

**Efecto del corte de pelo y el uso de hongos
entomopatogenos (*Beauveria bassiana* y
Metarhizium anisopliae) en el control de
garrapata (*Bophilus microplus*) en ganado
bovino**

Miguel Pineda Bonilla

Zamorano, Honduras

Noviembre, 2014

ZAMORANO
DEPARTAMENTO DE CIENCIA Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

**Efecto del corte de pelo y el uso de hongos
entomopatogenos (*Beauveria bassiana* y
Metarhizium anisopliae) en el control de
garrapata (*Bophilus microplus*) en ganado
bovino**

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Agrónomo en el
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

Miguel Pineda Bonilla

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2014

Efecto del corte de pelo y el uso de hongos entomopatogenos (*Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*) en el control de garrapata (*Bophilus microplus*) en ganado bovino.

Presentado por:

Miguel Bonilla Pineda

Aprobado:

Isidro A. Matamoros, Ph.D.
Asesor Principal

Renán Pineda, Ph.D.
Director
Departamento de Ciencia y
Producción Agropecuaria

Rogelio Trabanino, M. Sc.
Asesor

Raúl H. Zelaya, Ph.D.
Decano Académico

John Jairo Hincapié S, Ph.D.
Asesor

Efecto del corte de pelo y el uso de hongos entomopatogenos (*Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*) en el control de garrapata (*Bophilus microplus*) en ganado bovino.

Miguel Pineda Bonilla

Resumen. Uno de los principales problemas económicos en la ganadería bovina de las regiones tropicales y subtropicales de Centro y Sudamérica, África y Australia son las garrapatas y las enfermedades que estas transmiten. Por su importancia económica y sanitaria la garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* es uno de los principales ectoparásitos que causan graves problemas en la ganadería de pastoreo. Los estudios de control biológico en garrapatas no son muy abundantes y menos aún concluyentes. Entre los hongos entomopatogenos utilizados esta *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*. El objetivo del estudio fue comparar la efectividad de 2 hongos entomopatogenos (*Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*) y el corte de pelo, en el control de garrapatas en ganado bovino y la producción de leche. Se utilizaron 44 vacas lecheras multíparas cruzadas a partir de razas Holstein, Jersey, Pardo Suizo y Simmental Lechero. Cada vaca fue una unidad experimental, en las cuales se realizó una clasificación previa de acuerdo al tamaño de pelo, siendo las vacas de pelo corto las que se encontraron en un rango de 2 - 10 mm y largo de 11 – 27 mm. En el estudio se realizaron dos ensayos con 16 y 28 unidades experimentales (vacas), se hicieron cortes de pelo e inoculaciones de los hongos; las aplicaciones fueron mediante un baño de aspersión manual con una bomba de mochila de 16 L. usando 3.6 L. de solución por vaca, además de una mezcla de 1.25 gr de BAZAM[®] y 1.25 gr de METAZAM[®], después de cada pesa de leche. Los tratamientos se distribuyeron en 44 unidades experimentales en un diseño de bloques completamente al azar. El pesaje de leche se analizó por medio de un arreglo factorial 2×2 con medidas repetidas en tiempo. El análisis en cuanto a capacidad de infestación de las garrapatas fue analizado en laboratorio, por medio del software WinEpi TASAS 1.0b. Las variables analizadas fueron: conteo de garrapatas, capacidad de infestación, comparación en producción de leche en cuanto el corte de pelo y tratamiento (biológico y químico). Se utilizaron los siguientes tratamientos: rasurado de la mitad del cuerpo de la vaca y rasurados totales. Los resultados obtenidos mediante este estudio mostraron un efecto positivo tanto del corte de pelo, como del uso de hongos entomopatogenos (*Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*) en el control de garrapata (*Bophilus microplus*) en ganado bovino; así como también en el aumentó en producción de leche.

Palabras clave: Control biológico, ectoparásitos, garrapaticidas, producción de leche, rasurado.

Efecto del corte de pelo y el uso de hongos entomopatogenos (*Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*) en el control de garrapata (*Bophilus microplus*) en ganado bovino.

Miguel Pineda Bonilla

Abstract. One of the main economic problems in cattle in tropical and subtropical regions of Central and South America, Africa and Australia are the ticks and the diseases they transmit. On the economic and health importance Rhipicephalus (Boophilus) microplus tick is one of the main ectoparasites that cause serious problems in grazing livestock. Studies on biological control of ticks are not abundant and even less conclusive. Among the entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae*, are used. The aim of the study was to compare the effectiveness of two entomopathogenic fungi (*Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae*) and the haircut, to control ticks on cattle and milk production. 44 multiparous dairy cows from cross breeds Holstein, Jersey, Brown Swiss and Simmental Dairy were used. Each cow was an experimental unit, in which a previous classification according to the hair length was conducted, the short-haired cows which were found in a range of 2-10 mm and the long-hair cows were found in range of 11-27 mm. In the study two trials with 16 and 28 experimental units (cows) were performed, haircuts and fungal inoculations were made; manual applications were made with a 16L backpack sprayer. 3.6 L of solution per cow, and a mixture of 1.25 g and 1.25 g BAZAM® METAZAM® after each milk weight. Treatments were distributed in 44 experimental units in a randomized complete block design. Daily milk production was analyzed using a 2×2 factorial with repeated measurements. Analysis in capacity tick infestation was analyzed in the laboratory using the software WinEpi 1.0b RATE. The variables analyzed were: tick count, capacity infestation, compared to milk production as the haircut and treatment (biological and chemical); half body shaved and totally shaved cows were used on management treatments. The results obtained from this study showed positive results from the effect of the haircut and the use of entomopathogenic fungi (*Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae*) in the control of tick (*Bophilus microplus*) in cattle, which at the same time increased milk production.

