

## Efecto del azufre y *Saccharomyces cerevisiae* en la dieta de vacas lecheras como repelente de garrapatas en la comunidad El Regadío-Estelí, 2019

### Effect of sulfur and *Saccharomyces cerevisiae* in the diet of dairy cows as a tick repellent in the El Regadío-Estelí community, 2019

Medardo de Jesús Moreno Castellón <sup>1</sup>

<sup>1</sup> MVZ. Profesor titular. *Facultad de medicina veterinaria y zootecnia. UCATSE, Estelí, Nicaragua.*  
drmevet@hotmail.com

Recibido: 15/ago/2021 Revisado: 30/sep/2021

Aceptado: 30/oct/2021 Publicado: 30/dic/2021

**Resumen** El presente trabajo se llevó a cabo en la comunidad el Regadío - Estelí, donde se evaluó el efecto del azufre y la levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en la dieta de vacas lecheras como repelente de garrapatas, siendo las variables de estudio, identificación de garrapatas, efectividad de los tratamientos, producción lechera y relación beneficio/costo. Para el estudio se utilizó un diseño de bloque completamente al azar (BCA), el estudio estuvo constituido por tres tratamientos (T1: Testigo, T2: 8% de inclusión de azufre, T3: inclusión de levadura de cerveza) con tres repeticiones cada uno para un total de nueve unidades experimentales. Los resultados obtenidos fueron: Las garrapatas que estaban con mayor presencia dentro del hato lechero fueron los géneros *Amblyomma cajennense* en un 70% y *Boophilus microplus* con un 30%. La efectividad del azufre sobre la repelencia de garrapatas en los animales en estudio fue del 96%, mostrando diferencia significativa en comparación con el tratamiento a base de levadura de cerveza y el tratamiento testigo. En el caso de la variable producción lechera no existió diferencia significativa entre los tratamientos evaluados sin mostrar repercusión sobre la producción; sin embargo luego de realizar los análisis de rentabilidad, el suministro de azufre en la dieta de vacas lecheras tuvo un costo de 0.8 córdobas día/animal, reduciendo gastos en control de garrapatas en comparación con otras prácticas de manejo de garrapatas; por lo tanto el suministro de azufre en la dieta es una alternativa viable para el control de garrapatas en vacas lecheras sin afectar su productividad.

**Palabras claves:** repelencia; garrapatas; azufre; levadura; efectividad.

**Abstrac** The present work was carried out in the El Regadío - Estelí community, where the effect of sulfur and beer yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) in the diet of dairy cows as tick repellent was evaluated, the study variables being the identification of ticks, effectiveness of treatments, milk production and benefit / cost ratio. A completely randomized block design (BCA) was used for the study, the study consisted of three treatments (T1: Control, T2: 8% sulfur inclusion, T3: brewer's yeast inclusion) with three repetitions each for a total of nine experimental units. The results obtained were: The ticks with the highest presence within the dairy herd were the genera *Amblyomma cajennense* in 70% and *Boophilus microplus* with 30%. The effectiveness of sulfur on tick repellency in the study animals was 96%, showing a significant difference compared to the brewer's yeast-based treatment and the control treatment. In the case of the dairy production variable, there was no significant difference between the evaluated treatments without showing an impact on production; However, after performing the profitability analyzes, the supply of sulfur in the dairy cows' diet had a cost of 0.8 per day / animal, reducing expenses in tick control compared to other tick management practices; therefore the supply of sulfur in the diet is a viable alternative for the control of ticks in dairy cows without affecting their productivity.

**Keywords** repellency; ticks; sulfur; yeast; effectiveness.

## 1 Introducción

En Nicaragua la ganadería bovina enfrenta diversos problemas, principalmente parasitarios. Uno de los ectoparásitos que más afecta la producción pecuaria son las garrapatas, ocupando un lugar importante en la incidencia de parásitos externos, debido a que el trópico brinda las características climatológicas adecuadas para su hábitat (Rodríguez *et al.* 2014).

Las garrapatas son factores que limitan la producción ganadera, causando daños directos a través de laceraciones en la piel, provocan alteraciones reproductivas y daños indirectos mediante la transmisión de hemoparásitos como *Babesia spp.* Y *Anaplasma marginale*. (Gomez & Vilchez, 2018).

