

TRIPANOSOMAS DE ANFIBIOS DE LA COSTA PACIFICA DE COLOMBIA

Por: H. Carvajal(1)

RESUMEN

Se describen las formas de tripanosomas encontrados en especímenes de anfibios de una zona selvática de la región de la Costa Pacífica; se compara cada forma con las ya descritas y se discuten las razones para no asignar nombres específicos.

INTRODUCCION

Desde 1843 cuando se publicó el primer informe sobre tripanosomas de anfibios, han aparecido más de 400 artículos al respecto describiendo un poco más de 40 especies de estos hemoparásitos. En 1974 Bardsley y Harmsen hicieron una completa revisión del tema y enfatizaron la carencia de conocimientos acerca de estos parásitos y la necesidad de conocer aspectos como el comportamiento del parásito en animales natural y experimentalmente infectados y las formas que se desarrollan dado el pleomorfismo de casi todas las especies y vectores. Moleneux (1977) revisando el tema sobre vectores de tripanosomatídeos, hace notar que existen sólo unos 30 informes sobre vectores de tripanosomas de anfibios, la mayoría de ellos de tipo experimental. En nuestro reporte, el primero conocido para Colombia sobre este tema, se describen las formas encontradas pero no se les asignan nombres hasta obtener mayor información sobre los protozoarios observados.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se llevó a cabo en el Corregimiento de Llanobajo, jurisdicción del Municipio de Buenaventura, en el Departamento del Valle del Cauca. Los animales capturados a mano durante la noche se transportaron hasta el laboratorio de

Parasitología de la Universidad del Valle donde se tomaron muestras de sangre por punción cardíaca o por corte de un dedo previamente limpio y seco. La experiencia demostró que los extendidos debían quedar un poco gruesos para evitar daño mecánico en los parásitos de mayor tamaño. Las preparaciones secas se fijaron con metanol absoluto y se colorearon con Giemsa al 2o/o y pH 7-7.2 durante 40 minutos. En algunos casos se hicieron impresiones de hígado y riñón las cuales se fijaron y colorearon con el procedimiento descrito antes para los extendidos de sangre.

El examen de las láminas se hizo con objetivos de 45X y 100X; de cada muestra positiva se dibujaron ejemplares con ayuda de un tubo de dibujo, se hicieron fotografías y se tomaron las siguientes medidas: largo del cuerpo sin incluir el flagelo libre (L), ancho del cuerpo a la altura del centro del núcleo (A), distancia del extremo posterior al centro del núcleo (P-N), del centro del núcleo al extremo anterior (N-A), del cinetoplasto al extremo posterior del núcleo (C-N), largo y ancho del núcleo (N), largo y ancho del cinetoplasto (C), y largo del flagelo (f). Además se hicieron observaciones sobre la presencia de estriaciones longitudinales de la membrana celular, su número, la distancia entre ellas y las características de la membrana ondulante y del citoplasma. Todas las medidas se dan en micrometros (μ m).

(1) Profesor Auxiliar, Sección de Parasitología, Departamento de Microbiología, División de Salud, Universidad del Valle, Cali.

RESULTADOS

Se examinaron 131 anfibios pertenecientes a 9 especies. La Tabla 1 resume la distribución de los anfibios por especie y los parásitos encontrados. La observación del material colectado reveló la presencia de nueve formas de tripanosomas, que se distribuyeron según su morfología en dos grupos, similares a los descritos por otros investigadores: GRUPO 1. Formas redondas u ovaladas sin membrana ondulante, con o sin flagelo libre; GRUPO 2. Formas alargadas, con membrana ondulante, con o sin flagelo libre. La Tabla 2 resume las características morfológicas de los tripanosomas descritos.

GRUPO 1: FORMAS REDONDAS U OVALADAS SIN MEMBRANA ONDULANTE CON O SIN FLAGELO.

Se identificaron dos parásitos pertenecientes a este grupo.

1. *Trypanosoma* sp. (Tipo 1) (Lámina 1 Figura 1; Lámina 2, Figura 1).

