

Efecto de extractos de *Ambrosia cumanenses* y *Nicotiana tabacum*, sobre teleoginas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*

Effect of extracts *ambrosia cumanenses* and *nicotiana tabacum*, on teleogines of *rhipicephalus (boophilus) microplus*

Mgter. Carlos Eduardo Rodríguez Molano, Dr. Diego Francisco Gómez Lara, Dr. Andrés Julián Alberto Cely, Dr. Oscar Adolfo Quintero Ferro

Grupo de Investigación en Bioquímica y Nutrición Animal (GIBNA). Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Colombia.

RESUMEN

Introducción: la ganadería bovina en el mundo ocupa un renglón de vital importancia para la nutrición de la humanidad, así como también constituye un renglón de la economía para varios países. Una de las mayores pérdidas económicas en la ganadería bovina, es ocasionada por parasitosis, destacándose las producidas por la garrapata del género *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.

Objetivo: evaluar el efecto in vitro de los extractos crudos de altamisa (*Ambrosia cumanenses*) y tabaco (*Nicotiana tabacum*) sobre la eficiencia reproductiva de teleoginas de garrapatas *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, en concentración (100 % - 0 %), (50 % - 50 %), (25 % - 75 %) y (0 - 100) (control) de extracto/agua.

Métodos: las hojas de cada planta se sometieron a secado, que se utilizaron para la preparación del extracto hidroalcohólico, obtenido a través, de un extractor de esencias (destilación). Los ensayos fueron in vitro, mediante la técnica de inmersión de adultas y se usó el extracto puro y la dilución 1:2. Se utilizaron garrapatas adultas que fueron expuestas a los extractos de cada planta. Las variables fueron: peso de ovoposición, porcentaje de inhibición de la ovoposición (% IO), eficiencia reproductiva (ER), reproducción estimada (RE), y porcentaje de control (% C).

Resultados: se encontró un peso promedio de la masa total de huevos de 225,67mg y 179,33mg para *A. cumanenses* (A) y *N. tabacum* (T) en concentraciones 100 / 0 al respecto ($p > 0,01$); inhibición de la oviposición de 75 % y 69,33 % para *A. cumanenses* y *N. tabacum* en concentraciones 100 / 0 ($p > 0,01$); eficiencia reproductiva de 7,67 % (A) y 6,60 % (T) para concentración 100 / 0 ($p > 0,01$); porcentaje de eclosión de 60,67 % (A) y 61 % (T) en concentración 100 / 0 ($p > 0,01$) y porcentaje de control de 77,87 (A) y 80,17 % (T) bajo concentración 100 / 0 ($p > 0,01$).

Conclusiones: los extractos de *A. cumanenses* en concentración al 100 %, de *N. tabacum* al 100 % y de *N. tabacum* al 50 % fueron los que mostraron resultados satisfactorios, es mejor el porcentaje de control logrado con el extracto de *N. tabacum* sin dilución (80,17 %).

Palabras clave: oviposición, extractos, teologinas.

ABSTRACT

Introduction: the cattle in the world occupies a row of vital importance for the nutrition of humankind and a sector of the economy for several countries. One of the greatest economic losses in cattle is caused by parasites, highlighting those caused by ticks of the genus *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus*.

Objective: to evaluate the in vitro effect of crude extracts of feverfew (*Ambrosia cumanenses*) and Snuff (*Nicotiana tabacum*) on reproductive efficiency engorged tick *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus* in concentration (100 % - 0 %), (50 % - 50 %) and (25 % - 75 %) and (0 - 100) (control) extract / water.

Methods: the leaves of each plant were subjected to drying, which was used for the preparation of the hydroalcoholic extract, obtained through an exhaust essence (distillation). The trials were in vitro, by adult immersion technique and pure extract and was used diluted 1:2. Adult ticks were exposed to extracts from each plant were used. The variables were weight oviposition, Percent Inhibition of oviposition (% IO) Reproductive Efficiency (ER), Playback Dear (RE), and control rate (% C).

