

## Biología de *Eratyrus mucronatus* (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) en condiciones de laboratorio

### *Biology of Eratyrus mucronatus (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) in laboratory conditions*

Mónica Flórez Martínez<sup>\*1,2,3</sup>, Jaime Leonel Rojas Rodríguez<sup>1,4</sup> & Víctor Manuel Angulo Silva<sup>1,2</sup>

#### RESUMEN

*Eratyrus mucronatus*, es un vector secundario de la enfermedad de Chagas con reportes de domiciliación en Colombia y Venezuela; los pocos estudios realizados muestran que en condiciones de laboratorio tiene bajos porcentajes de eclosión y altas tasas de mortalidad en su ciclo de vida. El fin de este trabajo fue establecer estadísticos vitales de esta especie para su cría en laboratorio. Se utilizó una cepa de laboratorio de *E. mucronatus* y se realizaron bioensayos para: estimar tiempos de desarrollo ninfal, comparar la eclosión en diferentes condiciones ambientales y comparar la fecundidad usando dos fuentes de alimentación y varios tipos de soporte. El tiempo promedio de desarrollo desde huevo hasta adulto fue de 127,6 días, con una tasa de supervivencia de 67,4% y probabilidades de morir en los estadios huevo de 0,2 y ninfa I de 0,16. Sesenta hembras semanalmente ovipusieron  $744,5 \pm 120,77$ , con tasas de oviposición diaria por hembra de 1,19-2,69. Las tasas de eclosión más altas (80%) se obtuvieron en condiciones de temperatura de 24-25°C y humedad relativa de 65%. La fecundidad usando dos fuentes de alimentación y varios tipos de soporte, no mostró diferencias estadísticamente significativas. Se aportan datos para conocer estadísticos vitales como la duración del ciclo de vida, fecundidad y fertilidad de *E. mucronatus*, una especie de creciente importancia epidemiológica.

**Palabras clave:** Triatominae, ciclo de vida, fecundidad, enfermedad de Chagas, bioensayos.

#### SUMMARY

*Eratyrus mucronatus* is a secondary vector of Chagas disease with domiciliary reports in Colombia and Venezuela. There are few studies in this specie and show under laboratory conditions low hatching rates and high mortality rates. The purpose of this study was to establish conditions that will improve the fertility of this species for laboratory rearing. A laboratory colony of *E. mucronatus* was used and bioassays were conducted to: estimate nymphal development times, compare hatching in different environmental conditions and compare fertility using two food sources and various types of support. The average development time from egg to adult was 127.6 days, with a survival rate of 67.4 %; egg mortality was 20% and that of nymph I 16%. 60 females produced  $744.5 \pm 120.77$  eggs weekly, and the daily oviposition rate per female was 1.19 to 2.69. The best hatching rates (80 %) were obtained in stable conditions of temperature and relative humidity (65%). The fecundity differences using two food sources and various types of support, showed no statistical significance. The present study reports data useful for knowing vital statistics such as the cycle of life, fecundity, fertility and population dynamics of Triatominae species, especially those anthropophilic or suspected of invading the home environment, it is important to assess their potential for colonization capacity as well as in studies where the use of a large number of nymphs is required.

**Key words:** Triatominae, life cycle, fecundity, Chagas disease, biological assay.

#### INTRDUCCIÓN

*Eratyrus mucronatus* Stal, 1859, es un insecto hematófago de la subfamilia Triatominae (Hemiptera:

Reduviidae), hallado infectado naturalmente con *Trypanosoma cruzi* y cuya presencia se ha reportado en Guatemala, Panamá, Brasil, Guyana Francesa, Guyana, Surinam, Trinidad, Perú, Ecuador, Venezuela,

<sup>1</sup> Grupo CINTROP. Universidad Industrial de Santander, UIS. Km 2 Sede UIS, Vía El Refugio - Guatiguará, Piedecuesta, Santander, Colombia. Lugar de desarrollo del presente trabajo.

<sup>2</sup> Unión temporal Red Chagas Colombia. Av. Calle 26 51-20 Zona 6 CAN. Bogotá D.C., Colombia.

<sup>3</sup> Doctorado Inter-facultades Salud Pública. Universidad Nacional de Colombia. Calle 44 No. 45 - 67. Unidad Camilo Torres, Modulo 2. Bloque C. Oficina 501. Bogotá D.C., Colombia.

