



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Trabajo de fin de Carrera titulado:

**Distribución mundial de hospedadores, vectores y técnicas de detección para
Trypanosoma theileri: una revisión sistemática.**

Realizado por:

Stalin Eusebio Paca Torres

Director del proyecto:

PhD. José Rubén Ramírez

Como requisito para la obtención del título de:

MAGISTER EN BIOMEDICINA

QUITO, 23 de Julio de 2025

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, Stalin Eusebio Paca Torres, ecuatoriano, con Cédula de ciudadanía N° 1715889729, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional, y se basa en las referencias bibliográficas descritas en este documento.

A través de esta declaración, cedo los derechos de propiedad intelectual a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y normativa institucional vigente.

Stalin Eusebio Paca Torres

C.I.: 1715889729

DECLARACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.

José Rubén Ramírez Iglesias

C.C.: 3050666993

LOS PROFESORES INFORMANTES:

Daniel Alejandro Romero Álvarez

Rubén Alexander Maldonado Orbe

Después de revisar el trabajo presentado lo han calificado como apto para su defensa oral ante el tribunal examinador.

Daniel Alejandro Romero Álvarez

CC: 1717538795

Rubén Alexander Maldonado Orbe

CC: 1804774410

Quito, 23 de Julio de 2025

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.

Paca Torres Stalin Eusebio

C.I.: 1715889729

Artículo de tesis

Distribución mundial de hospedadores y vectores y técnicas de detección para *Trypanosoma theileri*: una revisión sistemática, trabajo final de Máster.

Stalin Paca ¹ and José Rubén Ramírez (Tutor) ^{2,*}

¹ Maestría en Biomedicina, Fac Cs Salud, UISEK; stalin.paca@uisek.edu.ec

² Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Internacional SEK, Quito, Ecuador.;

* Autor de Correspondencia: jose.ramirez@uisek.edu.ec; Tel.: (593 2) 3974800 Ext: 1705

Resumen: *Trypanosoma theileri* es un hemoparásito estercoreario, detectado principalmente en ganado bovino, con distribución global y transmisión mediante tábanos. Considerado de baja patogenicidad, bajo condiciones como inmunosupresión o coinfección, puede provocar la enfermedad conocida como tripanosomosis, con signos clínicos variables especialmente. En la última década ha aumentado los estudios de epidemiología molecular de este parásito, ampliado su rango de hospedadores y potenciales vectores. Es necesario la realización de estudios que compilen evidencias acerca de patrones epidemiológicos del parásito, así como tendencias en la metodología de detección, con la finalidad de analizar los potenciales riesgos e impacto de *T. theileri* a nivel general. El objetivo de este trabajo fue analizar los hospedadores, vectores y técnicas diagnósticas para el estudio de *T. theileri*, mediante una revisión sistemática. Esta revisión siguió los lineamientos PRISMA. Se consultaron seis bases de datos sin restricción de idioma ni fecha. Se aplicaron criterios estrictos de inclusión y exclusión para asegurar la calidad metodológica. El protocolo fue registrado en la base de datos pública Open Science Framework. Se analizaron 123 estudios entre 1904 y 2024. *T. theileri* se reportó en 55 países, el ganado bovino fue el principal hospedador, mientras que los tábanos fueron los vectores más estudiados, con 84 y 16 estudios respectivamente. El método de detección más utilizado fue la PCR y secuenciación Sanger, con 18S e ITS como los principales primers empleados. La anemia fue el signo más frecuente, la especie que se identificó con mayor presencia en coinfecciones fue *Trypanosoma vivax*. La prevalencia global fue de 14.2%. *T. theileri* tiene distribución mundial y afecta a varios hospedadores. Su impacto podría estar subestimado por coinfecciones y falta de estudios. Hay vacíos en diagnóstico y vigilancia que deben abordarse para entender mejor su rol clínico y epidemiológico. Se resalta la necesidad de más estudios sobre infecciones monoespecíficas y vigilancia mejorada.

Palabras clave: *Trypanosoma theileri*, Distribución mundial, Hospedadores, Vectores, Diagnóstico, Coinfección

Abstract: *Trypanosoma theileri* is a stercorearian hemoparasite, primarily detected in cattle, with a global distribution and transmission thru horseflies. Considered to have low pathogenicity, under conditions such as immunosuppression or coinfection, it can cause the disease known as trypanosomiasis, with particularly variable clinical signs. In the last decade,

studies on the molecular epidemiology of this parasite have increased, expanding its range of hosts and potential vectors. It is necessary to conduct studies that compile evidence on the epidemiological patterns of the parasite, as well as trends in detection methodology, in order to analyze the potential risks and impact of *T. theileri* at a general level. The objective of this work was to analyze the hosts, vectors, and diagnostic techniques for the study of *T. theileri* through a systematic review. This review followed the PRISMA guidelines. Six databases were consulted without restrictions on language or date. Strict inclusion and exclusion criteria were applied to ensure methodological quality. The protocol was registered in the public database Open Science Framework. 123 studies were analyzed between 1904 and 2024. *T. theileri* was reported in 55 countries, with cattle being the main host, while tabanids were the most studied vectors, with 84 and 16 studies respectively. The most commonly used detection method was PCR and Sanger sequencing, with 18S and ITS as the main primers employed. Anemia was the most frequent sign, and the species identified with the highest presence in coinfections was *Trypanosoma vivax*. The global prevalence was 14.2%. *T. theileri* has a global distribution and affects various hosts. Its impact could be underestimated due to coinfections and a lack of studies. There are gaps in diagnosis and surveillance that need to be addressed to better understand its clinical and epidemiological role. The need for more studies on monospecific infections and improved surveillance is highlighted.