Hospedero: *R. palmipes*

DESCRIPCION: el cuerpo ovoide, de extremos redondeados, mide 53.4 x 36 (51–60 x 29–41). El citoplasma es

granular, toma bien el colorante y se observa vacuotado debido a la presencia de 6 a 8 filas de depresiones de la membrana celular que le dan al parásito una apariencia similar a la de la superficie de una bola de golf. El núcleo redondo u ovalado mide 5.2 x 4.6 (4.5–6.4 x 3.2–5.2), colorea debilmente y se localiza en la parte central del organismo. El cinetoplasto es redondo u ovalado, colorea intensamente y se observa casi siempre yuxtapuesto al núcleo. Aunque ninguno de los parásitos observados mostró flagelo, en varios fue visible un pliegue de la membrana celular muy cerca del cinetoplasto y que tal vez sirve para alojar el flagelo cuando está presente. Las medidas se dan con base en 15 determinaciones.

Varias especies de tripanosomas redondos u ovalados han sido descritas, la mayoría de las veces como *T. rotatorium* o *T. chattoni* (Diamond 1965, Pérez-Reyes y Cols 1960, Miyata 1978 y Machado 1911), pero ninguna de las formas descritas presenta las depresiones de la membrana que caracterizan el parásito aquí descrito.

2. *Trypanosoma* sp. (Tipo 2) (Lámina 1, Figuras 2 y 3; Lámina 2, Figuras 2–4).

Hospedero: *R. palmipes*, (10/30); *E. fitzingeri*, (16/40); *E. longirrostris*, (11/36); *H. boans*, (1/1); *H. rosebergi*, (1/1).

TABLA 1. Distribución de los anfibios por especie y los parásitos encontrados.

	EXAMINADOS	TRYPANOSOMAS (o/o)	OTROS PARASITOS
<i>Rana palmipes</i>	30	14 (47)	Hemogregarinas
<i>Eleutherodactylus fitzingeri</i>	46	32 (70)	Lankesterella, Dactylosoma, Microfilarias.
<i>E. longirrostris</i>	36	23 (64)	
<i>E. gularis</i>	4	2	
<i>Hyla boans</i>	1	1	Lankesterella
<i>H. rosebergi</i>	1	1	
<i>Bufo haematiticus</i>	4	2	
<i>B. typonius</i>	6	0	
<i>B. marinus</i>	3	0	

TABLA II. Características morfológicas de los Tripanosomas descritos.

Parásito \ Característica	L (rango)	A (rango)	P-N (rango)	N-A (rango)	C-N (rango)	N	C (rango)	F (rango)
Trypanosoma sp. (tipo 1)	53.4 (51-60)	36 (29-41)				5.2x4.6	1x1	
Trypanosoma sp. (tipo 2)	41.7 (27.9-60)	35.8 (20.5-50.1)				5.1x4.7	1.9x1.2	
Trypanosoma sp. (tipo 3)	42.3 (37-51)	20.6 (15-26)	20.2 (16-22)	22.7 (20-27)	0.2 (0-1.0)	(8.5x2.8)	(1.3x0.64)	12 (10-19)
Trypanosoma sp. (tipo 4)	106 (92-118)	9.5 (7-11)	46.7 (29-59)	59 (41-73)	0	6x5.4	1.3x0.8	11.3 (7-23)
Trypanosoma sp (tipo 5)	42 y 50	11.6 y 13	15 y 29	20 y 27	0	(3.8x3.8)	1.5x1.0	13 y 17
Trypanosoma sp. (tipo 6)	89 (88-90)	8.5 (7-10)	32.5 (29-36)	57.2 (52-61)	6.1 (5-7)	4.5x4.5	1.0x0.7	0
Trypanosoma sp. (tipo 7)	39.6 (35-43)	15.6 (14-17)	18.5 (16-20)	21.1 (19-23)	5.2 (3-7)	4.5x4.5	0.6x0.6	
Trypanosoma sp. (tipo 8)	44.4 (40-53)	12.5 (9-17)	15.1 (12-20)	28.6 (25-33)	9.8 (6-12)	4.0x4.0	1.0x0.7	0.1 (0-3)
Trypanosoma sp. (tipo 9)	70.2 (61-82)	19.6 (15-24)	29.2 (19-42)	41 (33-46)	1.8 (0-6)	3.7x3.7	1.0x0.7	0.1 (0-3)

DESCRIPCION: el cuerpo redondo u ovalado, con citoplasma granular, mide 42.3 x 35.8 (27-60 x 21-50). El núcleo, redondo u ovalado mide 5 x 4.7 (3.8 - 5.8 x 2.6 - 5.8) y se localiza en la parte central del parásito. El cinetoplasto es ovalado, mide 1.8 x 12, colorea intensamente y se encuentra casi siempre yuxtapuesto al núcleo. Aunque no hay membrana ondulante, las formas de menor tamaño presentan un corto flagelo, mientras que en los parásitos grandes, sólo es visible un pliegue de la membrana y una zona hialina alrededor de todo el protozoario. Tres de estas formas estaban en división presentando en cada caso dos núcleos y dos cinetoplastos de forma y tamaño similares a los ya descritos (Lámina 1, Figura 3).

