

NOTA TÉCNICA

**COMPARACION DE DOS GRUPOS RACIALES DE BOVINOS EN CUANTO A  
INCIDENCIA DE GARRAPATAS (ACARI:IXODIDAE) y TÓRSALOS  
(DIPTERA:OESTRIDAE)**

Michael López-Herrera<sup>1</sup>, Ernesto Briceño-Arguedas<sup>2</sup>

**RESUMEN**

---

El objetivo de esta investigación fue realizar un estudio para conocer la incidencia de garrapatas y larvas de la mosca del tórsalo en dos grupos raciales bovinos, para esto se seleccionaron 46 vacas de cría, las cuales fueron agrupadas por raza (26 Brahman y 20 Simbrah). Para los conteos de garrapatas se procedió a revisar el costado izquierdo de los animales, y se contabilizaron únicamente las garrapatas de más de 5 mm, los conteos se realizaron 3 veces en cada animal para disminuir el error de observación, en el caso de tórsalos se evaluó la presencia o ausencia de miasis de larvas de tórsalo en los animales. Finalmente se realizó un análisis de correlación entre las variables de color de la capa y presencia de ambos ectoparásitos. Se encontró que los animales Simbrah poseían 5 veces más garrapatas que los animales de la raza Brahman, además en este grupo tampoco se encontró presencia de miasis de tórsalos. Posteriormente, se encontró una alta correlación ( $\rho > 0,85$ ) entre las capas de color oscuro (rojiza y negro) y la incidencia de ambos ectoparásitos. En conclusión de acuerdo a los resultados obtenidos se puede sugerir que los animales de la raza Brahman poseen caracteres que los hacen menos susceptibles a las infestaciones de garrapatas y larvas de mosca del tórsalo.

**Palabras claves:** Cruce genético, Resistencia, Criterios de selección, Manejo Integrado de Plagas, *Bos taurus*

**ABSTRACT**

---

**Comparison of the incidence rate of tick (Acari:Ixodidae) and bot fly larvae (Diptera:Oestridae) in two racial groups of bovine.** The objective of this research was to conduct a study to determine the incidence of ticks and bot fly larvae in two bovine breeds, 46 beef cows were selected, and were grouped by breed (26 Brahman and 20 Simbrah). For tick counting the left flanks of the animals were revised, only ticks over 5 mm. were accounted, the counts were made 3 times on each animal to reduce observational inaccuracy, in the case of bot fly larvae only the presence or absence of myiasis grub was evaluated in animals. Finally, a correlation analysis between the variables of coat color and presence of both ectoparasites was conducted. It was found that Simbrah cows had 5 times more ticks than Brahman cows, additionally this group did not present bot fly larvae. Subsequently, a high correlation ( $\rho > 0.85$ ) between dark color (reddish and black) and the incidence of both ectoparasites was found. In conclusion, according to the results it can be suggested that the Brahman breed animals possess characters that make them less susceptible to tick and bot fly larvae infestations.

**Keywords:** Crossbreeding, Resistance, Selection criteria, Integrated Pest Management, *Bos taurus*

---

<sup>1</sup> Universidad de Costa Rica. Escuela de Zootecnia. Centro de Investigaciones en Nutrición Animal. Autor para correspondencia: [michael.lopez@ucr.ac.cr](mailto:michael.lopez@ucr.ac.cr).

<sup>2</sup> Finca Agroecológica Siempre Verde. [ebriceno@fincasiempreverde.com](mailto:ebriceno@fincasiempreverde.com)

## ***INTRODUCCIÓN***

---

Las garrapatas son ecto parásitos obligados de muchas especies de vertebrados, ellas se alimentan insertando aparatos bucales especializados en la piel del hospedero, una vez ahí se alimentan de su sangre, algunas especies cambian de hospedero con cada estadio pero otras se mantienen en el mismo hospedero durante todo su ciclo de vida (Ostfeld y Price, 2006). Este parásito causa irritación, debilidad y pérdidas en la productividad de los animales, así mismo es vector de enfermedades como babesiosis y anaplasmosis, debido a esto se considera a las garrapatas como el parásito externo que causa mayores pérdidas económica en la ganadería mundial (Gómez et al., 2008).

La larva del tórsalo se desarrolla en el tejido subcutáneo de los vertebrados siendo el ganado y los perros sus hospederos de preferencia (Lello y Peraçoli, 1993), aunque puede afectar a los humanos, su incidencia es menor (Roncalli, 1984). Cuando ataca al ganado provoca graves pérdidas económicas debido a que reduce la producción de leche y carne (Pereira et al., 2001). Es fácil de identificar debido a las lesiones nodulares tumefactas (Sancho et al., 1996), donde se desarrollan una o varias larvas de tres estadios; a los largo de cinco y diez semanas (Pereira et al. 2001).