Durante muchos años el control de ectoparásitos se ha basado en el uso de pesticidas químicos (insecticidas y acaricidas) y otros productos farmacéuticos antiparasitarios de amplio espectro (Ivermectinas) llegando en ocasiones a un uso intensivo de los productos y muchas veces innecesario. Sin embargo, el exclusivo uso de pesticidas para el control de parásitos durante tanto tiempo ha generado problemas de resistencia hacia la mayoría de compuestos que se han utilizado y la posibilidad de usar compuestos con diferentes mecanismos de acción es mínima, debido a los altos costos asociados con su desarrollo. (Durango, Angulo, Ríos, Sotelo, & Garay, 2015).

Existen diversas alternativas de control entre estas el azufre elemental en forma de flor de azufre, empleado a menudo en el ganado como tónico y para tratar las parasitosis externas, como las infestaciones por garrapatas, práctica que utilizaban ya ancestralmente muchos ganaderos en los Llanos Orientales de Colombia, ya que además del efecto benéfico sobre el control de garrapatas, los animales, presentan un pelaje lustroso y brillante por su efecto sobre la piel lo que los hace mejorar su apariencia externa (Villar, 2006).

En la búsqueda de reducción de los costos de control y su impacto ambiental a través de una alternativa más eficiente, el presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto del azufre y levadura de cerveza en la dieta de vacas lecheras como repelente de garrapatas en la comunidad El Regadío, Estelí.

## 2 Materiales y métodos

El ensayo fue establecido en un Diseño Bloque Completo al Azar (BCA) con arreglo factorial tres por tres estableciendo tres tratamientos con tres repeticiones cada uno, para un total de nueve unidades experimentales. La unidad experimental se considera una vaca con un mínimo de 30 garrapatas presentes y dos meses como mínimo sin la aplicación de algún tipo de producto acaricidas. El ensayo se estableció en condiciones de confinamiento a las vacas lecheras.

Los tratamientos estaban definidos de la siguiente manera: T1: Testigo, T2: 8% de inclusión de azufre y T3: inclusión de levadura de cerveza.

La población la constituye la cantidad total de ganado lechero del hato en la finca, compuesto por 11 vacas lecheras según registro de responsables de las fincas ganaderas.

Se consideró una muestra representativa de nueve vacas lecheras seleccionadas aleatoriamente, considerando como criterio de inclusión 30 garrapatas por animal, distribuidas en distintas zonas anatómicas del cuerpo del animal. Las razas de las vacas corresponden a los cruces *Bos Taurus-Bos indicus*, de los encastes Pardo Brahaman, Holstein Brahaman.

Para la toma de datos en el experimento se utilizó la técnica de la observación con la aplicación de una hoja de campo como herramienta, siendo utilizada de forma individual por repetición y que permitió obtener los datos de las variables de efectividad de los tratamientos cada siete días y producción lechera diaria durante todo el período del estudio que llegó hasta los 21 días.

Previo a la administración de los tratamientos, se inició con el muestreo de garrapatas haciendo uso de la ficha de recolección para su posterior identificación, seleccionando vacas con niveles de infestación moderados, posteriormente se sometieron los animales al confinamiento y se procedió al suministro de los tratamientos con un periodo de adaptación de siete días, iniciando con raciones mínimas y aumentando progresivamente, hasta llegar a las dosis recomendadas de cada uno de los tratamientos que se incluyó en la dieta durante el ensayo, que fueron ocho gramos de azufre dividido en tres raciones de concentrado lechero, al igual que la levadura de cerveza que se aplicó un gramo por kilogramo de concentrado y que se suministró en tres raciones durante el experimento. Se hicieron muestreos para las variables de conteo de garrapatas el día 1, 7, 14 y 21 del experimento. En el caso de la variable de producción lechera se midió de forma diaria durante los 21 días de estudio registrando los datos en la hoja de campo.

La alimentación de las vacas fue a base de forraje de maíz y pasto King Grass según disponibilidad del productor en parcelas y que fueron suministrados a libre consumo a cada uno de los animales, de igual forma que el agua que fue suministrada en bebederos individuales en los corrales en donde estaban los animales en estudio.

Los datos obtenidos en la investigación fueron introducidos en Excel y posteriormente se incorporaron en el paquete estadístico INFOSTAT, donde inicialmente se realizó una prueba de normalidad mediante el test de Shapiro- Wilk y posteriormente un análisis de varianza ANDEVA (utilizando la prueba de separación de medias Tukey al 5 %), además se realizó una regresión lineal para evaluar el comportamiento de cada uno de los tratamientos utilizados.