<sup>4</sup> Escuela de Biología. Universidad Industrial de Santander. Cra 27 calle 9. Ciudad Universitaria. Bucaramanga, Santander, Colombia.

\*Autor correspondencia: monicaflorezm@hotmail.com

Bolivia y en Colombia al menos en ocho departamentos (D'Alessandro *et al.*, 1971; Lent & Wygodzinsky, 1979; Ramirez-Pérez, 1987; Breniere *et al.*, 1995; Galvão *et al.*, 1998; Galvão *et al.*, 2003; Guhl *et al.*, 2007).

*Eratyrus mucronatus* es una especie de hábitos silvestres, encontrada en ecotopos boscosos como cuevas de *Didelphis marsupialis* (fara), huecos de árboles habitados por *Coendou prehensilis* (puercoespín) o identificar murciélagos y en palmas como *Scheelea* spp. y ocasionalmente Chiroptera visita la vivienda humana atraído a las fuentes de luz artificial. Sus ninfas pueden alimentarse de la hemolinfa de Amblypygi (arácnidos) que habitan los huecos de árboles, caninos y el hombre (Lent & Wygodzinsky, 1979; Zeledon & Rabinovich, 1981; Gaunt & Miles, 2000; Avendaño-Rangel *et al.*, 2011; Obara *et al.*, 2013). Se considera que puede adaptarse con relativa rapidez a ecotopos artificiales estables si sus hábitats naturales son destruidos (Soto *et al.*, 2001) e indicios de domiciliación se han reportado en Bolivia, Perú, Venezuela (Trujillo y Mérida) y áreas urbanas de Colombia (Norte de Santander) (Lent & Wygodzinsky, 1979; Soto *et al.*, 2001; Avendaño-Rangel *et al.*, 2011; Cárdenas *et al.*, 2011; Depickère *et al.*, 2012).

Los estudios sobre la biología de *E. mucronatus* incluyen una descripción de su hematofagia en condiciones de laboratorio alimentado sobre organismos poiquiloterms (Urdaneta-Morales & McLure, 1972), el reporte de sus tiempos inter-estadiales (Canale *et al.*, 1999) y de algunos parámetros reproductivos en condiciones de laboratorio de una cepa de campo (Rangel, 2007). La información reportada en la literatura sobre su ciclo biológico es escasa. Sin embargo, la especie reviste importancia epidemiológica debido a su infección natural con *T. cruzi*, alimentación de humanos y animales domésticos y a su presencia en las viviendas, infestándolas o intentando colonizar áreas rurales y urbanas. En tal sentido, se realizaron diferentes tipos de bioensayos que permitieron estimar los tiempos de desarrollo ninfal, conocer la fecundidad usando diferentes tipos de soporte y fuentes de alimento, y comparar varias condiciones ambientales sobre la eclosión.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Material biológico

Se utilizó una colonia de *E. mucronatus*,

procedente del municipio de Saravena (Arauca, Colombia) iniciada en el laboratorio de entomología del grupo de investigación CINTROP en abril de 1999, mantenida sin aportes de material externo, en condiciones de 24-28°C de temperatura (T°), 60-80% de humedad relativa (H.R.), foto-período 12:12 horas y alimentada por un ave (gallina) (*Gallus gallus domesticus*) quincenalmente.

### Estimación de los tiempos de desarrollo ninfal

Se tomaron los huevos acumulados en un lapso de 0 a 48 horas de la cepa de referencia de *E. mucronatus*. Los huevos se depositaron en un frasco plástico de 10 cm de diámetro y 4 cm de alto, sellado con un tul y una banda elástica en la parte superior. Una vez que los huevos eclosionaron, las ninfas de primer estadio se transfirieron a recipientes plásticos de 600 cm<sup>3</sup>, acondicionados con cartulina de color negro en forma de abanico, para facilitar el acceso a la fuente de alimento. La boca de los frascos se cubrió con un tul y éste se aseguró con una banda elástica y cinta adhesiva de papel. El experimento se realizó en condiciones controladas de 25±1°C (T°) y 65% (H.R.), con un ofrecimiento semanal de ingesta sanguínea durante una hora.