Formas redondas u ovaladas similares han sido descritas bajo varios nombres: como formas F12 y F7 en *Ptychadena mascareniensis* y *Phynobranchius natalensis* de Africa (Baker 1977), en Venezuela y México fueron descritas como *T. rotatorium* parasitando *Leptodactylus ocelatus* y *R. pipiens* y *R. montezumae* respectivamente (Pérez-Reyes y cols. 1960, Machado 1911, y Vucetich y Giacobbe 1949), en *R. pipiens* de Estados Unidos fueron descritas como *T. chattoni* (Diamond 1965); en Japón, las formas con diámetro inferior a 30, encontradas en *R. rugosa* y *R. limnocharis* fueron descritas como *T. tsunetzomiyatai* y aquellas de mayor diámetro se identificaron como *T. chattoni* según la descripción original (Miyata 1978). Las formas pertenecientes

a este grupo son morfológicamente muy similares y sólo conociendo el ciclo de vida se podrá definir su correcta identificación.

GRUPO II. FORMAS ALARGADAS CON MEMBRANA ONDULANTE CON O SIN FLAGELO LIBRE.

3. *Trypanosoma* sp. (Tipo 3) (Lámina 3, Figuras 1 y 2; Lámina 5, Figuras 4-6).

Hospederos: *E. fitzingeri*, *E. longirostris*

DESCRIPCION: es un parásito de aspecto globular, que mide 42.3 x 20.6 (34-51 x 15-26), con el extremo posterior redondo y ancho mientras que el extremo anterior termina en una punta que forma ángulo recto con el lado desprovisto de membrana. El citoplasma es granular con algunas vacuolas pequeñas de distribución irregular. El núcleo se localiza en la parte media del parásito cerca a la membrana ondulante, mide 8.5 x 2.8 (6-9 x 2.6-3) y con frecuencia presenta dos o tres glóbulos pequeños que colorean más intensamente. El cinetoplasto redondo u ovalado, mide 1.3 x 0.64 y se ubica inmediatamente después o muy cerca del núcleo. La membrana es angosta, con 3-5 pliegues y el axonema termina en un flagelo libre de 12 (10 a 19) de largo. Los promedios se basan en 14 determinaciones. Una forma similar encontrada en *Hyla lateristiga* fue descrita como *T. borrelli* (Marchoux y Salimbeni 1907), la cual es más pequeña que el parásito aquí descrito (25-30), pero la descripción fue demasiado breve lo cual no permite hacer una amplia comparación. Otra forma similar de *Hyla japonica* en Japón recibió el nombre de *T. nagasamiense* (Miyata 1978), es más corta y angosta (33 x 18) y tiene un núcleo más largo (10.5).

4. *Trypanosoma* sp. (Tipo 4) (Lámina 2, Figuras 5 y 6; Lámina 4, Figuras 1 y 2).

Hospedero: *E. fitzingeri* (2/46).

DESCRIPCION: es un parásito de cuerpo ahusado con los extremos largos y delgados que mide (106 x 9.5) (92-118 x 7-11), y cuya membrana celular presenta 7-9 estriaciones longitudinales separadas una de otra por 0.5 aproximadamente. El citoplasma es de apariencia granular y presenta pocas vacuolas pequeñas de distribución irregular, aunque algunas veces se pueden concentrar ligeramente alrededor del núcleo, el cual es redondo u ovalado con el eje mayor en sentido transversal; mide 6.0 x 5.4 (5.1-7.5 x 5.1-6.4) y se localiza adosado a la pared debajo de la membrana ondulante en la parte media del cuerpo o un poco hacia atrás. El cinetoplasto de 1.3 x 0.8 se encuentra inmediatamente después del núcleo, adosado a la pared de éste. La membrana ondulante es estrecha y presenta 10 a 13 pliegues. El axonema continúa para dejar un flagelo libre de 11.3 (7 a 23)

de largo. Todos los promedios se dan con base en 20 determinaciones.

