

Sobre la biología del *Telenomus fariai* Lima, 1927 (Hymenoptera: Scelionidae), parásito endófago de huevos de algunos Triatominae

por

Rodrigo Zeledón*

(Recibido para su publicación el 20 de mayo de 1957)

El *Telenomus fariai* fue descrito en Brasil por COSTA LIMA (1) como un parásito endófago de los huevos de *Triatoma megista* (= *Panstrongylus megistus*) en 1927. Al año siguiente el mismo COSTA LIMA (2) publica un trabajo, muy completo por cierto, sobre la biología de la interesante avispa, llamando la atención especialmente sobre sus hábitos de vida, su ciclo evolutivo y su partenogénesis. En esa ocasión da a conocer además, el parasitismo experimental de los huevos de *T. sordida*.

Según PELLEGRINO (5) MAZZA & JÖRG en 1938 y MAZZA en 1942, refieren la presencia del microhimenóptero en huevos de *T. infestans* y de *T. sordida* de la Argentina y de Bolivia respectivamente.

También PINTO (7) en 1942 da a conocer el parasitismo natural en huevos de *T. infestans* en Rio Grande do Sul, Brasil.

DREYFUS & BREUER (3) se encargan de aclarar la unidad o dualidad de los machos de *Telenomus* (partenogénesis arrenótica), llegando a la conclusión de que tanto los machos partenogenéticos como los machos normales (no partenogenéticos) son haploides, poseyendo 10 cromosomas cada uno, y que la diferencia de tamaño entre unos y otros es únicamente por razones de alimento dentro del huevo parasitado, ya que siendo las larvas masculinas menores que las femeninas, aquéllas se desarrollarían menos contando con la competencia de éstas. Estos autores, que usaron en sus experiencias huevos de *T. infestans* y que lograron además fecundar hembras con machos de ambos tipos con idéntico resultado, relatan que Toledo Piza, también en Brasil, ya había abordado este problema con anterioridad, sin llegar a ninguna conclusión definitiva.

Posteriormente, en 1944, un microhimenóptero es encontrado en México por PELÁEZ (4) en huevos de *T. pallidipennis* naturalmente infectados, quien

* Facultad de Microbiología, Universidad de Costa Rica.

lo identifica como el mismo *Telenomus fariai*, presentando algunos datos biológicos muy semejantes a los de COSTA LIMA, aunque PELÁEZ no consiguió las formas partenogénéticas.

PELLEGRINO en 1950 (5) publica una nota dando a conocer los porcentajes de parasitismo en la naturaleza de huevos de *P. megistus* y de *T. infestans* por el *Telenomus* en varias localidades del Estado de Minas Gerais, Brasil.

También PELLEGRINO en el mismo año (6) presenta un trabajo experimental demostrando que el esceliónido también es capaz de parasitar los huevos de algunas otras especies de triatóminos brasileños: *T. maculata*, *T. brasiliensis*, *T. vitticeps*, y *T. rubrovaria*. Este autor, que agrega algunas observaciones personales sobre el comportamiento de la avispa en condiciones de laboratorio, para obtener la colonia de *Telenomus* partió de un huevo de *T. infestans*, naturalmente parasitado.

En el presente trabajo tenemos intención de dar a conocer algunos datos más, especialmente de interés biológico, sobre el interesante parásito de los huevos de los transmisores de la enfermedad de Chagas.

MATERIAL Y TECNICAS

LOS MICROHIMENÓPTEROS:

Los *Telenomus* proceden de San Salvador, República de El Salvador, América Central, habiendo sido encontrados en condiciones naturales en huevos de *T. phyllosoma* aislados en frascos en el laboratorio por el Dr. L. M. Peñalver. El propio Dr. Peñalver nos obsequió con algunos huevos parasitados, lo cual le agradecemos cumplidamente, que son el punto de partida de nuestras observaciones.

LOS TRIATOMINAE:

Fueron utilizados huevos de diversas especies de triatóminos a saber: *Triatoma dimidiata* de Costa Rica, *T. phyllosoma* de México, *T. infestans* de Chile, *Panstrongylus chinai* del Ecuador, *Rhodnius prolixus* de El Salvador y *R. pallescens* de Panamá, todas ellas de nuestros criaderos de la Universidad de Costa Rica. Los huevos de las dos últimas especies debieron ser despegados cuidadosamente de los soportes en que son colocados por las hembras. Además, tuvimos oportunidad de usar algunos huevos de *P. megistus* que nos enviara para tal fin, junto con algunos adultos, el Dr. Herman Lent de sus propios criaderos del Instituto Oswaldo Cruz del Brasil. Para el Dr. Lent, también dejamos consignado nuestro agradecimiento.

