

4471
1983

1061

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

Tripanosomiasis de los animales domésticos en Colombia

27 OCT. 1983

Antonio Betancourt
Eric A. Wells
Luis Eduardo Ramírez

4471

octubre, 1983

1477

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

TRIPANOSOMIASIS DE LOS ANIMALES DOMESTICOS EN COLOMBIA

REVISION BIBLIOGRAFICA: II Trypanosoma vivax

Guadalupe

Antonio Betancourt E.
Eric Wells
Luis Eduardo Ramírez

TRIPANOSOMIASIS DE LOS ANIMALES DOMESTICOS EN COLOMBIA

REVISION BIBLIOGRAFICA: II. Trypanosoma vivax*

Antonio Betancourt E. **
Eric Wells
Luis Eduardo Ramírez

1. INTRODUCCION

A pesar de que el Trypanosoma vivax fue descrito en el Continente Americano desde principios del presente siglo, el conocimiento existente sobre este parásito, no ha llegado a la comunidad científica latinoamericana. Gran parte de los trabajos realizados se encuentran en el idioma inglés y por lo tanto no están al alcance de las personas interesadas en conocerlos. La presente revisión se propone recopilar totalmente en español la literatura más relevante sobre el tema y ofrecerla a investigadores, profesores, universitarios y estudiosos del Nuevo Mundo.

-
- * Contribución del Programa de Parasitología y Entomología Veterinaria del Instituto Colombiano Agropecuario "ICA".
- ** Respectivamente: Médico Veterinario, Ph.D., Laboratorio de Investigaciones Veterinarias de Enfermedades Tropicales "LIVET"-ICA, Apartado Aéreo 206 Montería, Colombia; Médico Veterinario, Ph.D., Consultor en Producción y Salud Animal, 18 The Croft, Sudbury, U. K. y Bacteriólogo, M.S., Centro de Pesquisas Renee Rachon, Av. Augusto de Lima 1715, Caixa Postal 1743, Belo Horizonte, Brasil.

2. TAXONOMIA

Clasificación del Trypanosoma vivax

Hoare (1972), ubicó tanto el Trypanosoma vivax como el T. uniforme en el subgénero Duttonella, sección Salivaria del género Trypanosoma (Tabla 1). Sin embargo, un comité internacional reunido en 1976, propuso ajustes a la nomenclatura de los tripanosomas salivarios (Anon, 1978), (Tabla 2). En relación con el Nuevo Mundo, su propuesta de T. brucei evansi parece ser una subespeciación lógica, en vista de los recientes análisis de isoenzimas que demuestran la relación entre T. brucei y T. evansi, en la clasificación de Hoare (Gibson, 1980). Sin embargo, la propuesta de la subespecie T. vivax viennei con base en "la marcada diferencia de comportamiento (separación geográfica y ausencia de desarrollo cíclico)" para las poblaciones del Nuevo Mundo, puede ser considerada prematura. No se han hecho comparaciones bioquímicas entre poblaciones del Viejo y del Nuevo Mundo y el método de transmisión en este último, es desconocido. Una designación mejor sería Trypanosoma vivax spp. indeterminada.

Evidencia de Identidad en el Nuevo Mundo.

Hasta la fecha, la identificación de T. vivax en el Nuevo Mundo se ha hecho con base en su actividad en preparaciones frescas de sangre, morfología, rango restringido de infectividad para animales, patogenicidad e inhabilidad para ser cultivado a temperatura ambiente. Se

TABLA 1. Clasificación del Trypanosoma vivax dentro del género Trypanosoma (según Hoare, 1972).

Sección	Subgénero	Especie	Subespecie	
A: <u>Estercoraria</u>	<u>Megatrypanum</u>	I. (M) <u>theileri</u>		
		I. (M) <u>melophagium</u>		
	<u>Herpetosoma</u>	I. (H) <u>lewisi</u>		
		I. (H) <u>musculi</u>		
		I. (H) <u>rangeli</u>		
	<u>Schizotrypanum</u>	I. (S) <u>cruzi</u>		
B: <u>Salivaria</u>	<u>Duttonella</u>	I. (D) <u>vivax</u>		
		I. (D) <u>uniforme</u>		
	<u>Nannomonas</u>	I. (N) <u>congolense</u>		
		I. (N) <u>simiae</u>		
	<u>Pycnomonas</u>	I. (P) <u>suis</u>		
	<u>Trypanozoon</u>	I. (T) <u>brucei</u>	I. (T) <u>b. brucei</u>	
			I. (T) <u>b. elephantis</u>	
			I. (T) <u>b. gambiense</u>	
			con 2 nosodemas*	
			<u>gambiense</u>	
		<u>rhodesiense</u>		
	I. (T) <u>evansi</u>			

* "Nosodema" cepa que difiere en el tipo de enfermedad que produce.

TABLA 2. Sugerencias para la clasificación de tripanosomas salivarios a nivel de especie y subespecie, hechas por el Comité Internacional de 1976^{1/}

Subgénero	Especie	Subespecie
<u>Duttonella</u>	<u>T. vivax vivax</u>	<u>T. vivax viennei</u> <u>T. vivax uniforme</u> <u>T. vivax ellipsiprymni</u>
<u>Nannomonas</u>	<u>T. congolense</u>	
<u>Trypanozoon</u>	<u>T. brucei brucei</u>	<u>T. brucei rhodesiense</u> <u>T. brucei gambiense</u> <u>T. brucei evansi</u> <u>T. brucei equiperdum</u>
<u>Pycnomonas</u>	<u>T. suis</u>	

1/. Boletín de la Organización Mundial de la Salud (1980) 56: 467 - 480.

han hecho mediciones exhaustivas, tales como las de Kubes (1944) en Venezuela y Shaw y Lainson (1972) en Brasil, las cuales son menos importantes que el análisis bioquímico de isoenzimas (Godfrey, 1979) para la identificación y clasificación de poblaciones de tripanosomas.

En el diagnóstico de campo puede ocurrir alguna confusión, si los dos tipos morfológicos presentes en la sangre periférica no son bien reconocidos. El más común es el tipo de extremo posterior redondeado con kinetoplasto terminal, pero también se han visto formas con extremo posterior agudo y kinetoplasto lateral y subterminal (Fig. 1), (Hoare y Broom, 1938; Kubes, 1944; Platt, 1974). Estas últimas ocurren durante períodos de división rápida en infecciones agudas.

La única comparación directa conocida entre poblaciones Africanas y del Nuevo Mundo, fue hecha en 1969, cuando se examinaron por la prueba indirecta de anticuerpos fluorescentes, muestras de sangre pareadas, numeradas al azar y secadas en papel de filtro, usando como antígeno la cepa Desowitz de *T. vivax*, adaptada a ratas (Desowitz y Watson, 1953). De los dos animales infectados artificialmente y los dos no infectados (nacidos en una zona alta en la Sabana de Bogotá, Colombia), uno conocido infectado, se halló positivo (Betancourt, 1978a). Las pruebas fueron realizadas en la Organización para Investigación en Tripanosomiasis del Este del Africa.

La evidencia total indica una estrecha similitud entre poblaciones del Viejo y del Nuevo Mundo. La definición exacta de la relación aún falta.

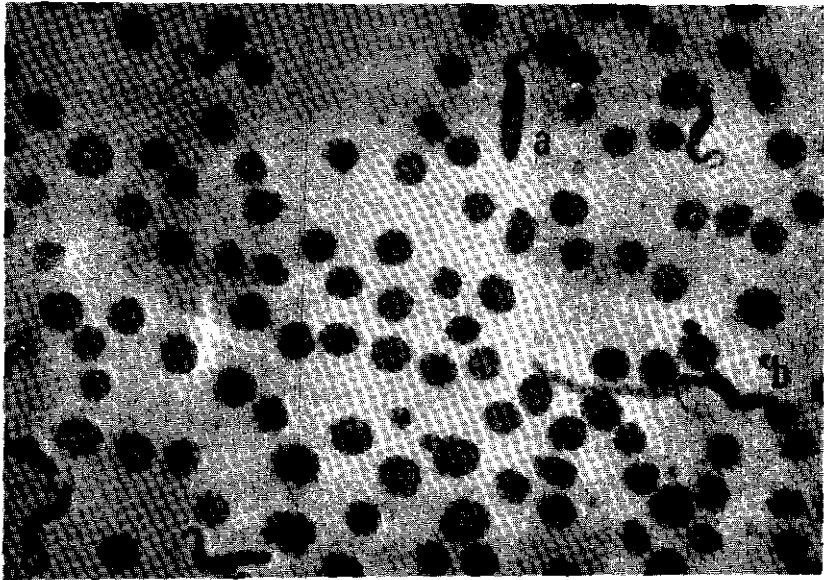


FIGURA 1. Microfotografía de un extendido sanguíneo, en el cual se observan especímenes de *Trypanosoma vivax* con extremo posterior redondeado (a) y con extremo posterior agudo (b). (1.000X).

