

AISLAMIENTO DE *TRYPANOSOMA (SCHIZOTRYPANUM) VESPERTILIONIS* EN MURCIÉLAGOS DE LA ZONA DE RÍO CLARO, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA, COLOMBIA

ISOLATION OF *TRYPANOSOMA (SCHIZOTRYPANUM) VESPERTILIONIS* IN BATS OF THE REGION OF RIO CLARO, DEPARTMENT OF ANTIOQUIA, COLOMBIA

Nicolás Jaramillo O.¹
Jaime Moreno M.²

RESUMEN

Entre enero de 1984 y enero de 1985 se capturaron 257 murciélagos pertenecientes a dos familias, 13 géneros y 24 especies, en el área de Río Claro. Se encontró que el 10.5% de estos quirópteros albergaban un tripanosoma que por sus características morfológicas, morfométricas y biológicas se clasificó como *Trypanosoma (Schizotrypanum) vespertilionis*.

Consideramos que este es el primer registro de la especie *T. (S.) vespertilionis* para los quirópteros *Artibeus fuliginosus*, *A. jamaicensis*, *A. planirostris*, *Carollia brevicauda*, *C. castanea*, *Phyllostomus discolor*, *Sturnira lillum* y *Tonatia silvicola*.

ABSTRACT

Between January of 1984 and January of 1985, 257 bats, belonging to two families, 13 genera and 24 species, were captured in the area of the Río Claro, Antioquia, Colombia. Of these captured specimens, 10.5% harbored a blood parasite which was identified as *Trypanosoma (Schizotrypanum) vespertilionis*.

This finding represents the first report for this parasite in bats of the species *Artibeus fuliginosus*, *A. jamaicensis*, *A. planirostris*, *Carollia brevicauda*, *C. castanea*, *Phyllostomus discolor*, *Sturnira lillum* and *Tonatia silvicola*.

INTRODUCCION

En 1898, Dionisii hizo el primer registro de *Schizotrypanum* en murciélagos, y en 1904 Battaglia describió el parásito y lo denominó *Trypanosoma vespertilionis* (Abranches y Bacelar, 1980). A partir de esa fecha se han descrito más de 20 especies pertenecientes al subgénero *Schizotrypanum*, muchas de ellas cuestionables taxonómicamente ya que su clasificación se basó en pocos ejemplares y no siempre se agotaron los métodos de caracterización.

El *Trypanosoma (Schizotrypanum) vespertilionis* se ha encontrado en quirópteros del Viejo y el Nuevo

Mundo. En Colombia, lo han registrado Renjifo et al. (1950) y Marinkelle (1966, 1982).

Las regiones del país con los mayores índices de infección para tripanosomas del subgénero *Schizotrypanum* son el centro, el oriente y las selvas de las comisarías del Vaupés y el Amazonas (Marinkelle, 1982a). En el Magdalena Medio antioqueño no se han hecho estudios al respecto, aunque se han encontrado triatómíneos, vectores de *T. (S.) cruzi* (Serna, 1984), que es un tripanosoma frecuentemente aislado en quirópteros de América. *T. (S.) cruzi* y *T. (S.) vespertilionis* son muy semejantes morfológica y morfométricamente, lo que en muchas ocasiones ha creado confusiones respecto al papel que desempeñan los quirópteros en la tripanosomiasis americana.

1 Profesor, Depto de Biología, Univ. de Antioquia, Medellín, Colombia.

2 Profesor, Depto de Biología, Univ. de Antioquia, Medellín, Colombia

El cañón del río Claro, localizado en el Magdalena Medio antioqueño, es ecológicamente apto para el desarrollo de *T. (S.) cruzi*. Además, la región del cañón está surgiendo cada vez más como zona industrial y turística, por lo cual es importante conocer morfológica, morfométrica y biológicamente las diferentes especies de *Schizotrypanum* que infectan naturalmente los murciélagos de esta región.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en el cañón del río Claro (y en áreas adyacentes), situado a $05^{\circ} 53' 50''$ N y $74^{\circ} 39' 50''$ W, entre los municipios de San Luis, Puerto Triunfo y Sonsón, pertenecientes al Magdalena Medio antioqueño (fig.1). Su temperatura promedio es de 27°C , con una humedad relativa promedio de 80%, una pluviosidad de 3200 mm^3 por año y una altura de 130 m (CIDI, 1982), ubicándose en una zona de transición entre bosque húmedo tropical (bh-T) y bosque muy húmedo tropical (bmh-T) (Espinal y Montenegro, 1977). La flora está conformada principalmente por bosque primario en la región del cañón y bosque secundario en las áreas adyacentes. La utilización del suelo en el cañón es mínima pues se trata de una reserva natural donde se protegen la fauna y la flora. En las áreas adyacentes tiene gran importancia la ganadería y la extracción de maderas, así como la explotación de mármol y calizas para la producción de cemento, lo que se está convirtiendo en la principal actividad de la región.

