

## Artículo original

# Estudios del ciclo biológico de *Triatoma pallidipennis* (Stat 1872) y otros aspectos sobre su biología

Jorge Tay Zavala,<sup>1</sup> José T Sánchez Vega,<sup>1,2</sup> Leticia Calderón Romero,<sup>1</sup> Raúl Romero Cabello,<sup>1,3</sup> Dora Ruiz Sánchez,<sup>1</sup> Jorge A García Tay<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Parasitología, Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina, UNAM.

<sup>2</sup> UMF No. 19, IMSS.

<sup>3</sup> Hospital General.

## Resumen

En 1909 Chagas, en Brasil, descubrió el huevo maduro de la tripanosomiasis americana y en el presente trabajo juntaron machos y hembras que copularon y pusieron huevos en varias situaciones, pues formaron 8 grupos para estudiar diferentes aspectos de los huevos de triatominos. Así fueron capaces de medir los huevos, diferenciarlos y conocer su tamaño y características, en diferentes épocas de la vida de *T. pallidipennis*, y ver cuándo las hembras son capaces de empezar a ovular y considerarse adultas.

**Palabras clave:** *Triatoma*, huevos de triatominos.

## Summary

In 1909 Chagas, in Brasil, discovered the egg of tripanosomiasis Americana and in the present work through different groups they studied how the female *Triatoma* could ovulate and put eggs mature enough to be studied completely in size, and other characteristics of *Triatoma*.

**Key words:** *Triatoma*, eggs of triatominos.

## Introducción

La importancia que tienen los artrópodos como transmisores de los agentes etiológicos de enfermedades infecciosas y parasitarias al hombre, fue establecida desde hace ya mucho tiempo, pero el papel que juegan los triatomídeos en la transmisión de *Tripanosoma cruzi*, no fue conocida sino hasta el año de 1909 en el Brasil con los descubrimientos realizados por Carlos Chagas.<sup>1</sup> En México, fue Hoffmann el que inició los estudios sobre transmisores de *Tripanosoma cruzi*,<sup>2</sup> seguido por otros investigadores como Mazzotti,<sup>3</sup> Palencia,<sup>4</sup> Biagi,<sup>5</sup> Tay,<sup>6</sup> Salazar,<sup>7</sup> etc.

Por las contribuciones de diversos grupos y según el informe de trabajo hecho por expertos convocados por la Or-

ganización Panamericana de la Salud (PAHO-1960), se calculó que en Latinoamérica, unos treinta y cinco millones de personas están expuestas a la infección por *Tripanosoma cruzi*, pero para el año 2005 los cálculos dicen que 100 millones de personas viven y están expuestas a adquirir la infección por *T. cruzi*.<sup>8</sup> De lo anterior se deduce la importancia primordial que tiene el realizar estudios sobre tripanosomiasis americana para determinar, entre otros aspectos, las diversas especies de triatominos mexicanos que funcionan como transmisores del parásito, así como definir sus aspectos biológicos y los relacionados con la capacidad transmísora de *T. cruzi* al hombre.

## Material y métodos

Para realizar el presente estudio, se utilizaron ejemplares de *Triatoma pallidipennis* criadas en el laboratorio de Parasitología del Departamento de Microbiología y Parasitología de la UNAM, colonia que se estableció a partir de estudios hembra y macho colectados en la población de Tutuapan del Oro, Estado de México.<sup>9</sup> Las triatomas fueron colocadas en frascos de vidrio cilíndricos de 12.5 cm de altura por 8 cm de diámetro cuya boca se cubrió con tul de nylon fijado con ligas. Los frascos conteniendo los triatominos fueron puestos en un insectario a humedad y temperatura constantes y fueron alimentadas en palomas (*Columba livia*) cada 30 días.

Ejemplares adultos, macho y hembra, se pusieron a copular para obtener huevos, con los que se formó el lote No. 1 que constó de 308 huevos, el cual se colocó en el insectario a temperatura de 25-28 °C y humedad ambiente relativa de 50 a 65% con objeto de determinar el tiempo que tardan los huevos de este triatomino en estas condiciones para llegar al estado adulto; de la misma manera se formó el lote No. 2, sólo que éste constó de 334 huevos y se puso a la temperatura y humedad del medio ambiente, que fue de 5-32 °C y humedad relativa de 70-80%.