Results: an average weight of the total mass of eggs 225.67mg and 179.33 mg for feverfew (A) and snuff (T) at concentrations 100/0 respectively ($p > 0.01$); oviposition inhibition of 75 % and 69.33 % for feverfew and snuff in concentrations 100/0 ($p > 0.01$); reproductive efficiency of 7.67 % (A) and 6.60% (T) for concentration 100/0 ($p > 0.01$); hatching rate of 60.67 % (A) and 61 % (T) in 100/0 concentration ($p > 0.01$) and 77.87 Percent control (A) and 80.17 % (T) low concentration 100/0 ($p > 0.01$).

Conclusions: *a. cumanenses* extracts in 100 % concentration, of 100 % *N. tabacum* and *N. tabacum* were 50 % showed satisfactory results, the percentage being better able to control *N. tabacum* extract undiluted (80.17 %).

Key words: oviposition, abstracts, teologinas.

INTRODUCCION

La ganadería bovina en el mundo ocupa un renglón de vital importancia para la nutrición de la humanidad, así como también constituye un renglón de la economía para varios países. En el caso de Colombia este sector aporta a la canasta básica familiar, nutriente esencial para la buena alimentación y muchas familias derivan su sustento de esta práctica pecuaria.

Una de las mayores pérdidas económicas en la ganadería bovina, es ocasionada por parasitosis, destacándose las producidas por la garrapata del género *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus*. La garrapata es un parásito hematófago, que sirve de vector para varios microorganismos patógenos como virus, bacterias, máxime los agentes etiológicos de la babesiosis (*Babesia bovis* y *Babesia bigemina*) y la anaplasmosis (*Anaplasma marginale*).¹ Su control se ha basado exclusivo en el uso de productos químicos, los cuales han sido cuestionados por su impacto negativo en el medio ambiente, y por su residualidad, además, generan un gasto monetario importante dentro de la cadena productiva, que ocasionan altos costos para el productor y pérdidas para el sector pecuario.²

En la búsqueda de métodos de control para este parásito se han investigado diferentes alternativas como el uso de vacunas, prácticas de manejo, uso de enemigos naturales de las garrapatas y el uso de extractos de plantas con acción repelente o con acción ixodicida. En cuenta de lo expresado anterior, el objetivo del presente estudio es evaluar el efecto in vitro de los extractos crudos de altamisa (*Ambrosia cumanenses* Kunth) y tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) sobre la eficiencia reproductiva de teleoginas de garrapatas *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *Microplus*, en concentración (100 % - 0 %), (50 % - 50 %) y (25 % - 75 %) y (0 - 100) (control) de extracto/agua.

MÉTODOS

El ensayo se desarrolló en el laboratorio de Control Biológico de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), en la Ciudad de Tunja, Boyacá.

Se trabajó con garrapatas *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus*, recolectadas de bovinos parasitados de forma natural, de la Finca "Eduardo y Andrea", vereda "El Naranjal" del municipio de Moniquira, Boyacá en el kilómetro cinco vía Barbosa Santander. Se seleccionaron al azar teleoginas o garrapatas repletas, tomándolas directo de la piel de los bovinos. Se realizó una inspección de las regiones del cuerpo del bovino donde por lo general se ubican las garrapatas; en la papada, el cuello, en cuartos delanteros, ancas, flancos, abdomen, costillas y región mamaria. Una vez detectada la garrapata, se sujetó con los dedos índice y pulgar, lo más cerca posible del capítulo, girándola y tirando suave de ella, hasta desprenderla y evitar daños en su morfología según la técnica citada por Rodríguez y Amira.³ Luego se colocaron en envases de vidrio y se llevaron al laboratorio de Control Biológico, para la identificación correcta de la especie y para la realización de los ensayos. En el recinto, se realizó la identificación de la especie y se eliminaron aquellas garrapatas que presentaban mutilaciones o malformaciones. Las garrapatas seleccionadas se colocaron en un colador para ser lavadas con agua destilada con el fin de eliminar suciedades como pelos, barro, etc., se secaron con papel absorbente y posterior se pesaron individual en una balanza analítica, se obtuvo un peso por hembra de 150 mg a 190 mg y así se conformaron grupos con garrapatas de pesos homogéneos.