Desde enero de 1984 hasta enero de 1985, se realizaron siete salidas de campo en las cuales se capturaron los murciélagos, en campo abierto, por medio de redes japonesas, y se muestrearon algunas cavernas de la región. Además, del interior de un árbol (*Ceiba pentandra*) se colectaron también numerosos quirópteros.

Todos los animales capturados (excepto los del árbol) fueron identificados y sangrados en el campo. La sangre, obtenida por punción cardíaca, se sembró en el medio de cultivo NNN (Nicolle, 1908), haciéndose, además, entre tres y siete extendidos y tres gota-gruesas por murciélago.

Los quirópteros capturados en el árbol se transportaron a Medellín donde se sangraron de igual manera para hacer los cultivos y frotis sanguíneos; también se les hizo estudio en fresco de su sangre y se realizó con ella inóculos directos a ratones.



Fig.1 Ubicación del área de estudio en el Magdalena Medio antioqueño.

Los frotis sanguíneos fueron deshemoglobinizados y se colorearon con wright por el método estándar y, además, con giemsa al 2% durante 40 min.

Los cultivos se examinaron hasta por un mes. De los positivos se hicieron extendidos, los cuales se colorearon con giemsa al 2% durante 10 min. Los hemocultivos positivos se criopreservaron en nitrógeno líquido para hacer estudios posteriores.

Todos los murciélagos fueron sacrificados y se les extrajeron muestras del corazón, hígado, bazo y riñones para hacer preparaciones histológicas coloreadas con hematoxilina - eosina.

Los tripomastigotes sanguíneos y los epimastigotes de cultivo se dibujaron utilizando una cámara clara Spencer 500 y un microscopio Bausch & Lomb ND-8941 a 1600 aumentos.

De cada parásito se tomaron las siguientes medidas, de acuerdo con Dias y Freitas (1943): longitud del núcleo (LN) y del kinetoplasto (LK); distancia desde el extremo posterior al kinetoplasto (PK), desde el kinetoplasto al centro del núcleo (KN), desde el extremo posterior al centro del núcleo (PN) y desde el centro del núcleo al extremo anterior (NA); longitud del flagelo libre (FL), del cuerpo excluyendo el flagelo libre

(LB) y total incluyendo el flagelo libre (LT); ancho máximo a nivel del núcleo (W); índice kinetoplástico (IK) dado por la relación (PN/KN), e índice nuclear (IN) dado por la relación (PN/NA).

En los epimastigotes de cultivo se calculó, además, la diferencia (PK)-(PN) (Bower y Woo, 1981) que indica la posición relativa del kinetoplasto respecto del núcleo.

Se inocularon intraperitonealmente ratones machos, albino-suizos, mestizos, de 20 días de nacidos, con 0.5 a 1.5 ml de la sangre de cada murciélago capturado en el árbol y con la suspensión de cada medio, que contenía entre 10^3 y 12×10^4 formas/mm³. La sangre periférica de estos ratones se examinó en fresco diariamente durante un mes y, al final de éste, por el método de Woo (1969).

RESULTADOS

Se examinaron 257 murciélagos pertenecientes a 24 especies representadas en dos familias: Phyllostomidae y Emballonuridae (tabla 1). Se encontró que el 10.5% de estos quirópteros estaban parasitados por tripanosomas. Dichos murciélagos pertenecían a 11 especies, siendo las más positivas (en forma relativa) *Phyllostomus discolor* (100%), *Tonatia silvicola* (57.1%), *Phyllostomus hastatus* (40.0%) y *Artibeus planirostris* (25.0%).

Los tripomastigotes sanguíneos (tabla 2 y fig.2) presentaron las siguientes características: tamaño pequeño; forma generalmente en "C"; kinetoplasto grande, ovalado o circular, situado en posición subterminal o terminal y lejos del núcleo, el cual es ovalado, grande y localizado en posición anterior; membrana ondulante angosta que, en muchas ocasiones, parecía no existir o estar poco desarrollada; y flagelo libre, siempre presente, con longitudes de hasta una tercera parte del cuerpo.

Las formas observadas en cultivo (tabla 3 y fig. 3), presentaron las siguientes características: gran variabilidad morfológica, con la parte posterior redondeada, o afilada en distintos grados; tamaño y grosor relativamente grandes; kinetoplasto en forma de barra y localizado en posición anterior al núcleo, el cual es frecuentemente circular, con diámetro variable y localizado en posición media; y flagelo generalmente largo, y ausente sólo en contadas ocasiones.

En los extendidos se observaron muchas formas libres, pero otras tantas se encontraron formando racimos esferoidales. También se observaron muchos epimastigotes en división con dos o más kinetoplastos, núcleos, flagelos y parte anterior del citoplasma hendido.