3. EPIDEMIOLOGIA

Historia y Distribución en el Nuevo Mundo

Una visión general de la tripanosomiasis de los animales domésticos en Sur América, ha sido presentada por Clarkson (1976).

La existencia de T. vivax en el Nuevo Mundo, se conoce desde 1919 (Leger y Vienne). La teoría más aceptada es la de que el parásito fue introducido de Senegal, Africa, con un envío de ganado en 1830 (Curason, 1943) y luego diseminado entre diferentes países por movimientos posteriores de ganado. Las fechas de reconocimiento del parásito en diferentes países no tiene significancia cronológica, ya que en general parecen ser hallazgos accidentales. Hasta 1976 la distribución conocida incluyó todos los países que forman la Costa Atlántica de Sur América, Panamá, la parte Nor-oriental del Brasil y las Islas de Guadalupe y Martinica.

En 1977, se obtuvieron en el CIAT sueros bovinos de varios países de Centro y Sur América y se examinaron usando la técnica indirecta de anticuerpos fluorescentes. De los resultados se podría postular que la distribución de T. vivax se extiende al menos desde los 12°N, hasta el trópico de Capricornio en el Sur (Wells, Betancourt y Ramírez, 1977). Los resultados de Perú y Ecuador fueron después confirmados en extendidos positivos recibidos. La evidencia de la distribución de T. vivax, se sumariza en la Tabla 3 con las referencias principales.

TABLA 3. Evidencia de la distribución de infecciones por Trypanosoma vivax en bovinos, obtenida mediante frotis sanguíneos y la prueba indirecta de anticuerpos fluorescentes (IFAT). (+ = positivo; - = No se hizo prueba).

País	Hospedero	Pruebas positivas		Referencia	Año
		Frotis Sanguíneo	IFAT		
Guayana Francesa	Bovino	+	-	Leger y Vienne	1919
Venezuela	Bovino	+	-	Tejera	1920
Guadalupe	Bovino	+	-	Fabre y Bernard	1926
Martinica	Bovino	+	-	Carougeau	1929
Colombia	Bovino	+	-	Plata a. y b.	1931
Surinam	Bovino	+	-	Nieschulz y Col.	1938
Panamá	Bovino	+	-	Johnson	1941
Guayana	Bovino	+	-	Callear	1952
Brasil (Pará)	Búfalo de agua	+	-	Shaw y Lainson	1972
Brasil (Mato-Grosso)	Bovino	-	+	Wells y Colaboradores	1977
El Salvador	Bovino	-	+	Wells y Colaboradores	1977
Costa Rica	Bovino	-	+	Wells y Colaboradores	1977
Ecuador	Bovino	+	+	Mateus, Wells y Col.	1977
Perú	Bovino	+	+	Bazalar, Wells y Col.	1977
Paraguay	Bovino	-	+	Wells y Colaboradores	1977

La literatura comúnmente se refiere a que la infección es introducida a nuevos países con movimientos de ganado. Ninguna referencia especula sobre el hecho de que la distribución esté relacionada con un vector biológico como una alternativa a Glossina spp. de Africa o a animales salvaje reservorios.

Historia y Distribución en Colombia.

El tripanosoma fue hallado por primera vez en Colombia en 1931, cuando ocurrió en la Costa Atlántica, una epidemia de tripanosomiasis bovina asociada con alta mortalidad. Zapata, (1931), envió láminas a Plata en Bogotá para confirmación. Ambos, Plata (1931a y b) y Uribe (1931), confirmaron que los tripanosomas eran del grupo vivax y pensaron que la infección había llegado a través del Puerto de Cartagena con ganado importado de Venezuela. Varios envíos de ganado habían llegado en los años 1927, 1928 y 1929. Plata reportó al gobierno que la situación era seria y anotó (1931c), que los animales que se recuperaban eran portadores de la infección y podrían diseminar la enfermedad a lo largo de las rutas de mercadeo hacia nuevas áreas. Vierviescas (1932), estimó que 12.000 bovinos habían muerto en los años 1931-1932, en tres departamentos de la Costa. Sin embargo, recordó más tarde que algunos animales enfermos no respondían rápido al tratamiento con tártaro emético. Esto, en su opinión, era debido a la presencia de Anaplasmosis y comentó sobre la similaridad de los síntomas (Vierviescas, 1936).

La preocupación de Plata sobre la diseminación de la enfermedad a otras áreas de Colombia era justificada; él mismo confirmó la infección en el Valle del Cauca (1951) y posteriores epidemias ocurrieron en 1953-1955 (Caycedo, 1969). Virviescas (1969), investigó un brote en el norte de los Llanos Orientales en 1935.

Desde 1932 hasta 1967, la información disponible registrada fue episódica, pero entre los Médicos Veterinarios y Ganaderos permaneció una fuerte creencia de que la Tripanosomiasis bovina era causa de pérdidas económicas serias. Un síndrome de enflaquecimiento conocido como "Secadera", "Huequera" y "Cacho hueco", al cual se refirió Zapata (1931), era comúnmente atribuido a T. vivax. Tal asociación ha sido ya ampliamente descontada (CIAT, 1975; Virviescas, 1969) como causa primaria.

Los primeros estudios fueron hechos en 1967, cuando se observó la patología hemática de animales experimentalmente infectados (Rave, 1967) y se realizó una encuesta limitada (Wells, Ruiz y Ochoa, 1967). La encuesta detectó un sólo hato infectado en el Valle del Cauca. Los estabilizados obtenidos del aislamiento primario fueron luego llevados a la Universidad de Liverpool (Reino Unido), donde se hicieron estudios de adaptación en roedores de laboratorio (Hull y Col., 1971).

En 1969 una misión bilateral examinó la situación de Tripanosomiasis bovina en Colombia (Wells, Betancourt y Page, 1970) a solicitud del Instituto Colombiano Agropecuario "ICA". La misión recorrió la ma-

por parte del país entrevistando Veterinarios. Se colectó evidencia de la presencia de Tripanosomiasis como problema de los Centros de Diagnóstico del ICA que atienden los Departamentos de Atlántico, Santander, Cauca, Caldas, Córdoba, Cesar, Bolívar, Antioquia, Guajira, Norte de Santander, Meta, Tolima, Huila y Sucre. En todos los sitios se recibió evidencia de que ocurrían "brotos" de Tripanosomiasis y de que se encontraban láminas positivas de tiempo en tiempo. La misión no pudo establecer con claridad en qué proporción de casos el diagnóstico había sido realizado con la base poco confiable de síntomas clínicos. En general los Veterinarios creían que la infección estaba asociada con ríos y ciénagas. Se pensaba además que los movimientos de ganado desde tierras más altas en busca de agua durante la época seca provocaban episodios clínicos.

La misión observó varios episodios clínicos, confirmados en gotas gruesas de sangre, en el Valle del Cauca, cerca de Cali (Valle), en el Valle del Magdalena cerca de Neiva (Huila) y en dos fincas en la Costa Atlántica (Córdoba), una de las cuales era el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias "Turipaná" del ICA.

A partir de la información disponible, la misión teorizó sobre la existencia de una situación endémica en la Costa Atlántica, en los Llanos Orientales y en el Sur del Valle del Magdalena. En otras regiones, se pensó que los brotes eran posiblemente debidos a los movimientos de ganado infectado. Se sugirió que prueba indirecta de anticuerpos fluorescentes (IFAT), debía ser utilizada para establecer la ver-

dadera distribución y prevalencia del parásito. En la misma época se inició un estudio sobre la patología de la infección por T. vivax en terneros (Daley, 1971).

La IFAT fue montada primero en el Centro Internacional de Agricultura Tropical "CIAT", en el Valle del Cauca en 1974. Se demostraron anticuerpos contra T. vivax en la Costa Atlántica (Córdoba, Sucre), en los Llanos Orientales (Boyacá, Meta) y en el Valle del Cauca (Valle) (Platt, 1974). La prueba fue nuevamente montada en 1976 con modificaciones que facilitaban la lectura y detectaban un número mayor de positivos (Betancourt, 1978a). Esta prueba fue primordialmente usada para seguir el patrón de los episodios clínicos en el Valle del Cauca y se encontró que todo el Valle era endémico para T. vivax.

El estudio de 1976, progresó hacia una encuesta serológica en Colombia usando sueros del banco del CIAT, sueros enviados por Centros de Diagnóstico del ICA y sueros examinados para tesis de estudiantes (Scheitlenberg, 1978; Camacho y Gómez, 1978). Al combinar toda la información disponible de IFAT y de exámenes de extendidos o gotas gruesas de sangre tomados durante los mismos períodos, quedaron representados 15 de las 30 divisiones políticas de Colombia. Esto cubría un 50% de las áreas tropicales y subtropicales y un 75% de las principales áreas ganaderas. Los resultados permiten asumir razonablemente que el T. vivax está distribuido a través de las regiones tropicales y subtropicales del país (Wells, Ramírez y Betancourt, 1982).