Recolección de plantas

El muestreo se hizo una vez localizadas las especies vegetales, se tomaron tres ejemplares de cada una, se preservaron en Etanol al 70 % y fueron secadas por tres días a 70 °C. Posterior, se realizó el etiquetado y montaje del mismo, donde se determinó y se incluyó a la colección de referencia del Herbario de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, bajo la denominación de *Carlos Eduardo Rodríguez Molano* (CERM): [*Ambrosia cumanensis* Kunth CERM 020548] y [*Nicotiana tabacum* L. CERM 020552].

- *cumanensis* Kunth: se recolectó completa; raíz, tallo y hojas, directo del cultivo. Se dejó secar bajo la sombra durante 15 días con buena ventilación para evitar el crecimiento de hongos y pudrición del material por exceso de agua. Luego fue llevada al laboratorio de Control Biológico, de la UPTC, donde se separaron la raíz y el tallo de las hojas. Se utilizaron solo las hojas secas las cuales se pesaron y se obtuvo 3,5 libras.
- *N. tabacum*: se recolectaron único las hojas de la planta. Igualmente se dejó secar bajo la sombra durante 15 días con buena ventilación. Luego fue llevada al laboratorio de Control Biológico, de la UPTC en donde se pesó y se obtuvo una cantidad de 3,5 libras de hojas secas.

Elaboración del extracto hidroalcohólico

Luego de obtener el material vegetal seco y pulverizado de cada planta, se colocó dentro de una bolsa de liencillo, la cual se ubicó dentro de la marmita del extractor de esencias, que contenía una mezcla de 6 litros de agua y 1,2 litros de alcohol etílico. Una vez cerrada hermética, se sometió a calor hasta llegar a una temperatura de 50 °C y presión de 1 atmósfera (atm), para activar el proceso de destilación, permaneció allí, durante 4 horas, hasta que terminó el proceso. Se obtuvieron 2,5 litros de extracto hidroalcohólico de cada planta. Obtenido la solución, se concentró en un rotaevaporador con el fin de obtener un extracto puro; luego se almacenó en recipientes oscuros a temperatura ambiente.⁴ Dicho procedimiento se realizó por separado a cada planta.

Preparación de las concentraciones de los extractos

A partir de los extractos puros se obtuvieron las demás concentraciones por diluciones sucesivas con agua destilada. Se partió de 100 mL de extracto puro, se pasaron 50 mL a un segundo recipiente, el cual se completó hasta 100 mL con agua destilada; de este segundo recipiente se extrajeron 50 mL en un tercer recipiente, e igual se llevó a 100 mL con agua destilada, se logró dos concentraciones, (50 – 50) y (25 – 75), además del extracto puro a probar ([tabla 1](#)).

Tabla 1. Tratamientos aplicados en los diferentes grupos

GRUPO	EXTRACTO UTILIZADO	CONCENTRACIÓN % EXTRACTO/ AGUA
1	<i>A. cumanenses</i>	100/0
2	<i>A. cumanenses</i>	50/50
3	<i>A. cumanenses</i>	25/75
4	<i>N. tabacum</i>	100/0
5	<i>N. tabacum</i>	50/50
6	<i>N. tabacum</i>	25/75
7 (control)	Agua destilada	0/100

Pruebas *In Vitro*

Se realizaron pruebas con teleoginas para determinar el potencial biostático de los extractos de *N. tabacum* y *A. cumanenses*, se usó la prueba de inmersión de adultas, descrita por *Drummond* en 1973.⁵ Se utilizaron 210 garrapatas, divididas en 7 grupos de 10 garrapatas cada uno. A cada grupo se le realizaron dos réplicas con el fin de obtener una mayor cantidad de datos y una estadística más confiable. Todos los grupos se manejan bajo las mismas condiciones (temperatura, humedad, ventilación), cada grupo de teleoginas se trató por individual y se les realizaron las pruebas de igual manera en los diferentes grupos.