PARASITISMO EXPERIMENTAL A TEMPERATURA AMBIENTE:

Empleamos frascos pequeños en los que colocamosc huevos parasitados y, una vez nacidos los *Telenomus*, introdujimos huevos limpios de posturas re-

cientes, de las especies mencionadas. Algunas veces empleamos huevos rosados y casi rojos, es decir próximos a la eclosión, para comprobar el parasitismo que según COSTA LIMA (2) se lleva a cabo sin dificultad. En general, dejamos que varias hembras parasitasen los huevos disponibles, pero en ocasiones aislamos algunas pocas, a fin de comprobar su capacidad de postura. Sólo en muy pocas oportunidades alimentamos algunas hembras con soluciones de sacarosa diluída, embebidas en papel de filtro. Anotamos el número de días que duraba la evolución de los *Telenomus* en cada una de las especies parasitadas a partir de aquél en que los huevos de las mismas estuvieron en contacto con los microhimenópteros, toda vez que después de pocas horas de nacidos ya se nota en ellos actividad de postura. Anotamos como último día de la evolución, la salida de las primeras avispitas del grupo de huevos parasitados. Asimismo hicimos recuentos totales y de machos y hembras por separado, de esos mismos grupos de huevos, los cuales habían sido apartados de las avispitas que los parasitaran y de los huevos que acaso habían sido respetados por las mismas, o no presentaban *Telenomus* en evolución. Todas las observaciones fueron hechas a temperatura de laboratorio que varió, según la época del año, entre 19 y 26° C.

PARASITISMO EXPERIMENTAL EN ESTUFA:

A fin de comprobar la influencia de diversas temperaturas controladas en la evolución de los *Telenomus*, usamos una estufa común de termostato de tipo bacteriológico, que graduamos a 26, 28, 30 y 32° C., observando el desarrollo del microhimenóptero a esas temperaturas en huevos de *T. phyllosoma* y de *P. chinai*. Los huevos se mantenían en la estufa desde el primer día de contacto con los *Telenomus* y para mantener la atmósfera saturada de humedad, colocamos una placa de Petri grande con agua, dentro de la misma.

RELACIÓN ENTRE EL HUEVO Y EL NÚMERO DE PARÁSITOS

Para establecer una relación lo más exacta posible entre el volumen y peso del huevo de algunas especies y el número de parásitos nacidos, procedimos de la siguiente manera. Primero hicimos diseños en el microscopio estereoscópico con cámara clara de lotes de 10 huevos de las especies *T. phyllosoma*, *T. dimidiata* y *P. chinai*. Sobre los diseños trazamos las dimensiones largo y ancho y averiguamos las medidas promedio para un huevo de cada una de las tres especies citadas. Con esas dimensiones y considerando el huevo como un cuerpo elipsoide, averiguamos el volumen por la fórmula $\frac{4}{3}\pi r^2 a$ (Fig. 1).

Por otra parte, en balanza analítica de precisión, pesamos lotes de 20 huevos de cada una de las mismas especies mencionadas, averiguando el peso promedio por huevo. Esos datos fueron después relacionados con el número promedio de avispitas por huevo, contado para cada especie, y originadas de hembras fecundadas.

OBSERVACIONES SOBRE LA PARTENOGENÉNESIS

En ocasiones apartamos algunas hembras pocas horas después de nacidas con el fin de comprobar si estaban fecundadas. Además en dos oportunidades

abrimos, con ayuda de agujas de disección, algunos huevos momentos antes de la salida de los *Telenomus*, apartando en el acto algunas hembras y dejando otras con los machos, en frascos de vidrio. De estas últimas hembras se hicieron dos grupos: uno que fue apartado una hora después de estar en contacto con los machos, y otro apartado a las dos horas. Luego colocamos huevos limpios en los tres grupos de hembras a fin de observar en qué momento se había realizado la fecundación, si los descendientes de esas hembras serían todos partenogenéticos o bien, originados de hembras fecundadas.

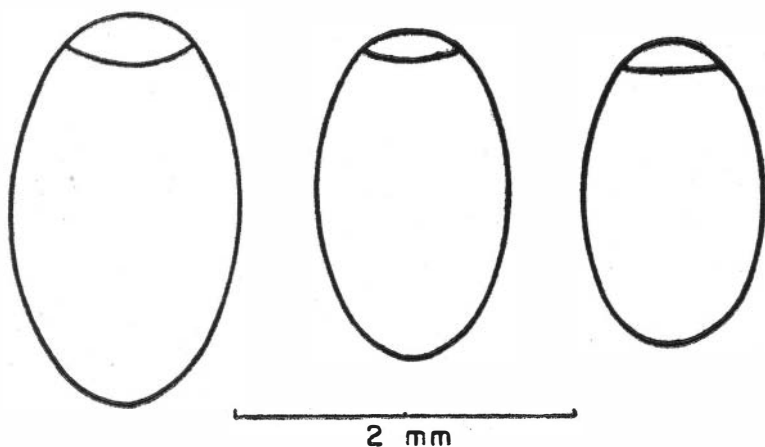


Fig. 1: Tamaño comparativo de los huevos de *T. phyllosoma* (izquierda) *T. dimidiata* (centro) y *P. chinai* (derecha).

TAMAÑO DE LOS MACHOS Y DE LAS HEMBRAS

Para observar las variaciones límites en el tamaño de los machos tanto normales como partenogenéticos, y en el tamaño de las hembras, así como las medidas más frecuentes, hicimos cincuenta diseños a cámara clara de cada tipo, con ayuda de microscopio estereoscópico. Los insectos eran colocados en placa de Petri con alcohol de 70% para ser dibujados, y el diseño se hacía en posición de medio lado. Tomamos como tamaño (medida proporcional) desde el extremo anterior o vértice hasta la punta del abdomen. Posteriormente y de acuerdo con la escala, hacíamos el cálculo del tamaño real del insecto en milímetros.