Con esta información se establecieron los estadísticos descriptivos del tiempo de desarrollo en días de cada estadio y la tabla de vida, siendo:  $x$ : Estadio.  $a_x$ : Número observado de individuos vivos al inicio del estadio  $x$ .  $l_x$ : Número observado de individuos vivos al final del estadio  $x$ .  $L_x$ : Probabilidad de un individuo al comienzo del estadio  $x$  de estar vivo al final de dicho estadio.  $m_x$ : Probabilidad de un individuo al principio del estadio  $x$  de morir al final de dicho estadio.  $d_x$ : Número de individuos muertos de la cohorte original durante el intervalo del estadio  $x$ , donde  $d_x = l_x - l_{x+1} + 1$ .  $p_x$ : Probabilidad de supervivencia entre el estadio  $x$  y  $x+1$ , donde  $1 - q_x = l_x + 1 / l_x$ .  $q_x$ : Probabilidad de mortalidad entre el estadio  $x$  y  $x+1$ , donde  $d_x / l_x = 1 - (l_x + 1 / l_x) = 1 - p_x$ .  $k_x$ : Fuerza de la mortalidad, donde  $\text{Log}_{10}(a_x / a_{x+1}) = \text{Log}_{10}(a_x) - \text{Log}_{10}(a_{x+1})$ . SD: Desviación estándar, donde  $\text{SD} = \sqrt{(t_1 + t_2 + \dots + t_n - \text{Media})^2 / l_x}$ . Min: Número mínimo de días de un individuo vivo al final del estadio  $x$ . Max: Número máximo de días de un individuo vivo al final del estadio  $x$ .

Las comparaciones fueron realizadas con las pruebas de ANOVA o Kruskal-Wallis, las

prueba de t o U Mann-Whitney, correlación lineal ( $r^2$ ), según el caso, y el nivel de significancia fue de 95%.

#### *Comparación de la fecundidad usando diferentes soportes*

Se realizó un bioensayo similar al propuesto por Schilman *et al.* (1996), cambiando el tipo de soportes utilizados. Se evaluaron los soportes usados de rutina (cartulina negra y cartón cartulina) en los frascos de cría y se probaron combinarlos con soportes relacionados con el hábitat natural de los Triatominae como plumas de gallina, hojas de palma y cuero de cabra, con el fin de encontrar un soporte que mejore la oviposición de ésta especie en el laboratorio. Un total de 60 hembras y 60 machos de *E. mucronatus*, de dos a tres meses de edad, fueron puestos por parejas, durante siete días, en frascos plásticos de 8,2 cm de alto x 5 cm de diámetro, cuya boca tenía un tul asegurado con una banda elástica. Las parejas fueron expuestas a seis tratamientos con diez repeticiones cada uno, como se describe a continuación: 1. Cartón cartulina (por un lado es cartón y por el otro cartulina blanca). 2. Cartulina negra y cartón cartulina. 3. Cartulina negra. 4. Cartulina negra y hojas de palma (trozo de hoja seca de *Acrocomia aculeata* de 8 cm). 5. Cartulina negra y plumas de ave (3 plumas de 4 a 5 cm). 6. Cartulina negra y cuero de cabra (pedazo de cuero seco de 3x2 cm). Cada cartón o cartulina fue arreglado en forma de abanico y se le hicieron dos huecos. Al inicio de cada bioensayo, las hembras fueron pesadas antes y después de alimentarlas, con el fin de calcular la cantidad de sangre ingerida por cada insecto. A los siete días, los huevos se retiraron y contaron, el frasco fue lavado y se le cambió el soporte, de modo que cada hembra fue expuesta a todos los soportes con el fin de evitar la variación individual. Siguiendo estas condiciones, el bioensayo se repitió seis veces por cada soporte (Schilman *et al.*, 1996).

#### *Variación en la fecundidad usando dos fuentes de alimento*

Se tomaron dos grupos de diez hembras y diez machos de *E. mucronatus*, de dos a tres meses de edad, y se colocaron por parejas durante siete días, en frascos plásticos que contenían el soporte que tuvo resultados más altos en el bioensayo anterior (cartulina negra y plumas). Las hembras fueron

pesadas antes y después de ofrecerles alimento. A un grupo se les ofreció sangre de ave (*Gallus gallus domesticus*), por ser la fuente de alimentación de rutina en el laboratorio, y al otro sangre de roedor (*Mus musculus*), con la finalidad de comparar el posible efecto de la fuente alimenticia sobre la ovipostura. A los siete días, los huevos se retiraban y contaban. Este bioensayo se repitió seis veces.