Keywords: *Trypanosoma theileri*, Worldwide distribution, Hosts, Vectors, Diagnosis, Coinfection

1. Introducción

Los parásitos protozoarios conocidos como Tripanosomas pertenecen a la familia *Trypanosomatidae* dentro de la clase *Kinetoplastea*, caracterizados por la presencia de un cinetoplasto, una estructura única y masiva de ADN dentro de su mitocondria que podría estar asociada al movimiento (Michieletto, 2024). La gravedad de la tripanosomiasis y tripanosomosis está determinada por la especie de *Trypanosoma* involucrada, lo que puede constituir un problema de salud significativo tanto en el ámbito ganadero como en los seres humanos (Pereira et al., 2024).

Trypanosoma theileri fue descubierto por primera vez en 1902 por Charles Laveran. Un hemoparásito descrito en el subgénero *Megatrypanum*, relativamente grande con reportes de 25um hasta 120um (Desquesnes, 2004), comparado con *T. evansi* y *T. vivax* de 17um a 31um

(Khalafalla & Al Mawly, 2020) (Osório et al., 2008) además cuenta con un flagelo ondulado libre y bien definido que nace del cinetoplasto. La patogenicidad de *T. theileri* ha sido cuestionada ya que, en la mayoría de trabajos lo describen como un microorganismo de baja virulencia, mientras pocos lo hacen como patógeno potencial para el hospedador (Schlafer, 1979).

De forma general, *T. theileri* ha sido encontrado en animales de granja y también en silvestres (Desquesnes, 2004). Los bovinos (*Bos taurus* y *Bos indicus*) son los principales hospedadores del parásito a nivel global, tanto en zonas tropicales como templadas, las áreas con alta concentración de ganado han mostrado una mayor prevalencia de *T. theileri*. El parásito es considerado oportunista sin ocasionar signos clínicos importantes. Sin embargo, bajo factores como inmunosupresión, coinfección u otros factores predisponentes, puede manifestarse signos clínicos como desnutrición, anemia y fiebre en ganado bovino (Bittner et al., 2021). Su prevalencia varía según diversos factores, como el manejo del ganado y la presencia de vectores compatibles (Chávez-Larrea et al., 2023).

Los principales vectores de *Trypanosoma theileri* son los tábanos, insectos hematófagos capaces de transmitir el parásito de forma estercoraria debido a su desarrollo en el intestino del insecto. Kostygov et al. (2022) demostraron la presencia de varias etapas de tripanosomas en el intestino del tábano, destacando la presencia de tripomastigotes vivos en el recto, lo que confirma su forma de transmisión fecal-mucosa. Estos vectores son agresivos al alimentarse y presentan una amplia distribución, lo que les permite ser muy eficaces al momento de infectar y mantener la prevalencia del patógeno (Keita et al., 2020). El ciclo de vida de *T. theileri* en tábanos inicia con la adquisición de tripomastigotes sanguíneos a partir de hospedadores infectados. Entre el primer y quinto día posterior al contagio, se observan epimastigotes en el intestino medio y posterior del insecto. A partir del sexto hasta el décimo día, los parásitos evolucionan a estadios metacíclicos en forma de amastigotes, alcanzando su fase infectante

durante la división metacíclica al final del periodo (Böse & Heister, 1993). A parte de los tábanos, *T. theileri* ha sido identificado en otros insectos vectores, como mosquitos, lo que resalta su potencial como vía de transmisión significativa (Latif et al., 2004).

La transmisión alcanza su mayor prevalencia donde hospedadores y vectores coexisten, compartiendo factores ambientales favorables para su desarrollo, como la disponibilidad de agua para las larvas de tábanos y vegetación, que proporciona sombra para los hospedadores, que influyen de alguna manera para la infección (Brotánková et al., 2022).

Trypanosoma theileri se distribuye predominantemente en África y América Latina, regiones donde también se encuentran otras especies de *Trypanosoma* con mayor relevancia patológica (Tweneboah et al., 2024). Entre ellas, *T. evansi* destaca por su papel en la propagación de la enfermedad de surra, la cual afecta a gran variedad de mamíferos domésticos y silvestres, además cuenta con una distribución más amplia en Asia, particularmente en India, donde es altamente prevalente y se detecta con mayor frecuencia en camellos (Aregawi et al., 2019). En Ecuador, la tripanosomosis ha sido descrita en distintas zonas del país tanto en la región costa (Cáceres Sabay, 2022), la región sierra (Burgos Chávez, 2021) y la región oriental (Maldonado Cardona, 2022) (Hinojosa Castillo, 2021), demostrando la variabilidad y diversidad de *Trypanosoma* spp que tiene el potencial de afectar negativamente la productividad animal en el país, además de representar un riesgo zoonótico latente en comunidades rurales. Concretamente, *T. theileri* fue reportado por primera vez en Ecuador en la localidad de Limoncocha, provincia de Sucumbíos, en bovinos que no presentaban signos clínicos de tripanosomosis (De la Cadena et al., 2023).

Durante gran parte del siglo XX, la detección de *T. theileri* se realizaba mediante métodos convencionales, como la observación microscópica de frotis sanguíneos o cultivos celulares, con una sensibilidad limitada. Con el avance de las técnicas moleculares en las últimas décadas, la PCR y secuenciación han tomado un papel protagonista en la detección del parásito, la cual

ha hecho posible la identificación del ADN con mayor sensibilidad y especificidad. Con estos descubrimientos se ha logrado identificarlo en más especies, haciéndolo más común de lo que se creía, lo que ha llevado a un replanteamiento de su impacto en la salud animal y su efecto en la productividad ganadera (Filip-Hutsch et al., 2022). Dentro de los primers más utilizados en la detección molecular de *T. theileri* se encuentran los dirigidos al gen 18S, la región ITS y, más recientemente, el gen CATL. Estos han permitido no solo detectar infecciones, sino también confirmar la identidad molecular del parásito mediante secuenciación y análisis filogenético (De la Cadena Flores, 2021).