La inoculación de formas de cultivo en ratones presentó resultados negativos. Lo mismo ocurrió con los inóculos de la sangre de murciélagos a pesar de haberse obtenido, de éstos, siete cultivos positivos.

Además del encuentro de este tripanosoma se aisló otro gran hemoflagelado, perteneciente al subgénero *Megatrypanum*, cuyas características se detallarán en otra publicación. El *Megatrypanum* se aisló simultáneamente con el *T. (S.) vespertilionis* en *Artibeus fuliginosus*, *A. jamaicensis*, *A. lituratus*, *A. planirostris*, *Carollia brevicauda*, *C. castanea* y *C. perspicillata*.

DISCUSION

De acuerdo con las características morfológicas y morfométricas, el tripanosoma aislado en murciélagos de la región de Río Claro corresponde al subgénero *Schizotrypanum* (Hoare, 1972). Este subgénero está dividido en dos grupos: el grupo *cruzi* incluye cepas limitadas al Nuevo Mundo, que infectan gran número de mamíferos, entre ellos el hombre, siendo sus vectores insectos triatomíneos. El segundo grupo, llamado *vespertilionis*, comprende parásitos específicos de murciélagos, encontrados en los cinco continentes y con poca claridad respecto a sus vectores (Carvalho, 1978).

El tripanosoma aislado en quirópteros de la región de Río Claro posee un tamaño promedio de 18.1 μ m y un índice nuclear promedio de 2.0. Este es de mayor tamaño que los de *T. (S.) vespertilionis* reportados por Dias (1940), Barreto *et al.* (1968) y Alencar *et al.* (1976), que tienen 14.6 μ m, 12.2 a 16.9 μ m y 14 a 16 μ m, respectivamente; pero presenta un índice nuclear promedio menor que el reportado por los mismos autores: 2.0 μ m, 2.39 a 3.29 μ m y 2.6 a 2.7 μ m, respectivamente. Sin embargo, el índice nuclear promedio registrado por Barreto *et al.* (1968) para *T. (S.) vespertilionis* de *Carollia perspicillata* (2.39), similar al mencionado por Fahmy *et al.* (1978) (2.38), está muy próximo al nuestro.

Tabla 5. Número de organismos zooplanctónicos por mililitro en cada muestreo y sus correspondientes densidades y frecuencias absolutas y relativas

Familia	Especie	No. examinados	No. positivos	Porcentajes relativos de los positivos
Phyllostomidae	<i>Anoura caudifer</i>	2	—	—
	<i>Artibeus cinnereus</i>	2	—	—
	<i>Artibeus fuliginosus</i>	39	1	2.6
	<i>Artibeus jamaicensis</i>	33	1	3.0
	<i>Artibeus lituratus</i>	8	1	12.5
	<i>Artibeus phaeotis</i>	2	—	—
	<i>Artibeus planirostris</i>	4	1	25.0
	<i>Carollia brevicauda</i>	7	1	14.3
	<i>Carollia castanea</i>	8	1	12.5
	<i>Carollia perspicillata</i>	66	5	7.6
	<i>Chiroderma trinitatum</i>	1	—	—
	<i>Lonchophylla robusta</i>	4	—	—
	<i>Lonchophylla thomasi</i>	1	—	—
	<i>Phyllostomus discolor</i>	1	1	100.0
	<i>Phyllostomus hastatus</i>	20	8	40.0
	<i>Stumira liliium</i>	28	3	10.7
	<i>Tonatia silvicola</i>	7	4	57.1
	<i>Uroderma bilobatum</i>	2	—	—
	<i>Vampyresa ninphaca</i>	1	—	—
	<i>Vampyresa pusilla</i>	1	—	—
<i>Vampyrops helleri</i>	5	—	—	
<i>Vampyrops dorsalis</i>	7	—	—	
Emballonuridae	<i>Peropterix macrotis</i>	6	—	—
	<i>Saccopterix bilineata</i>	2	—	—
Total		257	27	10.5

Tabla 2. Medidas de 32 tripomastigotes sanguíneos.

Medidas (μm)		Rango	$\bar{X} \pm S^*$
Longitud del núcleo	(LN)	3.9 - 1.5	2.9 ± 0.6
Longitud del kinetoplasto	(LK)	1.7 - 1.5	1.1 ± 0.3
Distancia desde el extremo posterior al kinetoplasto	(PK)	2.8 - 0.0	0.5 ± 0.7
Distancia desde el kinetoplasto al centro del núcleo	(KN)	8.8 - 5.7	7.6 ± 0.7
Distancia desde el extremo posterior al centro del núcleo	(PN)	10.1 - 5.7	8.1 ± 0.9
Distancia desde el centro del núcleo al extremo anterior	(NA)	9.5 - 1.9	4.9 ± 2.0
Ancho máximo a nivel del núcleo	(W)	7.1 - 1.2	2.6 ± 0.6
Longitud del flagelo libre	(FL)	12.0 - 3.2	6.7 ± 2.1
Longitud del cuerpo excluyendo el flagelo libre	(LB)	16.6 - 9.6	13.0 ± 1.9
Longitud total incluyendo flagelo libre	(LT)	27.1 - 9.6	18.1 ± 3.6
Índice kinetoplástico	(IK)**	1.4 - 1.0	1.1 ± 0.09
Índice nuclear	(IN)***	4.6 - 0.8	2.0 ± 0.9