RESULTADOS

En todas las ocasiones, pudimos comprobar que los huevos de *T. dimidiata*, *T. phyllosoma*, *P. chinai* y *P. megistus* eran fácilmente parasitados. No logramos, en ninguna oportunidad, el parasitismo en los huevos de *T. infestans*, *R. prolixus* y *R. palleescens*. En vista de que el *T. infestans* es comúnmente parasitado por el

Telenomus suramericano, insistimos varias veces mezclando los huevos con otros de *T. phyllosoma* o de *P. chinai*, comprobando siempre que los de *T. infestans* eran los únicos respetados. Lo más que se llegó a observar en algunos de ellos, fue un paro en la evolución de los embriones, lo cual podría ser indicio de que habían sufrido la postura de los *Telenomus*, matando el embrión del hemíptero, pero sin lograr ir más allá en su desarrollo.

La evolución de los himenópteros dentro de los huevos a temperatura ambiente no difirió en nada de la relatada por otros autores. Al sexto o sétimo día ya se observaban fácilmente, por el binocular, las larvas a través de la cáscara del huevo, con un color blanquecino o rojizo, si se trataba de huevos en estado avanzado de su evolución; a los diez días los huevos habían tomado un color caramelo que luego se tornó gris, más o menos a los diecisiete días, para irse oscureciendo paulatinamente hasta el negro. Claro está, que esas etapas se acortaron mucho cuando se aumentó la temperatura, hasta cierto límite, como se desprende de lo que diremos más adelante. En determinado momento se destacaban claramente las ninfas, sobre todo en huevos de corion transparente, todas con la cabeza en dirección opuesta al opérculo del huevo, lo cual explica que casi siempre sea en aquel polo donde uno de los *Telenomus* se encarga de abrir el agujero de salida. En dos oportunidades notamos huevos con dos agujeros de salida, y en una única vez, con el agujero cerca del opérculo. En ocasiones también, las larvas o las ninfas degeneraron o murieron dentro del huevo parasitado, o bien, las que alcanzaron pleno desarrollo salieron dejando algunas hermanas muertas en un estado evolutivo retrasado, posiblemente originadas en una oviposición posterior.

Cuando empleamos huevos rosados o próximos a la eclosión, de las especies de triatóminos fácilmente parasitables, pudimos notar que en tales circunstancias suelen presentarse tres casos: a) Algunos de los hemípteros llegan a nacer normalmente lo cual parece indicar, bien que los huevos fueron respetados, bien que la larva, por su desarrollo avanzado, resistió el ataque. b) La larva del triatómino muere, y el huevo se va secando progresivamente encerrando el "esqueleto" de la misma. c) Los *Telenomus* se desarrollan en forma normal, como sucede en huevos de postura reciente.

Las hembras no alimentadas y aisladas para observar su capacidad de postura, llegaron a parasitar cada una, como máximo, 10 huevos de *P. chinai* o de *T. phyllosoma*. Las alimentadas, llegaron a parasitar cada una, como máximo, 11 huevos de las mismas especies. En ocasiones las hembras aisladas, tanto las alimentadas como las no alimentadas, no parasitaban ningún huevo y el mínimo de huevos parasitados por una sola hembra fue de 2. La vida de las hembras alimentadas sólo fue ligeramente mayor, (11 días como máximo) en relación con las otras que alcanzaron vivir hasta 8 días. En una oportunidad en que apartamos varias hembras que ya habían hecho sus posturas sobre algunos huevos, a pesar de que estuvieron en contacto varios días con otros huevos limpios, no fueron capaces de parasitarlos, lo cual parece indicar un agotamiento del "stock".

El tiempo de evolución para las especies citadas varió entre 32 y 42 días (Cuadro 1) concordando estas variaciones con las correspondientes en tempera-

tura máxima y mínima en la época del año en que se llevaba a cabo la experiencia. Una temperatura mínima más baja, traía como consecuencia un retardo en la evolución.

CUADRO 1

Tiempos de evolución de los Telenomus en huevos de tres especies de triatóminos

Experiencia No.	Especie	Tiempo de evolución (días)
1	<i>T. phyllosoma</i>	32
2	" "	36
3	" "	35
4	" "	36
5	" "	42
6	<i>P. chinai</i>	36
7	" "	34
8	" "	34
9	" "	37
10	" "	37
11	" "	41
12	<i>T. dimidiata</i>	35

El resultado de los recuentos de avispidas originadas de diversos lotes de huevos de las tres especies más usadas puede apreciarse en los Cuadros 2, 3 y 4. El Cuadro 5 reúne todos los datos parciales. En los grupos individuales los promedios máximo y mínimo de parásitos observados por huevo fueron los siguientes: para *T. phyllosoma* máximo: 13,66, mínimo: 10,0; *T. dimidiata* máximo: 7,95, mínimo: 7,0; *P. chinai* máximo: 6,76, mínimo: 6,29. Individualmente el máximo de machos que se observó por huevo fue de 3 y el mínimo de 0, y en general se encontraba 1 o 2 machos por huevo.