Los esfuerzos por controlar las poblaciones de ectoparásitos en las explotaciones se han enfocado en el uso del control químico debido a su eficacia, fácil aplicación, relativa seguridad y costos accesibles de algunas moléculas (George et al., 2004), esto es correcto en el entendido que los productos se utilicen de forma correcta, lo cual con frecuencia no ocurre, lo que ha provocado un aumento en la resistencia a nivel global y al aumento en residuos en alimentos (Willadsen, 2006).

Los productos naturales en estos momentos son deseables sin embargo su manufactura, eficacia y estabilidad presentan varios problemas, por los que deben ser utilizados en conjunto con otras estrategias dentro de un Plan de Manejo Integrado de Plagas (Samish et al., 2004), siendo la resistencia genética de los animales la primera línea de defensa en un plan de manejo integrado de los parásitos (Gómez et al. 2008).

El ganado cebuino (*Bos indicus*) se caracteriza por ser genéticamente resistente al ataque de garrapatas, tanto por sus características fenotípicas como por su habilidad para crear una respuesta inmune después de la primera infestación, contrario al ganado taurino (*Bos taurus*) el cual es mucho más susceptible (Utech et al., 1978).

Durante los últimos años se ha recomendado el uso de razas sintéticas que incorporen genética *Bos indicus*, lo que permite mayor resistencia sin el respectivo sacrificio en productividad, sin embargo no se han realizado evaluaciones de este tipo en Costa Rica, de manera que es objetivo de este trabajo ilustrar acerca de la capacidad de dos grupos genéticos para resistir las infestaciones de garrapatas.

La selección de animales con mayor capacidad de resistencia a infestaciones por ectoparásitos es promisorio como método para reducir aplicaciones de productos sintéticos, disminuir los conteos de estos parásitos y mejorar la productividad, debido a que posee una heredabilidad moderada a alta, que va de 20 – 49 % (Domingues, 2011), otros autores mencionan heredabilidades de hasta 82% en animales cruzados con Brahman o Africander (Piper et al., 2009).

El objetivo de este trabajo es comparar los niveles de infestación por garrapatas y tórsalos en dos grupos raciales diferentes y correlacionar la presencia de garrapatas y tórsalos con el color de la capa de los de estos grupos raciales.

### ***MATERIALES Y MÉTODOS***

---

Esta investigación se realizó en la Finca Agroecológica Siempreverde que se ubica en el cantón de Upala, Alajuela. La precipitación y temperatura promedio en la finca son de 2500 mm y 26 °C, respectivamente. El suelo se clasifica como un Fluvaquentic Eutrudept (Sandoval y Mata 2013) con una topografía irregular.

La genética utilizada es Brahman blanco y Simbrah. La alimentación de las vacas se basa en un sistema de pastoreo rotacional con apartos cultivados con pastos de las especies *Brizantha* (*Brachiaria brizantha*) y *Ratana* (*Ischaemum* spp.).

Se seleccionaron 46 vacas de cría, 20 vacas Simbrah (5/8 Simmental 3/8 Brahman) y 26 vacas Brahman blanco puro, que no fueron desparasitadas en al menos 2 meses, las cuales fueron llevadas al corral y colocadas en una manga de madera con espacio entre tablas horizontales de 40 cm que permita realizar los conteos de una forma más segura y sin generar ansiedad en los animales.

Para los conteos se procedió a revisar el costado izquierdo (desde la cabeza hasta los cuartos traseros) de los animales, y se contabilizaron únicamente las garrapatas de más de 5 mm, los conteos se realizaron 3 veces en cada animal para disminuir el error

de observación. Los datos de los conteos fueron transformados a  $\text{Log}_{10}(x+1)$  para conferirles normalidad.

Se realizó un análisis estadístico para la incidencia de garrapatas y tórsalos utilizando un modelo del tipo ANOVA de INFOSTAT utilizando la siguiente ecuación:

$$y_{ijk} = \mu + R_i + e_{ijk}$$

Donde:

$y_{ijk}$  = conteo de garrapatas/tórsalos

$\mu$  = media general

$R_i$  = efecto de la raza de la vaca

$e_{ijk}$  = Término de error

Se realizó un análisis de Correlación de Pearson entre la presencia de tórsalos y el color de la capa de las vacas. Para las comparaciones de medias se utilizarán la prueba de Tukey con un nivel de significancia de 0,05.