Aunque en los últimos años se han publicado numerosos estudios sobre *T. theileri*, los cuales han aumentado el espectro de hospedadores y vectores del parásito, resulta necesario compilar y analizar toda la información disponible para actualizar de manera formal nuestro conocimiento epidemiológico sobre *T. theileri*. Este trabajo busca consolidar la información dispersa sobre la infección en estos organismos, con un enfoque en su propagación a nivel mundial. Dicha síntesis podría contribuir al desarrollo de estrategias más eficaces para evaluar su impacto, comprender mejor la dinámica con otros patógenos, concientizar sobre los riesgos asociados a este patógeno oportunista y mejorar el manejo de la salud animal.

2. Materiales y Métodos

Protocolo de revisión

La revisión sistemática se realizó bajo los criterios de Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA) (Page et al., 2021). Al no ser una revisión de intervención, no se registró en una plataforma como Prospective Register of Systematic Reviews (PROSPERO), pero se encuentra disponible en el repositorio institucional de la UISEK. Los datos extraídos y el protocolo, serán compartidos públicamente a través de un repositorio de código abierto como OSF (Open Science Framework). Los resultados de la

síntesis estarán disponibles en formatos CSV y Excel para asegurar su accesibilidad y reutilización.

Búsqueda Bibliográfica

Se realizó una búsqueda sistemática para recuperar publicaciones que identificaron infecciones por *Trypanosoma theileri* encontrado en hospedadores y vectores en todo el mundo. Se realizó la búsqueda en seis bases de datos científicas: 1) Pubmed, 2) Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud (Lilacs), 3) Scopus, 4) Scientific Electronic Library Online (SciELO), 5) African Index Medicus (AIM) y 6) Western Pacific Region Index Medicus (WPRIM) utilizando el término de búsqueda “*Trypanosoma theileri*”. No hubo restricción de idioma ni fecha de publicación, la última búsqueda se realizó el 05 de febrero de 2025.

Los estudios duplicados fueron filtrados mediante Rayyan (Ouzzani et al., 2016).

Criterios de inclusión y exclusión

Las referencias al inicio se seleccionaron basándose en la descripción de sus títulos, se eliminaron las referencias que contenían la palabra “experimental” y lo cual fue confirmado mediante la lectura del texto completo.

Las referencias conservadas después de la primera selección fueron revisadas mediante el resumen, si la información necesaria no se encontraba, se prosiguió con la lectura del texto completo.

Las publicaciones se seleccionaron de acuerdo a los siguientes criterios de inclusión: i) estudios con resultados positivos para *T. theileri* en hospedadores o vectores, ii) infección natural iii) descripción del territorio específico de infección, iv) toda publicación encontrada sin límite de tiempo que cumpla con los criterios.

Se excluyeron las publicaciones por las siguientes razones: i) prueba diagnóstica no descrita, ii) no especificar el lugar geográfico de infección, iii) reporte de la infección basados

únicamente en signos clínicos, iv) estudios que reportan infecciones similares a *T. theileri* (*T. theileri-like*), sin confirmación de infección del parásito estudiado en esta revisión sistemática, v) notificación de infección sin la confirmación de una prueba de laboratorio, vi) publicaciones que describan solo infección experimental, y vii) publicaciones duplicadas encontradas en más de un motor de búsqueda.

Estas estrategias metodológicas, como la inclusión de la búsqueda en múltiples bases, la evaluación sistemática por dos revisores y la aplicación de criterios claros de inclusión y exclusión contribuyeron a reducir el riesgo de sesgo en la selección de estudios y a mejorar la validez de los resultados.

Extracción de datos

La información recolectada incluyó las siguientes variables: **Título de la publicación** (nombre del artículo científico), **Motor de búsqueda** (plataforma o base de datos utilizada para obtener el artículo, como PubMed, Scopus, etc.), **Autor/Año de publicación** (autor y año en el que se publicó el estudio), **País** (ubicación geográfica donde se reportó la infección), **Hospedador/Vector** (especie donde se describe la infección), **Población de individuos analizada (N TOTAL)** (el número total de individuos o muestras analizadas en el estudio, y en el análisis de casos individuales, se registró la expresión "reporte de caso"), **Método de detección** (técnica empleada para identificar la infección, como PCR, cultivo, microscopía, etc.), **Prevalencia %** (proporción de individuos infectados, expresada en porcentaje, o el término "reporte de caso"), **Signos clínicos** (descripción de signos o síntomas observados en los hospedadores), **Coinfección y Primer utilizado** (primer utilizado en la detección molecular). Esta información permitió organizar los estudios y realizar un análisis detallado sobre la distribución y prevalencia de *Trypanosoma theileri* a nivel global. Para la recolección de datos y orden de ideas se colocó en una hoja Excel (versión 16.0.14332.20621) (Microsoft Corporation, 2015).

Análisis de datos

Para la generación de resultados se utilizó el software Rstudio versión 4.4.0 (R Core Team, 2024), se generaron tablas describiendo los datos obtenidos en la base de información.

Para la síntesis de los resultados, la medida del efecto utilizada fue principalmente la prevalencia de infección por *T. theileri* en hospedadores o vectores, expresada como porcentaje (%) o proporción, según lo reportado en cada estudio.

Para explorar posibles fuentes de heterogeneidad entre los estudios incluidos, se realizó un análisis de subgrupos: según región geográfica, especie hospedadora y método diagnóstico. Esta aproximación permitió identificar patrones diferenciales de distribución y prevalencia de *T. theileri*.