En estufa de temperatura constante pudo constatar que un aumento de la misma hasta cierto límite, traía como consecuencia un desarrollo más rápido de los *Telenomus* (Gráfico 1). Los tiempos de evolución más cortos observados fueron :19 días en el *P. chinai* y 20 días en el *T. phyllosoma* a 30° C; a 32° C. no se consiguió la evolución de la avispidita.

CUADRO 2

Recuento de Telenomus en huevos de T. phyllosoma

Nº de huevos	<i>Telenomus</i> salidos			Promedios por huevo		
	♂ ♂	♀ ♀	Total	♂ ♂	♀ ♀	Total
13	22	117	139	1,69	9	10,69
11	18	110	128	1,63	10	11,63
13	22	120	142	1,69	9,23	10,92
1	1	11	12	1,00	11	12,00
4	8	32	40	2,00	8	10,00
4	6	36	42	1,5	9	10,5
3	8	33	41	2,66	11	13,66

CUADRO 3

Recuento de Telenomus en huevos de P. chinai

Nº de huevos	<i>Telenomus</i> salidos			Promedios por huevo		
	♂ ♂	♀ ♀	Total	♂ ♂	♀ ♀	Total
17	26	89	115	1,53	5,23	6,76
17	18	89	107	1,06	5,23	6,29
7	7	39	46	1,00	5,57	6,57
8	10	42	52	1,25	5,25	6,50

CUADRO 4

Recuentos de Telenomus en huevos de T. dimidiata

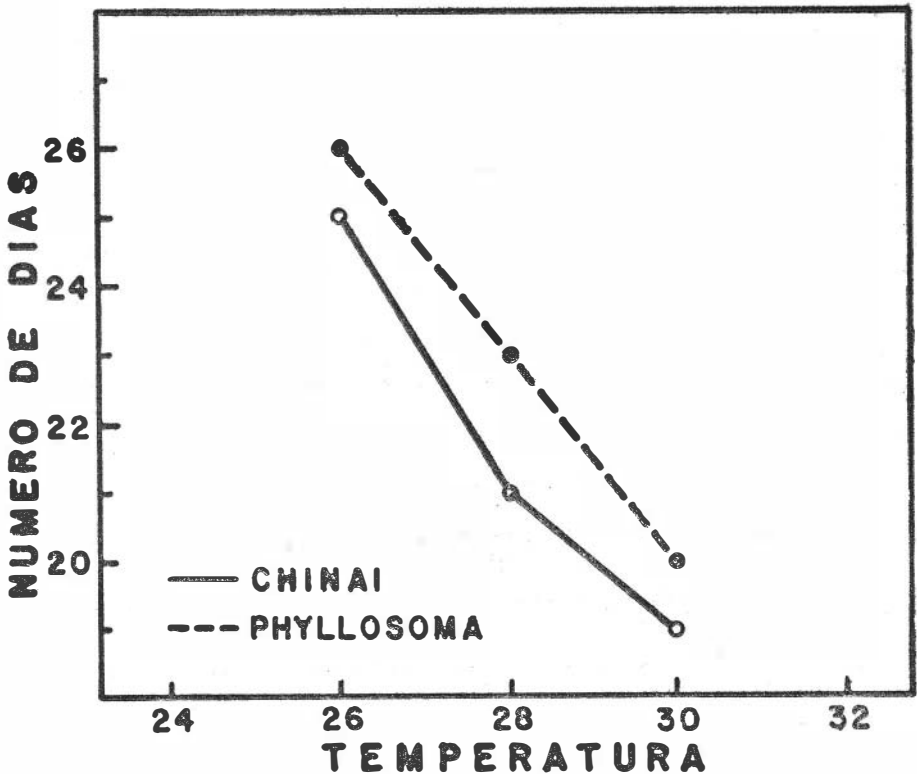
Nº de huevos	<i>Telenomus</i> salidos			Promedios por huevo		
	♂ ♂	♀ ♀	Total	♂ ♂	♀ ♀	Total
23	27	156	183	1,17	6,78	7,95
4	4	24	28	1,00	6,99	7,00

CUADRO 5

Estudio comparativo de los recuentos totales para cada especie

Especie	Nº de huevos	Telenomus salidos					Promedio por huevo		
		♂ ♂	%	♀ ♀	%	Total	♂ ♂	♀ ♀	Total
<i>T. phyllosoma</i>	49	85	16	459	84	544	1,73	9,60	11,34
<i>P. chinai</i>	49	61	19	259	81	320	1,24	5,29	6,53
<i>T. dimidiata</i>	27	31	15	180	85	211	1,15	6,66	7,81

GRAFICO I



Influencia de la temperatura en el tiempo de evolución del *Telenomus* a partir de huevos de *T. phyllosoma* y de *P. chinai*.

La relación entre el peso y el volumen del huevo y el número de *Telenomus* salidos puede apreciarse en el cuadro 6. Conociendo pues el peso o el volumen de los huevos podemos calcular con mucha aproximación el número promedio de avispidas que pueden ser originadas de los mismos, al ser sometidos a la oviposición de varias hembras de *Telenomus*, toda vez que el número de parásitos a partir de una sola hembra puede ser algo menor.