La Tabla 4, resume la información descrita sobre infecciones por T. vivax en ganado en Colombia desde 1931 a 1980, incluyendo distribución geográfica; examen de gotas gruesas y/o extendidos de sangre; resultados de IFAT y la relación entre las dos pruebas y episodios clínicos. La información de los Centros de Diagnóstico del ICA no está incluida, debido a que fue imposible separar las evidencias clínicas de las microscópicas. La Figura 2, ilustra las divisiones políticas de Colombia y presenta la distribución conocida de T. vivax revelada por verificación de láminas positivas y exámenes de IFAT.

Prevalencia e Incidencia

De acuerdo con los resultados de campo obtenidos con IFAT (Wells y Col., 1982), la prevalencia fue más alta en las áreas tropicales examinadas (Llanos Orientales, Costa Atlántica) que en la zona subtropical (Valle del Cauca). El examen de hatos en todas las zonas geográficas mostró una amplia variación en el número de animales adultos positivos en cada hato. Las pocas ocasiones en las cuales un hato había sido examinado dos o más veces mostraron que podían ocurrir grandes fluctuaciones en el número de animales infectados en hatos individuales en un período dado. Los resultados más dramáticos se obtuvieron en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias "Carimagua" del ICA, en los Llanos Orientales. El ganado del Centro se había obtenido mediante compra en cuatro fincas en el mismo departamento. A su llegada el 44% eran positivos a IFAT. Esta cifra descendió a 7.1% después de cinco meses, pero ascendió nuevamente a 38.8% siete meses después de la llegada. El nivel permaneció alrededor de 40% en

TABLA 4. Resumen de la información descrita sobre infecciones por Trypanosoma vivax en bovinos en Colombia, desde 1931 hasta 1980 y su relación con: distribución geográfica, exámenes de extendidos y gotas gruesas de sangre; resultados de la prueba indirecta de anticuerpos fluorescentes (IFAT) y la relación entre las dos pruebas y los episodios clínicos en el campo (Ver también Figura 1).

Zona Geográfica y Departamento	Año	Positivas en lámina /Total Examinadas	IFAT Sueros Pos. /Total Examinadas	Asociación con Episodio clínico	Referencias
<u>Costa Atlántica</u>					
Atlántico	1932	2/	-	Sí	Virviescas, 1932
Atlántico ^{3/}	1977	-	18/49	No	Wells et al, no public.
Antioquia	1977	0/40	25/40	No	Camacho y Gómez, 1978
Bolívar	1931	2/	-	Sí	Plata, 1931 a, b.
Bolívar	1931	18/20	-	Sí	Zapata, 1931
Bolívar ^{3/}	1977	-	22/51	No	Wells et al, no public.
Córdoba	1931	2/	-	Sí	Zapata, 1931
Córdoba ^{4/}	1968	0/149	28/149	No	Platt, 1974
Córdoba	1969	3/31	-	No	Wells, et al, 1970
Córdoba	1970	-	5/342	No	Platt, 1974
Córdoba	1972	2/5	-	Sí	Betancourt, no public.
Córdoba	1973	5/20	-	Sí	García, 1975
Córdoba	1977	-	159/320	No	Schellenberg, 1978
Córdoba ^{5/}	1975	3/16	7/16	Sí	Betancourt, 1978a

TABLA 4. (Continuación).

Córdoba ^{5/}	1975	1/13	6/13	Sí	Betancourt, 1978a.
Córdoba	1977	0/1460	268/487	No	Camacho y Gómez, 1978
Magdalena	1932	500/3000	-	Sí	Virviescas, 1932
Magdalena ^{3/}	1977	-	58/97	No	Wells, et al, no public.
Sucre	1970	-	0/87	No	Platt, 1974
Sucre	1971	-	2/47	No	Platt, 1974
<u>Valle del Cauca</u>					
Cauca	1972	-	0/34	No	Platt, 1974
Cauca ^{6/}	1977	-	441/703	No	Wells, et al, no public.
Cauca ^{6/ 1/}	1976	19/179	52/179	Sí	Betancourt, 1978a.
Cauca	1976	0/10	6/10	No	Betancourt, 1978a.
Cauca	1976	0/18	9/18	No	Betancourt, 1978a.
Cauca	1976	1/12	10/12	Sí	Betancourt, 1978a
Cauca	1976	0/18	4/8	No	Betancourt, 1978a.
Valle	1951	<u>2/</u>	-	Sí	Plata, 1951
Valle	1967	3/22	-	Sí	Wells, et al, 1970
Valle	1969	-	0/35	No	Platt, 1974
Valle	1970	-	0/139	No	Platt, 1974
Valle	1972	-	9/81	No	Platt, 1974
Valle	1975	<u>2/</u>	-	Sí	Ayala y Payares, 1975
Valle ^{6/}	1977	-	29/130	No	Wells, et al, no public.
Valle ^{5/}	1976	10/65	12/65	Sí	Betancourt, 1978a
Valle	1976	0/96	13/96	Sí	Betancourt, 1978a.

TABLA 4. (Continuación).

Valle	1976	2/21	11/21	Sí	Betancourt, 1978a.
Valle	1976	2/152	61/152	Sí	Betancourt, 1978a.
Valle	1976	0/34	5/34	No	Betancourt, 1978a.
Valle	1976	0/17	7/17	No	Betancourt, 1978a.
Valle	1976	0/60	39/60	No	Betancourt, 1978a.
Valle	1976	3/27	11/27	No dato	Betancourt, 1978a.
Valle	1976	0/20	7/20	No	Betancourt, 1978a.
Valle	1976	0/20	5/20	No	Betancourt, 1978a.
Valle	1976	0/13	4/13	No	Betancourt, 1978a.
Valle	1976	0/7	0/7	No	Betancourt, 1978a.
Valle	1976	0/10	8/10	No	Betancourt, 1978a.
Valle	1976	0/6	1/6	No	Betancourt, 1978a.
Valle	1976	0/8	2/8	No	Betancourt, 1978a.
Valle	1976	0/6	5/6	No	Betancourt, 1978a.
Valle	1976	2/79	26/79	No	Betancourt, 1978a.
Valle	1976	0/32	11/32	No	Betancourt, 1978a.
Valle	1976	0/37	16/37	No	Betancourt, 1978a.
Valle	1976	0/5	1/5	No	Betancourt, 1978a.
Valle del Magdalena					
Caldas ^{3/}	1977	-	98/324	No	Wells et al, no public.
Antioquia	1968	-	0/89	No	Platt, 1974
Antioquia ^{3/ 8/}	1977	-	26/60	No	Wells, et al, no public.
Huila	1969	5/27	-	Sí	Wells et al, 1970

TABLA 4. (Continuación).

Tolima	1967	26/37	-	Sí	Morales, 1976
Tolima	1969	10/301	-	No	Bermúdez y González, 1969
Tolima	1969	-	0/25	No	Platt, 1974
<u>Sabana de Bogotá</u>					
Cundinamarca	1971	-	0/56	No	Platt, 1974
Cundinamarca ^{3/}	1977	-	23/85	No	Wells et al, no public.
<u>Llanos Orientales</u>					
Arauca	1935	<u>2/</u>	-	Sí	Virviescas, 1969
Boyacá	1968	3/57	12/25	No	Adams, 1969; Platt, 1974.
Boyacá	1968	-	3/80	No	Platt, 1974
Boyacá	1969	-	0/59	No	Platt, 1974
Caquetá ^{6/}	1977	-	203/474	No	Wells, et al, no public.
Caquetá	1970	-	0/270	No	Platt, 1974.
Meta	1968	13/87	0/98	No	Adams, 1969; Platt, 1974
Meta	1969	-	4/47	No	Platt, 1974
Meta ^{9/}	1972	0/270	39/85	No	Wells et al, no public.
Meta	1972	-	0/253	No	Platt, 1974
Meta ^{6/}	1977	-	326/660	No	Wells, et al, no public.
Vichada	1970	-	0/98	No	Platt, 1974
Vichada ^{6/}	1977	-	44/80	No	Wells, et al, no public.

TABLA 4. (Continuación).

- 1/. Los nombres y límites de los Departamentos han cambiado a través de los años. La localización citada es la misma de la referencia original. Los departamentos se pueden extender a más de un área geográfica y por lo tanto pueden estar listados en más de una ocasión.
- 2/. Se obtuvieron láminas positivas, pero no hay registro de números.
- 3/. Los sueros fueron enviados por los Centros de Diagnóstico del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y eran heterogéneos, ya que fueron recolectados para prueba de Brucelosis.
- 4/. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) - Turipaná.
- 5/. Este hato fue examinado en dos ocasiones.
- 6/. Los sueros fueron tomados del Banco de Sueros del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y representan 10 - 20 muestras de cada finca.
- 7/. El impacto económico de este episodio fue evaluado. Ver Betancourt y Wells, 1979.
- 8/. Todas las muestras eran de la Estación El Nus del ICA.
- 9/. Todas las muestras eran del Centro ICA/CIAT, Carimagua.