Prevalencia Global

A parte de los estudios seleccionados para recolección de datos cualitativos, se incluyeron solo aquellos trabajos que reporten datos cuantitativos necesarios para calcular la prevalencia: i) número de individuos analizados (N TOTAL) y ii) prevalencia reportada, se excluyeron estudios que: i) no reportaron el número de individuos analizados, ii) no reporten prevalencia y iii) estudios de caso.

Se hizo un cálculo de prevalencia ponderada a los estudios que tenían datos de N total y una prevalencia descrita, se otorgó más peso a valores con el mayor número de muestras analizadas, obteniendo una estimación representativa para procurarse que estudios con muestras pequeñas no influyan con desproporción en el resultado, el cálculo se realizó con Rstudio aplicando fases de conversión, estandarización y filtrado de datos.

Consideraciones éticas

Este estudio no requirió aprobación ética, dado que se basó exclusivamente en el análisis de datos secundarios provenientes de publicaciones previamente disponibles, sin la intervención directa con sujetos humanos o animales.

3. Resultados

Selección y características de los estudios

Se realizó la búsqueda exhaustiva de seis bases de datos, identificando 484 artículos iniciales (Pubmed: 215, Scopus: 254, LILACS: 8, Scielo: 7, AIM: 0, WPRIM: 0). Una vez descartados los trabajos duplicados, se procedió al tamizaje de 267 artículos, de los cuales 144 fueron descartados al aplicar los criterios de exclusión, se realizó el análisis de 123 de interés, de los cuales 91 fueron utilizados para el cálculo de prevalencia global (Figura 1).

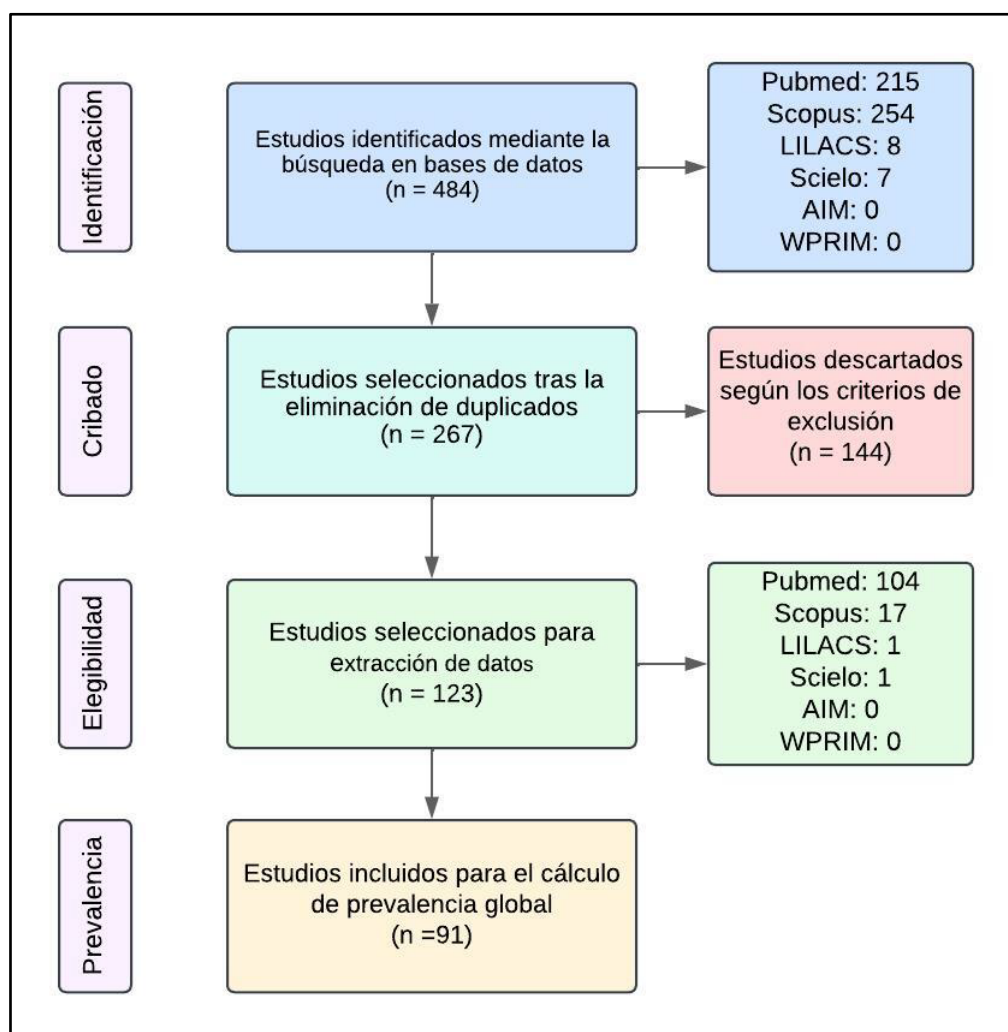


Figura 1. Diagrama de flujo para el tamizaje de estudios utilizados en la revisión sistemática.

La publicación más antigua se presentó en 1904. Un total de 44 estudios han identificado *T. theileri* desde 1904 hasta 2010, mientras que a partir del 2010 existe un aumento considerable en las publicaciones, desde este año se reportan 79 estudios, demostrando mayor interés en el parásito o desarrollo de mejores técnicas de detección. En el 2020 se observa la mayor producción científica de estudios sobre el parásito, con 13 publicaciones (Figura 2).