Keywords: Acaricide, biological control, ectoparasites, milk production, shaved.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido	ii
Índice de Cuadros y Gráficas.....	iv
1 INTRODUCCIÓN.....	1
2 MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	5
4 CONCLUSIONES.....	10
5 RECOMENDACIONES.....	11
6 LITERATURA CITADA.....	12

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros	Página
1. Descripción de los tratamientos (14 vacas)	2
2. Descripción de los tratamientos (28 vacas)	2
3. Pruebas del laboratorio del hongo entomopatogeno (Metodo WineEpi TASAS 1.0 b)	7
 Gráficas	
1. Gráfica de la variable cantidad de garrapatas en vacas (mitad rasuradas y mitad no rasuradas)	5
2. Gráfica de la variable cantidad de garrapatas en vacas (Rasuras y no rasuradas).....	6
3. Gráfica de la variable índice epidémico (Metodo WinEpi TASAS 1.0 b)	7
4. Gráfica de la variable Producción de Leche: corto y largo rasurado vs corto y largo no rasurado.	8
5. Gráfica de la variable cantidad de garrapatas a lo largo de todo el estudio (28 vacas).....	9
6. Gráfica de la variable Producción de Leche: Control Biológico vs Control Químico	9

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los principales problemas económicos en la ganadería bovina de las regiones tropicales y subtropicales de Centro y Sudamérica, África y Australia son las garrapatas y las enfermedades que estas transmiten. Por su importancia económica y sanitaria la garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* es uno de los principales ectoparásitos que causan graves problemas en la ganadería de pastoreo.

Su efecto directo está relacionado con el daño a las pieles por acción de las picaduras, pérdida de sangre y el efecto de sus toxinas, lo cual incide negativamente sobre la ganancia de peso y producción de leche de animales infestados, mientras que su efecto indirecto está dado por la transmisión de agentes patógenos: *Babesia bovis*, *Babesia bigemina* y *Anaplasma marginale*, los cuales a su vez producen baja en la condición física, mortalidades y altos costos para su control (Rodríguez *et al.* 2005). De forma global, se estima que el 80 % del ganado bovino del mundo está infestado con garrapatas, y esto provoca pérdidas de 2,000 a 3,000 millones de USD (Suárez *et al.* 2007).

El método más empleado para su control es por medio de garrapaticidas químicos, que tienen acción eficaz sobre las garrapatas que se encuentran en el animal, pero nula sobre las que están en los pastos, lo que obliga a realizar tratamientos continuos originando problemas de resistencia e impacto ambiental y económico negativos (Díaz *et al.* 2006). Además de la residualidad química, al animal le provoca un estrés provocando una disminución en producción de leche y carne.

En México, el control de *B. microplus* se realiza por medio del uso de acaricidas químicos, los cuales por lo general tienen efectos adversos en el medio ambiente. El uso continuo de los acaricidas ha propiciado el desarrollo del fenómeno de resistencia, que actualmente tiene una amplia distribución en diferentes partes del mundo, incluyendo a México, por lo que la tendencia actual es reducir su uso por medio de programas de manejo integral de las garrapatas en el ganado bovino. La resistencia de las garrapatas *B. microplus* a los ixodicidas, representa un alto riesgo para la productividad de la ganadería mexicana, además limita la exportación de ganado bovino. Por lo que es necesario estudiar nuevas alternativas para el control de la garrapata no basadas exclusivamente en el uso de acaricidas químicos.

Los estudios de control biológico de las garrapatas no son muy abundantes y menos aún concluyentes, algunas leguminosas y pastos tropicales se han utilizado, mostrando tener un efecto anti-garrapata, pero su aplicabilidad para el control de poblaciones de garrapatas

a nivel campo permanece por ser determinado. Otro método de control biológico, ha sido la utilización de hongos entomopatogenos; en condiciones naturales se han aislado hongos entomopatógenos de garrapatas como *Metharizium anisopliae*, que se aisló de garrapatas *B. microplus* colectadas en el norte de México. Esta especie de hongo es patógeno para diferentes especies de garrapatas incluyendo a *Ixodes scapularis*, *Amblyomma variegatum*, *B. microplus*, y *B. annulatus* (Fernández *et al.* 2005).