DEPARTAMENTOS

- 1. Antioquia
- 2. Atlántico
- 3. Bolívar
- 4. Boyacá
- 5. Caldas
- 6. Cauca
- 7. Córdoba
- 8. Cundinamarca
- 9. Chocó
- 10. Cesar
- 11. Huila

INTENDENCIAS

- 12. Guajira
- 13. Magdalena
- 14. Meta
- 15. Nariño
- 16. Santander
- 17. Quindío
- 18. Risaralda
- 19. Santander
- 20. Sucre
- 21. Tolima
- 22. Valle

- 23. Arauca
- 24. Coquetá
- 25. Putumayo
- 26. San Andrés y Providencia

COMISARIAS

- 27. Amazonas
- 28. Guainía
- 29. Vaupés
- 30. Vichada

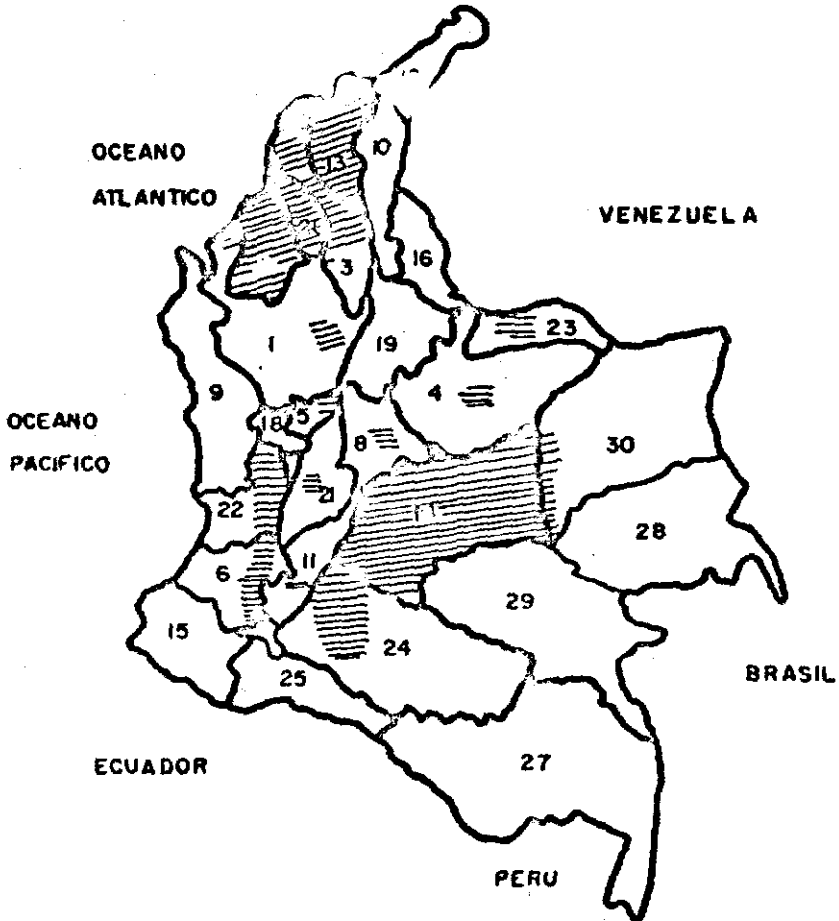


FIGURA 2. Mapeo Político de Colombia mostrando las áreas donde se ha verificado *Trypanosoma vivax* en támara o por la prueba indirecta de anticuerpos fluorescentes en el periodo 1931 - 80

los siete exámenes realizados en los próximos 18 meses, después de lo cual hubo una regresión irregular a cero en el último examen, a los 56 meses de haber llegado el ganado.

Los autores admiten que la información disponible era insuficiente para ser específica, pero estiman que usando la técnica de Betancourt (1978a) cifras de 40-50% positivas en un hato, podrían indicar una situación de cierto grado de inmunidad en el mismo, el cual podría resistir un desafío posterior; por encima de 50% indicaría una situación en la cual una alta proporción del ganado se ha infectado en el año previo y por debajo del 40%, hay un número creciente de ganado susceptible.

Patogenicidad y brotes de enfermedad en el campo.

No hay duda de la patogenicidad del Trypanosoma vivax del Nuevo Mundo para bovinos, ovinos y caprinos bajo condiciones experimentales en las cuales se pueden producir síndromes agudos (Rave, 1967; Daley, 1971). Si el Trypanosoma está distribuido en el trópico y subtropico Colombiano, se requiere una explicación de las condiciones bajo las cuales se producen episodios clínicos en el campo.

La presentación de parasitemias con T. vivax, lo suficientemente altas como para ser demostrables en gotas gruesas, se pueden considerar como debidas, bien a infección reciente de ganado susceptible o a ruptura de inmunidad bajo condiciones de stress en animales portadores.

En los datos examinados por Wells y Col. (1982), la primera alternativa fue la opinión invariable de los Veterinarios. La presencia o ausencia de síntomas clínicos puede depender no sólo del estado inmunitario del hato, sino también de la raza de ganado y el grado de desafío. Tanto en razas de Bos taurus como en razas de Bos indicus, se han observado episodios clínicos en Colombia, pero la evidencia indica que los primeros son más susceptibles (Wells y Col., 1970; Betancourt, 1978a).

El Centro de Investigaciones del ICA en Turipaná, es el sitio donde se ha recolectado más información sobre evidencia de infecciones con T. vivax y las manifestaciones clínicas de la enfermedad; dos brotes clínicos de tripanosomiasis bovina han sido registrados con un intervalo de seis años (Tabla 5).

Hospederos Naturales.

Casi todas las infecciones naturales con T. vivax en el Nuevo Mundo, han sido detectadas en bovinos. Fernández, 1931 y Fiasson y Col. 1948 citados por Hoare (1972), encontraron infecciones naturales en venado, Odocoileus gymnotis, en Venezuela. Kubes (1944), menciona una infección natural en una cabra doméstica y Shaw y Lainson (1972), encontraron el parásito en un búfalo de agua (Bubalus bubalis) en Brasil. Estos hallazgos en hospederos diferentes al bovino, han sido accidentales y en ningún país se ha hecho un muestreo organizado para detectar otros hospederos.

TABLA 5. Historia descrita de las infecciones con *Trypanosoma vivax* y los episodios clínicos asociados en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias "Turipaná", del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) en Córdoba, según detección hecha en gotas gruesas de sangre y por la prueba indirecta de anticuerpos (IFAT).

Año	Mes	Láminas Positivas/ Total Examinadas	IFAT Sueros Posit./ Total Examinadas	Episodios Clínicos	Referencias
1968	-	-	28/149 ^{1/}	No	Platt, 1974
1969	Noviembre	23/196 ^{1/}	-	Sí	Wells, et al, 1970
1971	-	-	-	No	Informes ICA
1972	Abril	1/184 ^{1/}	20/185 ^{1/}	No	Platt, 1974
	Noviembre	0/204 ^{1/}	24/205 ^{1/}	No	Informes ICA; Platt, 1974
1973	-	-	-	No	Informes ICA
1974	-	-	-	No	Informes ICA
1975	-	35/86	-	Sí	Betancourt, 1978
1976	Enero-Junio	2/6	-	Sí	Informes ICA
1976	Julio-Dic.	-	-	No	Informes ICA
1977-1980	-	1/1	-	No	Informes ICA

^{1/}. Aproximadamente una muestra del 10% de todos los lotes.

- = No hay información.

Transmision

Las descripciones de los libros de texto sobre T. vivax en el Nuevo Mundo se refieren a transmisión "mecánica" por medio de moscas picadoras, aunque no existe evidencia epidemiológica o experimental para respaldar tal afirmación distinta a la ausencia aparente de moscas Tsetse (Hoare, 1972). En Colombia, Uribe (1931), Plata (1931b-1951), Zapata (1931) y Virviescas (1932; 1936) pensaron que Tabanidae y Stomoxys spp, eran los posible vectores. En conversación sostenida con el último autor (1969), éste recordó una infección en ganado estabulado en la Sabana de Bogotá, la cual consideró como debida a transmisión mecánica.

Un estudio de la literatura Africana, ha mostrado que aunque la transmisión mecánica puede ser realizada en el laboratorio, no hay evidencia de que sea importante en el campo (Wells, 1972). Muchos casos clásicamente descritos como transmisión mecánica de T. vivax en Africa han sido refutados por el hallazgo posterior de moscas tsetse en bajas densidades o están sujetos a explicaciones más probables. Lee-flang (1975), respaldó el punto de vista de que la tripanosomiasis endémica en Africa no ha sido comprobada en ausencia de moscas tsetse y dio una explicación simple de por qué T. vivax puede ser hallado a distancia de las áreas de distribución conocidas de moscas tsetse relacionadas con Sabana. La transmisión de T. vivax en el Nuevo Mundo, es por lo tanto un asunto aún abierto.