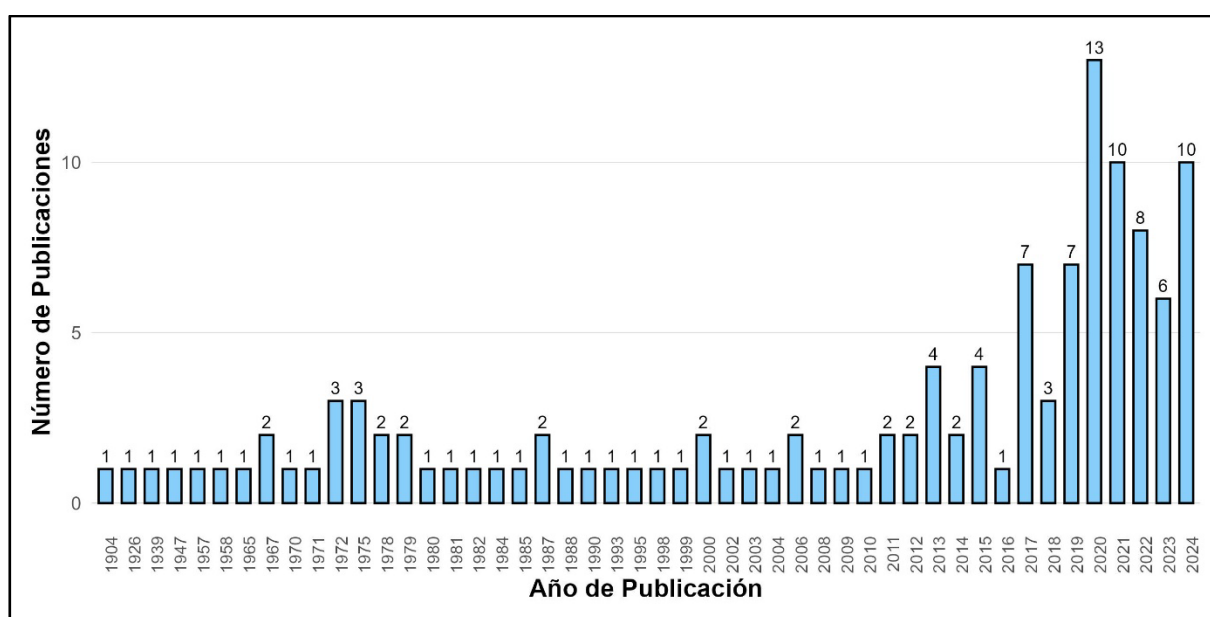


Figura 2. Publicaciones con reportes de *T. theileri* desde 1904 hasta 2024. Gráfico de barras con los años que se ha publicado presencia del parásito y con el número de estudios en cada barra.

Distribución geográfica de *T. theileri*

Las publicaciones encontradas en 120 años, desde 1904 a 2024, sobre reportes de *T. theileri* (Tabla 1 y Figura 2) muestran una distribución geográfica variada y una tendencia temporal en la producción científica. Desde 1904 hay pocos estudios, pero a partir de 2010 se observa un crecimiento significativo, con un pico elevado en 2020 con 13 artículos. Los estudios provienen de una gran variedad de países, con el mayor aporte de Estados Unidos, Brasil, Colombia, Camerún y Kenia, demostrando la presencia del parásito en diferentes territorios, así como el interés en su investigación (Figura 3). Muchos países han mantenido una producción constante desde 1904, mientras que otros lo han reportado por primera vez en los últimos años,

posiblemente por el avance de técnicas diagnósticas y un mayor énfasis en la relevancia del estudio de este parásito.

Tabla 1. Distribución geográfica de *T. theileri* por año de publicación.

Año de publicación	País	Número de publicaciones
2024	Brasil, China, Costa de Marfil, Ghana, Japón, Kirguistán, Lituania, Malí, Tailandia	10
2023	Camerún, Ecuador, Filipinas, Japón, Kirguistán, Ruanda	6
2022	Camerún, Ecuador, Gabón, Japón, Pakistán, República Checa, Rusia, Sudáfrica	8
2021	Alemania, Chad, Colombia, Japón, Kenia, Malasia, Malaui, Nigeria, República Democrática del Congo, Ruanda	10
2020	Argentina, Brasil, Camerún, Colombia, Filipinas, Gabón, Indonesia, Irán, Irak, Mozambique, Nigeria, Senegal, Zambia	13
2019	Brasil, Camerún, República Centroafricana, Etiopía, Gabón, Italia, Liberia, Polonia, Sri Lanka	7
2018	Brasil, Colombia, Italia	3
2017	Argentina, Camerún, Colombia, Ghana, Mozambique, Sudáfrica, Tanzania	7
2016	Vietnam	1
2015	Estados Unidos, Etiopía, República Centroafricana, Sri Lanka	4
2014	Colombia	2
2013	Estados Unidos, Filipinas, Uganda, Vietnam	4
2012	Brasil, Etiopía	2
2011	India, Tailandia	2
2010	Sudáfrica	1
2009	Taiwán	1
2008	España	1
2006	Tanzania, Venezuela	2
2004	Canadá	1
2003	Brasil	1
2002	Suazilandia	1
2000	Bélgica, Italia	2
1999	Kenia	1
1998	Brasil	1
1995	Irán	1
1993	Irlanda	1
1990	Estados Unidos	1
1988	Canadá	1
1987	Alemania, Kenia	2
1985	Estados Unidos	1
1984	Australia	1
1982	Estados Unidos	1
1981	Brasil	1
1980	Estados Unidos	1
1979	Estados Unidos	2
1978	Canadá, Irán	2

1975	Bélgica, Canadá, Estados Unidos	3
1972	Finlandia, Kenia	3
1971	Estados Unidos	1
1970	Canadá	1
1967	Francia, Nigeria	2
1965	Reino Unido	1
1958	Estados Unidos	1
1957	Estados Unidos	1
1947	Suazilandia	1
1939	Uganda	1
1926	Uganda	1
1904	Tanzania	1
TOTAL		123

Aporte científico de *Trypanosoma theileri* por países, año y número de publicaciones.