## ***RESULTADOS Y DISCUSIÓN***

---

Se encontraron diferencias significativas entre los grupos raciales evaluados, observándose que el grupo que presentó mayor infestación fue el perteneciente a la raza Simbrah. En el Cuadro 1 se presentan las medias de los conteos de garrapatas por grupo racial. Los valores obtenidos coinciden con las afirmaciones publicadas por diversos autores en lo que respecta a la resistencia genética a parásitos y enfermedades de las razas cebuínas en el trópico y subtrópico, con respecto a las razas europeas y cruces genéticos.

Los resultados obtenidos coinciden con los trabajos de diversos autores, quienes evidencian una mayor resistencia genética de los animales cebuínos (*Bos indicus*) a las infestaciones de garrapatas y tórsalos, esto se debe al desarrollo de mecanismos que permiten reducir la capacidad de colonización por parte del parásito en etapas tempranas (estado de larva) de su ciclo de vida (Wambura et al., 1998; Piper et al., 2009; Oliveira et al., 2013), ya que una vez establecida la larva no hay mecanismos para eliminarlas (Willadsen, 2006).

Cuadro 1. Conteos de garrapatas realizado en los dos grupos raciales, Upala, Alajuela, 2014.

Raza	N	Promedio Garrapatas contabilizadas	Presencia de Tórsalos	Log (n+1)
Brahman	26	1,23± 0,60 <sup>b</sup>	No	0,34± 0,09 <sup>b</sup>
Simbrah	20	6,20± 2,74 <sup>a</sup>	Sí	0,83± 0,16 <sup>a</sup>

<sup>a,b</sup> letras diferentes en la misma columna son diferentes (p<0,05)

Existen mecanismos de resistencia entre las subespecies *Bos taurus e indicus*, pero también existen mecanismos dentro de las razas, siendo en los primeros de índole física y de expresión genética y entre razas debidos a expresión de genes (Kongsuwan et al., 2010). Aunque varios de los mecanismos de resistencia no se entienden con certeza, se cree que las repuestas del animal a la presencia del parásito incluyen: reacciones de hipersensibilidad (Kemp y Bourne, 1980), comportamiento de acicalado (De Castro y Newson, 1993), respuesta inmune específica (Kashino et al., 2005) y características de la piel (Ibelli et al., 2012).

De acuerdo a Latif (1984) los animales cruzados (*Bos taurus x Bos indicus*) podrían presentar hasta 4,5 veces más garrapatas que los animales *Bos indicus* puros. Según (Domingues, 2011) citando a Byford et al. (1976) la resistencia a las infestaciones de garrapatas de las razas sintéticas va de moderada a alta, siendo menor conforme aumenta la cantidad de genética europea (Domingues, 2011; citando a Lemos, 1986), situación que concuerda con los resultados obtenidos en este experimento.

Para Ibelli et al. (2012) y Wambura, Gwakisa, Silayo y Rugaimukamu (1998) la piel es la primera línea de defensa contral ataque de parásitos, en ella existen mecanismos físicos como la longitud del pelo del animal y el espesor de la capa (Fraga et al., 2003). Los animales *Bos indicus* poseen características de pelo corto en sus pieles que los hacen menos susceptibles a las infestaciones por garrapatas (Veríssimo et al., 2002), caso contrario animales de pelo largo con mucho espesor son más susceptibles a infestaciones de garrapatas debido a que se crea un ambiente húmedo favorable para el establecimiento y sobrevivencia de las larvas (Fraga et al., 2003).

La resistencia a las infestaciones de garrapatas también posee un componente humoral que se activa cuando las barreras físicas pueden detener el establecimiento de las larvas, en el momento que se detecta una mordida o la saliva de las garrapatas se inicia una respuesta inmunológica que inicia con la migración de basófilos y eusinófilos al sitio de la mordida, posterior a esto se da una liberación de histamina que aumenta la vaso permeabilidad y la irritación a nivel local, lo que promueve el acicalado del animal que puede dañar o dislocar las garrapatas (de Castro y Newson, 1993). De acuerdo a Mattioli et al. (2000) se han encontrado mayores concentraciones de histamina en animales resistentes a garrapatas como los *Bos indicus*, situación que podría justificar los bajos conteos de garrapatas en estos animales durante el experimento.