Técnica de inmersión de hembras repletas

La técnica de inmersión de hembras repletas fue descrita por *Drummond*,^{5,3} se depositaron 100 mL del extracto a probar, en un vaso de precipitado y luego se colocaron allí las garrapatas, las cuales se sumergieron por completo, permanecieron durante 5 minutos una vez concluida la inmersión, se retiraron de la solución y se secaron con papel absorbente para eliminar el excedente de la solución; se pesaron de nuevo y se alojaron en cajas de Petri, identificadas con los datos del grupo, tipo de extracto usado, concentración y fecha de exposición. Todas las cajas de Petri con las garrapatas tratadas y el grupo control se colocaron en una cabina de incubación a una temperatura de 28 °C y humedad relativa de 70 % por 14 días. Durante este período de tiempo estuvieron bajo observación diaria y no se reportaron mortalidades en ninguno de los grupos.

Parámetros a evaluar

Los parámetros evaluados en el ensayo fueron: índice de oviposición y el porcentaje de eclosión. Las variables que existieron: peso de oviposición, Porcentaje de Inhibición de la oviposición (% IO), Eficiencia Reproductiva (ER), Reproducción Estimada (RE), y porcentaje de control (% C).

Determinación del peso de la masa total de huevos y porcentaje de eclosión

Pasados los 14 días al final del período de la oviposición (ootoquia), se sacaron las teleoginas muertas y se pesó la masa total de huevos producidos por cada grupo de garrapatas, en una balanza electrónica. Una vez pesados los huevos se colocaron en viales de vidrio identificados con los datos del grupo y tapados con algodón, para su posterior incubación. Se realizó bajo las mismas condiciones de temperatura (28 °C) y humedad relativa de 70 %, durante 25 días. Transcurrido este tiempo se procedió a sacrificar por calor (45 °C) las larvas contenidas en los viales, y a la vez deshidratar el material biológico contenido en los viales, se facilitó así el conteo de cascarones y huevos en cada uno de ellos, y se estimó el porcentaje de eclosión.

Evaluación de eficiencia reproductiva (Er)

Con los datos del peso de cada garrapata, el peso de la masa de huevos producidos y el porcentaje de eclosión; se calculó la eficiencia reproductiva (ER), valor que expresa la capacidad de una teleogina para transformar su peso corporal en larvas viables. Se utilizó la siguiente fórmula: (Fórmula 1)

$$ER = \frac{\text{peso de los huevos}}{\text{peso de las garrapatas}} \times \% \text{ eclosión}$$

Evaluación del porcentaje de inhibición de la ovoposición (% Io)

Con los datos del peso de las garrapatas y el peso de los huevos de cada ensayo se determinó el Porcentaje de Inhibición de la ovoposición, se aplicó la fórmula: (Fórmula 2)

$$\% Io = \frac{PQLt}{PQLT} - \frac{PHLt}{PHLT} \times 100$$

Dónde:

PQLt = Peso de hembras del grupo experimental.

PQLT = Peso de hembras del grupo control.

PHLt = Peso de huevos del grupo experimental.

PHLT = Peso de huevos del grupo control.

Reproducción estimada (Re)

Para determinar el porcentaje de control es necesario primero calcular la Reproducción

Estimada (RE) por grupo, mediante la siguiente fórmula: (Fórmula 3)

$$RE = \frac{\text{peso de huevos}}{\text{peso de hembras}} \times 20.000 \times \text{F.C. del \% eclosión}$$

Dónde:

20.000 = número de larvas presentes en un gramo de huevos.

F.C. del % eclosión = Fracción centesimal del porcentaje de eclosión.

Evaluación del Porcentaje de Control (% C)

Una vez calculada la RE de los grupos tratados y control, se procedió a calcular los porcentajes de control (% C): (Fórmula 4)

$$\% C = \frac{RET - REt}{RET} \times 100$$

Dónde:

RET = Reproducción estimada en grupo control.

REt = Reproducción estimada en grupo tratado.

Análisis estadístico

Se usó un diseño completo aleatorio. Los datos se analizaron mediante el programa estadístico S.P.S.S. o PASW 18, para observar si existió o no diferencia entre cada uno de los tratamientos probados. El modelo experimental se realizó, se utilizó la comparación de medios de *Tukey*, con un nivel de significancia de (0,01).