* $\bar{X} \pm S$ = Media \pm desviación estándar

** Índice kinetoplástico (IK) dado por la relación (PN/KN)

*** Índice nuclear (IN) dado por la relación (PN/NA)

Tabla 3. Medidas de 67 epimastigotes aislados del medio de cultivo NNN.

Medidas (μm)		Rango	$\bar{X} \pm S^*$
Longitud del núcleo	(LN)	2.5 - 0.8	1.4 ± 0.4
Longitud del kinetoplasto	(LK)	2.0 - 0.2	0.8 ± 0.3
Distancia desde el extremo posterior al kinetoplasto	(PK)	23.1 - 5.0	12.9 ± 4.4
Distancia desde el kinetoplasto al centro del núcleo	(KN)	1.2 - 0.0	0.6 ± 0.1
Distancia desde el extremo posterior al centro del núcleo	(PN)	21.9 - 5.0	11.4 ± 4.2
Distancia desde el centro del núcleo al extremo anterior	(NA)	27.5 - 5.0	12.0 ± 4.0
Ancho a nivel del núcleo	(W)	10.0 - 2.0	5.1 ± 1.8
Longitud del flagelo libre	(FL)	33.0 - 0.0	18.7 ± 8.7
Longitud del cuerpo excluyendo el flagelo libre	(LB)	36.5 - 12.1	22.5 ± 6.3
Longitud total incluyendo el flagelo libre	(LT)	60.2 - 19.1	40.7 ± 11.0
Posición relativa del kinetoplasto en relación con el núcleo	(PK-PN)	-6.8 - 9.2	1.6 ± 3.2
Índice kinetoplástico**	(IK)	10.0 - 0.3	4.5 ± 7.8
Índice nuclear****	(IN)	2.4 - 0.3	1.1 ± 0.5