Una forma similar encontrada en *Hyla venulosa* y *H. crepitans* en Venezuela (Scorza, y Dagert 1955), fue clasificada como *T. mega* que comparada con este parásito es más corta y delgada (40 x 2.7); el cinetoplasto está muy alejado del núcleo y este es mucho más pequeño (1, 2). Dos parásitos similares encontrados en *R. pipiens* en México fueron descritos como *T. grandis* y *T. diamondi* (Pérez-Reyes 1969); ambas especies tienen el cinetoplasto alejado del núcleo y carecen de estriaciones longitudinales. En África se encontró un parásito similar en *Bufo regularis* clasificado como "forma T₁" (Baker 1977); éste parásito también se diferencia del nuestro por tener el cinetoplasto alejado del núcleo y ubicado más cerca al extremo posterior.

5. *Trypanosoma* sp (Tipo 5) (Lámina 1, Figura 4; Lámina 5, Figura 1).

Hospedero: *R. palmipes* (1/30).

DESCRIPCION: de este parásito se encontraron únicamente dos ejemplares. Su cuerpo es robusto y los extremos agudos y cortos. Mide 42 y 50 de largo por 6 y 13 de ancho. El citoplasma es granular y en uno de los parásitos se observó una vacuola grande cerca al núcleo. El núcleo, redondo mide 3.8 x 3.8 y se localiza en la parte media del cuerpo. El cinetoplasto es rectangular, mide 1.5 x 1.0 y se ubica en la parte inferior del núcleo inmediatamente posterior a éste. La membrana ondulante es estrecha, de pocos pliegues y el axonema continúa hacia el extremo anterior dejando un flagelo libre de 13 y 17 de largo.

Un parásito similar encontrado en *Bufo boreas halophilus* en los Estados Unidos fue descrito como *T. bufophletomi* (Ayala 1970). Este parásito es mucho más delgado (5.0) y el núcleo es más pequeño (2.8 x 2.0) que el parásito descrito de *R. palmipes*. Sin embargo, es necesario encontrar más especímenes para compararlos adecuadamente.

6. *Trypanosoma* sp (Tipo 6) (Lámina 4, Figura 3 y 4; Lámina 5, Figuras 2 y 3).

Hospedero: *R. palmipes* (2/14).

DESCRIPCION: de esta forma se observaron dos ejemplares. El cuerpo es fusiforme, el extremo anterior es un poco más delgado y presenta algunas vacuolas pequeñas mientras que el extremo posterior es casi hialino. Mide de 89 (88-90) de largo x 8.5 (7 a 10) de ancho. El citoplasma es granular y la membrana presenta 8-10 estriaciones longitudinales separadas entre sí por 0.3-0.5. El núcleo mide 4.5 x 4.5, se colorea débilmente y se localiza inmediatamente debajo de la membrana ondulante cerca a la parte posterior

del tercio medio del cuerpo. El cinetoplasto mide 1.0×0.7 , es redondo u ovalado y se ubica en la parte media del tercio posterior del cuerpo. La membrana ondulante es estrecha, con 7 a 10 pliegues, sin flagelo libre.

Formas similares han sido descritas de *R. pipiens* en México como *T. grandis* y *T. diamondi* (Pérez-Reyes 1969), las cuales se diferencian de nuestro parásito por presentar flagelo libre, el núcleo en la parte media y ausencia de estriaciones longitudinales de la membrana. Una forma similar encontrada en *Bufo regularis* fue descrita como "forma T₁" (Baker 1977), y difiere de la nuestra por tener flagelo y el núcleo muy cerca del cinetoplasto. En *Leptodactylus ocellatus* de Argentina, se encontró un parásito identificado como *T. rotatorium* (Machado 1911), y aunque el autor no dio medidas, en sus figuras se ilustra un organismo con flagelo, cinetoplasto casi terminal y sin estriaciones de la membrana, similar al parásito encontrado en *Hyla radiana* de Argentina, identificada como *Trypanosoma* sp (Jorg 1936). Este último difiere del nuestro por tener cinetoplasto cerca al extremo posterior, la presencia de un flagelo y el núcleo mucho más grande (7.0). *T. pipiens* descrito de *R. pipiens* (Diamond 1965), se distingue principalmente por la presencia de un flagelo largo.