RESULTADOS

Peso promedio de la masa total de huevos

Este dato permite estimar cual fue la cantidad de oviposición presentada por el grupo de garrapatas, además, es un dato necesario para evaluar la capacidad del extracto de inhibir la oviposición en las garrapatas tratadas. Un peso inferior al obtenido del grupo control significaría un efecto del extracto sobre este parámetro. Al realizar los ensayos el grupo control presentó un peso promedio mucho mayor que el de los demás grupos tratados (703,3 mg). Sin embargo, el análisis estadístico no mostró diferencia significativa ($p > 0,01$) entre el valor obtenido por el extracto *A. cumanenses* al 25 % (628,3 mg) y el grupo control (tabla 2). El extracto de *N. tabacum* puro, fue el que mostró un mejor resultado, se consiguió un peso promedio de huevos de 179,3 mg. Un resultado similar se alcanzó con los

extractos *A. cumanenses* al 100 % y de *N. tabacum* al 50 % con pesos de 225,67 mg y 259 mg al respecto. Estadísticamente estos tres tratamientos no mostraron diferencia significativa entre ellos.

Tabla 2. Porcentaje (%) de inhibición de oviposición y porcentaje (%) de eclosión de huevos en garrapatas tratadas con extractos vegetales

Grupo	EXTRACTO	CONCENTRACIÓN % EXTRACTO/AGUA	MEDIA			
			A	B	C	D
1	A. cumanenses	100/0	225,67 ^a	75 ^e	7,267 ^a	77,87 ^e
2	A. cumanenses	50/50	500 ^b	33,67 ^c	17,700 ^b	47,17 ^c
3	A. cumanenses	25/75	628,33 ^{cd}	9,67 ^b	28,267 ^c	15,43 ^b
4	N. tabacum	100/0	179,33 ^a	69,33 ^e	6,600 ^a	80,17 ^e
5	N. tabacum	50/50	259 ^a	53,33 ^d	11,633 ^a	65,03 ^d
6	N. tabacum	25/75	534,67 ^{bc}	10,33 ^b	28,467 ^c	14,93 ^b
7 (control)	Agua destilada	0/100	703,33 ^d	0,0 ^a	33,433 ^c	0,0 ^a

A: peso promedio de la masa total de huevos (g) de garrapatas *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *Microplus* tratadas con hidroalcohólicos de *N. tabacum* y *A. cumanenses*.

B: porcentaje de inhibición de oviposición en garrapatas tratadas con hidroalcohólicos de *N. tabacum* y *A. cumanenses*.

C: porcentaje de eclosión en garrapatas tratadas con hidroalcohólicos de *N. tabacum* y *A. cumanenses*. D: porcentaje de control en garrapatas tratadas con hidroalcohólicos de *N. tabacum* y *A. cumanenses*. *Las letras diferentes significan diferencias estadísticas entre los valores ($p < 0,01$).

Inhibición de oviposición

Como se mencionó anterior, este parámetro mide la capacidad que tuvo el extracto para reducir la oviposición en las garrapatas. Este se mide en porcentaje, entre más alto sea el valor, mayor efecto logrado por el extracto sobre la capacidad de oviposición de la garrapata. El extracto que mejor resultado obtuvo fue el de *A. cumanenses* al 100 %, inhibiendo la oviposición en un 75 %, igual el extracto de *N. tabacum* puro, logró una inhibición del 69,33 %. Entre estos dos extractos no se presentó diferencia significativa, ($p > 0,01$) pero sí con relación a los demás tratamientos.

Los extractos tanto de *A. cumanenses* como de *N. tabacum* en concentración al 25 % mostraron el menor porcentaje de inhibición (9,67 % y 10,33 % al respecto). El extracto de *A. cumanenses* al 50 % a la par muestra un porcentaje bastante bajo de 33,67 %. Al diluir los extractos en agua se observa una disminución en su efectividad, son los extractos puros y la dilución al 50 % de *N. tabacum* los que logran efectos satisfactorios sobre la inhibición de la ovoposición.