### 3 Resultados y discusiones

#### 3.1 Género y especies de garrapatas

Las garrapatas que estaban con mayor presencia dentro del hato lechero fueron los géneros *Amblyomma cajennense* y *Boophilus microplus*. Siendo la de mayor prevalencia el *Amblyomma cajennense* representando en un 70% y *Boophilus microplus* en un 30%. (Figura 1)

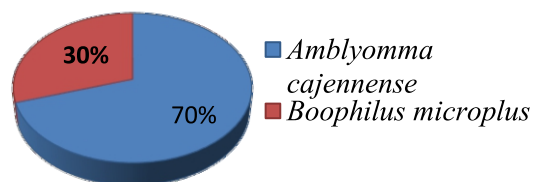


Figura 1. Género y especies de garrapatas

En un estudio realizado por (López & Garcia, 2010) sobre identificación de garrapatas encontradas en bovinos en La Trinidad Esteli, las especies de garrapata que más infestaron al ganado fueron *Amblyomma cajennense* y *Boophilus microplus* lo que presenta resultados similares a lo reflejado en la presente investigación, dado que las especies con mayor predominancia en el hato ganadero son *Amblyomma cajennense* y *Boophilus microplus*. Es muy probable que debido al clima cálido con relieve de mesetas y temperaturas propias a la región de Esteli se desarrollen estas dos especies de garrapatas: *Amblyomma cajennense* y *Boophilus microplus*, siendo de las principales especies que causan reducción de la producción de las fincas, debido al difícil control que estas representan, repercutiendo en los altos costos de manejo de estos ectoparásitos en los animales infestados, tomando en cuenta la repetitividad de la aplicación de productos y del retiro de la leche que es una actividad propia del producto aplicado.

Estos resultados no presentan similitud a los obtenidos por (Gomez & Vilchez, 2018) donde el género y especie con mayor presencia en el hato ganadero fue el *Boophilus microplus* y con menor presencia el *Rhipicefallus sanguineus*, siendo estas especies comunes en la época del año y en las condiciones agroecológicas que presenta el lugar donde se realizó dicho estudio.

En otro estudio realizado por (Ramírez, Trujillo, & Ramos, 2016) la garrapata encontrada con mayor presencia en el ganado bovino fue el *Boophilus microplus*, lo que concuerda con los resultados antes mencionados por (Gomez & Vilchez, 2018) donde también fue el género que más se encontró hospedando el bovino. Cabe recalcar que ambos estudios fueron realizados en lugares que presentaban climas cálidos los cuales son favorables para el desarrollo de esta garrapata; sin embargo no presenta semejanza a los resultados reflejados en la presente investigación que fue establecida en un clima con temperaturas relativamente más bajas y en diferente época del año, encontrando con mayor presencia el género y especie *Amblyomma cajennense*.

### 3.2 Efectividad de los tratamientos

El análisis de varianza indica que existen diferencias significativas en relación al valor ( $P < 0.05$ ), entre los tratamientos utilizados, la mayor reducción en la incidencia de garrapatas se presentó con el tratamiento a base de azufre al 8% de inclusión, mostrando una reducción del 96%, esto tomando en cuenta que estadísticamente fue superior a la reducción de incidencia causada por el tratamiento a base de levadura de cerveza y del tratamiento testigo. (Figura 2)

Estos datos presentan semejanza a los obtenidos en una investigación realizada en Colombia por Durango, Angulo, Ríos, Sotelo, & Garay (2015), en donde se evaluó el efecto de diferentes concentraciones de flor de azufre en sales mineralizadas como repelente de garrapatas, en donde se encontraron los mejores resultados en los

tratamientos con un 8% y 10 % de inclusión de flor de azufre, mostrando un 90% de repelencia de garrapatas.