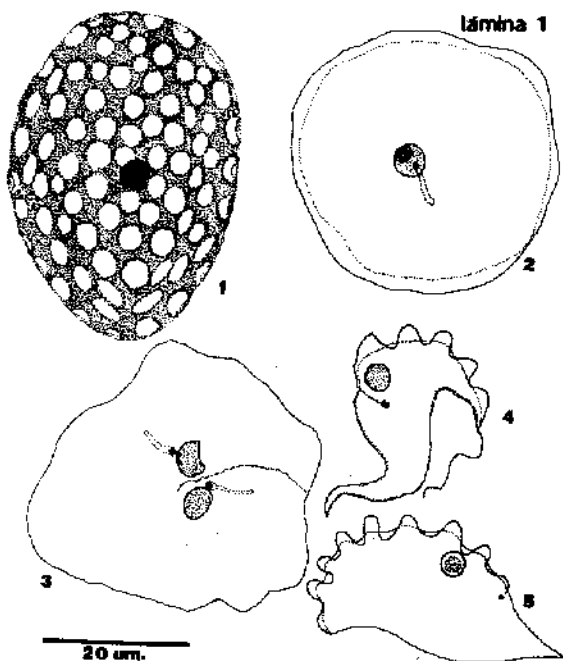


Figura 1. *Trypanosoma* sp. (Tipo 1) en *R. palmipes*.
 Figura 2. *Trypanosoma* sp. (Tipo 2) en *E. fitzingeri*.
 Figura 3. *Trypanosoma* sp. (Tipo 2) en *E. fitzingeri*, organismo en división.
 Figura 4. *Trypanosoma* sp. (Tipo 5) en *R. palmipes*.
 Figura 5. *Trypanosoma* sp. (Tipo 7) en *R. palmipes*.

7. *Trypanosoma* sp (Tipo 7) (Lámina 1, Figura 5).

Hospedero: *Rana palmipes* (10/30).

DESCRIPCION: es un parásito cuyo lado desprovisto de membrana es casi recto mientras que el lado opuesto se va curvando desde el extremo posterior corto y romo hasta el extremo anterior corto y afilado que forma un ángulo recto con el eje mayor del cuerpo. Mide 39.6×15.6 ($35-43 \times 14$ ó 17). El citoplasma es granular con pocas vacuolas pequeñas de distribución irregular y algunos gránulos fuertemente basófilos. El núcleo se localiza en la parte media, inmediatamente debajo de la membrana ondulante o muy cerca de ella, es redondo o ligeramente ovalado, mide 4.5×4.5 ($4.7-5.1 \times 3.8-5.1$) y con frecuencia la cromatina se concentra en la zona central del núcleo. El cinetoplasto mide 0.6×0.6 y se localiza a 5.2 ($3-7$) del núcleo en la parte anterior del tercio posterior del parásito. La membrana ondulante presente 8-13 pliegues y termina en el extremo anterior sin dejar un flagelo libre visible. Una forma similar ha sido descrita en *R. marina*, *R. holsti* y *R. nigromaculata* del Japón como *T. lorcatum* (Miyata 1978), pero tiene un núcleo más pequeño (3,6) y es más ancha (25,6) que el parásito aquí descrito.