Se encontraron reportes de infección natural por *T. theileri* en 55 países, incluyendo 21 en África, 14 de Asia, 12 de Europa, 7 de América, y 1 de Oceanía, demostrando su presencia en todos los continentes del mundo a excepción de Antártida. Estados Unidos tiene la mayor cantidad de estudios reportados con 12, seguido de Brasil con 8 y Colombia con 6, demostrando la mayor vigilancia y presencia en países del continente americano (Figura 3 y Anexo 4).

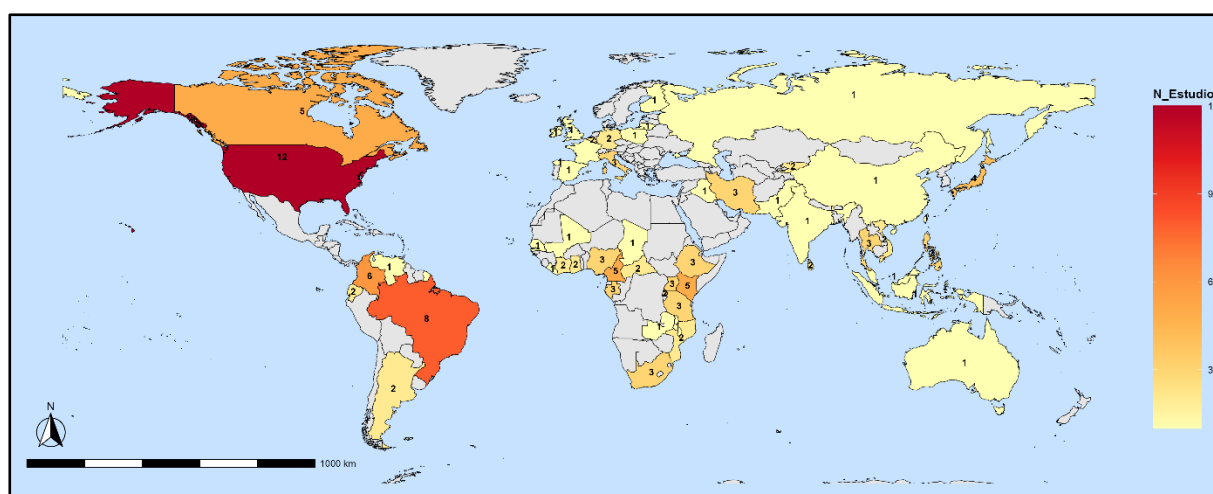


Figura 3. Distribución geográfica de *T. theileri* basado en estudios desde 1904 a 2024. El número de publicaciones por país se representa mediante una escala de calor, donde el color rojo indica la mayor cantidad de estudios y el amarillo, la menor.

A partir del año 2000 al 2024 se reportó la presencia de *T. theileri* en 49 países (Figura 4), distribuido en la mayor cantidad de continentes a excepción de Oceanía y Antártida. La evolución de técnicas moleculares de detección, la vigilancia y control han permitido el mejor reporte de este parásito. Estados Unidos a partir del 2000 disminuyó el aporte científico con tan solo 2 estudios. África sigue teniendo el mismo patrón de distribución, Camerún con el mayor aporte (5 estudios). Australia, Rusia y Reino Unido ya no reportan estudios.

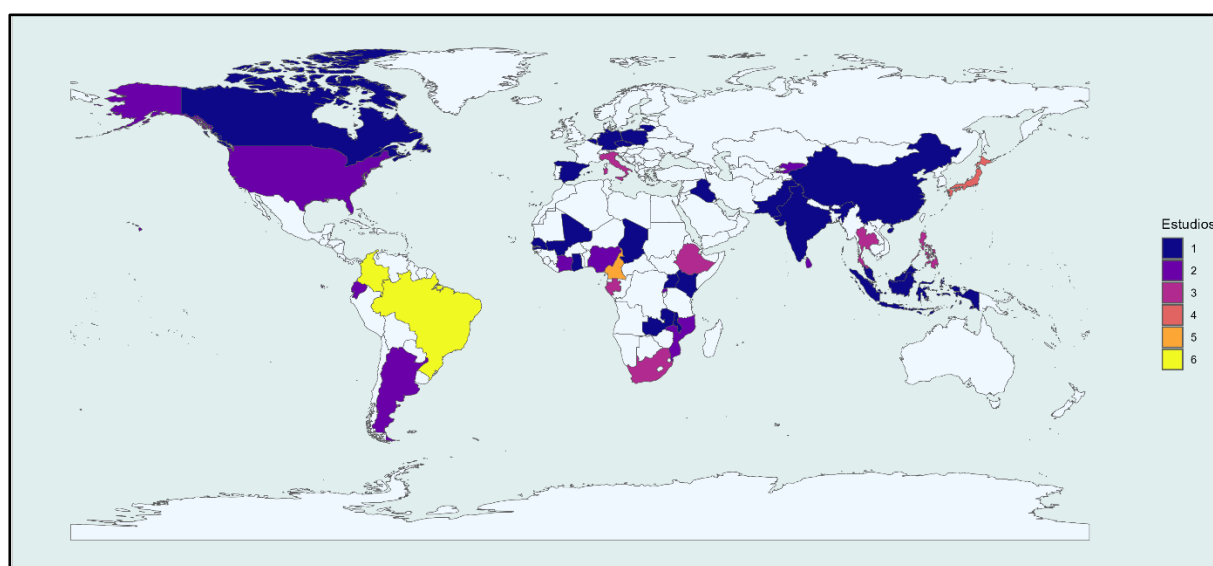


Figura 4. Distribución geográfica de *T. theileri* a partir del 2000 a 2024. Se utiliza una escala de colores para representar el número de publicaciones por país, desde azul (1 estudio) hasta amarillo (6 estudios).