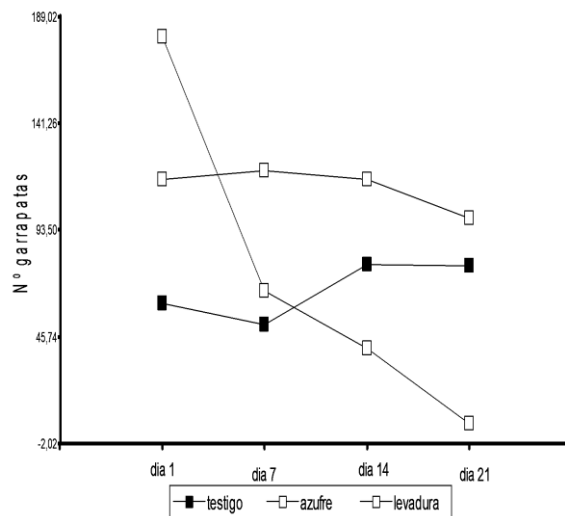


Figura 2. Efectividad de los tratamientos

### 3.3 Producción lechera

En el caso de la producción lechera luego de realizar los análisis de varianza no existió diferencia significativa entre los tratamientos suministrados, es decir el suministro de azufre al 8% de inclusión en las sales minerales y levadura de cerveza no muestra ningún efecto en la productividad. (Figura 3)

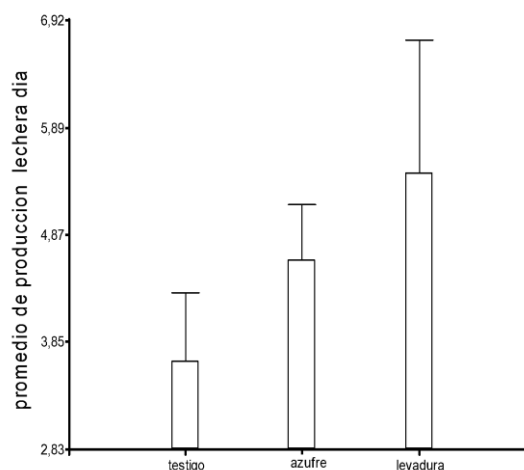


Figura 3. Producción lechera

Los resultados obtenidos para esta variable son similares a lo que expresa (Pichardo, 2019) en su investigación en la que se realizó la evaluación de dos fuentes de azufre en la dieta de bovinos, sobre la producción y la calidad de la leche. En el análisis de varianza no se encontró diferencias estadísticas ( $p > 0.05$ ); entre el tratamiento testigo, el tratamiento con flor de azufre y el tratamiento con sulfato de sodio para ninguna de las variables estudiadas, producción de leche, proteína, grasa y sólidos, por lo tanto; el suministro de las fuentes de azufre no mostró efecto alguno sobre la producción de leche ni sobre la composición física y química de esta.

### 3.4 Relación beneficio costo

La tabla uno, muestra los resultados en cuanto a la producción lechera de las vacas y sus costos de suministro de los tratamientos para control de garrapatas en los 21 días en los que se realizó el estudio. En la tabla se muestra que para los tratamientos testigo y azufre el IOR es menor a 1, esto debido a que por motivos de estudio las vacas estuvieron en confinamiento las 24 horas del día durante los 21 días de estudio, aumentando así los costos de alimentación y mano de obra; sin embargo, el tratamiento a base de azufre tuvo un costo de 0.8 córdobas día/animal, reduciendo gastos en control de garrapatas en comparación con otras prácticas de manejo de garrapatas; por lo tanto es una alternativa viable para el control de garrapatas en vacas lecheras sin afectar su productividad. (Tabla 1)

**Tabla 1.** Relación beneficio/costo, según IOR

Tratamiento	Venta en dólares		costos de producción	utilidad neta	IOR
TESTIGO	85,62	120,87		-35.24	0,70
AZUFRE	110,07	122,35		-12.28	0,89
LEVADURA	129,91	122,00		7.90	1,06

Los resultados para la relación beneficio muestran contrariedad con los resultados expresados por (Gomez & Vilchez, 2018) en su investigación en la que se suministró la vacuna BM86, mostrando resultados

positivos en el análisis IOR. Esto debido a que en dicho estudio sus costos de producción fueron relativamente bajos, ya que los animales fueron manejados en sistemas de pastoreo en potreros, reduciendo así costos de mano de obra y alimentación.

## 4 Conclusiones

La especie con mayor predominancia en el estudio fue *Amblyomma cajennense* con un 70% y seguido un 30% de *Bophilus microplus*, las cuales casi siempre están involucradas en la mayoría de las afectaciones en bovinos de esta zona.

El tratamiento a base de azufre al 8% de inclusión en la dieta mostró los mejores resultados con un 96% de repelencia de garrapatas en el animal. Por ello se deduce que el tratamiento es efectivo y puede ser utilizado como método de manejo de garrapatas en bovinos por parte de los productores ganaderos.