Eficiencia reproductiva

La eficiencia reproductiva es un valor que expresa la capacidad de una teleogina para transformar su peso corporal en larvas viables. Se expresa en porcentaje, en donde valores bajos, significan un mayor efecto del extracto sobre la reducción tanto de la cantidad como de la viabilidad de los huevos. Los resultados obtenidos muestran una baja eficiencia reproductiva en todos los grupos, incluye, el control con relación a lo reportado por otros autores en donde la eficiencia reproductiva de garrapatas *Boophilus Microplus* en condiciones de laboratorio, estuvo en un promedio de 58,61 %.⁶ Sin embargo, las garrapatas expuestas a los extractos obtuvieron porcentajes de eficiencia menor que los del grupo control.

Estadísticamente no se observan diferencias significativas ($p > 0,01$) entre los extractos puros y el de *N. tabacum* al 50 %, lo que hace suponer que cualquiera de estos lograría un efecto promisorio sobre la reducción de la eficiencia reproductiva de garrapatas expuestas. Por otra parte los extractos tanto de *N. tabacum* y de *A. cumanenses* en concentración al 25 %, no mostraron diferencia significativa ($p > 0,01$) con el grupo control, demostró un efecto bajo o nulo sobre las garrapatas tratadas. El extracto de *A. cumanenses* en concentración al 50 %. Mostró además, diferencia con el grupo control, se evidenció un efecto satisfactorio sobre las garrapatas tratadas; sin embargo, no es tan promisorio el resultado como el obtenido con los extractos puros.

Porcentaje de eclosión

Ninguno de los extractos utilizados logró un efecto satisfactorio en la reducción de este parámetro. La literatura reporta porcentajes de eclosión del 60 % al 98 % en condiciones de laboratorio.⁷ Los valores obtenidos en este estudio (60,67 % a 82,67 %), se encuentran dentro de los rangos normales. No obstante, fueron menores los obtenidos por el extracto puro de *N. tabacum* y de *A. cumanenses*. En la estadística no hubo diferencia significativa ($p > 0,01$) entre los grupos tratados con *A. cumanenses* en concentración al 100 %, *N. tabacum* al 100 %, y *A. cumanenses* al 50 %, fueron los de menor porcentaje de eclosión y los que tuvieron diferencia significativa con el grupo control ([tabla 2](#)).

Porcentaje de Control

El porcentaje de control mide el efecto que tuvo el extracto sobre el potencial reproductivo, se tuvo en cuenta tanto la reducción de la ovoposición como la reducción de la eclosión. Este parámetro se midió con relación al grupo control, y se consideraron aceptables los valores por encima del 50 % de control.⁸ Los extractos de *A. cumanenses* en concentración al 100 %, de *N. tabacum* al 100 % y de *N. tabacum* al 50 % fueron los que mostraron resultados satisfactorios, estuvo mejor el porcentaje de control logrado con el extracto de *N. tabacum* sin dilución (80,17 %). Estadísticamente muestran igual efectividad los extractos de *A. cumanenses* y *N. tabacum* puros ([tabla 2](#)).

De la misma manera que en los parámetros evaluados anterior, los extractos diluidos mostraron menor efecto sobre las garrapatas. Las concentraciones del extracto de *N. tabacum* y *A. cumanenses* al 25 %, y de *A. cumanenses* al 50 % mostraron un porcentaje de control inferior al 50 %, lo que demuestra una pérdida de efectividad de los extractos en concentraciones menores al 50 %.

DISCUSIÓN

Al evaluar los extractos de *A. cumanenses* y *N. tabacum* puros y en diferentes concentraciones, se observa una constante pérdida del efecto ejercido sobre los parámetros reproductivos de las garrapatas expuestas a éstos, conforme disminuye la concentración. Una concentración del 25 % de los extractos usados muestra una efectividad casi nula en todos los parámetros evaluados. La concentración al 50 % del extracto de *N. tabacum* figura un efecto promisorio sobre todo en la fase de ovoposición de garrapatas expuestas a éste. El extracto de *A. cumanenses* al 50 % no modela un efecto significativo sobre la ovoposición ni sobre la eclosión, descartando su potencial biostático.