#### *Influencia de las condiciones ambientales sobre la eclosión*

Con el fin de evaluar si las condiciones ambientales tienen influencia sobre las tasas de eclosión se utilizaron tres combinaciones de éstas: 1) 23-29°C (T°) y 50-80% (H.R.) del ambiente de laboratorio (condiciones no controladas). 2) 24-25°C (T°) y 100% (H.R.). 3) 24-25°C (T°) y 65% (H.R.). Se tomaron en total 39 lotes de huevos, 13 por cada condición ambiental. Los lotes de huevos se etiquetaron y separaron en frascos de plástico, cada uno cubierto con un tul y asegurado con una banda elástica; éstos se revisaron diariamente durante 40 días con el fin de registrar el número de ninfas I emergidas por lote. Para mantener las condiciones estables de temperatura y humedad, los huevos fueron mantenidos en neveras de icopor (Icoformas. (2009). Neveras. Documento en línea: <http://www.icoformas.com/neveras.html> (consultado: 2015, junio 11)) y para lograr la humedad se usaron recipientes con agua; estas condiciones ambientales fueron medidas con un termohigrógrafo OPUS.

#### *Consideraciones éticas*

El presente trabajo hace parte del proyecto “Evaluación de la susceptibilidad y o resistencia a insecticidas en triatominos que hacen intrusión a la viviendas en Colombia” evaluado y aprobado por el Comité de Ética para la investigación científica de la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander.

## RESULTADOS

#### *Estimación de tiempos de desarrollo ninfal*

La duración promedio del ciclo de vida desde huevo hasta adulto en *E. mucronatus* fue de 127,6 días, con una tasa de supervivencia de 67,4%. El estadio ninfal I fue el que presentó mayor duración de desarrollo con un promedio de 29,3 días y el de menor duración

fue el estadio ninfa V con un promedio de 16,5 días. La tasa de eclosión en los huevos recolectados fue 80,43% y la mortalidad de ninfas en desarrollo de *E. mucronatus* sólo se presentó en el estadio ninfa I con un 16,22% (Tablas I y II).

#### Comparación de la fecundidad usando diferentes soportes

Con este ensayo se obtuvo un total de 4.467 huevos de *E. mucronatus*. Aunque no se observaron diferencias significativas entre el número de huevos puestos de acuerdo al tipo de soporte ( $F= 1,995297$ ;  $P=0,07878$ ), los resultados más altos se obtuvieron con el soporte número cinco. No se observó relación entre la cantidad de huevos puestos y la cantidad de sangre ingerida (Tabla III). Las hembras que no ingirieron sangre, no pusieron huevos y no se incluyeron en el conteo.

#### Variación en la fecundidad usando dos fuentes de alimento

En total se obtuvieron 1.656 huevos durante el ensayo. El promedio de huevos por día por hembra

fue mayor en las hembras alimentadas con ave, sin embargo, las diferencias no fueron significativas ( $t=-1,04665$ ,  $P=0,297349$ ) (Tabla IV).

#### Influencia de las condiciones ambientales sobre la eclosión

Las condiciones usadas en el tercer bioensayo de 24-25°C ( $T^\circ$ ) y 65% (H.R.) originaron un porcentaje de eclosión de los huevos de *E. mucronatus* de 80% (Tabla V), el cual fue significativamente mejor ( $P=0,0000$ ) comparado con los otros bioensayos.

## DISCUSIÓN

En este trabajo sobre aspectos de la biología de *E. mucronatus* se comparó el uso de varios soportes, fuentes alimentarias y condiciones ambientales y su influencia sobre la eclosión, lográndose la producción de una alta cantidad de insectos y el desarrollo del ciclo vital en laboratorio de una especie silvestre considerada adaptada a nichos especializados, cuya presencia en las viviendas, ya sea por intrusión o porque esté en un proceso de domiciliación,

**Tabla I. Tiempos de desarrollo en días de ninfas de *E. mucronatus*. SD: Desviación estándar. Min: Mínimo. Max: Máximo. CV: Coeficiente de variación.**

Estadios	Tiempo (días)				
	Media	SD	Min	Max	CV
Huevo a Ninfa-I	15,7	2,6	12	19	0,16
Ninfa-I a Ninfa-II	29,3	7,7	22	37	0,26
Ninfa-II a Ninfa-III	17,5	5,5	10	24	0,32
Ninfa-III a Ninfa-IV	22,8	5,1	15	29	0,22
Ninfa-IV a Ninfa-V	25,8	7,3	16	35	0,28
Ninfa-V a Adulto	16,5	4,2	10	21	0,26
Huevo a Adulto	127,67	32,4	85	165	0,25