El estudio buscara la comparación del efecto entomopatogeno de los hongos en diferentes escenarios, siendo estos en la finca santa Elisa, y en el laboratorio de control biológico de la universidad Zamorano. También comparar la incidencia de garrapatas con relación al tamaño del pelo y que efecto que tiene al rasurar las vacas, y finalmente comparaciones de cantidad de leche por tratamientos.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizará durante los meses de junio y agosto del 2014 en La hacienda Santa Elisa, ubicada en el municipio de Danlí, departamento del Paraíso, Honduras, a 13° 58' 317" latitud norte, 86° 29' 56" longitud oeste, 809 msnm, precipitación anual de 1500 mm y una temperatura promedio de 25°C.

Para este ensayo se utilizó 44 vacas lecheras multíparas cruzadas a partir de razas Holstein, Jersey, Pardo Suizo y Simmental Lechero. Se realizó una clasificación previa de acuerdo al tamaño de pelo y lactancias siendo las vacas de pelo corto las que se encuentren en un rango de 2 - 10 mm y largo de 11 – 27 mm, y vacas no mayores a 8 lactancias.

Las 44 unidades experimentales se dividieron en dos experimentos: en el primer experimento se usaron 16 unidades experimentales, haciendo cortes de pelo e inoculaciones de los hongos. (Cuadro 1). En todos los tratamientos se aplicó un baño de aspersión manual con una bomba de mochila de 16 L. usando 3.6 L. por vaca, de una solución que mezcla 1.25 gr de BAZAM® y 1.25 gr de METAZAM® por cada litro de baño, las vacas fueron bañadas semanalmente después de cada pesa de leche.

Cuadro 1. Descripción de la distribución de animales por tratamiento (16 vacas)

Tratamientos	Numero de Vacas	Rasurado (Izquierdo)
Corto	8	8
Largo	8	8

En el segundo experimento se usaron 28 unidades experimentales, dividiéndolas en dos grupos de acuerdo al tamaño de pelo y de igual manera se hicieron cortes de pelo e inoculaciones de los hongos (Cuadro 2).

Cuadro 2. Descripción de los tratamientos (28 vacas)

Tamaño de pelo	Tratamientos	Sin Corte	Corte Total
Corto	Corto rasurado	0	7
	Corto no rasurado	7	0

Largo	Largo rasurado	0	7
	Largo no rasurado	7	0

Las variables medidas fueron: Conteo de garrapatas: por medio de conteos visuales y táctiles se realizaron semanalmente muestreos pre-aplicación en todos los animales seleccionados para asegurar el registro de nuevas infestas, se realizaron 10 conteos durante 10 semanas. Capacidad de infestación: se realizó la evolución de cinco garrapatas por vaca, cada semana que se realiza el muestreo, se evaluó la presencia de micelio, ausencia de este y viables. Por medio de un estereoscopio. Comparación en producción de leche: cada semana se realizó pesa de leche y se compararon los resultados para cada experimento, de vacas tratadas con control biológico versus vacas tratadas con control químico.

Los resultados fueron analizados usando un Análisis de Varianza (ANDEVA), utilizando un Modelo Lineal General (GLM) y la separación de medias por el método de LSMEANS con el uso del programa estadístico Statistical Analysis System (SAS® 2013). Además de un Chi cuadrado y WinEpi TASAS 1.0b. El nivel de significancia fue de $P \leq 0.05$.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Conteo de garrapatas en vacas mitad rasuradas y mitad no rasuradas. De las 16 vacas clasificadas en dos grupos de acuerdo al tamaño de pelo (corto de 2 - 10 mm y largo de 11 – 27 mm), en el grupo de vacas de pelo corto no rasurado y rasurado se obtuvo una diferencia ($P=0.0129$); donde en vacas de pelo corto no rasurado había mayor incidencia de garrapatas que en las vacas de pelo corto rasurado.

En el grupo de vacas de pelo largo no rasurado y rasurado se presentó una diferencia ($P=0.0019$) donde en vacas de pelo largo no rasurado había mayor incidencia de garrapatas que en las vacas de pelo largo rasurado. El rasurado de vacas tiene un efecto positivo en el control de garrapatas, tanto corto rasurado como largo rasurado contaron con la menor incidencia de garrapatas en comparación a los tratamientos sin rasurar (Figura 1).