CUADRO 6

Relación entre peso y volumen de los huevos y el promedio de Telenomus por huevo

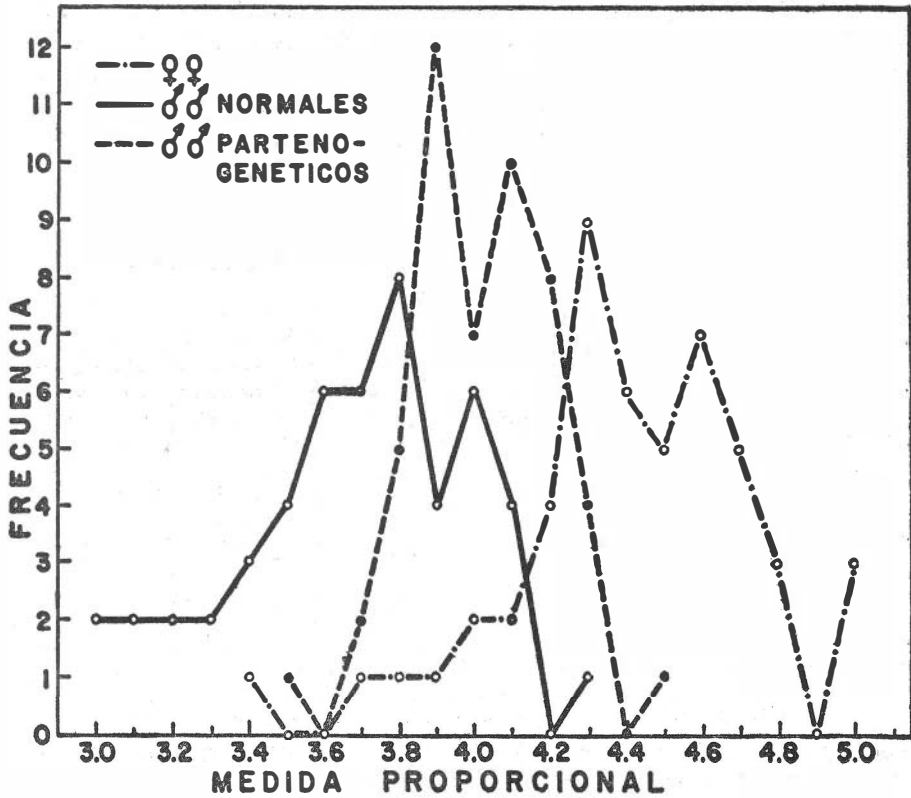
Especie	Promedio <i>Telenomus</i> por huevo	Peso del huevo (gramos)	Volumen del huevo (mm ³)	Peso para cada <i>Telenomus</i> (gramos)	Volumen para cada <i>Telenomus</i> (mm ³)
<i>T. phyllosoma</i>	11,34	0,00285	2,022	0,00025	0,178
<i>P. chinai</i>	6,53	0,00135	1,266	0,00020	0,193
<i>T. dimidiata</i>	7,81	0,00150	1,457	0,00019	0,186

Las observaciones sobre la partenogénesis vinieron a demostrar en primer lugar que la fecundación se lleva a cabo poco tiempo después de nacidos los *Telenomus*. Siempre que apartamos hembras después de encontrarlas nacidas, los descendientes fueron normales. En los huevos abiertos antes de la salida de las avispidas, encontramos que las hembras que eran apartadas inmediatamente, daban descendientes partenogenéticos. También los dieron las hembras separadas una hora después de estar en contacto con los machos; pero aquellas apartadas a las dos horas, ya dieron descendientes normales. Esto viene a indicar que la fecundación se llevó a cabo después de la primera hora de vida.

Las variaciones de tamaño tanto para machos (normales y partenogenéticos) como para las hembras, están expresados en el gráfico 2, en donde se usó en el eje de las abscisas una medida proporcional correspondiente al tamaño del diseño de cada avispidita. Los tamaños extremos reales fueron los siguientes: para machos comunes entre 0,697 mm. a 0,953 mm; para machos partenogenéticos entre 0,814 mm. a 1,046 mm. y para las hembras entre 0,790 mm. a 1,162 mm. Los tamaños promedios de las 50 medidas fueron: 0,851 mm., 0,935 mm. y 1,023 mm. para los machos normales, los partenogenéticos y las hembras respectivamente. El gráfico muestra claramente la relación entre los tamaños de unos y otros así como la mayor o menor frecuencia con que los mismos se presentan.

En el aspecto morfológico los dos tipos de machos no difieren a no ser por el mayor tamaño, en general, de los partenogenéticos. Las antenas de am-

GRAFICO 2



Variaciones de tamaño de las hembras, machos normales, y machos partenogenéticos y distribución de su frecuencia sobre cincuenta medidas de cada uno.

Los machos son idénticos, de 11 segmentos más el escapo, mientras que en la hembra son de 10 más el escapo y de aspecto decididamente claviforme (fig. 2).