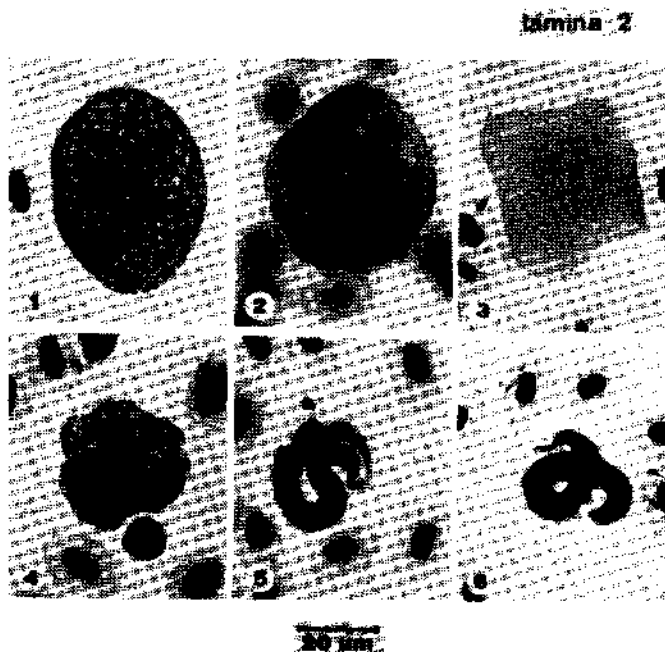


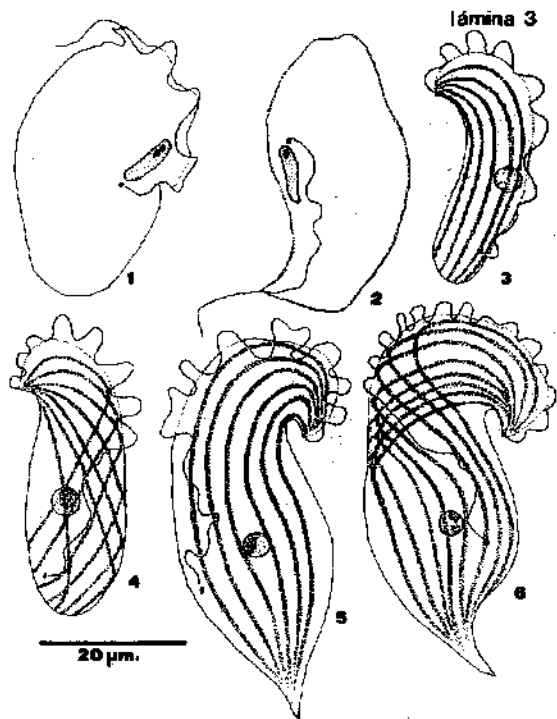
Figura 1. *Trypanosoma* sp. (Tipo 1) en *R. palmipes*.

Figuras 2 y 4. *Trypanosoma* sp. (Tipo 2) en *E. fitzingeri*.
 Figuras 5 y 6. *Trypanosoma* sp. (Tipo 4) en *E. fitzingeri*.

8. *Trypanosoma* sp. (Tipo 8) (Lámina 3, Figuras 3 y 4).Hospedero: *Rana palmipes* (7/30).

DESCRIPCION: esta forma siempre se encontró en infecciones mixtas, la pared celular presenta 6 a 8 estriaciones longitudinales separadas entre sí por 0.3–0.5. El cuerpo mide 44.4 x 12.5 (40–53 x 9–17). El extremo posterior es ancho y redondo mientras que el extremo anterior termina en una punta corta y delgada que se dobla sobre el lado desprovisto de membrana ondulante. El citoplasma es de apariencia granular con unas pocas vacuolas de distribución irregular. El núcleo es redondo, mide 4.0 x 4.0 (3.8–5.1 x 3.8–5.1), colorea débilmente y se localiza hacia la parte posterior del tercio medio del cuerpo. El cinetoplasto pequeño, redondo u ovalado, mide 1.0 x 0.7 y se ubica cerca del extremo posterior del cuerpo. La membrana ondulante es angosta, presenta 10–15 pliegues y termina la mayoría de las veces sin dejar un flagelo libre visible, aunque en algunas oportunidades presenta un flagelo de 0.1 (0–3) de largo. En preparaciones frescas el cuerpo aparece como una espiral de una vuelta y el movimiento puede ser en espiral o en un solo plano. Todos los promedios se dan en 10 determinaciones.

Esta forma se parece a *Trypanosomas* sp encontradas en Japón en *R. limnocharis limnocharis*, *R. holsti* y *R. rugosa*(5) y el *trypanosoma rotatorium* obtenido de sangre de *R. nigro-*