En Colombia, el trabajo relacionado con transmisión ha sido recolectar, identificar y disectar artrópodos que pican al ganado y usar la

técnica IFAT para definir la distribución y prevalencia de la infección y para seguir el patrón de la infección y los episodios clínicos en el área del Valle del Cauca.

Las disecciones de Tabanidae, Culicidae y Simulidae (Page, 1972; Tidwell y Tidwell, 1977 y Betancourt, 1978a), han sido hechas de especímenes capturados en relación con animales con parasitemia. No se encontraron infecciones de estación anterior, pero el tamaño de las muestras examinadas fue pequeño. El único éxito ha sido el descubrimiento de tripanosomas en las piezas bucales, glándulas salivares y ovario de una garrapata (Boophilus microplus) entre un grupo de 30 disectadas (López, Thompson y Bazalar, 1979). Las garrapatas provenían de una colonia mantenida en el laboratorio y habían sido alimentadas en un ternero Holstein esplenectomizado infectado con I. vivax.

Los estudios de prevalencia y distribución en Colombia, usando IFAT, revisados por Wells y Col. (1982), indican que la transmisión ocurre a través del trópico y subtrópico Colombiano. Sin embargo, dentro de estas áreas el desafío puede aparentemente disminuir o cesar totalmente, permitiendo que algunos hatos de ganado se hagan susceptibles a reinfecciones, las cuales cuando ocurren pueden o no estar acompañadas de síntomas clínicos.

Betancourt (1978a), examinó específicamente la situación del Valle del Cauca; de sus observaciones en tres fincas, encontró que se podían

provocar episodios clínicos mediante la introducción de animales portadores a un hato susceptible. Esto, en pequeña escala respalda la teoría de diseminación de la infección entre países por la inportación de ganado infectado (ejemplo: Plata a. y b. 1931; Fernández, 1931 y otros).

De la evidencia cronológica fue posible asumir que la infección había cruzado el río Cauca de 100 metros de ancho, el cual separaba dos fincas. Sin embargo, no se pudo excluir la posibilidad de que la segunda finca se haya infectado a partir de una finca vecina en la misma orilla. El ganado en esta segunda finca fue usado como un hato centinela; todo el ganado fue tratado y luego examinado para buscar reinfección.

La reinfección se detectó mediante el uso de gotas gruesas de sangre, en tres de 179 bovinos, después de 42 días. Otra finca que estaba aislada y que tenía un brote clínico originado por introducción de ganado portador, fue también usada como centinela. No se detectaron reinfecciones después del tratamiento y la recuperación fue inmediata.

El hallazgo de una alta parasitemia con *T. vivax* en un ternero de un día de edad podría ser interpretado como transmisión intrauterina (Betancourt, 1978b.).

La evidencia total existente, aunque informativa, no es todavía adecuada para indicar una transmisión cíclica o una mecánica y es posible formular hipótesis en ambos sentidos. La situación más interesante para examinar es aquella donde animales portadores pueden provo-

car episodios clínicos, cuando son movilizados y puestos en contacto con animales susceptibles. Si se considera un número teórico de tripanosomas en la dosis infectante requerida para provocar síntomas clínicos en un animal susceptible y se consideran las bajas parasitemias presentes en animales portadores, se puede argumentar la necesidad de un factor multiplicador entre los dos. Una estrecha vigilancia de situaciones como la descrita podría ser fructífera.

4. IMPORTANCIA ECONOMICA

El Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), considera importante la tripanosomiasis de los animales domésticos en Colombia y la coloca en tercer lugar en importancia económica, después de garrapatas y enfermedades transmitidas por garrapatas y distomatosis (Peña y Colaboradores, 1980).

En el campo, el impacto económico de las infecciones por T. vivax requiere ser examinado en dos niveles. El primero es a nivel de episodio clínico; el segundo a nivel de hato infectado sin síntomas clínicos aparentes.

Los episodios clínicos pueden ser cuantificados en términos del número en cada año y en cada hato, teniendo presente parámetros de mortalidad, descarte forzoso de ganado, abortos y nacimiento de animales muertos, reducción en leche y gastos adicionales en drogas y servicios

veterinarios. Sin embargo, los episodios clínicos no son identificados en forma precisa y adecuada dentro del sistema actual de registro de enfermedades en el país y sólo una finca con 179 bovinos Holstein y cruces de Holstein, situada en el Valle del Cauca, ha sido examinada en ese aspecto (Betancourt y Wells, 1979). Aunque el ganadero denunció la infección tan pronto como la producción de leche empezó a decrecer, las pérdidas fueron calculadas en \$203.565.000 (U.S.\$5.646.75) a los precios de 1976.

En Colombia se hizo un estudio a nivel endémico no clínico (Camacho y Gómez, 1978); un total de 1500 muestras de sangre bovina fueron recolectadas en el Departamento de Córdoba, de ellas, 523 fueron examinadas para T. vivax usando IFAT y además se tomaron los valores del hematocrito. El estado del ganado y los valores del hematocrito, no mostraron correlación con los animales positivos a IFAT. Es posible que otros factores hayan podido desplazar cualesquier efecto del Trypanosoma.

5. DIAGNOSTICO

Síntomas Clínicos

La tripanosomiasis bovina no se diagnostica sólo con base en síntomas clínicos. Bajo las condiciones Colombianas un ganadero sospecha la enfermedad si algunos de sus animales adultos muestran signos de letargo y pierden peso. La producción de leche en animales en

producción declina en forma abrupta o progresiva y las vacas preñadas frecuentemente abortan. Algunos animales mueren en esta fase. En ausencia de tratamiento el hato mostrará un estado muy desigual, ya que algunos animales se encuentran inmunes y además, no todos los bovinos se infectan al mismo tiempo. Los animales más afectados enflaquecen en unas pocas semanas o meses y puede haber una mortalidad esporádica. El examen de las membranas mucosas de estos animales mostrará anemia.

Estos síntomas no son exclusivos de tripanosomiasis bovina y se observan también en Anaplasmosis o Babesiosis. Se encuentran infecciones múltiples por todos estos organismos y por lo tanto, las ayudas diagnósticas a través de los servicios Veterinarios son importantes para alcanzar un diagnóstico correcto.

Métodos Directos

Preparaciones de Sangre: Los extendidos, las gotas gruesas y el examen de preparaciones frescas de sangre han sido los métodos tradicionales de diagnóstico en Colombia. Se ha estimado que el examen de gota gruesa es hasta 120 veces más eficiente que el extendido y también es más eficiente que la preparación fresca (Killick - Kendrick, 1968). Además cuantitativamente, la gota gruesa detecta tripanosomas con niveles de parasitemias tan bajos como de 11 organismos por mm^3 (Mac Lennan, 1971). Aun así, las preparaciones con sangre sólo ofrecen evidencia en relación con episodios clínicos y no dan información en cuanto al estado inmunitario del hato.

Punción Ganglionar: En algunas ocasiones el examen de fluido de ganglio linfático, ha sido considerado como más eficiente que las gotas gruesas de sangre y la técnica de centrifugación en tubos de microhematocrito (Robson y Rickman, 1972). Sin embargo, la sujeción requerida es mayor que la necesaria para tomar una muestra de sangre y por esta razón, la punción ganglionar rara vez se usa.

Técnica de Centrifugación en tubo de microhematocrito (HCT): Aunque las técnicas de centrifugación habían sido practicadas previamente, Moo (1969) introdujo la HCT como una ayuda diagnóstica en medicina humana y veterinaria. Walker (1972) describió un medio de dilución que contiene glicerol para mejorar la eficiencia de la técnica en el diagnóstico de T. congolense en Africa, con el cual se podían detectar parasitemias hasta de 35 organismos por ml. Robson y Rickman (1972), nuevamente en Africa, encontraron que las gotas gruesas hechas con HCT mejoraban la detección de infecciones por T. vivax en ganado en un 52% sobre las gotas gruesas normales. En Colombia, la técnica fue comparada con gotas gruesas; en el laboratorio se pudieron detectar parasitemias en ovejas tre días más temprano usando HCT; además se observó un número de tripanosomas dos veces superior al observado en gota gruesa y extendidos corrientes en parasitemias patentes (Betancourt, Ramírez, Wells y Bazalar, 1979). Estos resultados fueron confirmados en el campo (Betancourt y Julio, 1979), siendo recomendada la técnica para uso rutinario en los Centros de Diagnóstico del ICA.