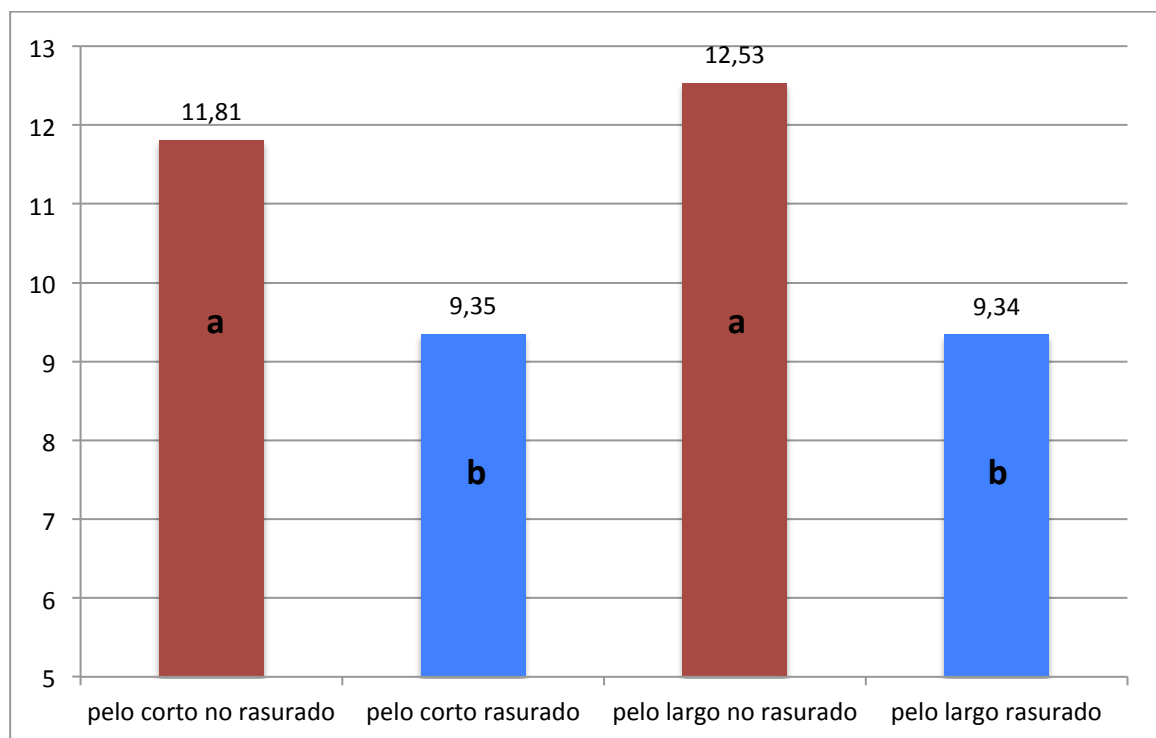


Figura 1. Gráfica de la variable cantidad de garrapatas en vacas (mitad rasuradas y mitad no rasuradas).

Conteo de garrapatas vacas rasuras vs no rasuradas. De las 28 vacas clasificadas en dos grupos de acuerdo al tamaño de pelo (corto de 2 - 10 mm y largo de 11 - 27 mm), en el grupo de vacas de pelo corto no rasurado y rasurado se obtuvo una diferencia ($P=0.049$) donde se encontró que en las vacas de pelo corto no rasurado había mayor incidencia de garrapatas que en las vacas de pelo corto rasurado.

En el grupo de vacas de pelo largo no rasurado y rasurado se obtuvo una tendencia fuerte ($P=0.051$). Se encontró que en las vacas de pelo largo no rasurado había mayor incidencia de garrapatas que en las vacas de pelo largo rasurado. El efecto del corte total de pelo en vacas tiene un efecto positivo, ya que se encontraron con menor cantidad de garrapatas que los dos tratamientos sin rasurar (Figura 2).