Hospedadores y vectores de Trypanosoma theileri

En el Anexo 1 se representan las especies que fueron encontradas con reportes de *T. theileri* y agrupadas en esta revisión sistemática para un mejor análisis.

La revisión sistemática indica un amplio grupo de especies, se graficó destacando la frecuencia con la que cada especie fue reportada. El hospedador más frecuente es el ganado bovino con 84 reportes, representado por varias especies agrupadas como vacas, toros, terneros y bueyes, el segundo con más representaciones son los tábanos como vectores principales en la transmisión de *T. theileri* con 16 reportes, también existe la representación de otros hospedadores importantes: búfalos con 7 reportes, ciervos con 6 y cebúes con 4. A parte de los

tábanos como vectores principales, también hay reportes en: *Glossina* spp. (mosca tsetse) (5) y mosquitos (2) entre otros vectores (Figura 5).

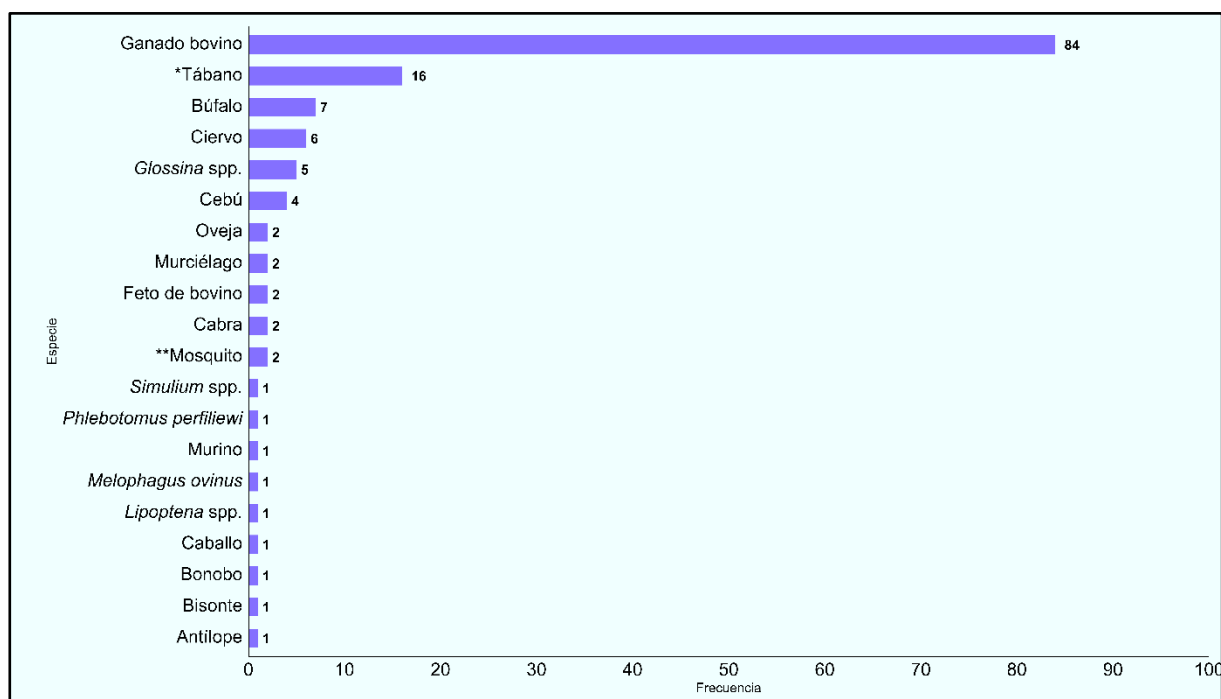


Figura 5. Hospedadores y vectores de *T. theileri* según las 123 publicaciones. Gráfico de barras horizontales con todas las especies que han reportado infección por *T. theileri* con el mayor aporte en la parte superior y la frecuencia de estudios en cada barra. * *Ancala* spp., *Chrysops* spp., *Haematopota* spp., *Hybomitra* spp., *Tabanus* spp. ** *Aedes* spp., *Anopheles* spp., *Culex* spp., *Culiseta* spp., *Mansonia* spp.

En la Tabla 2 se describe la identificación de 20 especies que actúan como hospedadores y vectores con una amplia distribución mundial, destacando al ganado bovino como el más frecuente con mención en 84 publicaciones y 39 países, representando su gran importancia para la contención del parásito, otro hospedador de gran importancia es el búfalo con 7 publicaciones y descrito en 5 países de diferentes continentes, la infección en cebúes solo ha sido descrito en 4 países africanos con 4 publicaciones, además otros mamíferos han tenido reportes de infecciones por *T. theileri* como los ciervos (Argentina, Estados Unidos, Japón, República Checa), bisontes (Canadá) y murciélagos con 2 publicaciones en Colombia, el reporte de fetos de bovinos también es importante destacar ya que puede existir una infección transplacentaria y puede ser muy letal ya que los únicos 2 reportes es por aborto en Estados Unidos.

En cuanto a los invertebrados como posibles vectores, el tábano es el principal responsable de su transmisión con 16 publicaciones en 17 países de todos los continentes excepto en Oceanía, otro invertebrado importante es la *Glossina* spp. reportada en 5 publicaciones de 5 países únicamente africanos, demostrando otro vector potencial y de gran importancia.

Tabla 2. Distribución mundial por número de publicaciones y especies.