* $\bar{X} \pm S$ = Media \pm desviación estándar

** Índice kinetoplástico (IK) dado por la relación (PN/KN)

*** Índice nuclear (IN) dado por la relación (PN/NA)

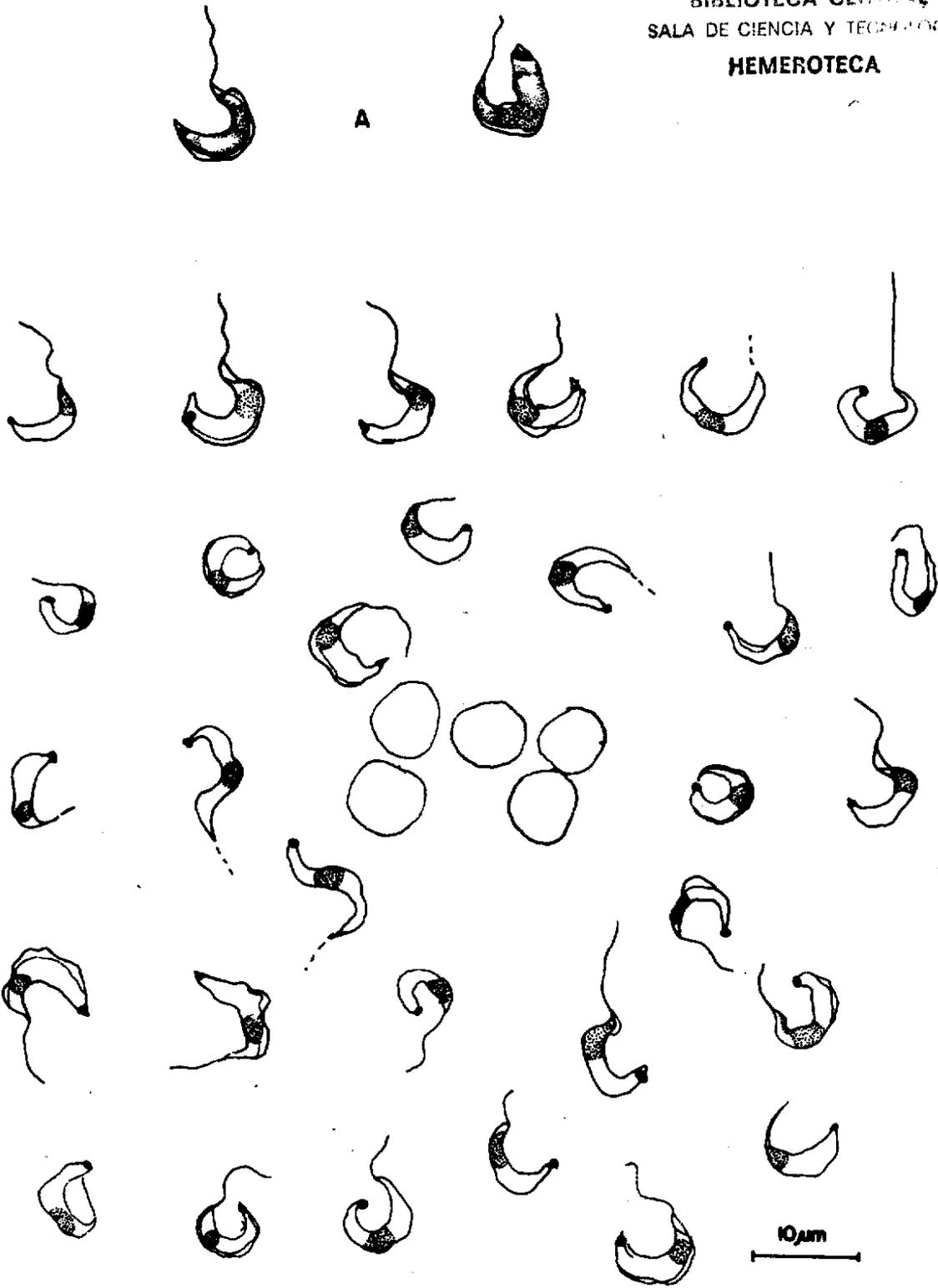


Fig.2. Formas tripomastigotes sanguineas de *Trypanosoma (Schizotrypanum) verpertilonis* (Battaglia, 1904). A. Detalles morfológicos de dos de las formas.