**Tabla II. Tabla de vida de *E. mucronatus*.**

Estadio	$ax$	$lx$	$Lx$	$dx$	$px$	$qx$	$kx$	$mx$
Huevo a Ninfa-I	92	74	0,8	18	0,84	0,16	0,09	0,20
Ninfa-I a Ninfa-II	74	62	0,8	12	1,00	0,00	0,08	0,16
Ninfa-II a Ninfa-III	62	62	1,0	0	1,00	0,00	0,00	0,00
Ninfa-III a Ninfa-IV	62	62	1,0	0	1,00	0,00	0,00	0,00
Ninfa-IV a Ninfa-V	62	62	1,0	0	1,00	0,00	0,00	0,00
Ninfa-V a Adulto	62	62	1,0	0	1,00	0,00	0,00	0,00
Huevo a Adulto	92	62	0,7	30				

**Tabla III. Comparación de la fecundidad de *E. mucronatus* usando diferentes soportes.  $r^2$ : coeficiente de correlación entre No. huevos puestos y cantidad de sangre ingerida.**

Soporte	N° de Hembras	Total de Huevos	Sangre ingerida / Hembra (mg)	N° de Huevos/ Día/ Hembra	Sangre (mg)/ huevos	$r^2$
1. Cartón cartulina	59	683	14,82±0,54	1,65±0,28	8,96	0,0422
2. Cartulina negra/ cartón cartulina	58	669	11,75±1,13	1,65±0,42	7,13	0,0255
3. Cartulina negra	59	754	15,90±0,58	1,83±0,40	8,71	0,2175
4. Cartulina negra/ hojas de palma	59	800	12,14±0,92	1,94±0,53	6,27	0,0525
5. Cartulina negra/ plumas de gallina	57	830	12,64±0,75	2,08±0,29	6,08	0,0518
6. Cartulina negra/ cuero de cabra	58	731	14,48±0,79	1,8±0,33	8,04	0,0029

contribuye al contacto del humano con el parásito *Trypanosoma cruzi*, agente causal de la enfermedad de Chagas (Gaunt & Miles, 2000). Los estudios sobre la bionomía de *E. mucronatus* realizados hasta el momento corresponden a datos publicados en la literatura poco difundida o “gris” y por tanto, no se pudieron hacer comparaciones apropiadas. El primero fue publicado en 1999 en el capítulo 19 del Atlas de los vectores de la Enfermedad de Chagas en las Américas y muestra una gráfica con los tiempos interestadiales de *E. mucronatus* de un estudio no publicado (Canale *et al.*, 1999). El segundo documento corresponde a una tesis de pregrado en biología publicada en 2007, la cual utilizó una cepa recolectada en una vivienda destinada a la cría de cánidos de raza, en la localidad de Pozo Hondo, del municipio de Campo Elías en el estado de Mérida en Venezuela, para determinar el tiempo de desarrollo embrionario, fertilidad, tiempos interestadiales y porcentajes de muda de *E. mucronatus* (Rangel, 2007).

Al comparar el tiempo de desarrollo total desde huevo hasta la emergencia del adulto obtenido en este estudio con el de los dos trabajos mencionados, se observa que el nuestro (127 días) fue similar

al reportado con la cepa de Venezuela (126 días) y notoriamente dispar con el publicado por Canale *et al.* (1999) (258 días). La fuente de alimentación en el presente trabajo y en el de Venezuela fue sangre de gallina, con una frecuencia de ofrecimiento semanal y quincenal, respectivamente. Según esto, se podría decir que la frecuencia de ofrecimiento de ingesta sanguínea de ave, sea semanal o quincenal, no afecta el tiempo total de desarrollo ninfal de esta especie. Las causas de la notoria disparidad en el tiempo de desarrollo entre este trabajo y el de Rangel (2007) con los reportados por Canale *et al.* (1999), no pueden ser discutidas, ya que allí no menciona la fuente de alimentación ni la frecuencia del ofrecimiento utilizada, así como ningún otro dato relevante. Por otra parte, el promedio del desarrollo ninfal comparado con el reportado para otras especies de Triatominae alimentadas con sangre de ave es un poco mayor al de *Rhodnius prolixus* (117) y menor con el de especies como *Triatoma dimidiata* (268) (Arevalo *et al.*, 2007; Reyes & Angulo, 2009)