Al momento de la infestación, el contacto con la saliva de la garrapata genera un estímulo de las células T para producir inmunoglobulinas G (IgG) (De Castro y Newson, 1993) este conjunto presenta diferencias entre grupos raciales, en los animales *Bos indicus* la respuesta de las células T es de mayor intensidad, situación que promueve mayor producción de IgG en la sangre (Piper et al., 2009) y esta concentración de inmunoglobulinas se mantiene en el tiempo lo que confiere al animal resistencia a futuras infestaciones (Kashino et al., 2005).

En animales *Bos taurus* la respuesta de las células T es de menor intensidad y se acompaña de una producción de macrófagos de inflamación en el sitio de la mordida (Piper et al., 2009), esto le confiere comportamiento de alergia, es decir que posterior a una infestación fuerte, los títulos de IgG en sangre bajan (Kashino et al., 2005). Los resultados obtenidos en este experimento permiten inferir que los mecanismos de producción de inmunoglobulinas es mayor en los animales de raza Brahman con respecto a los animales de raza Simbrah, los cuales presentaron altos conteos de garrapatas a pesar de que en su composición genética tienen sangre *Bos indicus*, contrario a los animales Brahman que presentaron bajos conteos de garrapatas. Es importante aclarar que el éxito de los animales para controlar las infestaciones de garrapatas depende de la suma de varios de estos mecanismos (Oliveira et al., 2013).

### **Correlación entre los ectoparásitos y el color de la capa**

También se encontró una alta correlación entre el color de la capa y la incidencia de garrapatas y tórsalos en los animales evaluados, tal como se observa en el Cuadro 2.

Los animales que poseen capa blanca presentaban infestaciones menores de tórsalos y garrapatas con respecto a los animales de capa café.

Cuadro 2. Coeficientes de correlación entre el color de la capa oscura y la incidencia de garrapatas y tórsalos en vacas de cría. Upala, Alajuela 2014.

Variable 1	Variable 2	n	Coeficiente de Correlación	Valor de p
Capa oscura	Tórsalos	23	0,93	< 0,0001
Capa oscura	Garrapatas	23	0,85	< 0,0001

De acuerdo a los resultados obtenidos existe una alta correlación entre el color de la capa y la infestación por los ectoparásitos evaluados, estos resultados coinciden con la información obtenida por Oliveira et al. (2013) y Silva et al. (2007), quienes encontraron mayores conteos de tórsalos en animales de capa oscura o rojiza que en los animales de capa blanca, esto lo explica Sancho (1988), quien señala que los animales de capas oscuras tienen mayor atracción hacia los mosquitos y moscas que portan los huevos de tórsalos, con respecto a los animales de capa blanca.

### ***CONCLUSIÓN***

Los animales *Bos indicus* poseen adaptaciones físicas y fisiológicas que les permiten reducir las infestaciones de ectoparásitos. Existen diferencias en la capacidad de controlar las poblaciones de parásitos de acuerdo al grupo racial, siendo más resistente el grupo de animales Brahman con respecto al Simbrah. El color de la capa influye en el grado de parasitosis de los animales siendo los animales de capa rojiza y oscura los más parasitados.

### ***LITERATURA CONSULTADA***

---

- De Castro, J.J., Newson, R.M. (1993). Host resistance in cattle tick control. *Parasitol. Today* 9(1), 13–17
- Domingues, R. (2011). Expressão gênica diferencial em animais cruzados gir x holandês infestados com o carrapato *Rhipicephalus microplus*. Disponible en [http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde\\_busca/processaArquivo.php?codArquivo=4214](http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde_busca/processaArquivo.php?codArquivo=4214) (consultado el 3 Abril 2014).
- Fraga, A.B., M.M. De Alencar, De Figueiredo, L.A. (2003). Análise de Fatores Genéticos e Ambientais que Afetam a Infestação de Fêmeas Bovinas da Raça Caracu por Carrapatos ( *Boophilus microplus* ) 1 Genetic Analysis of the Infestation of Caracu Female Cattle Breed by Cattle Tick ( *Boophilus microplus* ). 2. *Revista Bras. Zootec.* 32(6), 1578–1586.
- George J. E., Pound J. M., Davey R. B. (2004). Chemical control of ticks on cattle and the resistance of these parasites to acaricides. *Parasitology (Suppl.):*S353–366
- Gómez M.A., Schwentesius R., Moguel M., Gómez L., Rodríguez C., Noriega G.( 2008). Alternativas al manejo de la garrapata *Boophilus microplus* en el trópico. CIIDRI. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 151pp.
- Ibelli, a M.G., a R.B. Ribeiro, R. Giglioti, L.C. a Regitano, M.M. Alencar, a C.S. Chagas, a L. Paço, H.N. Oliveira, J.M.S. Duarte, Oliveira, M.C.S. (2012). Resistance of cattle of various genetic groups to the tick *Rhipicephalus microplus* and the relationship with coat traits. *Vet. Parasitol.* 186(3-4), 425–30
- Kashino, S.S., Resende, J., Sacco, A., Rocha, C., Proença, L., Carvalho, W., Firmino, A., Queiroz, R., M. Benavides, M., Gershwin, L., De Miranda, I. (2005). *Boophilus microplus*: the pattern of bovine immunoglobulin isotype responses to high and low tick infestations. *Exp. Parasitol.* 110(1), 12–21.
- Kemp, D. H., Bourne A. (1980). *Boophilus microplus*: the effect of histamine on the attachment of cattle-tick larvae—studies in vivo and in vitro. *Parasitology* 80(3): 487-496.
- Kongsuwan, K., Josh, P., Colgrave, M., Bagnall, N., Gough, J., Burns, B., Pearson, R. (2010). Activation of several key components of the epidermal differentiation pathway in cattle following infestation with the cattle tick, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. *Int. J. Parasitol.* 40(4), 499–507
- Lello, E., Peraçoli, M. (1993). Cell-mediated and humoral immune responses in immunized and/or *Dermatobia hominis* infested rabbits. *Vet. Parasitol.* 47, 129–138
- Mattioli R. C., Pandey V. S., Murray M., Fitzpatrick J. L. (2000). Immunogenetic influences on tick resistance in African cattle with particular reference to