Se formó el lote No. 3 con objeto de determinar el tiempo que tardan en ovipositar las hembras de *T. pallidipennis*, desde su arribo a adulto en dos ambientes diferentes, el insectario con temperatura y humedad constantes y el medio ambiente con temperatura y humedad variables, ya mencionadas anteriormente.

El lote No. 4 consistió en poner diferentes combinaciones de machos y hembras en el insectario, para determinar el lapso en días de oviposición y el número de huevos ovipuestos. El lote No. 5 se manejó de igual manera que el No. 4, pero los insectos fueron dejados al medio ambiente (temperatura y humedad variables).

El lote No. 6 se formó para determinar la capacidad de ingestión de sangre de *T. pallidipennis* en las distintas etapas de su ciclo biológico, para lo cual mediante balanza analítica se pesaron los distintos estadios del ciclo biológico, antes y después de ponerlas a alimentar sobre palomas. En el lote No. 7 se determinó cuánto tarda el triatomino alimentándose sobre diversos huéspedes hasta su retiro espontáneo, así como se determinaron las preferencias alimenticias sobre diversos huéspedes.

Con el lote No. 8 se trató de determinar el tiempo que se mantiene *T. pallidipennis* infectada por *T. cruzi*, para lo cual se puso un número suficiente de adultos de este insecto en frascos tapados con tul de nylon y se les alimentó a todos hasta retiro espontáneo, luego se pasaron los frascos al insectario y se fueron revisando las triatomas cada diez días, para determinar infección por *T. cruzi* hasta la muerte espontánea de todas las triatomas.

## Resultados y comentarios

En la figura 1 se ilustra la posible área de dispersión de *Triatoma pallidipennis*, que probablemente está entre los 0 m sobre el nivel del mar hasta los 2,400 m sobre el mar, ya que en ese rango de altitud se han colectado ejemplares de *T. pallidipennis* infectados por *T. cruzi*.

Es de hacer notar, que el área de localización de este triatomino, se encuentra en estados del centro del país y se extiende hacia la vertiente del Pacífico, desde Guerrero hasta Sinaloa; no se le ha encontrado en estados que dan a la vertiente del Golfo.

En la figura 2 se ilustra el ciclo biológico completo de *T. pallidipennis*, desde el huevo pasando por las cinco etapas ninfales hasta llegar a adultos machos y hembras. El macho mide entre 28-35 mm de longitud, mientras que la hembra entre 34-36 mm. El color en general es oscuro alquitranado o negro, con el conectivo que varía de negro a oscuro, con manchas anaranjadas que se sitúan de manera alterna. La cabeza es rugosa dorsalmente, cerca de tres veces más larga que el ancho a la altura de los ojos que son prominentes; casi inmediatamente atrás de los ojos se encuentran un ocelo por cada ojo, que son de tamaño reducido si se comparan con el de los ojos. El primer segmento antenal alcanza el nivel del clípeo. Tienen cuello oscuro y el pronoto del mismo color. El cuello es largo, mide de 7-9 mm para la hembra y de 5-7 para el macho. El abdomen en el macho es de 10-13 mm y en la hembra entre 12-20 mm. El pronoto en su porción anterior presenta dos prominencias a manera de cuernos y dos lóbu-

## MAPA N<sup>o</sup>1 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE TRIATOMA PALLIDIPENNIS



Figura 1. Distribución geográfica de *Triatoma pallidipennis*

los anteriores, cada uno con un tubérculo discal. El lóbulo posterior es ancho y grande con estrías longitudinales y por debajo de su porción posterior arranca el escutelo prominente terminado en punta romana. En las hembras destaca claramente el ovipositor que sobresale de la porción posterior del último segmento del conectivo. Casi la mitad del largo del corio es de color blanco, cubierto por fino pelo corto.