A pesar de la similitud en el tiempo total de desarrollo con el de Venezuela, el tiempo promedio de desarrollo de cada uno de los estadios ninfales fue

**Tabla IV. Bioensayo de comparación de la fecundidad de *E. mucronatus* usando dos fuentes de alimento.  $r^2$ : coeficiente de correlación entre No. huevos puestos y cantidad de sangre ingerida según la fuente de alimento.**

Fuente de alimento	N° replicas	N° Total de Huevos	Sangre ingerida/ Hembra (mg)	N° de Huevos/ Día/ Hembra	mg sangre/ huevos	$r^2$
Gallina	55	785	13,49±7,08	2,04±0,78	6,62	0,0035
Ratón	67	856	11,79±6,26	1,83±1,3	6,46	0,2841

**Tabla V. Tasa de eclosión de *E. mucronatus* de acuerdo a tres condiciones ambientales. H.R.: Humedad Relativa. \*ambiente de laboratorio (condiciones no controladas).**

Ensayo	Descripción	Nº de Lotes	Nº Total de Huevos	% de Eclosión
1	23-29°C / 50-80% H.R.*	13	729	65,57
2	24-25°C / 100% H.R.	13	1463	53,79
3	24-25°C / 65% H.R.	13	1602	80,27

claramente diferente; la discrepancia más notoria se observó en el primer y el quinto estadio ninfal. Así mismo, los coeficientes de variación fueron mayores en nuestro trabajo a excepción del cuarto estadio.

En cuanto, al bioensayo de comparación de la fecundidad usando diferentes soportes en el frasco de cría, que pretendía simular algunas características de los sitios que en su ambiente natural elegirían las hembras para la oviposición, aunque no se observaron diferencias significativas entre los que se utilizaron, la mejor postura se dio cuando los individuos se mantuvieron con cartulina negra y plumas de ave. Esta relación debería ser observada en triatomínos asociados a aves, los cuales utilizan como estrategia de oviposición la postura de huevos pegados a las plumas de sus hospederos, así como se reportó en un bioensayo similar realizado en *R. prolixus*, donde las diferencias fueron notorias. Estos autores sugieren que este comportamiento puede ser generalizado a otras especies de triatomínos, como las que ponen sus huevos sueltos en huecos (Schilman *et al.*, 1996). Sin embargo, como observamos en este trabajo, esta diferencia no fue tan notoria en *E. mucronatus* y deben probarse otros soportes que puedan mejorar la oviposición de esta especie en el laboratorio.

Por otro lado, aunque las hembras de triatomínos requieren de la ingesta sanguínea para la postura de huevos, la relación entre la cantidad de sangre ingerida y el número de huevos puestos por día reportada en especies como *T. dimidiata* y *R. prolixus*, no se observó en *E. mucronatus* (Schilman *et al.*, 1996; Reyes-Novelo *et al.*, 2011). Otras especies que no han mostrado esta relación son *Panstrongylus megistus* y *Triatoma infestans* (Lima *et al.*, 1987; Schilman *et al.*, 1996; Espinoza *et al.*, 2011).

Así mismo al comparar la fecundidad usando dos fuentes de alimento tampoco se dieron diferencias significativas entre las hembras que se alimentaron

con gallina y las que lo hicieron sobre ratón. Las tasas reportadas aquí (2,04 huevos/hembra/día), son similares a las obtenidas por *Rhodnius neglectus* (2,5) alimentados también con ave y mucho menores que las reportadas para *T. dimidiata* (16). También son similares a las reportadas para la primera generación de laboratorio de Triatominae de campo de individuos de tres meses de edad de *Triatoma infestans* (2,7), *Triatoma brasiliensis* (2,4), *Triatoma sordida* (2,6) y *Panstrongylus megistus* (2,9) (Perlowagora, 1975; Reyes *et al.*, 2011; Rabinovich & Nieves, 2011).

Por último, en el ensayo de fertilidad de los huevos se observó que en condiciones constantes de humedad relativa del 65%, un poco mayor que la utilizada por Rangel (2007), se puede obtener una eclosión del 80 al 84% de los huevos. Una humedad relativa del 100% disminuye la tasa de eclosión significativamente, al igual que cuando ésta y la temperatura no son estables. La influencia de la temperatura sobre el éxito de la eclosión se ha reconocido en especies como *R. prolixus*, mientras en *T. infestans* se encontró que es independiente (Roca & Lazzari, 1994).