La pérdida del efecto satisfactorio logrado con los extractos puros, conforme disminuye la concentración en la solución a probar, se debe a una menor cantidad del componente activo que ejerce el efecto sobre la garrapata. Estudios similares se han llevado a cabo como por ejemplo el realizado por Martins¹ sobre la acción acaricida del aceite esencial extraído de *Cymbopogon winterianus* Jowitt (Citronela de Java), frente a teleoginas y larvas de la garrapata de *Boophilus Microplus*, como sobre la puesta y eclosión de sus huevos, expone porcentajes de postura y de eclosión del 0 %.

De igual manera Álvarez y colaboradores⁸ en su estudio sobre control de garrapatas *in vitro* con extractos de plantas (diferentes al *N. tabacum* y la *A. cumanenses*), obtiene resultados superiores al 50 % tanto sobre la reducción de la ovoposición como en la reducción de la eclosión. Por otra parte Bravo y colaboradores⁹ estudió parámetros reproductivos de garrapatas expuestas a productos químicos como pilocarpina, coumafos y amitraz en diferentes dosis. En esta investigación se observó una reducción en el peso de la ovoposición de alrededor del 50 % con relación a los grupos control, resultado similar al obtenido en el presente estudio con los extractos de *A. cumanenses* y *N. tabacum* puros. Cardona y colaboradores¹⁰ logra resultados satisfactorios con extractos crudos de *Sapindus saponaria* sobre hembras ingurgitadas de *Boophilus Microplus*. Logró reducir en un 50 % el período de supervivencia de las garrapatas expuestas, aun a concentraciones bajas del extracto (50 ppm) y alcanzó efectos sub letales al reducir el peso promedio de la masa de huevos. El estudio realizado por Beltrán y colaboradores,¹¹ sobre la patogenicidad del hongo *Lecanicillium Lecanii* sobre garrapatas *Boophilus Microplus*, muestra un porcentaje de eclosión de 74,4 % como valor mínimo obtenido en sus ensayos, al compararlo con los resultados obtenidos con los extractos de *N. tabacum* y *A. cumanenses* se observa un mayor efecto ejercido por parte de éstas plantas con las cuales se obtuvo un porcentaje mínimo de 61 % y 60,6 % al respecto. Así mismo Fernández y colaboradores² evaluó la infectividad del hongo *Metarhizium anisopliae* sobre garrapatas *Boophilus microplus*, y reporta una reducción significativa en la ovoposición, pero en menor medida en la eclosión. Sin embargo, la reducción en la capacidad de la producción de huevos observadas en el estudio, así como en otros realizados con hongos, expresan una reducción de la fecundidad, y por lo tanto, disminución de las densidades poblacionales de garrapatas *Boophilus Microplus*.

Durante esta investigación se presentaron porcentajes de mortalidad, similares a los estudios realizados por Rodríguez,¹² donde se utilizó las mismas plantas pero con el método de extracción de lixiviación con etanol; se presentaron porcentajes de mortalidad del 100 % para el *N. tabacum*, el cual disminuyó en garrapatas de mayor tamaño.

Tal como se indicó en los resultados, los extractos de *A. cumanenses* en concentración al 100 %, de *N. tabacum* al 100 % y de *N. tabacum* al 50 % fueron los que mostraron resultados satisfactorios, es mejor el porcentaje de control logrado con el extracto de *N. tabacum* sin dilución con un porcentaje de 80,17 %.