Minitécnica de intercambio Iónico y Centrifugación: Este es un nue-

vo método originalmente desarrollado para detectar parasitemias sub-microscópicas en roedores de laboratorio, pero que ha sido ahora adaptado para el diagnóstico de la enfermedad del sueño en humanos en Africa. El método tiene la ventaja sobre el HCT de que puede ser ejecutado en campo abierta en condiciones tropicales (Lumsden, Kimber, Evans y Doig, 1979). Se ha hecho una comparación de esta técnica con HCT en la Costa de Marfil y se ha encontrado que es más eficiente (Lumsden, Kimber y Dukes, en prensa). La utilidad del método para T. vivax debe ser probada bajo las condiciones Colombianas.

Métodos Indirectos:

Los métodos serológicos para diagnóstico han sido revisados por Molyneux (1975) y WHO-FAO (1979). Su utilización está a menudo limitada por los requerimientos de equipo o personal especial, variaciones antigénicas en tripanosomas, impracticabilidad para uso en el campo y otros factores. Para uso Veterinario, dentro de las disponibilidades, la prueba indirecta de anticuerpos fluorescentes es la mejor, por su sensibilidad, especificidad, rapidez y facilidad de realización, además de que puede hacerse con muestras de suero o con sangre en papel de filtro.

Prueba Indirecta de Anticuerpos Fluorescentes (IFAT): Esta técnica ha sido montada dos veces en Colombia, por Platt (1974) y Betancourt (1978a). La prueba fue evaluada por Platt y Adams (1976) quienes

encontraron, usando terneros infectados, que la eficiencia era de 81.1 y 96.4% a diluciones del suero de 1:100 y 1:50. No se encontraron falsos positivos cuando se examinaron sueros de terneros libres de hemoparásitos, ni se detectaron reacciones cruzadas al examinar sueros de terneros infectados individualmente con Trypanosoma theileri, T. evansi, Anaplasma marginale, Babesia argentina (bovis), Babesia bigemina y Eperythrozoon spp.

Betancourt, (1978a), mejoró la técnica permitiendo fluorescencia más clara y mejor detección; en una prueba de laboratorio este autor encontró una eficiencia de 87.5% a diluciones séricas de 1:100.

En relación con esta técnica, Wilson y Cunningham (1971) asignaron cuatro grupos en forma práctica para el ganado expuesto a desafío por tripanosomas:

- Grupo 1. Infección temprana con una parasitemia patente pero negativa a IFAT.
- Grupo 2. Infección establecida con una parasitemia patente y un título IFAT de 1:100 ó superior.
- Grupo 3. Infecciones latentes y curadas sin parasitemia patente, pero con títulos IFAT de 1:80 o superiores. Si el título permanece constante o aumenta después de 6 - 8 semanas, la

infección se considera latente. Cuando ocurre una disminución en el título el caso se considera curado.

Grupo 4. Ganado susceptible sin títulos ni parasitemias.

La interpretación de los resultados de campo en Colombia usando IFAT, ha sido revisado por Wells y Col. (1982). Betancourt (1978a), estimó que la prueba no era apropiada para diagnóstico rutinario de los Centros de Diagnóstico Regionales de Colombia y que debía ser utilizada como una herramienta epidemiológica en laboratorios centrales.

Técnicas Relacionadas:

Cryopreservación: La conservación de tripanosomas a bajas temperaturas es un procedimiento bien establecido, que permite su almacenamiento sin variación de sus características, haciendo posible la replicación de experimentos. No todas las especies de Trypanosoma tienen la misma aptitud para ser almacenadas con éxito. Dar, Lithgard y Wilson (1972), encontraron que T. vivax era menos estable a la congelación que T. brucei y T. congolense en África. Sin embargo, el T. vivax adaptado a roedores parece más estable (Taylor, 1968). En Colombia también se ha experimentado dificultad para almacenar T. vivax (Platt, 1974). Betancourt (1978a.), siguió el método descrito por Dar y Col., (1972) para almacenamiento en ampollas. Después de 162 días de almacenamiento, 84.5% de la población original de organismos estaban móviles pudiéndose confirmar la infectividad de la suspensión descongelada mediante inoculación en ovejas.

Adaptación a roedores de Laboratorio. La inhabilidad de T. vivax para infectar roedores de laboratorio, ha sido usada como un factor de identificación. La adaptación de T. vivax a ratas es una técnica importante en relación con la IFAT, ya que permite la producción barata de antígeno, el cual, de otra manera tendría que ser producido en terneros.

La experiencia africana, es la de que algunos aislamientos primarios de T. vivax producen parasitemias transitorias en roedores de laboratorio y son por lo tanto más propicios para adaptación, (Desowitz y Watson, 1951 y Petana, 1964). En Colombia, una de tales poblaciones produjo parasitemias en ratones hasta el día ocho después de la inoculación con sangre de una oveja infectada (Wells, sin publicar). Hull, (1971), posteriormente utilizó el primer aislamiento colombiano en Inglaterra y obtuvo altas parasitemias en ratas, ratones y conejos usando suplemento de suero ovino. Posteriormente Hull y Col. (1971), pudieron registrar una adaptación estable. Betancourt (1978a), observó parasitemias moderadas y de corta duración en ocho de diez ratas inoculadas con sangre de un ternero infectado y suplementadas con suero ovino. En el curso del mismo trabajo se logró un pasaje de rata a rata, pero los intentos de subpasajes siguientes no tuvieron éxito. Meléndez y Jiménez (1979) en Venezuela lograron obtener hasta 14 subpasajes de T. vivax en ratas esplenectomizadas y tratadas con Metotrexato (Lederle) un inhibidor de la síntesis de los ácidos nucleicos.

6. CONTROL DE LA ENFERMEDAD EN COLOMBIA

No es posible emitir recomendaciones definitivas sobre el control de tripanosomiasis bovina en Colombia, sin conocer los mecanismos de transmisión. Sin embargo, se pueden tomar algunas precauciones según los siguientes conocimientos:

1. La tripanosomiasis bovina causada por Trypanosoma vivax, tiene probablemente una alta distribución a través de las áreas tropicales y subtropicales de Colombia.
2. Dentro de las áreas de distribución se pueden desarrollar "islotas" de ganado susceptible.
3. Si este ganado susceptible es nuevamente sujeto a desafío natural entonces se desarrolla enfermedad clínica.
4. Tales episodios clínicos ocurren más probablemente en razas de ganado Bos taurus con alta productividad, que en los animales Cebú o Criollos.
5. Estos episodios clínicos pueden ocurrir en cualquier parte de los trópicos y subtrópicos, pero parecen ser más frecuentes en el Valle del Cauca y en el Sur del Valle del Magdalena.

6. Los episodios clínicos pueden ser provocados en ganado susceptible mezclándolos con bovinos portadores.
7. Los mejores tratamientos conocidos son con drogas de la serie aceturato de diaminazene como Berenil^(R) y Ganaseg^(R)*.
8. En el Valle del Cauca se han encontrado dos poblaciones de Trypanosoma vivax resistentes a las drogas mencionadas, a una dosis de 3.5 mgms./kg. de peso vivo; una de ellas fue en Florida (Hull 1971) y la otra cerca de Puerto Tejada (Betancourt, 1978a.); posiblemente existan otras.
9. La aparición de poblaciones resistentes es ayudada por el uso de dosis inadecuadas.
10. Se piensa que Berenil y Ganaseg, esterilizan las infecciones por T. vivax si se administran en la dosis correcta. Por lo tanto, las reinfecciones después del tratamiento significan que la transmisión del Trypanosoma está todavía ocurriendo (ésto parece no ser cierto con ganado que ha sido inmunosuprimido por razones experimentales, Betancourt, 1978a.).

Las recomendaciones sobre control se pueden dar por ahora en relación con movimientos de ganado y quimioterapia.

* Hoechst Colombia y Squibb, respectivamente.

Control de Movimientos de ganados. Se deben evitar situaciones donde el ganado que va para matadero se mezcla con el ganado corriente de las fincas o se pastorea con este ganado en su camino hacia su destino final. La mezcla de ganado de dos fincas debe hacerse cuidadosamente; cuando se introduce ganado a una finca sin historia previa de tripanosomiasis, el ganado debe ser examinado en las semanas siguientes.

La introducción de razas foráneas hacia zonas tropicales y subtropicales requiere precauciones especiales para anaplasmosis y babesiosis. Tal ganado también requiere vigilancia para tripanosomiasis en las semanas siguientes a su llegada.

Quimioterapia. Guzmán (1979), escribió la más reciente y relevante revisión aplicable a las condiciones colombianas, sobre la quimioterapia de tripanosomiasis. Los compuestos de Diamidina ("Berenil" Farbwerke Hoechst A. G. y "Ganaseg", Squibb) son confirmados como las drogas de elección.

Las drogas deben ser utilizadas rutinariamente al doble de la dosis normal recomendada (es decir 7 mgms./Kg. de peso vivo, en el caso de Berenil) en caso de que las poblaciones de tripanosomas en el área sean resistentes a dosis menores. Berenil y Ganaseg, son también usados para tratar Babesiosis; la dosis debe ser siempre seleccionada para cubrir T. vivax en caso de que esté presente.