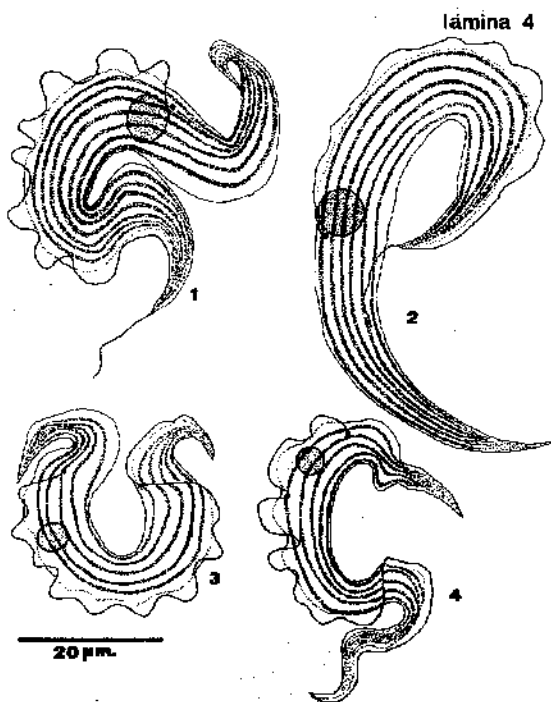
Figuras 1 y 2. *Trypanosoma* sp. (Tipo 3) en *E. longirostris*.
Figuras 3 y 4. *Trypanosoma* sp. (Tipo 8) en *R. palmipes*.
Figuras 5 y 6. *Trypanosoma* sp. (Tipo 9) en *R. palmipes*.

maculata y *Rhacophorus japonicus* en Japón (Miyata 1978), formas que se diferencian de este parásito por presentar un núcleo muy alargado, el cinetoplasto más cerca del núcleo y la presencia de un flagelo. Formas similares fueron informadas de *R. montezumae* y *R. pipiens*, en México, (Pérez-Reyes 1960), pero las medidas son difíciles de interpretar.

9. *Trypanosoma* sp. (Tipo 9) (Lámina 3, Figuras 5 y 6).Hospedero: *Rana palmipes* (6/30).

DESCRIPCION: este parásito presenta el cuerpo en forma de hoja y formando una espiral de una sola vuelta. El extremo posterior es redondo mientras que el extremo anterior es corto, doblado sobre el lado desprovisto de membrana ondulante. Mide 70.2 x 19.6 (61–82 x 15–24) y se observan 8–10 estriaciones longitudinales de la membrana, estrechas y separadas entre sí por 0.3 aproximadamente. El núcleo, redondo, mide 3.7 x 3.7 (3.2–4.5 x 3.2–4.5), se encuentra cerca a la membrana ondulante en la parte media o posterior del tercio medio del cuerpo. El cinetoplasto mide 1.0 x 0.7, toma bien el colorante y se localiza muy cerca al núcleo. La membrana ondulante es angosta y presenta 13 a 17 pliegues. Algunos ejemplares presentaron un flagelo corto de 0.1 (0–3), pero en la mayoría este no fue visible.

Esta forma es más grande que *Trypanosoma* sp (Tipo 8) del presente trabajo y tiene el cinetoplasto mucho más cerca al núcleo.



Figuras 1 y 2. *Trypanosoma* sp. (Tipo 4) en *E. fitzingeri*.
Figuras 3 y 4. *Trypanosoma* sp. (Tipo 6) en *R. palmipes*.

Una especie similar de *Rana namiyai* en Japón descrita con el nombre de *T. miyaqii* (Miyata 1978), se diferencia de nuestro parásito por tener el cinetoplasto muy alejado del núcleo (16,4) y por la ausencia de estriaciones longitudinales, su mayor longitud y presentar un corto flagelo.

DISCUSION

Durante muchos años el debate sobre la taxonomía de los tripanosomas de anfibios periódicamente se ha activado pero poco se ha avanzado debido a la falta de información y a la poca investigación. Algunos autores se han apoyado en la notable variación morfológica de estos protozoarios y concluyen que sólo deben aceptarse 3 especies de tripanosomas: *T. inopinatum*, *T. rotatorium* y *T. mega* (Vucetich y Giacobbe 1949, Miyata 1976) y que las otras "especies" serían variaciones de estas tres especies. Es difícil desde luego aceptar que varias decenas de formas de tripanosomas corresponden únicamente a 3 especies y es más probable la posición de aceptar o describir especies después de conocer el comportamiento del parásito en su hospedero normal tal como lo propone Diamond (1965), entre otros.