A pesar de que las diferencias climáticas entre insectarios, la dieta uniforme restringida a una sola fuente alimenticia (aves o roedores), la iluminación, la manipulación de los insectos, la endogamia que se da después de unas pocas generaciones en el laboratorio, pueden estar entre las causas de disparidad en los resultados publicados por los diferentes autores, estos estudios en insectarios permiten tener un conocimiento básico de los tiempos de desarrollo y su dinámica así como comparaciones entre diferentes especies (Canale *et al.*, 1999). Conocer estadísticos vitales como la duración del ciclo de vida, fecundidad, fertilidad y dinámica poblacional de las especies de Triatominae, particularmente de las antropofílicas que se han reportado infectadas naturalmente con *T. cruzi*, que se sospeche hagan intrusión en el ambiente domiciliar y con potencial de domiciliación, como

es el caso de *E. mucronatus*, es de importancia para evaluar su potencial capacidad de colonización, así como en estudios donde se requiere el uso de una gran cantidad de ninfas.

#### Conflicto de Intereses

Los autores expresamos que no existen conflictos de interés.

#### AGRADECIMIENTOS

A COLCIENCIAS, proyecto N° 110249326216 y al programa de Enfermedades Transmitidas por Vectores (ETV) de la Secretaría Salud de Santander por su financiación.

#### REFERENCIAS

Arévalo, A., Carranza, J. C., Guhl, F., Clavijo, J. A. & Vallejo G. A. (2007). Comparación del ciclo de vida de *Rhodnius colombiensis* Moreno, Jurberg & Galvão, 1999 y *Rhodnius prolixus* Stal, 1872 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) en condiciones de laboratorio. *Biomédica*. **27**: 119-29.

Avendaño-Rangel F., Pefaur J., Lizano, E., Aldana E., Velásques-Olivares D. & Concepción J. L. (2011). *Eratyrus mucronatus* (Hemiptera, Triatominae) domiciliado y alimentado con sangre humana y canina en el estado Mérida, Venezuela: un riesgo potencial para la transmisión de la enfermedad de Chagas. *Revista Científica*. **21**: 421-424.

Breniere S. F., Bosseno M. F., Morochi W., Vargas F. & Noireau F. (1995). Distribución de los clones de *Trypanosoma cruzi* en vectores secundarios en Bolivia. p. 227–33. En: *Chagas: la enfermedad en Bolivia: conocimientos científicos al inicio del Programa de Control (1998-2002)*. Eds. Alfred C, Noireau F, Guillen G. Ministerio de Salud y Previsión Social. La Paz, Bolivia.

Canale, D., Jurberg, J., Carcavallo R. U., Galvao, C., Giron I. G., Segura C. A. M. & Cunha V. (1999). Bionomics of some species. pp 856. En: *Atlas of Chagas' Disease Vectors in the Americas*. Eds. Carcavallo R., I. Galíndez Girón I., Jurberg J., & Lent H. Fio Cruz, Rio de Janeiro, Brasil.

Cárdenas, R., Gutiérrez, R., Sandoval, C., Ortiz, O., Portillo, A., Angarita, L., & Pabón, E. (2011). Evidencias de la domiciliación de *Eratyrus mucronatus* (Reduviidae: Triatominae) infectado naturalmente con *Trypanosoma cruzi*, Cúcuta, Colombia. pp. 256–7. En: *Memorias XV Congreso Colombiano de Parasitología y Medicina Tropical*. Bogotá, Colombia.

D'Alessandro A., Barreto P. & Duarte C. A. (1971). Distribution of triatomine-transmitted trypanosomiasis in Colombia and new records of the bugs and infections. *J. Med. Entomol.* **8**: 159-172.

Depickère S., Durán P., López R., Martínez E. & Chávez T. (2012). After five years of chemical control: colonies of the triatomine *Eratyrus mucronatus* are still present in Bolivia. *Acta Tropica*, **123**: 234-238.

Espinoza J., Bustamante M., García A. L., Tenorio O., Noireau F., Rivera D. & Cortez M. R. (2011). Biología reproductiva de dos poblaciones de *Triatoma infestans* (Hemiptera: Reduviidae) en condiciones de laboratorio. *Gac. Med. Bol.* **34**: 66-70.

Galvão C., Carcavallo R., Rocha D. D. S. & Jurberg J. (2003). A checklist of the current valid species of the subfamily Triatominae Jeannel, 1919 (Hemiptera, Reduviidae) and their geographical distribution, with nomenclatural and taxonomic notes. *Zootaxa*, **202**: 1-36.