Un hato infectado debe ser tratado en su totalidad, ya que algunos

animales pueden estar en estado temprano de infección y dejarlos de tratar significa una segunda visita a la finca, causando gastos extras.

BIBLIOGRAFIA

1. ADAMS, L. G. 1969. Comunicación personal a E. A. Wells.
2. ANONYMOUS, 1978. Proposals for the nomenclature of salivarian Trypanosomes and for the maintenance of reference collections. Bulletin of the World Health Organization. 56: 467-480.
3. ARALA, S. y PAYARLES, C. A. 1975. Tripanosomiasis vacuna en Colombia. Sin publicar
4. BAZALAR, H. 1977. Comunicación personal a E. A. Wells.
5. BERMUDEZ, H. y GONZALES, A. 1969. Prevalencia de hematozoarios en la zona de Ibagué. Trabajo presentado como requisito parcial para optar el título de Médico Veterinario Zootecnista. Universidad del Tolima, Colombia.
6. BETANCOURT, A. 1978a. Studies on the epidemiology and economic importance of Trypanosoma vivax Ziemann, 1905 in Colombia. Thesis as partial requirement of the Ph.D. degree; Texas A. & M. University.
7. BETANCOURT, A. 1978b. Transmisión prenatal del Trypanosoma vivax de bovinos en Colombia. Revista Instituto Colombiano Agropecuario. 13: 127-129.
8. BETANCOURT, A.; RAMIREZ, L. E.; WELLS, E. A. y BAZALAR, H. 1979. La técnica de centrifugación en tubo capilar en el diagnóstico de Tripanosomiasis experimental. Revista ICA 14: 97-104.

9. BETANCOURT, A. y JULIO, T. 1979. La técnica de centrifugación en tubo capilar en el diagnóstico de infecciones naturales por *Trypanosoma* sp. Revista Instituto Colombiano Agropecuario. 14: 105-108.
10. BETANCOURT, A. y WELLS, E. A. 1979. Pérdidas económicas en un brote de Tripanosomiasis bovina causado por Trypanosoma vivax. Revista de la Asociación Colombiana de Médicos Veterinarios y Zootecnistas (ACOVEZ) 3: 6-9.
11. CALLEAR, J. F. F. 1952. Comunicación personal a E. A. Wells.
12. CAMACHO, M. A. y GOMEZ, C. A. 1978. Estudios sobre Tripanosomiasis bovina. Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar el título de Médico Veterinario y Zootecnista. Universidad de Córdoba, Colombia.
13. CAROUGEAU, M. 1929. Trypanosomiase bovine a la Martinique. Bulletin de la Societé de Pathologie Exotique. 22: 246-247.
14. CAYCEDO, M. 1969. Comunicación personal a E. A. Wells.
15. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT). 1975. Sistemas de Producción de Ganado de carne. Informe Anual del CIAT, Cali, Colombia.
16. CLARKSON, M. J. 1976. Trypanosomiasis of domesticated animals of South America. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene. 70: 125-126.

17. CURASON, L. 1943. Traite de protozoologie Veterinaire et compare. Tome I. Vigot Freres, Paris.
18. DALEY, C. A. 1971. A sequential study of disease caused by Trypanosoma vivax in experimentally infected calves, utilizing clinical, pathological, histopathological and immunofluorescent techniques. Thesis as partial requirement of the M. S. degree; Texas A. & M. University.
19. DAR, F. K.; LITHGARD, G. S. and WILSON, A. J. 1972. Cryopreservation of pathogenic african trypanosomes in situ: metacyclic and blood stream forms. Journal of Protozoology. 19: 494-497.
20. DESOWITZ, R. S. and WATSON, H. J. C. 1951. Studies on Trypanosoma vivax. I. Susceptibility of white rats to infection. Annals of Tropical Medicine and Parasitology. 45: 207-219.
21. DESOWITZ, R. S. and WATSON, H. J. C. 1953. Studies on Trypanosoma vivax. IV. The maintenance of a strain in white rats without sheep serum supplement. Annals of Tropical Medicine and Parasitology. 47: 62-67.
22. FABRE, H. et BERNARD, M. 1926. Sur un nouveau foyer de trypanosomiase bovine observe a la Guadeloupe. Bulletin de la Societe de Pathologie Exotique. 19: 435-437.
23. FERNANDEZ A. J. 1931. Tripanosomiasis de los bovideos de Venezuela. Gaceta Médica Caracas. 38: 17-21.

24. FIASSON, R.; MEYER, M. and PIFANO, F. 1948. Le cariacou (Odocoileus gymnotis) porteur de Trypanosoma vivax au Venezuela. Bulletin de la Societ  de Pathologie Exotique. 41: 206.
25. GARCIA, O. Comunicación personal.
26. GIBSON, W. 1980. Trypanosoma evansi: Similarity of stock from Central America and West Africa. Transactions of the Royal Society for Tropical Medicine and Hygiene. 74: 12.
27. GODFREY, D. G. 1979. The zymodemes of trypanosomes. Symposium of the British Society for Parasitology. 17: 31-53.
28. GUZMAN, V. H. 1979. Chemotherapeutic control of bovine Trypanosomiasis: The present position and prospects for the future. Thesis in partial requirement for the M. Sc. in Tropical Animal Health; University of Edinburgh.
29. HOARE, C. A. and BROOM, J. C. 1938. Morphological and Taxonomic studies on mammalian trypanosomes. IV. Biometrical study of the relationship between Trypanosoma uniforme and T. vivax. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene. 31: 517-533.
30. HOARE, C. A. 1972. The trypanosomes of mammals. Blackwell Scientific Publications. Oxford and Edinburgh.
31. HULL, R. M. 1971. Laboratory studies on a South American strain of Trypanosoma vivax. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene. 65: 258.

32. HULL, R. M.; SWAIN, F. Mc.; CABE, W.; JAMES, W. and CLARKSON, M. 1971. Adantation of Trypanosoma vivax to laboratory animals. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene. 65: 14-15.
33. JOHNSON, C. 1941. Bovine trypanosomiasis in Panamá. American Journal of Tropical Medicine. 21: 289-297.
34. KILLICK - KENDRICK, R. 1968. The diagnosis of trypanosomiasis of livestock: A review of current techniques. Veterinary Bulletin, 38: 191-197.
35. KUBES, V. 1944. El "Trypanosoma vivax" Americano. Caracas: Editorial Grafolit.
36. LEEFLANG, P. 1975. The predominance of Trypanosoma vivax infections of cattle at a distance from savannah Tsetse concentration. Tropical Animal Health and Production. 7: 202-204.
37. LEGER, M. and VIENNE, M. 1919. Epizootie a trypanosomes chez les bovines de la Guyane Francaise. Bulletin de la Societé de Pathologie Exotique. 12: 258-266.
38. LOPEZ, G.; THOMPSON, K. C. y BAZALAR, H. 1979. Transmision experimental de Trypanosoma vivax por la garrapata Boophilus microplus. Revista Instituto Colombiano Agropecuario. 14: 93-96.

39. LUMSDEN, W. H. R.; KIMBER, C. D.; EVANS, D. A. and DOIG, S. J. 1979. Trypanosoma brucei miniature anion exchange centrifugation technique for detection of low parasitemias: adaptation for field use. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene. 73: 312-317.
40. LUMSDEN, W. H. R.; KIMBER, C. D.; DUKES, P. and others. Field diagnosis of sleeping sickness in the Ivory Coast. Comparison of the miniature anion exchange/centrifugation technique with other protozoological methods. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene. 75: 242-250.
41. MAC-LECNAN, K. J. R. 1971. Aparasitaemic interval after therapy of Trypanosoma vivax. Tropical Animal Health and Production. 3: 208-212.
42. MATEUS, G. 1977. Comunicación personal a E. A. Wells.
43. MELENDEZ, R. D. y JIMENEZ, S. F. 1979. Estudios sobre Trypanosoma vivax americano. I. Infección experimental inducida en ratas blancas mediante inmunosupresión química y esplenectomía. Acta científica Venezolana. 30: 309-313.
44. MOLYNEAUX, D. H. 1975. Diagnostic methods in animal Trypanosomiasis. Veterinary Parasitology. 1: 5-17.
45. MORALES, G. 1976. Comunicación personal a A. Betancourt.