DISCUSION

El *Telenomus* centroamericano no difiere fundamentalmente ni en su morfología ni en su biología del *Telenomus fariai* descrito por Costa Lima en Brasil, en lo que estamos de acuerdo con la opinión de Peñalver (comunicación epistolar). La única diferencia biológica sobresaliente notada, la constituye el hecho de que el nuestro no fue capaz de procrear a expensas de los huevos del *T. infestans*, parasitados con facilidad por el *Telenomus* suramericano. Esto podría atribuirse a una pérdida de la capacidad del *Telenomus* de parasitar huevos de *T. infestans* en una zona en que la especie no existe. Pero no podría decirse lo mismo en el caso del *P. megistus* o del *P. chinai* por ejemplo.

Aparentemente, también la capacidad de vida y de postura del *Telenomus* suramericano son mayores que las del nuestro. COSTA LIMA (2) que alimentó hembras con miel de abeja, observó que una sola de ellas, que vivió 37 días, parasitó 52 huevos de *T. sordida* y 7 de *T. megista*. El mismo autor mantuvo hembras alimentadas hasta por un tiempo mayor (la última murió a los 45 días). PELÁEZ (4) quien trabajó con especímenes mexicanos, obtuvo un dato de duración de vida más acorde con el nuestro: el último ejemplar de los alimentados con miel murió a las dos semanas.

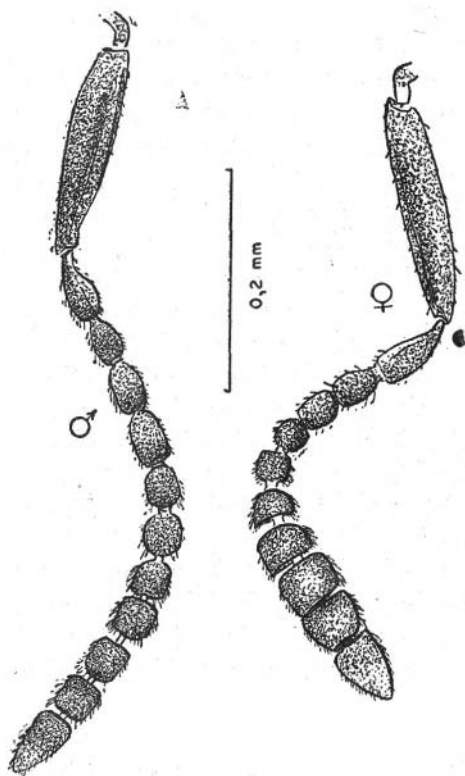


Fig. 2: Aspecto de la antena de los machos y de la hembra.

No estamos de acuerdo con PELÁEZ (4) al pensar que cuando los huevos del redúvido no llevan a cabo su desarrollo, después de haber estado en contacto con el *Telenomus*, es porque posiblemente se trata de huevos infecundos. Creemos con COSTA LIMA (2) que posiblemente baste con la perforación del corion del huevo por parte de la avispa hembra, con o sin postura, para que cese el desarrollo del embrión que no esté en una etapa muy avanzada. Tal parece haber acontecido en nuestro caso con huevos de *T. infestans* y con algunos rosados de otras especies fácilmente parasitables.

PELLEGRINO (6) observa en sus experiencias que los *Telenomus* llegaron al término de su desarrollo en 100 por ciento de los huevos de *T. maculata*, en 42,3 por ciento de los huevos de *T. brasiliensis*, y en apenas un 18,7 por ciento de los huevos de *T. vitticeps* y *T. rubrovaria*. En nuestras observaciones, si bien llegamos a constatar que en pocos casos los microhimenópteros de ciertos huevos también morían en alguno de sus estadios evolutivos, encontramos que las tres especies más usadas (*T. phyllosoma*, *T. dimidiata* y *P. chinai*) eran igualmente eficientes para producir los parásitos.

COSTA LIMA (2) afirma que la duración de la postura está en relación directa al tamaño del huevo, lo cual concuerda con nuestros datos que ponen en evidencia que el número de *Telenomus* que se desarrollan depende del volumen y del peso del huevo. Además, el investigador brasileño hace la observación de que cuando hay pocos huevos y muchas hembras de la avispa, aquéllos pueden recibir varias posturas cada uno. No obstante, nosotros creemos que el número promedio de parásitos que se deriven de esos huevos, cualquiera que sea el origen del parasitismo, siempre será bastante constante debido a la limitación impuesta por los factores citados. El mismo COSTA LIMA notó, por cortes seriados de huevos, que cuando una sola hembra es la que pone, el número de huevos depuestos está en relación con el tamaño del huevo del triatómino, como si la avispa intuiera con cuánto alimento va a contar su prole. Desde luego, la calidad de los huevos también es seleccionada por la hembra. Es por esto que no deja de llamarnos la atención la diferencia notable que se desprende de los datos de COSTA LIMA en relación con el número de avispas salidas de huevos de *P. megistus* parasitados en la naturaleza y en el laboratorio, siendo bastante menor en este último caso. DREYFUS & BREUER (3) lograron hiperparasitismos experimentales, a partir de varias avispas hembras, hasta de 40 huevos de *Telenomus* por huevo del hemíptero, pero en general el número de microhimenópteros salidos era bastante constante. En esta forma, los autores dicen haber conseguido huevos hasta con 8 machos cada uno, es decir, con más machos que hembras, por un desarrollo predominante de las larvas masculinas sobre las femeninas.