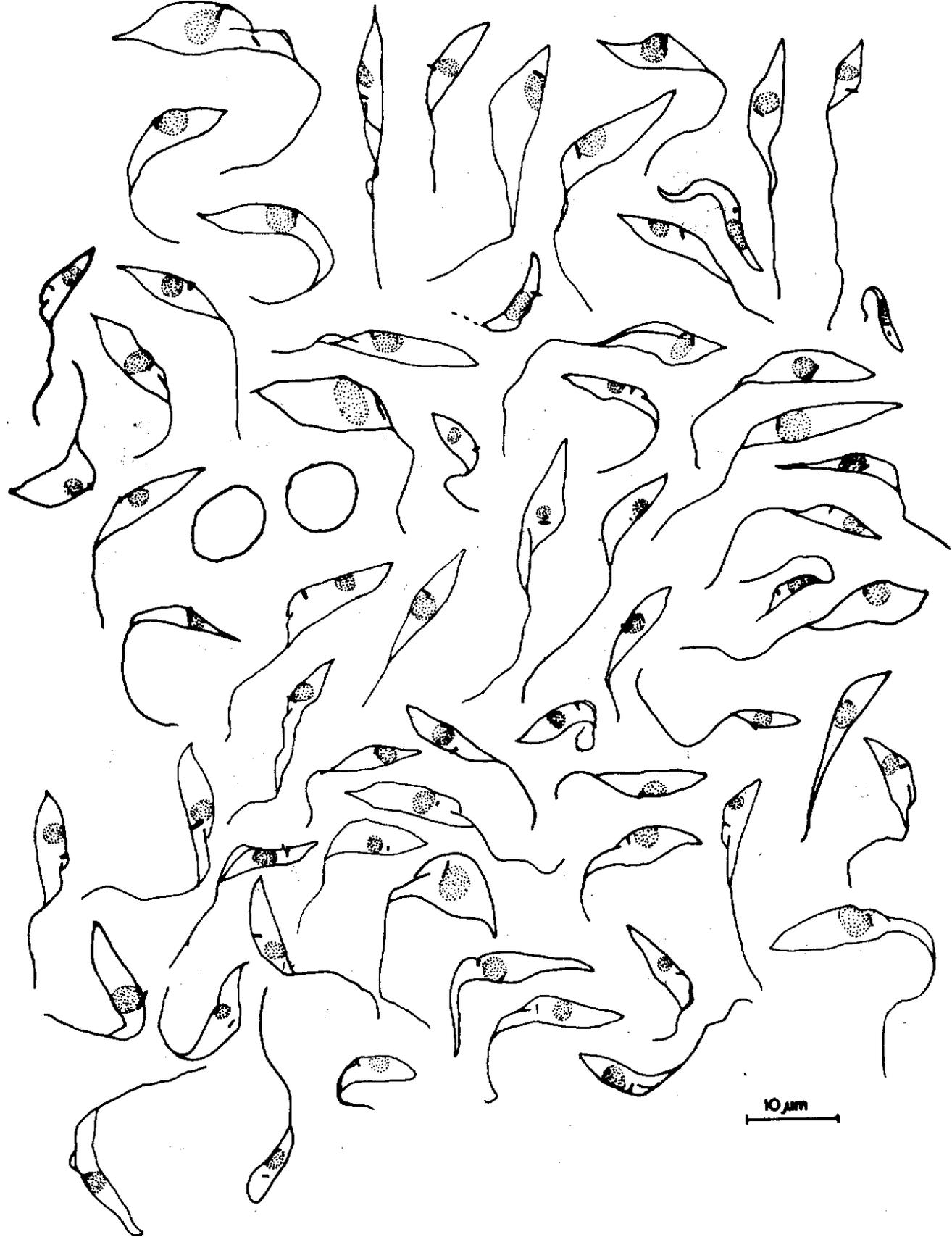


Fig.3 Formas epimastigotes de *Trypanosoma (Schizotrypanum) vesperilionis* (Battaglia, 1904) aisladas de murciélagos en medio de cultivo NNN.

Comparando los datos morfométricos del tripanosoma del subgénero *Schizotrypanum* encontrado en este trabajo con el *T. (S.) cruzi* observado por Dias (1940) y Alencar *et al.* (1976), se verifica una similitud en cuanto al tamaño ya que estos autores reportan 17.1 a 20.0 μm , pero la posición nuclear es diferente, porque en *T. (S.) cruzi* el núcleo es más posterior ya que su índice nuclear está entre 1.4 y 1.6

De lo anterior se deduce que las características morfométricas no son suficientes para identificar el tripanosoma del subgénero *Schizotrypanum* aislado en este trabajo, pero está más próximo a *T. (S.) vespertilionis* toda vez que, en general, su tamaño es menor que el de *T. (S.) cruzi* y su núcleo está ubicado en posición anterior y no ligeramente anterior como lo especifican, para *T. (S.) cruzi*, Zeledón y Vieto (1958).

Otra característica de *T. (S.) vespertilionis* es su fácil crecimiento en medios de cultivo (Deane, 1964b; Barreto, 1964; Marinkelle, 1976; Carvalho, 1978). Esto se demostró en el presente trabajo porque el 100% de las infecciones se detectaron en el medio de cultivo NNN; lo cual, además, apoya la sugerencia de Marinkelle (1982), de que el uso de hemocultivos es uno de los métodos más prácticos para detectar infecciones por tripanosomas del subgénero *Schizotrypanum* en murciélagos.

Algunos autores (Zeledón y Vieto, 1958; Deane, 1964b; Marinkelle, 1976; Carvalho, 1978) piensan que no hay diferencias morfológicas entre las diferentes cepas aisladas en medios artificiales, pero Bower y Woo (1981) encontraron que los epimastigotes de cultivo de varias especies pertenecientes al subgénero *Schizotrypanum* difieren morfológica y morfométricamente entre sí. Las medidas tomadas por estos últimos autores para epimastigotes de cultivo de una cepa inglesa de *T. (S.) vespertilionis* son muy semejantes a las de los epimastigotes de cultivo del tripanosoma de murciélagos de la región de Río Claro, en especial la distancia media entre el núcleo y el kinetoplasto, la cual fue coincidentalmente, para ellos y nosotros, mayor que 1 μm (tabla 3).

En los hemocultivos se pudo observar la presencia de numerosas formas libres, aparentemente en proceso de fisión binaria, con núcleo, kinetoplasto, flagelo y parte anterior del citoplasma hendida, semejante a lo observado por Molineux y Bafort (1971) para *T. (S.) vespertilionis*. Este hecho apoya, una vez más, que el *Schizotrypanum* en estudio corresponde muy probablemente a dicha especie. Además, Soria y Dusanic (1975) notaron que los epimastigotes de *T. (S.) ves-*

peritlonis forman agrupaciones esferoidales en cultivo, a diferencia de otras especies relacionadas. Esto también fue observado por nosotros.

Otro parámetro utilizado para la identificación de especies de *Schizotrypanum* es su crecimiento *in vivo* en animales de laboratorio. Hasta el presente no se han logrado infecciones experimentales con las especies del Viejo Mundo (Marinkelle, 1976).

En el Nuevo Mundo las inoculaciones han presentado resultados variables, permitiendo el reconocimiento, hasta ahora, de dos especies: *T. (S.) cruzi*, que infecta animales de laboratorio, y *T. (S.) vespertilionis*, que no lo hace. Sin embargo, no siempre es fácil hacer esta división pues algunas cepas morfológica y morfométricamente idénticas a *T. (S.) cruzi* no infectan dichos animales o difícilmente lo hacen, como lo comprobaron Dias (1933, 1936 y 1940), Zeledón y Vieto (1957 y 1958), Barreto *et al.* (1974) y Ubelaker *et al.* (1977). En los ratones inoculados a partir de la sangre de los murciélagos no se obtuvo crecimiento, pero se obtuvieron siete cultivos positivos, lo que confirma que dichos inóculos directos contenían tripomastigotes. Este hecho refuerza el hecho de que el *Schizotrypanum* hallado por nosotros puede corresponder a *T. (S.) vespertilionis*.