46. NIESCHULZ, O.; BOS, O. and FRICKERS, J. 1938. Over een infectie door Trypanosoma viennei bij een rund uit Suriname. Tijdschrift voor Diergeneeskunde. 65: 963-972.
47. PAGE, W. A. 1972. Feeding behaviour and Trypanosomatid infections of some Tabanids and Culicidae in Colombia. Journal of Entomology (A) 47: 1-13.
48. PEÑA, N. E.; VILLAMIL, L. C.; PARRA F., D. y LOBO, C. A. 1980. Las enfermedades de los animales en Colombia: Situación por regiones naturales. ICA, Bogotá. Documento de trabajo No. 20. 237 p.
49. PETANA, W. B. 1964. The influence of sheep serum supplemented with certain vitamins, aminoacids and nucleotids in the course of Trypanosoma vivax infection in albino rats. Annals of Tropical Medicine and Parasitology. 58 199-203.
50. PLATA, R. 1931a. Nota preliminar sobre un Tripanosoma del ganado vacuno en Bolívar. Revista Medicina Veterinaria, Bogotá. 3: 77-79.
51. PLATA, R. 1931b. Tripanosoma tipo Cazalbouí en el ganado de la Costa Atlántica. Revista Medicina Veterinaria, Bogotá 3: 77-79.
52. PLATA, R. 1931c. Los portadores latentes en la tripanosomiasis bovina. Revista Medicina Veterinaria, Bogotá. 3: 213-217.

53. PLATA, R. 1951. Los problemas de patología pecuaria que obstaculizan el desarrollo de la ganadería en los climas tropicales del hemisferio occidental. Revista Medicina Veterinaria, Bogotá. 20: 285-289.
54. PLATT, K. B. 1974. The development of an indirect fluorescent antibody test for Trypanosoma vivax in Colombia. Thesis as partial requirement for the M. Sc. degree. Texas A. & M. University.
55. PLATT, K. B. and ADAMS, L. G. 1976. Evaluation of the indirect fluorescent antibody test for detecting Trypanosoma vivax in South American cattle. Research in Veterinary Science. 21: 53-58.
56. RAVE, G. 1967. Trypanosomiasis bovina. Estudio preliminar de la respuesta hematológica a la infección por el Trypanosoma vivax. Revista Instituto Colombiano Agropecuario. 2: 93-100.
57. ROBSON, J. and RICKMAN, L. R. 1972. Results of a field trial for the improved detection of Trypanosoma vivax in domestic animals. Bulletin Epizootic Diseases of Africa. 20: 297-299.
58. SHAW, J. J. and LAINSON, R. 1972. Trypanosoma vivax in Brasil. Annals of Tropical Medicine and Parasitology. 66: 25-32.
59. SCHELLENBERG, R. 1978. Material recolectado durante preparación de tesis. Centro Internacional de Agricultura Tropical.

60. TAYLOR, A. E. R. 1968. Studies on the rodent strain of Trypanosoma vivax. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*. 62: 375-381.
61. TEJERA, E. 1920. Tripanosomiasis animales au Venezuela. *Bulletin de la Societé de Pathologie Exotique*. 13: 297-305.
62. TIDWELL, Mac and TIDWELL, M. 1977. Información no publicada.
63. URIBE, C. 1931. Notas sobre un Tripanosoma de los bovinos de Colombia. *Revista Médica de Colombia*. 1: 701-705.
64. VIRVIESCAS, F. 1932. La lucha contra la tripanosomiasis bovina en la Costa Atlántica. *Revista Medicina Veterinaria, Bogotá* 4: 315-316.
65. VIRVIESCAS, R. 1936. Tripanosomiasis y anaplasmosis en el ganado bovino. *Revista Medicina Veterinaria, Bogotá*, 7: 87-88.
66. VIRVIESCAS, F. 1969. Comunicación personal a E. A. Wells.
67. WALKER, P. J. 1972. Capillary concentration technique applicable to infections of T. congolense in cattle. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 66: 348.
68. WELLS, E. A.; RUIZ, A y OCHOA, R. 1967. Trypanosomiasis de los animales domésticos en Colombia. *Notas de trabajo 10-IV-67 a 12-VII-67*. Archivos. ICA, Bogotá y CTVM Edinburgo.

69. WELLS, E. A.; BETANCOURT, A. and PAGE, W. A. 1970. The epidemiology of bovine trypanosomiasis in Colombia. *Tropical Animal Health and Production*. 2: 111-125.
70. WELLS, E. A. 1972. The importance of mechanical transmission in the epidemiology of Nagana: A review. *Tropical Animal Health and Production*. 4: 74-78.
71. WELLS, E. A.; BETANCOURT, A. and RAMIREZ, L. E. 1977. The geographic distribution of Trypanosoma vivax in the New World. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 71: 448.
72. WELLS, E. A.; RAMIREZ, L. E. and BETANCOURT, A. 1982. Trypanosoma vivax in Colombia: Interpretation of field results. *Tropical Animal Health and Production*. 14: 141-150.
73. WHO/FAO. 1979. The African Trypanosomiasis. Report of a joint WHO expert committee and FAO expert consultation. World Health Organization; Geneva.
74. WILSON, A. J. and CUNNINGHAM, M. P. 1971. Immunological aspects of bovine trypanosomiasis. IV. Patterns in the production of common antibodies. *Tropical Animal Health and Production*. 3: 133-139.
75. WOO, P. T. K. 1969. The hematocrit centrifuge for the detection of Trypanosomes in blood. *Canadian Journal of Zoology*. 47: 921-923.

76. ZAPATA, A. 1931. La afección de los ganados llamada vulgarmente "Huequera", "Secadera", "Cacho Hueco". Revista Medicina Veterinaria, Bogotá. 3: 165-180.

AGRADECIMIENTOS

La presente revisión y los trabajos Colombianos sobre Tripanosomiasis bovina consignados en ella, han sido posibles gracias a la colaboración de muchas personas y entidades. Sería muy extenso enumerar individualmente los nombres de todos los que en diversas formas han contribuido a producir la información que aquí se presenta. Los autores desean resaltar sus agradecimientos a los Médicos Veterinarios y/o Zootecnistas de todo el país a quienes dedican el presente trabajo. Igualmente, se deja constancia de gratitud al Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), al Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), a Texas A. & M. University, al Banco Mundial y al Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), por el respaldo ofrecido al trabajo científico sobre la enfermedad en el país. Se agradece el trabajo de mecanografía a la Señora Liris A. de Rengifo y finalmente los autores agradecen al Proyecto Colombo Alemán la ayuda financiera para la impresión de este Boletín Técnico.

CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCION	1
2. TAXONOMIA	2
Clasificación del <u>Trypanosoma vivax</u>	2
Evidencia de identidad en el Nuevo Mundo	2
3. EPIDEMIOLOGIA	7
Historia y Distribución en el Nuevo Mundo	7
Historia y Distribución en Colombia	9
Prevalencia e Incidencia	13
Patogenicidad y episodios de enfermedad	20
Hospederos naturales	22
Transmisión	23
4. IMPORTANCIA ECONOMICA	26
5. DIAGNOSTICO	27
Síntomas clínicos	27
Métodos Directos:	28
- Frotis Sanguíneos	28
- Frotis Linfáticos	29
- Centrifugación en tubo capilar	29
- Minitécnica de intercambio iónico y Centrifugación.	29

	Pág.
Métodos Indirectos:	30
- Prueba de Fluorescencia Indirecta de Anticuerpos	30
- Técnicas relacionadas:	32
Cryopreservación	32
Adaptación a animales de Laboratorio	33
6. CONTROL DE LA ENFERMEDAD EN COLOMBIA	34
Control de Movimientos de animales	36
Quimioterapia	36
BIBLIOGRAFIA	40
AGRADECIMIENTOS	49
LISTA DE TABLAS	50
LISTA DE FIGURAS	52

LISTA DE TABLAS

	Pág.
TABLA 1. Clasificación del <u>Trypanosoma vivax</u> dentro del género <u>Trypanosoma</u> (según Hoare, 1972).	3
TABLA 2. Sugerecias para la clasificación de tripanosomas salivarios a nivel de especie y subespecie, hechas por el Comité Internacional de 1976.	4
TABLA 3. Evidencia de la distribución de infecciones por <u>Trypanosoma vivax</u> en bovinos obtenida, mediante frotis sanguíneos y la prueba indirecta de anticuerpos fluorescentes (IFAT).	8
TABLA 4. Resumen de la información descrita sobre infecciones por <u>Trypanosoma vivax</u> en bovinos en Colombia, desde 1931 hasta 1980 y su relación con: distribución geográfica, exámenes de extendidos y gotas gruesas de sanqre; resultados de la prueba indirecta de anticuerpos fluorescentes (IFAT) y la relación entre las dos pruebas y los episodios clínicos en el campo.	14

LISTA DE FIGURAS

- Pág.
- FIGURA 1. Microfotografía de un extendido sanguíneo, en el cual se observan especímenes de Trypanosoma vivax con extremo posterior redondeado (a) y con extremo posterior agudo (b). 6
- FIGURA 2. Mapa político de Colombia mostrando las áreas donde se ha verificado Trypanosoma vivax en lámina o por la prueba indirecta de anticuerpos fluorescentes en el período 1931-1980. 19