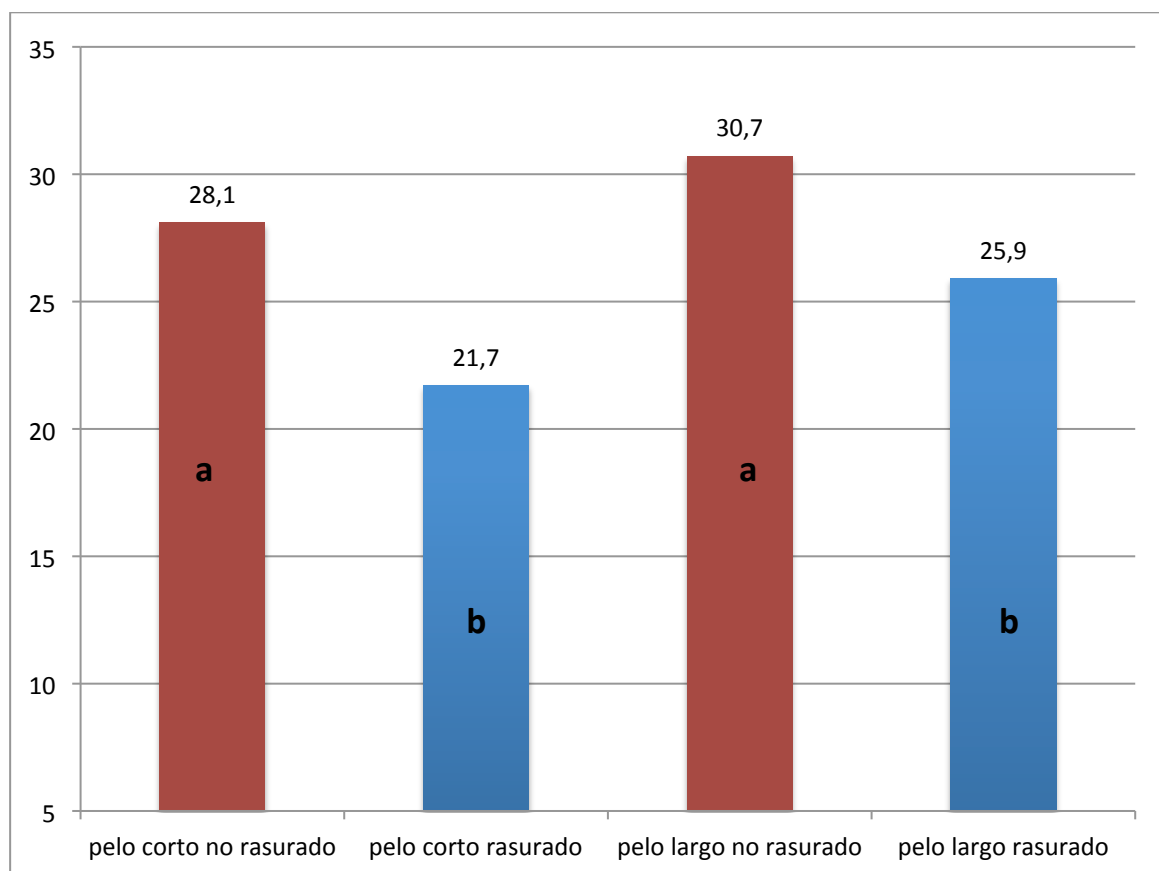


Figura 2. Gráfica de la variable cantidad de garrapatas en vacas (rasuradas y no rasuradas).

Cuadro epidemiológico de infestación del hongo entomopatogeno en las garrapatas. La infestación del hongo entomopatogeno fue aumentando causando un 27.9 de mortalidad de la población observada en la primera semana, hasta un 76 por ciento de mortalidad al final del experimento en la semana 8 (Cuadro 3). El índice epidémico (IE) se calculó con las formulas del software WineEpi TASA 1.0B, en el cual se encontró una evolución positiva de 0.37 para la primera semana y al termino de las evaluaciones en el

laboratorio de un 1.01, según los parámetros del mismo, indica que existe un número de casos próximo al esperado en situación endémica (Blas *et al.* 2006).

Cuadro 3. Pruebas del laboratorio del hongo entomopatogeno (Método WineEpi TASAS 1.0 b)

Semana	% Vivas	% Negativa	(M) Mortalidad	(P) Prevalencia	(IE) Incide epidémico
1	2.68	69.35	27.97	0.28	0.37
2	1.92	68.20	29.89	0.30	0.40
3	0.00	51.69	48.31	0.48	0.64
4	2.94	35.29	61.76	0.62	0.82
5	3.36	34.70	61.94	0.62	0.83
6	1.84	31.62	66.54	0.67	0.89
7	2.99	30.60	66.42	0.66	0.89
8	4.91	19.25	75.85	0.76	1.01

En la semana cuatro el porcentaje de infestación del hongo entomopatogeno, supero el índice de sobrevivencia de la población de garrapatas. Al terminar el estudio el porcentaje de infestación del hongo entomopatogeno alcanzo un 76 por ciento de eficiencia en el control de garrapatas (Figura 3).