Normalmente no es fácil hallar formas de reproducción de los tripanosomas en los murciélagos, como lo comprobaron Dias y Romaña (1939), Zeledón y Vieto (1957), Deane (1961, 1964a y 1967), Barbosa *et al.* (1973) y Marinkelle (1982). Este hecho puede deberse a baja patogenicidad de los flagelados o a que los huéspedes son examinados generalmente en la fase crónica de la infección, cuando los parásitos son escasos (Deane, 1964b). En este trabajo el examen histopatológico de los órganos de los murciélagos resultó negativo, pero es importante tratar de hallar las formas tisulares, pues son un criterio de identificación valioso.

En conclusión, el tripanosoma del subgénero *Schizotrypanum* aislado en murciélagos de la región de Río Claro corresponde muy posiblemente a la especie *T. (S.) vespertilionis*, de acuerdo con su morfología, morfometría, comportamiento en cultivo y respuesta en animales de laboratorio.

En Colombia se han encontrado 118 especies de murciélagos parasitadas con tripanosomas del subgénero *Schizotrypanum* (Marinkelle, 1982), pero de acuerdo con nuestra revisión de literatura serían huéspedes nuevos para la especie *T. (S.) vespertilio-*

nis los quirópteros *Artibeus fuliginosus*, *A. planirostris*, *Carollia brevicauda*, *C. castanea*, *Phyllostomus discolor*, *Sturnira lilium* y *Tonatia silvicola*.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a todas aquellas personas que en una u otra forma contribuyeron en este trabajo, en

especial a los profesores Luis Eduardo Ramírez, Eliane Lages da Silva y Mariela Atehortúa, de la Facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia; al profesor Javier Muñoz del Departamento de Biología de la Universidad de Antioquia; al biólogo Rafael Borja, director científico del parque natural "El Refugio"; y al señor Juan Guillermo Garcés, propietario del parque natural "El Refugio".

LITERATURA CITADA

- Abranches, P. y F. Bacelar. 1980. Tripanosoma do subgénero *Schizotrypanum* em morcegos portugueses. *Revista Inst. Med. Trop. São Paulo* 22(1): 1-6.
- Alencar, J.E. de, N.N. Barros, R.S. Piccinini, V.A. Moreira Pinto y G.S. Tomé. 1976. Estudo sobre epidemiologia da Doença de Chagas no Ceará. V. Quirópteros infectados com tripanosoma tipo *cruzi*. *Revista Soc. Brasil. Med. Trop.* 10(6): 311-321.
- Barbosa, W., S.P. Martins y R.L. de Oliveira. 1973. Nota preliminar sobre *Trypanosoma* variedade *hastatus* isolado de *Phyllostomus hastatus* da Caverna de Fercal D.F. Brasil. *Revista Patol. Trop.* 2(4):367-376.
- Barreto, M.P. 1964. Reservorios do *Trypanosoma cruzi* nas Américas. *Revista Brasil. Malar. Doenças Trop.* 16(4): 527-552.
- Barreto, M.P., A. Ferraz de Siqueira, F. Ferriolli Filho, J. da R. Carvalheiro, R.D. Ribeiro y G.K. Funayama. 1968. Estudos sobre reservorios e vectores silvestres do *Trypanosoma cruzi*. XXVII. Infecção natural de quirópteros pelo *Trypanosoma vespertilionis* Battaglia 1904. *Revista Brasil. Biol.* 20(2): 147-155.
- Barreto, M.P., R.O. Ribeiro y F. Ferriolli Filho. 1974. Estudos sobre reservorios e vectores silvestres do *Trypanosoma cruzi*. LVIII. Infecção natural do *Phyllostomus hastatus* (Talias, 1767) pelo *T. cruzi*. *Revista Brasil. Biol.* 34(4): 615-622.
- Bower, S.M. y P.T.K. Woo. 1981. An *in vitro* comparison of *Trypanosoma* spp. (subgenus *Schizotrypanum*) from bats. *Syst. Parasitol.* 3:217-235.
- Carvalho, M.E.S.D. 1978. Conceituação dos tripanosomas tipo *cruzi* (*T. cruzi*-like) isolados de animais silvestres. *Revista Patol. Trop.* 7(3,4):167-181.
- CIDI (Centro de Investigaciones para el desarrollo integral). 1982. Investigación ambiental en el cañón del río Claro. Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín.
- Deane, L.M. 1961. Tripanosomídeos de mamíferos da região amazônica. I. Alguns flagelados encontrados no sangue de mamíferos silvestres do Estado do Pará. *Revista Inst. Med. Trop. São Paulo* 3(1): 15-28.
- . 1964a. Tripanosomídeos de mamíferos da região amazônica. III. Hemoscopia e xenodiagnóstico de animais silvestres dos arredores de Belem Pará. *Revista Inst. Med. Trop. São Paulo* 6(5):225-232.
- . 1964b. Animal reservoirs of *Trypanosoma cruzi* in Brasil. *Revista Brasil. Malar. Doença Trop.* 16: 27-48.
- . 1967. Tripanosomídeos de mamíferos da região amazônica. IV. Hemoscopia e xenodiagnóstico de animais silvestres da Estrada Belem-Brasília. *Revista Inst. Med. Trop. São Paulo* 9(3): 143-148.
- Dias, E. 1933. Sobre um *Schizotrypanum* de um morcego do Brasil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 27(2): 139-147.
- . 1936. Revisão dos hemoflagelados de quirópteros. Estudo experimental dos *Schizotrypanum* de *Phyllostomus hastatus*: identidade com o *Schizotrypanum cruzi* O grupo *vespertilionis*. 9a. Reunión Soc. Argent. Pathol. Regional N. 1:10-88.
- . 1940. Sobre *Schizotrypanum* dos morcegos *Lonchoglossa ecaudata* e *Carollia perspicillata* do Brasil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 35(2):399-409.
- Dias, E. y C. Romaña. 1939. Algunas investigações sobre *Schizotrypanum* de quirópteros. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 34(4):619-625.