En cuanto a la variable de producción lechera ningún tratamiento mostró diferencias en aumento o reducción de la producción, es decir que tanto el azufre como la levadura de cerveza no son alternativas con las que se puede mejorar este aspecto productivo del animal.

Con respecto a la relación beneficio/costo el tratamiento testigo y el de flor de azufre resultaron ser bajas debido a que el estudio fue en total confinamiento aumentando los costos de producción y las vacas en estudio no eran buenas productoras; sin embargo, el azufre mostró un efecto positivo en la reducción de la población de garrapatas en el animal, minimizando los costos de aplicación de garrapaticidas y por ende las pérdidas por los días de retiro de leche.

## Referencias

- Aceró, E., Calixto, O., & Prieto, A. (2011). Garrapatas (*Acarí: Ixodidae*) prevalentes en caninos no migrantes del noroccidente de Bogotá, Colombia. Bogotá: NOVA.
- Alvarado, E. (2011). Beneficios del uso de levaduras en Rumiante. Engormix , 2-4.
- Benavides, E., Romero, J., & Villamil, L. (2016). Las garrapatas del ganado bovino y los agentes de

- enfermedad que transmiten en escenarios epidemiológicos. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 66.
- Bowman, D. (2011). *Georgis Parasitología para veterinarios*. Elsevier, 454.
- Coello, M. (2015). Caracterización e identificación de garrapatas en bovinos de 3 islas en la provincia. Quito: Universidad San Francisco de Quito.
- Coello, M. (2015). Caracterización e identificación de garrapatas en bovinos de 3 islas en la provincia. Quito: Universidad San Francisco de Quito .
- Colorado State University. (2019). Ingesta de azufre en el ganado. *veterinary teaching hospital*, 2.
- Danny Antipa Rivera, O. A. (2014). Efecto de caldo sulfocálcico en el control de garrapatas del ganado bovino. *Revistas URACCAN*, 15(2), 146.
- Danny Antipa Rivera, O. A. (2014). Efecto de caldo sulfocálcico en el control de garrapatas del ganado bovino. *revistas URACCAN*, 15(2).
- Domínguez, D., Cruz, R., Almazán, C., Saltijeral, J., & Fuente, J. D. (2010). *Boophilus microplus*: aspectos biológicos y moleculares de la resistencia a los acaricidas y su impacto en la salud animal. Yucatán: Universidad Autónoma de Yucatán.
- Domínguez, D., Cruz, R., Almazán, C., Saltijeral, J., & Fuente, J. D. (2010). *Boophilus microplus*: Aspectos biológicos y moleculares de la resistencia a los acaricidas y su impacto en la salud animal. Yucatán: Universidad Autónoma de Yucatán.
- Durango, P., Angulo, M., Ríos, M., Sotelo, S., & Garay, V. (2015). Evaluación de la flor de azufre en sales mineralizadas como repelente de ectoparásitos (moscas y garrapatas) en bovinos mestizos *Bos taurus* x *Bos indicus*. Montería: Universidad de Córdoba, Montería Colombia.
- Estrada, A. (2015). Orden Ixodida: Las garrapatas. *IDE@ - SEA*, 8.
- Flores, S. (2015). Prevalencia, monitoreo e identificación de la garrapata *boophilus spp.* en tres municipios de la region desierta del estado de coahuila. COAHUILA: Universidad Autonoma Agraria Antonio Narro.
- García, Z. (2010). Garrapatas que afectan al ganado bovino y enfermedades que transmiten en México. *INIFAP*, 1-9.
- Gómez, González, Pinochet, Gutiérrez, & Aburto. (2011). Análisis de las concentraciones de azufre en agua, alimento y gas sulfúrico ruminal de rebaños bovinos de carne de las regiones de La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos de Chile . *SciELO*, 2.
- Gomez, L. A., & Vilchez, J. E. (2018). Estudio comparativo del antígeno Bm 86 y tratamiento homeopático para control de garrapatas en vacas lecheras; Palacagüina, Madriz, Enero - Abril 2018. Palacagüina: Universidad Católica del Trópico Seco.
- González, C., & Urbina, J. (2018). Evaluación del efecto de la suplementación con *Saccharomyces cerevisiae* en bovinos de engorde en condiciones de pastoreo y estabulados. León : UNAN-LEÓN.
- Hernández, L., Parra, D., & Ahumada, A. (2016). Actividad repelente y acaricida del aceite y algunas fracciones cromatográficas del pasto *melinis minutiflora* frente al *boophilus microplus*. *Revista Colombiana de Ciencias Químico-Farmacéuticas*, 1.
- Jiménez, M. S. (2018). Validación del efecto de extracto de hoja y semilla de neem (*Azadirachta indica* ..), como tratamiento no convencional en el control de garrapatas (*Boophilus microplus*) del ganado bovino. Managua: UNA.
- Libardo Hernández, D. P. (2016). Actividad repelente y acaricida del aceite y algunas fracciones cromatográficas del pasto *melinis minutiflora* frente al *Boophilus microplus*. Bogotá: Químico-Farmacéuticas.
- López, F., & García, M. (2010). Identificación de garrapatas encontradas en bovinos de 60 fincas de los municipios de San Juan del Sur y Estelí-La Trinidad. León: UNAN-León.
- Manzano, R., & Pérez, V. D. (2012). Garrapatas: características anatómicas, epidemiológicas y ciclo vital. detalles de la influencia de las garrapatas sobre la producción y sanidad animal. *ALBEITAR*, 2.
- Manzano, R., & Pérez, V. D. (2012). Garrapatas: características anatómicas, epidemiológicas y ciclo vital. detalles de la influencia de las garrapatas sobre la producción y sanidad animal. *ALBEITAR*, 2.
- Márquez, F., Hidalgo, A., Contreras, F., Rodríguez, J., & Muniain, M. (2005). Las garrapatas (Acarina: Ixodida) como transmisores y reservorios de microorganismos patógenos en España. *ELSEVIER*, 94-102.
- Martins, & Gonzales. (2007). Uso del aceite de citronela de java (*Cymbopogon winterianus* Jowitt) (*Panicoidideae*) como acaricida frente a la garrapata *boophilus microplus canestrini*(*Acar: ixodidae*). Porto Alegre: universidad de caxias do sul.
- Montero, D., Aguero, F., Álvarez, V., & Valverde, O. (2001). La Garrapata, su importancia y como controlarla. *INA*, 9.
- Pauth, M., & Tórrez, A. (2018). Efecto del extracto de *Melinis minutiflora* a diferentes dosis para el control de

