jorge MA, Rosa C, dos Santos G (2016) Impacto econômico da mosca dos chifres em bovinos de corte. iPecege 2(3):27-39.
 28. Lima LGF, Perri SHV, Prado AP (2003) Variation in population density of horn flies (*Haematobia irritans irritans*) (L) (Diptera: Muscidae) in Nellore cattle (*Bos indicus*). Vet Parasitol, 117: 309-314.
 29. Luzuriaga R, Caracostantogolo J, Botto E, Pereira J (1991). Diagnóstico de parasitación con *Haematobia irritans* de Misiones, república Argentina. Rev Med. Vet. 72 (6):262-263.
 30. Mancebo OA, Monzón CM, Bulman GM (2001). *Haematobia irritans*: una actualización a diez años de su introducción en Argentina (parte I). Veterinaria Argentina, 18(171):34-46.
 31. Mancebo OA, Monzón CM, Bulman GM (2001). *Haematobia irritans*: una actualización a diez años de su introducción en Argentina (parte II). Veterinaria Argentina 18(172):119-135.
 32. Marques L, Moon R, Cardozo H, Cuore, U, Trelles A, Bordaberry S (1997) Primer diagnóstico de resistencia de *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae) en Uruguay. Determinación de susceptibilidad a cypermetrina y diazinón. Vet 33:20-23.
 33. Medina EI (2009) Tiempos de desarrollo de huevo a imago de *Haematobia irritans* (Diptera; Muscidae) en materia fecal bovina mantenida en condiciones seminaturales

- controladas durante la temporada 2007 – 2008 en Valdivia, Chile. Tesis Facultad de ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, 31 p.
34. Miraballes MC (2017) Evaluación de una trampa de paso para el control de la “mosca de los cuernos” (*Haematobia irritans* L.) en ganado lechero. Tesis. Universidad de la Republica, Facultad de Veterinaria, 38p.
 35. Radostits, OM (2002) Enfermedades causadas por artrópodos parásitos. En: Radostits OM. Gay CC. Blood DC. Hinchcliff, KW. Tratado de las enfermedades del Ganado bovino, ovino, porcino, caprino y equino. 9 a. ed. Madrid, Mc Graw Hill, pp 1670-1671.
 36. Ripiani INC, Maciel JJM (2010) Importancia económica y productiva de la *Haematobia irritans* en el ganado bovino, incidencia en reproducción y control sustentable. Tesis Universidad Nacional de Córdoba, 18 p.
 37. Risso E, Nari A (1994) Epidemiología y control de nematodos gastrointestinales. En: Nari A, Fiel C, Enfermedades parasitarias de importancia económica en bovinos: bases epidemiológicas para su prevención y control en Argentina y Uruguay. Montevideo. Agropecuaria Hemisferio Sur pp 155-201.
 38. Sanchez F (SA) Crecimiento y desarrollo. Disponible en: www.vet.unicen.edu.ar/ActividadesCurriculares/Zootecnia/images/crecimiento_y_desarrollo_-_zootecnia.pdf. Fecha de consulta 27/4/2017
 39. Saueressig TM (2007) Control racional de las parasitosis Bovina con bajo Impacto Ambiental. XI Seminario Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, Brasil, 13p.
 40. Solari M, Cuore U, Trelles A, Sanchis J, Gayo V (2007) Aplicación del control integrado de Parásitos (CIP) en establecimiento comercial. Seminario regional de aplicación del control integrado de Parasitos (CIP) a la garrapata *Boophilus microplus* en Uruguay. Departamento de parasitología DILAVE “Miguel C. Rubino”, MGAP, Uruguay, pp, 25
 41. Soto A, Fuentes JM (2016) Mosca de los Cuernos (*Haematobia irritans* L.) Biología, comportamiento y Control. Disponible en: www.bmeditores.mx/mosca-cuernos-haematobia-irritans-l-biologia-comportamiento-control. Fecha de consulta 5/2/2017.
 42. Tarelli JG (2004). Mosca de los cuernos *Haematobia irritans*. Biología comportamiento y control. Buenos Aires, Ed, Hemisferio Sur 60 p.
 43. Valério JR, Guimaraes JH (1983) Sobre a ocorrência de uma nova praga, *Haematobia irritans* (diptera, muscidae), NO BRASIL. Rev Bras. Zool., 1(4): 417-418.
 44. Velazco J.I.; Rovira P.J (2009) Efecto del tipo de sombra en la ganancia de peso, tasa respiratoria y conducta de novillos en pastoreo. Jornada de divulgación Producción Animal - Pasturas. INIA Treinta y Tres Serie Actividades de Difusión; 591 p. 83-94.