En el cuadro 1 podemos ver que el ciclo de vida de *T. pallidipennis* en el insectario tarda desde huevo hasta adulto, pasando por cinco etapas ninfales, un promedio de 308 días. Las tres primeras etapas ninfales tardan entre 35-48 días cada una, mientras que de la tercera etapa ninfal hasta su arribo a adulto, es de 56-73 días. No todos los huevos que se ponen a incubar en el insectario llegan al estadio de adulto, sino que sólo lo hacen el 8.0%. En el cuadro 2 podemos ver que cuando los huevos se dejan al medio ambiente, en donde las condiciones de temperatura y humedad son muy variables, el periodo en días entre una y otra etapa ninfal se alarga, en comparación a lo que sucede en el insectario, ya que al medio ambiente el arribo a adultos es de 396 días y el porcentaje de arribo a adultos es de 4.0%, lo cual señala que al medio ambiente mueren más ejemplares durante el curso

del ciclo biológico, casi la mitad de lo que sucede en el insectario, a temperatura y humedad constantes.

El tiempo que tardan las hembras de *T. pallidipennis* en empezar a poner huevos desde su arribo a adultos, en la que se ve que tanto en el insectario como en el medio ambiente, tardan entre 50-60 días, nótense que no hay diferencia significativa en los dos medios ambientes. En el cuadro 3 señalamos los resultados del experimento tendiente a determinar cuántos días siguen oviponiendo en el insectario, que resultaron entre 177-180 días, otro de los resultados interesantes es que ponen más huevos cuando en el frasco que las contienen se encuentran cuatro hembras por dos machos, ya que pusieron 838 huevos.

Los resultados del experimento para determinar la capacidad de alimentarse de *T. pallidipennis* en sus distintas etapas de crecimiento, en la cual se ve que son capaces de ingerir desde casi 6 veces su peso corporal en la 3<sup>a</sup> etapa ninfal, lo cual explicaría quizás el porqué los adultos pueden vivir hasta 250 días sin volver a alimentarse y así poder mantener la infección por *T. cruzi* durante varios meses.

Cuando se pusieron ejemplares adultos de *T. pallidipennis* a alimentarse sobre diversos huéspedes (cuadro 4), se vio que son capaces de hacerlo sobre diversos mamíferos, como cobayos, conejo, rata, ratón, perro, borrego, hámster y en aves tales como paloma. La ingestión de sangre sobre estos huéspedes fue variable, ya que tardaron desde 15 minutos sobre las palomas, hasta 130 minutos sobre los ratones hasta retiro espontáneo. En todos los casos en este experimento, las triatomas defecaron varias veces sobre el huésped mientras se estaban alimentando, lo que habla a favor de que este insecto puede ser un buen transmisor de *T. cruzi*, ya que los triponastigotes metacíclicos de *T. cruzi* que son los infectantes, salen del triatomino junto con sus heces.

De los 120 adultos de *T. pallidipennis*, que se alimentaron hasta retiro espontáneo y que se dejaron al medio ambiente, 4 sobrevivieron hasta 100 días, 1 sobrevivió 250 días y la gran mayoría de ejemplares casi el 50% de éstos mantuvieron la infección por *T. cruzi* hasta por 50 días antes de morir espontáneamente. El ejemplar que sobrevivió 250 días, se mantuvo infectado todo ese tiempo por el parásito.



Figura 2.

Cuadro 1. Ciclo de vida de *Triatoma pallidipennis*, en el insectario a temperatura de 25-28 °C y humedad relativa de 50-60%

Estadio	Tiempo	No. de ejemplares que murieron antes de llegar a adultos
No. de huevos 308 a	1 <sup>a</sup> ninfa	35....días..... 55
1 <sup>a</sup> ninfa a	2 <sup>a</sup> ninfa	37....días..... 58
2 <sup>a</sup> ninfa a	3 <sup>a</sup> ninfa	48....días..... 59
3 <sup>a</sup> ninfa a	4 <sup>a</sup> ninfa	56....días..... 55
4 <sup>a</sup> ninfa a	5 <sup>a</sup> ninfa	59....días..... 56
5 <sup>a</sup> ninfa a	Adulto	73....días..... 0 25 adultos
Llegaron al estadio de adulto el 8.0%		

**Cuadro 2.** Ciclo de vida de *Triatoma pallidipennis*, en el medio ambiente a temperatura de 5-32 °C y humedad relativa de 70-80%.