Galvão C., Jurberg J., Carcavallo R. U., Mena C. A., Girón I. G. & Casas S. I. C. De. (1998). Distribuição Geográfica e Dispersão Alti-latitudinal de Alguns Gêneros e Espécies da Tribo Triatomini Jeannel, 1919 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). *Mem. Inst. Osw. Cruz.* **93**: 33-37.

Gaunt M. & Miles M. (2000). The ecotopes and evolution of triatomine bugs (triatominae) and their associated trypanosomes. *Mem. Inst. Osw. Cruz.* **95**: 557-565.

Guhl F., Aguilera G., Pinto N. & Vergara D. (2007). Actualización de la distribución geográfica y ecoepidemiología de la fauna de triatominos (Reduviidae: Triatominae) en Colombia. *Biomédica*. **27 (Supl. 1)**: 143-162.

- Lent H. & Wygodzinsky P. (1979). Revision of the Triatominae (Hemiptera, Reduviidae), and their significance as vectors of Chagas disease. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* **163**: 123-520.
- Lima M. M., Jurberg P. & Almeida J. R. De. (1987). Behavior of triatomines vectors of Chaga's disease IV. Fecundity, fertility and longevity of *Panstrongylus megistus* (Burm, 1835) pairs and virgin females starved under laboratory conditions. *Mem. Inst. Osw. Cruz.* **82**: 501-509.
- Obara M. T., Cardoso A. S., Pinto M. C. G., Souza C. R., Silva R. A. & Gurgel-Gonçalves R. (2013). *Eratyrus mucronatus* Stål, 1859 (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae): First report in the State of Acre, Brazil, and updated geographic distribution in South America. *Check List.* **9**: 851-854.
- Rabinovich J. E. & Nieves E. L. (2011). Vital Statistics of Triatominae (Hemiptera: Reduviidae) Under Laboratory Conditions: III. *Rhodnius neglectus*. *J. Med. Entomol.* **48**: 775-787.
- Ramírez-Pérez J. (1987). Revisión de los triatominos (Hemiptera, Reduviidae) en Venezuela. *Bol. Dir. Malariol. San. Amb.* **27**: 118-146.
- Rangel Y. (2007). *Determinación de parámetros reproductivos de Triatoma maculata y Eratyrus mucronatus (Heteroptera: Reduviidae) bajo condiciones de laboratorio*. Tesis de grado, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.
- Reyes-Novelo E., Ruiz-Piña H., Escobedo-Ortegón J. & Barrera-Pérez M. A. (2011). Biología y ecología de *Triatoma dimidiata* (Latreille, 1811), algunos aspectos de estudio. *Dugesiana.* **18**: 11-16.
- Reyes M. & Angulo V. M. (2009). Ciclo de vida de *Triatoma dimidiata* Latreille, 1811 (Hemiptera, Reduviidae) en condiciones de laboratorio: producción de ninfas para ensayos biológicos. *Biomédica.* **29**: 119-126.
- Roca M. & Lazzari C. (1994). Effects of Relative Humidity on the Haematophagous Bug *Triatoma infestans*: Hygro-preference and Eclosion Success. *J. Insect. Physiol.* **40**: 901-907.
- Perlowagora-Szumlewicz A. P. (1975). *Laboratory colonies of Triatominae, biology and population dynamics*. pp. 63-82. En: American Tripanosomiasis Research. Eds. PAHO. Brasil.
- Schilman P. E., Nuñez J. A. & Lazzari C. R. (1996). Attributes of Oviposition Substrates Affect Fecundity in *Rhodnius prolixus*. *J. Insect. Physiol.* **42**: 837-841.
- Soto A., Barazarte H. & Molina De Fernández D. (2001). Primer registro de *Eratyrus mucronatus* Stål, 1959 (Hemiptera: Reduviidae) en el ambiente domiciliario en Venezuela. *Entomotopica.* **16**: 215-217.
- Urdaneta-Morales S. & McLure I. (1972). Observations upon Haematophagy in Venezuelan Triatomids fed upon Poikilotherms. *Act. Cient. Venezol.* **23**: 161-164.
- Zeledon R. & Rabinovich J. E. (1981). Chagas' disease: An Ecological Appraisal with Special Emphasis on its Insect Vectors. *Ann Rev Entomol.* **26**: 101-133.

Recibido el 12/05/2014  
Aceptado el 19/06/2015