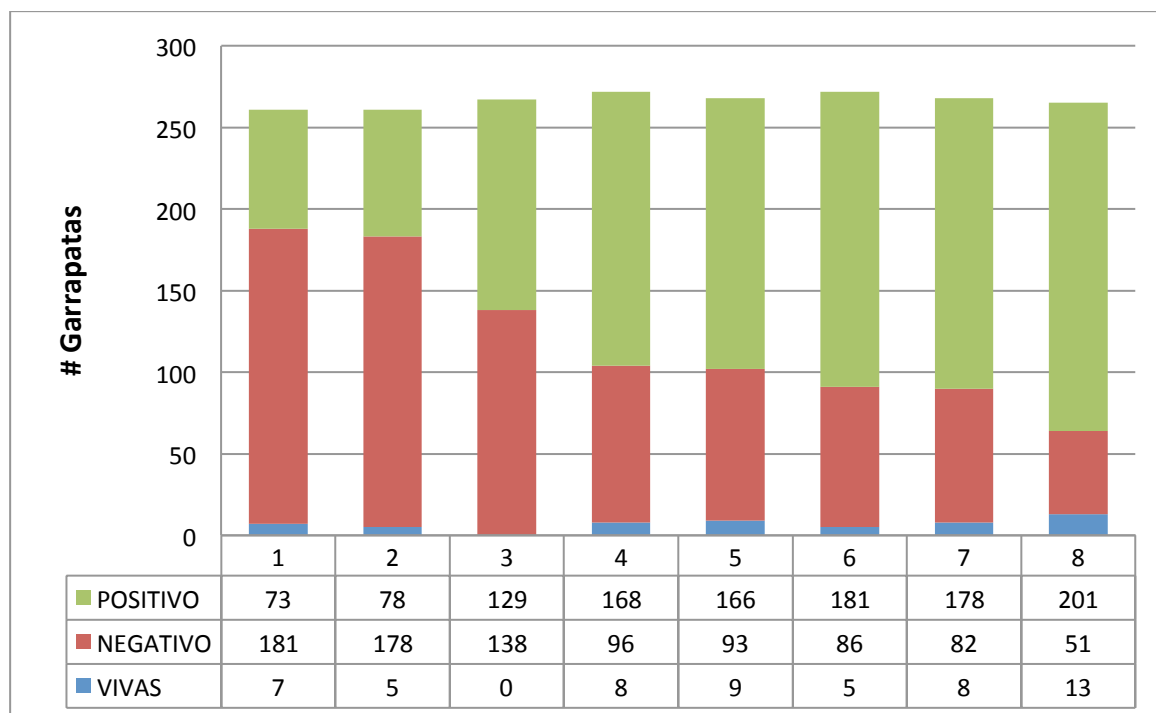


Figura 3. Gráfica de la variable Índice epidémico (Método WineEpi TASAS 1.0 b)

Producción de Leche Corto y Largo rasurado vs Corto y Largo no rasurado. De las 28 vacas se clasificaron en dos grupos de acuerdo al tamaño de pelo (corto de 2 - 10 mm y largo de 11 – 27 mm) para este experimento, en el cual fueron 14 vacas rasuradas siendo estas de pelo largo (7) y corto (7), y un segundo grupo de no rasuradas conformadas por pelo corto (7) y pelo largo (7).

En cuanto a pelo corto rasurado y no rasurado, se encontró diferencia significativa de (0.037) $P \leq 0.05$., con aumento en producción en vacas de pelo corto rasurado de 0.5 litros de leche registrados en cada pesa. En las vacas de pelo largo rasurado y no rasurado, se encontró diferencia significativa de (0.006) $P \leq 0.05$., con aumento en producción en vacas de pelo largo rasurado de 1.1 litros de leche registrados en cada pesa (Figura 4).

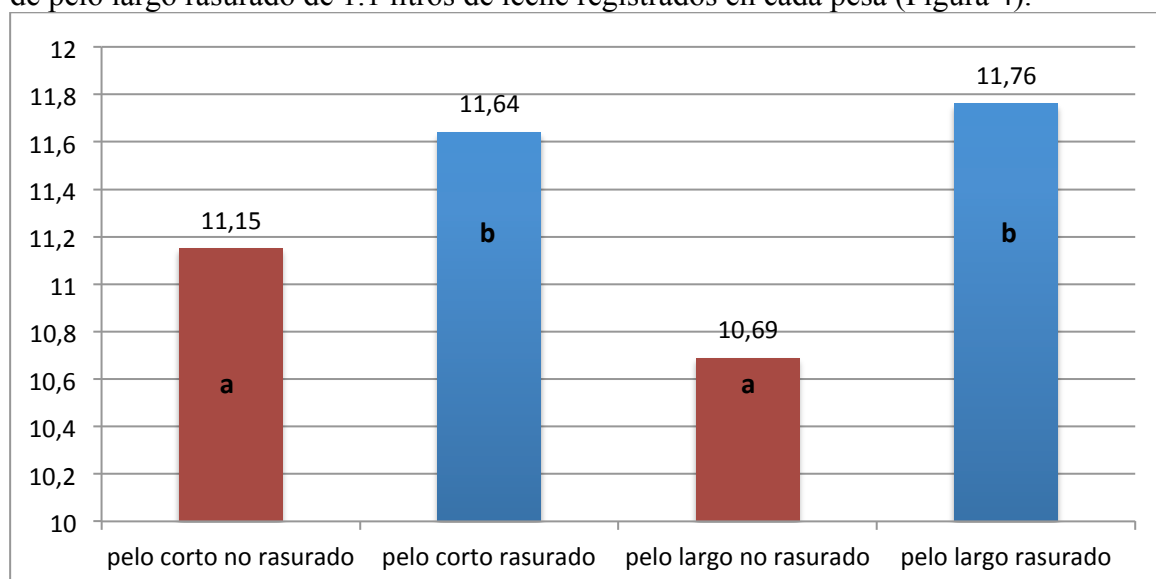


Figura 4. Grafica de la variable Producción de Leche: Corto y Largo rasurado vs Corto y Largo no rasurado.

Estos datos no concuerdan con lo encontrado por Mejía y Ortuño (2010) quienes encontraron que las vacas a las que se les cortó el pelo produjeron 13.55 kg/día y las testigo 10.67 kg/día ($P = 0.0001$). García (2004) concluyó que por el estrés calórico las vacas pueden llegar a reducir un 25% o más de su producción. Pennington y VanDevender (2000) determinaron que la reducción en la producción se debe a un menor consumo de alimento. Bonsma (1940, 1943, 1949) relacionó la piel, pelo y pelaje de los bovinos, encontrando una superioridad en producción en animales que poseían pelo corto vs animales con pelo largo. El aumento en la producción de leche en el corte de pelo, no fue tan significativo a causa de que las vacas tenían una alta presencia de garrapatas durante la época del estudio, se encontró un total de 10,450 garrapatas durante los muestreos en las 28 vacas. (figura 5).