En relación a la temperatura, también COSTA LIMA (2) colocando huevos parasitados en nevera, logró retardar la evolución de las larvas, demostrando así su influencia. Nosotros, haciendo uso de temperaturas constantes y relativamente altas, logramos acortar el ciclo hasta un mínimo de 19 días. PELLEGRINO (6) quien obtuvo el ciclo evolutivo en un tiempo que varió entre 38 y 50 días a temperatura media de 19-20° C., dice que el mismo fue de 38 días a partir de huevos de *T. maculata*, de 40 días en *T. rubrovaria* y de 45 días en *T. brasiliensis* y *T. vitticeps*. Estas diferencias en relación a las especies, para nosotros no son más que aparentes y atribuibles exclusivamente a la temperatura de la época. Bastaría que se hubiera registrado una temperatura mínima más baja en un determinado día, para traer un retardo en el desarrollo. En nuestras experiencias obtuvimos los ciclos más largos en los meses de diciembre y enero, época en que se registraron las temperaturas mínimas más bajas. Además, ya tuvimos

oportunidad de mostrar que con temperaturas constantes los términos fueron muy semejantes para huevos de *T. phyllosoma* y de *P. chinai*.

Según dice PELLEGRINO (6) para Dreyfus & Breuer la cópula en el *T. fariai* se realiza cuando los insectos están todavía dentro del huevo, con lo que no está de acuerdo Costa Lima (comunicación personal a Pellegrino). Los datos aquí aportados están dando la razón a este último investigador, ya que las hembras sacadas de los huevos momentos antes de nacer, sólo dan descendencia partenogenética.

Para COSTA LIMA (2) los machos provenientes de hembras fecundadas son bastantes menores que los machos partenogenéticos y éstos a su vez son iguales o mayores que las hembras. DREYFUS & BREUER (3) que efectuaron medidas de los tres tipos de avispidas presentan una gráfica semejante a la nuestra en cuanto a conclusiones, teniendo los primeros machos una moda menor que la de los partenogenéticos, y éstos a su vez una menor que la de las hembras.

Para finalizar, cabe discutir aquí lo referente al posible combate biológico de los transmisores de la tripanosomiasis americana por medio del uso del *Telenomus fariai*. El primero en llamar la atención sobre este asunto fue COSTA LIMA (2) quien llega a sugerir el tratar de criar en laboratorio un número elevado de *Telenomus* para ser usados luego como arma de ataque contra los huevos de los hematófagos, tratando con ello de mermar las poblaciones de los mismos. PELÁEZ (4) también hace algún comentario sobre esta posibilidad, que en realidad merecería ser ensayada en alguna localidad apropiada. Nosotros, sin embargo, somos un tanto pesimistas sobre el resultado, ya que creemos en el establecimiento inmediato de un equilibrio biológico que tendería a mantener las poblaciones de ambos insectos en determinado nivel. Es interesante recordar los datos de PELLEGRINO (5), quien recogió 4100 huevos de varias zonas en el Brasil, en donde tanto el escliónido como algunos de los hemípteros huéspedes conviven, habiendo contado apenas en total 14,12 por ciento de huevos parasitados, aunque en cierta región registró un parasitismo de 32,1 por ciento sobre 467 huevos examinados. Es posible que haya varios factores naturales que limiten el parasitismo, conectados algunos con la biología de ambos insectos, y en ese sentido nosotros queremos señalar un marcado fototropismo positivo de los *Telenomus*, que por cierto, en una buena parte de los casos, los alejaría de los huevos, en general depositados en grietas e intersticios de lugares oscuros. Por otra parte, el método pierde interés al demostrarse que algunos de los miembros de la subfamilia Triatominae no son afectados por la avispidita, como parece suceder con los del género *Rhodnius*, algunos de cuyos representantes son los principales transmisores del mal de Chagas en varios países americanos.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Se presenta un estudio sobre los aspectos más sobresalientes de la biología del *Telenomus fariai* centroamericano, parásito endófago de huevos de ciertos Triatominae, encontrado en huevos de *Triatoma phyllosoma* en el laboratorio, en la República de El Salvador, por el Dr. Luis M. Peñalver. El microhi-

menóptero fue capaz de parasitar experimentalmente huevos de *T. dimidiata* de Costa Rica, de *T. phyllosoma* de México, de *Panstrongylus chinai* del Ecuador y de *P. megistus* del Brasil. No fue capaz de parasitar huevos de *T. infestans* de Chile, de *Rhodnius prolixus* de El Salvador y de *R. pallescens* de Panamá. El hecho de no parasitar huevos del *T. infestans*, es lo único que lo diferencia del *T. fariai* descrito en Brasil por Costa Lima, además de una aparente menor capacidad de postura y de tiempo medio de vida.

Los huevos de los hemípteros en estado avanzado de su desarrollo pueden o no ser parasitados, ocurriendo en este último caso, la muerte o el nacimiento normal de la larva.

Fueron efectuados varios recuentos, totales y por sexos, de avispidas originadas de huevos de *T. phyllosoma*, *T. dimidiata* y *P. chinai*, dándose los promedios por huevo y relacionando luego esos mismos números con los correspondientes a peso y volumen de los huevos de las mismas especies, demostrándose una relación estrecha entre esos valores: se necesitan entre 0,00019 y 0,00025 gm. y entre 0,178 y 0,193 mm³ para cada avispita.