Sin embargo, estos resultados permiten asegurar que las condiciones de laboratorio en las que se trabajó, fueron adecuadas, igual, se considera que los solventes (agua, alcohol y éter), no causaron la mortalidad observada y que se debió al efecto de los metabolitos de las plantas evaluadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ramirez S. Manejo de mosca blanca de los invernaderos (*Trialeurodes vaporarum*) mediante la utilización del hidroalcoholico de *N. tabacum* (*Nicotiana tabacum*) en frijol (*Phaseolus vulgaris*), Trabajo de Grado: Ráquira Boyacá; 1998.
2. Bavo M, Coronado A, Henríquez H. Eficacia in vitro del amitraz sobre poblaciones de *Boophilus Microplus* provenientes de explotaciones lecheras del estado Lara. *Zootecnia Tropical*. 2008 [citado 28 Oct 2014];26(1). Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692008000100005&lng=es&nrm=iso
3. Rodríguez R, Amira L. Técnicas Diagnosticas en Parasitología. Segunda ed. Yucatan: Ediciones de la Universidad Autónoma de Yucatán; 2005.
4. Gallardo J, Morales J. *Boophilus microplus* (Acari: ixodidae): preoviposición, oviposición, incubación de los huevos y geotropismo. *Bioagro*. 1999 [citado 3 Nov 2014];11(3). Disponible en: [http://www.ucla.edu.ve/bioagro/Rev11\(3\)/1.%20Boophilus%20microplus%20incubaci%C3%B3n%20de%20los.pdf](http://www.ucla.edu.ve/bioagro/Rev11(3)/1.%20Boophilus%20microplus%20incubaci%C3%B3n%20de%20los.pdf)
5. Gutierrez J. Identificación de órganos blanco en garrapatas de la especie *Boophilus Microplus* para anticuerpos antigarrapatas de bovinos inducidos por el inmunógeno Tick-Vac MK del laboratorio Limor de Colombia S.A. mediante métodos de inmunoperoxidasa; 2006.
6. Martins R. Estudio in vitro de la acción acaricida del aceite esencial de la gramínea Citronela de Java (*Cymbopogon winterianus* Jowitt) en la garrapata *Boophilus Microplus*. *Revista Brasileira de Plantas Medicinales*. 2006 [citado 2 Ago 2014];8(2). Disponible en: http://www.sbpmed.org.br/download/issn_06/artigo12_v8_n2.pdf
7. Álvarez V, Loaiza J, Bonilla R, Barrios M. Control in vitro de garrapatas (*Boophilus Microplus*; Acari: Ixodidae) mediante extractos vegetales. *Revista Biological*. 2008 [citado 5 Jun 2014];56(1). Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44918831021>
8. Bravo M, Coronado A, Henríquez H. Susceptibilidad de larvas y adultos de *Boophilus microplus* al ixodicida coumafos en explotaciones lecheras del estado Lara, Venezuela. *Zootecnia Tropical*. 2008 [citado 12 Oct 2014];26(1). Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692008000100006&lng=es&nrm=iso

9. Cardona E, Torres F, Echeverri F. Evaluación in vitro de los extractos crudos de *Sapindus saponaria* sobre hembras ingurgitadas de *Boophilus microplus* (acari: ixodidae). *Scientia et Technica*. 2007 [citado 22 Sept 2014]; (33). Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84903312>
10. Beltrán C, Gutiérrez A, Saldarriaga Y. Patogenicidad de *Lecanicillium lecanii* (Fungi) sobre la garrapata *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) en laboratorio. *Revista Colombiana de Entomología*. 2008 [citado 6 Oct 2014]; 34(1). Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-04882008000100012&lng=en
11. Fernández A, Mendiola J, Fraga J, Camejo A, García I, De La Vega R, et al. Efectos del E-64 sobre parámetros reproductivos de *Boophilus microplus*. *Biotecnología Aplicada*. 2005 [citado 4 Nov 2014]; 22(3). Disponible en: <http://elfoscientiae.cigb.edu.cu/PDFs\BA\2005\22\3\BA002203OC207-210.pdf>
12. Rodríguez A. Evaluación in vitro del efecto ixodicida de extractos de *N. tabacum* (*Nicotiana tabacum*), chipaca (*Bidens pilosa*), borrachero (*Brugmasia arborea*), sauco (*Sambucus nigra*), y *A. cumanenses* (*Ambrosia cumanenses*) sobre garrapatas adultas *Bophilus microplus*; 2008.

Recibido: 6 de abril de 2014.

Aprobado: 15 de abril de 2015.

Carlos Eduardo Rodríguez. Grupo de Investigación en Bioquímica y Nutrición Animal -UPTC. Avenida Central del Norte. Tunja-Boyacá-Colombia.
Correos electrónico: carlos.rodriguez@uptc.edu.co; ceromol@gmail.com