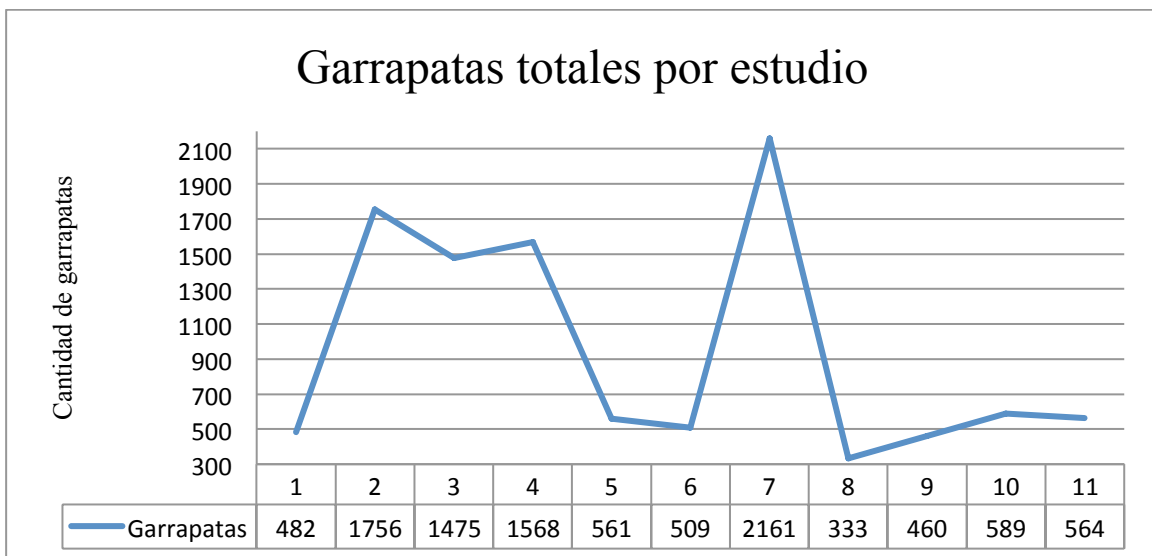


Figura 5. Gráfica de la variable cantidad de garrapatas (28 vacas).

Producción de Leche Control Biológico vs Control Químico. En las 28 vacas seleccionadas para este experimento se encontró que en la etapa de toma de datos de 12 semanas de pesaje de leche, las 14 vacas de control biológico obtuvieron un litro más de leche que las de control químico con una diferencia ($P=0.0015$) (Figura 5). El efecto en el control de garrapatas con ayuda de control biológico, tuvo un efecto positivo en la reducción de incidencia.

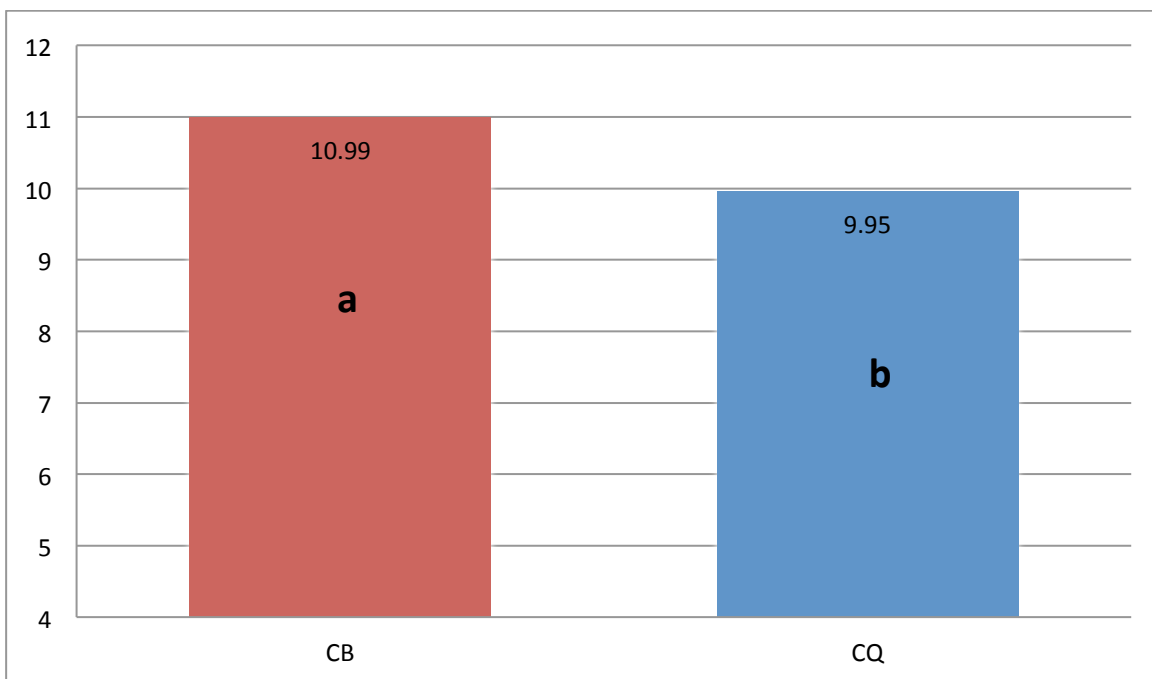


Figura 6. Gráfica de la variable Producción de Leche: Control Biológico vs Control Químico.