- Dias, E y L. de Freitas. 1943. Introdução ao estudo biométrico dos hemoflagelados do género *Schizotrypanum*. Mem. Inst. Oswaldo Cruz 38(3): 427-436.
- Espinal, L.S. y M.E. Montenegro. 1977. Formaciones vegetales de Colombia. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá, D.E.
- Fahmy, M., A.M. Abed-Rahman y R. Khalifa. 1978. *Trypanosoma (Schizotrypanum) assiutis* sp. nov. from house mouse *Mus musculus* with a comparative study of *Trypanosoma (Schizotrypanum) vespertilionis* of the egyptian bat *Vesperugo kuhli*. Parasitol. 77: 249-254.
- Hoare, C.A. 1972. The trypanosomes of mammals. A zoological monograph. Blackwell Sci. Publ. Oxford.
- Marinkelle, C.J. 1966. Observations on human, monkey and bat trypanosomes and their vector in Colombia. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg. 60(1): 109-116.
- . 1976. Biology of the trypanosomes of bats, pp 175-176. In: Biology of kinetoplastida, W.H.R. Lumsden & Evans, Academic Press, Vol. I, New York.
- . 1982. Prevalence of *Trypanosoma cruzi*-like infection of colombian bats. Ann Trop. Med. Parasitol. 76(2):125-134.
- Molineux, D.H. y J.M. Bafort. 1971. Observations of the trypanosome of *Pipistrellus pipistrellus* in Britain, *Trypanosoma (Schizotrypanum) vespertilionis*. Ann. Soc. Belge Med. Trop. 51(3): 335-348.
- Nicolle, C. 1908. Culture au parasite du bouton d'Orient. Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci. 146: 842-843.
- Renjifo, S., S. Salcedo y C. Uribe. 1950. Contribución al estudio de tripanosomas humanos y de animales en Colombia. III. Tripanosomas de vertebrados. Revista Hig. Colomb. 24(1):28-29.
- Serna, J.A. 1984. Triatomíneos domiciliarios y peridomiciliarios en el oriente de Antioquia (Trabajo de grado). Dep. Biol. Fac. Ciencias Exactas y Naturales, Univ. de Antioquia, Medellín.
- Soria, C.A. y D.G. Dusanic. 1975. Comparative studies of *Trypanosoma vespertilionis* Battaglia and *Trypanosoma dionisi* Battencourt & Franca. J. Protozool. 22(4): 509-513.
- Ubelaker, J.E., R.D. Specian y D.W. Duszynsky. 1977. Endoparasites pp 7-51. In: Biology of bats of the New World, family Phyllostomidae. Special Publ. Mus. Texas Tech. Univ. Part 2, No. 13. Texas.
- Woo, P.T.K. 1969. The hematocrit centrifuge for the detection of trypanosomes in blood. Canad. J. Zool. 47: 921-923.
- Zeledón, R. y P.L. Vieto. 1957. Hallazgo de *Schizotrypanum vespertilionis* (Battaglia, 1904) en la sangre de murciélagos de Costa Rica. Revista Biol. Trop. 5(2): 123-128.
- . 1958. Comparative study of *Schizotrypanum cruzi* Chagas 1909 and *S. vespertilionis* (Battaglia, 1904) from Costa Rica. J. Parasitol. 94: 499-502.

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
BIBLIOTECA CENTRAL
SALA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
HEMEROTECA