En este informe se describen los parásitos y a pesar de las diferencias morfológicas observadas, se prefiere no asignar nombres, hasta obtener información sobre algunos aspectos de la biología de los parásitos encontrados, especialmente la evaluación de la parasitemia y el comportamiento en medios de cultivo.

lámina 5

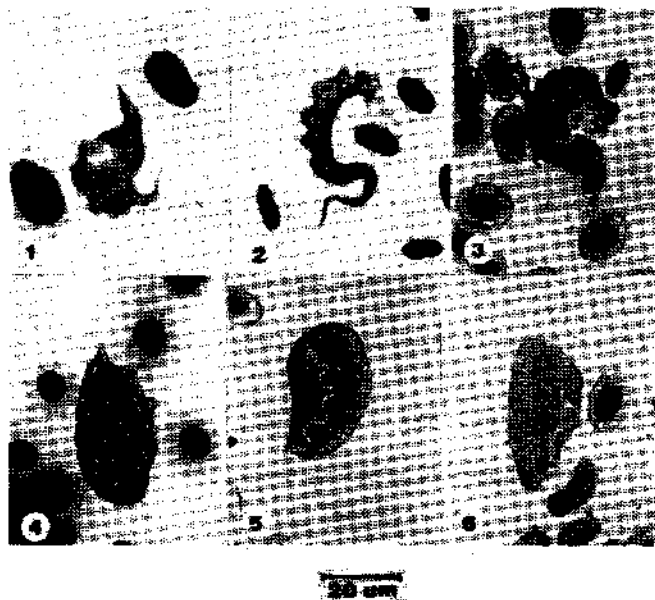


Figura 1. *Trypanosoma* sp. (Tipo 5) en *R. palmipes*.
Figuras 2 y 3. *Trypanosoma* sp. (Tipo 6) en *R. palmipes*.
Figuras 4 y 6 *Trypanosoma* sp. (Tipo 3) en *E. longirostris*.

BIBLIOGRAFIA

- Ayala, S.C. (1970) Two new species of Trypanosomes from California frogs and lizards. *J. protozool.* 17:
- Baker, J. R. (1977) Some Trypanosomes of african Anura *Protozoology* 3: 75-82.
- Bardsley, J.E. and R. Harmsen. 1974. The Trypanosomes of Anura *Advances in Parasitology*. B. Dawes ed. Academic Press. 11: 1-73.
- Diamond, L. (1965) Trypanosomes of Anura. *Wildlife Dis* 44: 1-77 (Microfiche).
- Jörg, E. (1936) Hallazgo de dos tripanosomas sp. Hemoparásitos de batracios leptodactílidos. *Soc. Argent. Pat. Reg. Norte*, 8: 1036-1041.
- Machado, A. (1911). Pesquisas citológicas sobre *Trypanosomas rotatorium*. *Graby Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 3: 108-135.
- Marchoux, E. et. A. Salimbeni. (1907). Une Trypanosome nouveau chez une *Hyla valisine* de *H. lateristiga* Spix et Agassiz. *C. R. Seanc. Soc. Biol.* 62: 592-594.
- Miyata, A. (1976) Anuran haemoprotozoa found in the vicinity of Nagasaki city. *Trop. Med.* 18: 125-134.
- Miyata A. (1978) Anuran Trypanosomes in kyushu and Ryukyu Islands with description of six new Species *Trop. Med.* 20: 51-80.
- Molineux, D.M. (1977) Vector relationship in the tripanosomatidae. *En advances in Parasitology*. B. Dawes Ed. Academic Press 14: 1-53.
- Pérez-Reyes, R., B. Y. Mashimoto, C. Melgar y B. Ceja (1960) Estudios sobre hematozoarios X. Algunos tripanosomas de ranas mexicanas. *Rev. Latino Am. Microbiol. Parasitol* 3: 201-212.
- Pérez-Reyes, R. (1969). Dos especies nuevas de tripanosomas parásitos de ranas mexicanas. *Rev. Latinoame. Microbiol. Parasitol.* 11: 37-40.
- Scorza, J. V. Y C. Dagert (1955). *Trypanosoma mega*, Dutton y Tood (1903) y *Trypanosoma rotatorium*, Mayer (1843) en batracios y una nueva especie en un saurio de Venezuela. *Bol. Soc. Venezol. Cienc. Nat.* 16: 205-208.
- Vucetich, M. y O. Giacobbe (1949) Polimorfismo del *Trypanosoma rotatorium*. Nuevos batracios argentinos parasitados. *Ann. Inst. Med. Regional*, 2: 225-244.