- Boophilus microplus* en condiciones controladas Estelí, 2018. Estelí: Universidad Católica del Trópico Seco.
- Pérez, H. (2007). Beneficios de las levaduras vivas en la obtención de productos con actividad probiótica. *ICIDCA*, 37-41.
- Rodríguez, R., Rosado, A., Basto, G., Sotero, Z., Rosario, R., & Fragoso, H. (2010). Manual Técnico para el control de garrapatas en el ganado bovino. Morelos: Instituto nacional de investigaciones forestales agrícolas y pecuarias.
- Rodríguez, R., Rosado, J., Ojeda, M., Pérez, L., Trinidad, I., & González, M. (2014). Control integrado de garrapatas en la ganadería bovina . *SciEIO*, 1.
- Santos, O., Perdomo, D., García, D., & Torres, A. (2010). Programa “Control integral de garrapatas (PCIG) del ganado bovino en el estado Trujillo”. *INIA*, 33.
- Schingoethe, García, Kalscheur, Hippen, & Rosentrater. (2011). El azufre en los granos de destilería para alimentación de ganado lechero. Dakota: South Dakota State University.
- Schingoethe, García, Kalscheur, Hippen, & Rosentrater. (2011). El azufre en los granos de destilería para alimentación de ganado lechero . Dakota : South Dakota State University.
- Solano, O., López, A., & Antipa, D. (2014). Efecto de caldo sulfocálcico en el control garrapatas del ganado bovino. Nueva Guinea: Ciencia e Interculturalidad.
- Solano, O., López, A., & Antipa, D. (2014). Efecto de caldo sulfocálcico en el control garrapatas del ganado bovino. Nueva Guinea : Ciencia e Interculturalidad.
- Suárez, C., Garrido, N., & Guevara, C. (2016). Levadura *Saccharomyces cerevisiae* y la producción de alcohol. *ICIDCA*, 20-28.
- Valinote, A. (2011). Uso de cultivos de levadura en la nutrición de rumiantes. *Engormix*, 1-4.
- Villar, C. E. (2006). importancia del azufre en la produccion de carne vacuna y en el control de garrapatas en ganado en pastoreo en los llanos orientales de colombia. Meta: Engormix. Recuperado el 27 de Agosto de 2019