4. CONCLUSIONES

- El rasurado o corte de pelo reduce la incidencia de garrapatas en las vacas lecheras.
- Des pues de 12 semanas se pudo evidenciar una infestación parasítica de los hongos *Beauveria bassiana* (BAZAM[®]) y *Metarhizium anisopliae* (METAZAM[®]) los cuales ejercieron un control de garrapatas (*Bophilus microplus*) tanto en vacas bajo condiciones controladas de campo como en el laboratorio, mostrando niveles de crecientes de infestación e índice epidémico de los hongos entomopatogenos sobre las garrapatas.
- Existe una tendencia fuerte en vacas rasuradas de pelo largo para producir 0.7L de leche, como también una menor infestación de garrapatas.
- Las vacas sometidas al control biológico produjeron 1 litro más de leche por día en contraste con las vacas alas cuales el método de control era el químico.

5. RECOMENDACIONES

- Aplicar los productos biológicos después de una aplicación de producto químico ya que las garrapatas que se adhieren al ganado después de la aplicación son garrapatas en estado de ninfa volviéndose así sobre el animal en adulto joven etapa en la que las garrapatas son más susceptibles a los hongos entomopatógenos.
- Hacer aplicaciones en los potreros de los hongos entomopatógenos.
- Realizar el mismo estudio aumentando el número de unidades experimentales para validar el efecto del corte de pelo en ganado lechero en el trópico.
- Realizar este estudio en vaquillas para observar si existe un efecto sobre la reproducción y condición corporal.
- Realizar este estudio en terneros para observar si existe un efecto sobre la reducción de la incidencia de garrapatas en todo el ciclo productivo.

6. LITERATURA CITADA

Bonsma, J. 1940, 1943, 1949. The main problem of livestock production in the tropics and sub-tropics. Bonsmara Cattle Breeders' Society of SA. Consultado el 15/06/2010. Disponible en línea en: <http://www.bonsmara.co.za/genesis.php?pid=genesis>.

de Blas, I.; I.Z., Ruiz, y A., Vallejo WinEpi: Working in epidemiology. An online epidemiological tool. ISVEE 11: Proceedings of the 11th Symposium of the International Society for Veterinary Epidemiology and Economics, Cairns (Australia), August 6-11 2006. Theme 4 - Tools & training for epidemiologists: Poster session session, 2006; 800

Díaz, A.M.; V.R., Rodríguez; F.S., Fragoso y C.R., Rosario 2006. Resistencia de la garrapata *Boophilus microplus* a los ixodicidas. Archivo Médico Veterinario XXXVIII, Vol 2: 105-113.

Fernández, M.; E., Zhioua, y Z., García. 2005. Infectividad de *Metarhizium anisopliae* en contra de cepas de garrapata *Boophilus microplus* sensible y resistente a los organofosforados. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias México. Técnica Pecuaria en México, vol. 43, núm. 3, septiembre-diciembre, pp. 433-440. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61343313>

García, A. 2004. College of Agriculture and Biological Science. Consultado el 15/06/2010. Disponible en línea en: <http://agbiopubs.sdstate.edu/articles/ExEx4024.pdf>.

Mejía, R.; Ortuño, J. 2010. Efecto del pelo corto sobre la producción y la temperatura rectal del ganado lechero en el trópico. Zamorano, Honduras. p 4.

Pennington, J.; VanDevender, K. 2000. Heat Stress in Dairy Cattle. University of Arkansas. Consultado el 10/02/2010. Disponible en línea en: http://www.uaex.edu/Other_Areas/publications/PDF/FSA-3040.pdf.

Rodríguez, R.; A., Quiñones y S. Fragoso. 2005. Epidemiología y control de la garrapata *Boophilus* en México. McGraw-Hill-UADY. México D.F., México. p 571-592.

Suárez, M.P.; L.M., Méndez; M., Valdez; M.S., Rossiane; A.J., Reis; C.V., Norma y E.E., Ascanio. 2007. Control de las infestaciones de la garrapata *Rhipicephalus Boophilus microplus* en la ganadería Cubana y en regiones de Latinoamérica con la aplicación del inmunógeno Gavac dentro de un programa de lucha integra. Red Electrónica de Garrapatas y Enfermedades Transmitidas por Garrapatas para América Latina y el Caribe, RedEctopar (En línea). Consulta 16 septiembre 2014. Disponible en:

<http://www.gbcbiotech.com/bovinos/acervo/Enfermedades/Garrapatas/Control%20de%20las%20infestaciones%20de%20la%20garrapata%20B%20oophilus%20microplus%20en%20Cuba%20con%20Gavac.pdf>