Con el uso de una estufa regulable, se hace patente la influencia de la temperatura en la evolución del *Telenomus*, llegándose a obtener un desarrollo completo en 19 días en el caso del *P. chinai* y de 20 días para el *T. phyllosoma* ambos a 30° C. A temperatura ambiente el mismo período varió entre 32 y 42 días.

Se hicieron disecciones de los huevos, momentos antes de la salida de las avispidas, y en esta forma se llegó a demostrar que antes de la primera hora de contacto con el macho, las hembras dan descendientes partenogénéticos, siendo después de ese tiempo por consiguiente, que la fecundación se lleva a cabo.

Se presenta el resultado de las medidas efectuadas sobre las hembras y los dos tipos de machos del *Telenomus* demostrándose que el tamaño promedio de los machos partenogénéticos es mayor que el de los machos normales y que el de aquéllos a su vez es menor que el de las hembras.

Se hace también un comentario sobre las posibilidades del método biológico de combate a los transmisores de la enfermedad de Chagas.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

A study is presented of the outstanding aspects of the biology of Central American *Telenomus fariai*, an endophagous parasite on eggs or certain Triatominae, found on eggs of *Triatoma phyllosoma* in the laboratory by Dr. Luis M. Peñalver of El Salvador.

The little wasp was found capable of parasitizing under experimental conditions eggs of *T. dimidiata* of Costa Rica, of *T. phyllosoma* of México, of *Panstrongylus chinai* of Ecuador, and of *P. megistus* of Brasil. It proved unable to attack eggs of *T. infestans* of Chile, of *Rhodnius prolixus* of El Salvador, and of *R. pallescens* of Panamá. The fact that it does not attack eggs of *T. infestans* is the only difference observed from *Telenomus fariai* described in Brazil by Costa Lima, other than an apparently inferior capacity for laying and shorter mean duration of life.

Infestation may or may not follow the attack on eggs of hemipteræ in advanced stages of development; in the negative case, death results occasionally from mechanical injury.

Several counts were made of the little wasps developing within the eggs of *T. phyllosoma*, *T. dimidiata*, and *P. chinai*, noting the total number of insects, the number of each sex and the mean number of wasps per egg. The relationship of the latter figures with the size of the host eggs was investigated, and a close relationship was found between the two values: each *Telenomus* requires from 0.00019 to 0.00025 gm. and from 0.178 to 0.193 mm³.

With a variable temperature incubator the influence of temperature on development of *Telenomus* was demonstrated. At 30° C. complete development was obtained in 19 days on *P. chinai* and in 20 days in *T. phyllosoma*. At room temperature development was completed in from 32 to 42 days.

Host eggs were dissected just before the parasites left them and groups of females were separated after periods of various length. It was shown that females separated after up to 1 hr. of initial contact with the male gave parthenogenetic progeny; fertilization, therefore, occurs after that period.

Measurements were made on females and on both types of males of *Telenomus*; parthenogenetic males were found to be larger than normal males, and females to be larger than either.

Remarks are made on the possibility of biological control of vectors of Chagas disease.

BIBLIOGRAFIA

1. COSTA LIMA, A. DA,
1927. Nota sobre o "*Telenomus fariai*", novo scelionideo parasito endophago dos ovos de "*Triatoma megista*" (Burm.). *Scientia Med.* 5 (1):450-452.
2. COSTA LIMA, A. DA,
1928. Notas sobre a biologia do *Telenomus fariai* Lima, parasito dos ovos de *Triatoma*. *Mem. Inst. Osw. Cruz*, 21 (1):201-209.
3. DREYFUS, A. & M. E. BREUER
1943. Unicidade ou dualidade dos machos de "*Telenomus fariai*". *Rev. Bras. Biol.* 3 (4):431-441.
4. PELÁEZ, D.
1944. Algunas notas sobre el hallazgo en México de un microhimenóptero parásito de huevos de *Triatoma pallidipennis* (Stal) *Ciencia*, 5 (1-3):29-33.
5. PELLEGRINO, J.
1950. Nota sobre parasitismo de ovos de *Triatoma infestans* e *Panstrongylus megistus* pelo microhimenóptero *Telenomus fariai* Lima, 1927. *Mem. Inst. Osw. Cruz*, 48:669-673.
6. PELLEGRINO, J.
1950. Parasitismo experimental de ovos de varias especies de *Triatoma* pelo microhimenóptero *Telenomus fariai* Lima, 1927. *Mem. Inst. Osw. Cruz*, 48:674-686.
7. PINTO, C.
1942. Tripanosomiasis cruzi (Doença de Carlos Chagas) no Rio Grande do Sul, Brasil. *Mem. Inst. Osw. Cruz*, 37 (4):443-538.

- Fig. 3: Huevos de *T. phyllosoma* parasitados con *T. fariai* (diafanizados en creosota). 10 x.
- Fig. 4: Grupo de *Telenomus* libres (en alcohol de 70°). 10 x.
- Fig. 5: Macho partenogenético (izquierda), macho normal (abajo) y hembra (derecha) del *Telenomus* centroamericano. 16 x.