Estadio	Tiempo	No. de ejemplares que murieron antes de llegar a adultos
No. de huevos 334 a	1 <sup>a</sup> ninfa	40....días.....
1 <sup>a</sup> ninfa a	2 <sup>a</sup> ninfa	78....días.....
2 <sup>a</sup> ninfa a	3 <sup>a</sup> ninfa	77....días.....
3 <sup>a</sup> ninfa a	4 <sup>a</sup> ninfa	70....días.....
4 <sup>a</sup> ninfa a	5 <sup>a</sup> ninfa	60....días.....
5 <sup>a</sup> ninfa a	Adulto	71....días.....
Llegaron a adultos el 4.0%		

**Cuadro 3.** Oviposición de los adultos de *Triatoma pallidipennis*. En el insectario a temperatura de 25-28 °C y de humedad relativa de 50-65%

Lote	3	4	5
No. de triatomas	6	6	8
Sexo	4 H 2 M	2 H 4 M	4 M 4 H
No. de huevos puestos	838	338	307
Lapso de oviposición	180 días	181 días	177 días
H. hembras M. machos			

Las triatomas de esta especie, son capaces de dirigirse a picar al huésped humano de manera espontánea cuando éste se le acerca a 25-35 cm de distancia. Cuando se le aproxima sigilosamente una mano a un ejemplar de este insecto que está volteado, no es capaz de apreciar la presencia del huésped humano, lo que nos sugiere que la detección es visual más que olfatoria.

*T. pallidipennis* es susceptible de infectarse por *Trypanosoma cruzi* fácilmente y en porcentajes elevados, aun con distintas cepas de *T. cruzi*, ya que al poner a alimentarse a las triatomas sobre ratones infectados por aislados de *T. cruzi* de distintas regiones del país (10 diferentes), lo hicieron en porcentajes de infección entre 80-90%.

Por los resultados obtenidos con los experimentos antes mencionados, no dudamos que *Triatoma pallidipennis* es una de las especies involucradas en la transmisión de la enfermedad de Chagas en la República Mexicana.

## Referencias

1. Chagas C. Nova tripanozomiasi humana. Estudios sobre a morfologia a o ciclo evolutivo de *Schizotrypanum cruzi* n. ge., n. sp., agente etiológico de nova entidade morbia do homen. Mem Inst Oswaldo Cruz 1909; 1: 159-218.
2. Hoffmann C. Nota acerca de un probable transmisor de la tripanosomiasis humana en el estado de Veracruz. Rev Med Biol 1928; 8: 12-18.
3. Mazzotti L, Díaz E. Resumen de los datos publicados sobre enfermedad de Chagas en México. Rev Soc Med Hist Nat 1949; 10: 103-111.
4. Palencia L, Julia J. Triatomas transmisores de tripanosomiasis en Guaymas. Rev Fac Med Méx 1960; 2: 439-97.
5. Biagi FF, Tay J, Guzmán GC, Fong FF. Tetitlán Guerrero, foco endémico de enfermedad de Chagas. Rev Fac Med Méx 1964; 6: 625-31.
6. Tay J. Localidades nuevas de triatominos mexicanos y su infección natural por *Trypanosoma cruzi*. Medicina (Méx) 1969; 49: 35-43.
7. Salazar PM, Bucio MI, de Haro I, Tay J, Alonso GT. Reservorios y transmisores de *Trypanosoma cruzi* en el estado de Oaxaca. Rev Inst Sal Publ (Méx) 1987; 29: 26-82.
8. WHO. Chagas disease progress 1995-1996. Thirteenth Program report of UND/World Bank/WHO Special program for research and training in tropical diseases. Geneve. World Health Organization 1997: 112-23.
9. Biagi FF, Guzmán GC, Navarrete F, Tay J. Enfermedad de Chagas en Tutuapan. Edo. de México. Prensa Med Méx 1958; 32(1): 463-65.

**Cuadro 4.** Tiempo que dura *Triatoma pallidipennis* alimentándose sobre diversos huéspedes hasta su retiro espontáneo.

Huésped	Tiempo	Defecación sobre el huésped
<i>Cavia cobaya</i> (cuyo)	30 minutos	Varias veces
<i>Columba livia</i> (paloma)	15-30 minutos	«
<i>Oryctolagus cuniculus</i> (conejo)	30 minutos	«
<i>Rattus norvegicus</i> (rata)	30-40 minutos	«
<i>Mus musculus</i> (ratón)	60-130 minutos	«
<i>Canis familiare</i> s (perro)	30 minutos	«
<i>Ovis aries</i> (borrego)	30 minutos	«
<i>Crisetas aureatus</i> (hámster)	35-45 minutos	«