- trypanotolerant N'Dama (*Bos taurus*) and trypanosusceptible Gobra zebu (*Bos indicus*) cattle. *Acta Tropica* 75(3), 263-277.
- Oliveira, M.C.S., M.M. Alencar, M.M., Giglioti, R., Beraldo, M., Aníbal, F., Correia, R., Boschini, L., Chagas, C., Bilhassi, T., Oliveira, H. (2013). Resistance of beef cattle of two genetic groups to ectoparasites and gastrointestinal nematodes in the state of São Paulo, Brazil. *Vet. Parasitol.* 197(1-2), 168–175
- Ostfeld, R., Price, A. (2006). Controlling ticks and tick-borne zoonoses with biological and chemical agents. *Bioscience* 56(5), 383-394.
- Pereira, M.C.T., Leite, V.H.R., Leite, A.C.R. (2001). Experimental skin lesions from larvae of the bot fly *Dermatobia hominis*. *Medical and Veterinary Entomology* 15(1), 22-27.
- Piper, E.K., Jonsson, N., Gondro, C., Lew-Tabor, A.E., Moolhuijzen, P., Vance, M., Jackson, L. (2009). Immunological profiles of *Bos taurus* and *Bos indicus* cattle infested with the cattle tick, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. *Clin. Vaccine Immunol.* 16(7), 1074–1086
- Roncalli, R.A. (1984). The biology and the control of *Dermatobia hominis*, the tropical warble-fly of Latin America. *Preventive Veterinary Medicine*, 2, 569–578.
- Samish, M., Ginsberg, H., Glazer, I. (2004). Biological control of ticks. *Parasitology* 129(7), 389–403
- Sancho, E., Caballero, M., Ruíz-Martínez, I. (1996). The associated microflora to the larvae of human bot fly *Dermatobia hominis* L. Jr. (Diptera: Cuterebridae) and its furuncular lesions in cattle. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 91(3), 293–298
- Sandoval D., Mata R. 2013. Base de perfiles de suelos de Costa Rica. (Memoria USB). Versión 1. San José, Costa Rica. Asociación Costarricense de la Ciencia del Suelo (ACCS). Universidad de Costa Rica. Costa Rica.
- Utech K. B. W., Wharton R. H., Kerr J. D. (1978). Resistance to *Boophilus microplus* (Canestrini) in different breeds of cattle. *Crop and Pasture Science* 29(4): 885-895.
- Veríssimo, C., Nicolau, C., Cardoso, V., Pinheiro, M. (2002). Haircoat characteristics and tick infestation on gyr (zebu) and crossbred (holdstein x gyr) cattle. *Arch. Zootec.* 51(195), 389–392.
- Wambura, P., Gwakisa, P., Silayo, R., Rugaimukamu, E. (1998). Breed-associated resistance to tick infestation in *Bos indicus* and their crosses with *Bos taurus*. *Vet. Parasitol.* 77(1), 63–70
- Willadsen, P. (2006). Tick control: thoughts on a research agenda. *Vet. Parasitol.* 138(1-2), 161–168