Hospedador/Vector	Nº de publicaciones	Nº de países	País
Antílope	1	1	Zambia
Bisonte	1	1	Canadá
Bonobo	1	1	República Democrática del Congo
Búfalo	7	5	Brasil, Colombia, Sri Lanka, Venezuela, Vietnam
Caballo	1	1	Malasia
Cabra	2	1	Filipinas
Cebú	4	4	Camerún, Kenia, Nigeria, Uganda
Ciervo	6	4	Argentina, Estados Unidos, Japón, República Checa
Feto de bovino	2	1	Estados Unidos
Ganado bovino	84	39	Alemania, Argentina, Australia, Bélgica, Brasil, Camerún, Canadá, Chad, Colombia, Costa de Marfil, Ecuador, España, Estados Unidos, Etiopía, Filipinas, Finlandia, Francia, Ghana, India, Irán, Irak, Irlanda, Italia, Japón, Kenia, Kirguistán, Malawi, Nigeria, Pakistán, Reino Unido, Ruanda, Sri Lanka, Sudáfrica, Suazilandia, Taiwán, Tanzania, Tailandia, Uganda, Vietnam
<i>Lipoptena</i> spp.	1	1	República Checa
<i>Melophagus ovinus</i>	1	1	China
Mosquito	2	3	Ghana, Malí, República Checa
<i>Glossina</i> spp.	5	5	Camerún, Etiopía, Mozambique, República Centroafricana, Ruanda
Murciélago	2	1	Colombia
Murino	1	1	Indonesia
Oveja	2	1	Gabón

<i>Phlebotomus perfliewi</i>	1	1	Italia
<i>Simulium</i> spp.	1	1	República Checa
Tábano	16	17	Alemania, Brasil, Camerún, Colombia, República Centroafricana, República Checa, Gabón, Japón, Liberia, Lituania, Malasia, Mozambique, Polonia, Rusia, Senegal, Sudáfrica, Tailandia

Tabla de especies informadas con infección por *T. theileri* con el número de publicaciones por cada animal, el número y nombres de países que reportan en cada hospedador o vector.

El Anexo 2 muestra la relación porcentual de cada hospedador con la relación de 114 registros, el ganado bovino es el principal hospedador (73.7%), seguido los búfalos (6.1%), y ciervos (5.3%). Los otros hospedadores tienen muy bajo porcentaje, pero siguen teniendo la capacidad de adquirir el parásito y son importantes en la dinámica de transmisión.

El Anexo 3 representa el porcentaje de invertebrados como posibles vectores encontrados en la infección de *T. theileri* con 27 registros, los tábanos (59.3%) demostrando ser el mayor responsable de infectar el parásito a los hospedadores, otro invertebrado de suma importancia es *Glossina* spp. (18.5%), los mosquitos representados por varias especies como *Aedes* y *Culex* tienen un porcentaje importante (7.4%), otros invertebrados descritos de *T. theileri* son *Simulium* spp., *Lipoptena* spp., *Phlebotomus perfliewi* y *Melophagus ovinus* (3.7%).

El Anexo 4 representa la distribución mundial de *T. theileri* por cada continente y su relación con los hospedadores y posibles vectores. En África, Camerún y Kenia son los países con más aportes en publicaciones, el ganado bovino y cebúes como principales hospedadores, los tábanos y *Glossina* spp. como los principales vectores. En el continente americano, Estados Unidos, Brasil y Colombia tienen los mayores aportes de infección con el ganado bovino y tábanos. En Asia, Japón es el país con más investigaciones (4) de *T. theileri* con el reporte en tres especies (ganado bovino, ciervos y tábanos). En Europa, Italia es el país con más aportes (3), con reportes en ganado bovino y *Phlebotomus perfliewi*. En Oceanía el único país con reportes de *T. theileri* es Australia en el ganado bovino.

De un total de 123 estudios publicados entre 1904 a 2024, se analizaron 37908 individuos para detectar *T. theileri*, 29193 análisis fueron a hospedadores y 8715 a invertebrados como posibles vectores, en el 2021 y 2022 se analizó la mayor cantidad de individuos con 3773 y 3895 respectivamente. En 1987 se identifica el primer estudio en invertebrados, en el transcurso de esa fecha hasta 2015 no hay estudios que demuestren el análisis de *T. theileri* en invertebrados. A partir de 2017 se retoma investigaciones del parásito tanto en hospedadores e invertebrados como posibles vectores (Anexo 5).

La Tabla 3 presenta a las especies que tienen reportes de *T. theileri* tanto hospedadores como posibles vectores, la cantidad de individuos analizados y su promedio de prevalencia. Las especies con más cantidad de individuos analizados es el grupo que conforma el ganado bovino con 24395 y con prevalencia del 23%, los tábanos como los principales vectores con 3189 y con una prevalencia casi similar al ganado bovino con 22.4%, es un dato muy importante ya que al ser afines a alimentarse de sangre del ganado bovino y cohabitar en los mismos ambientes ecológicos tienen el mismo patrón de prevalencia, sugiriendo una relación ecológica directa con la presencia del vector y la detección del parásito en hospedadores. Los hospedadores con más prevalencia son los ciervos, demostrando una gran afinidad del parásito a estas especies. Aparte de los tábanos, los mosquitos y *Glossina* spp. representan otros posibles vectores importantes para la transmisión de *T. theileri*, con una prevalencia de 18.98% y 12.7% respectivamente.

Tabla 3. Prevalencia y población de hospedadores y vectores analizados.

Hospedador / Vector	Nº de estudios	N total	Prevalencia por especie (%)
Antílope	1	16	11,8
Bisonte	1	1	S/I
Bonobo	1	91	3,3
Búfalo	7	1436	22,1

Caballo	1	15	6,67
Cabra	2	286	6,1
Cebú	4	1042	23,4
Ciervo	6	891	36,2
Feto de bovino	2	120	1,7
Ganado bovino	84	24394	23
<i>Lipoptena</i> spp.	1	17	1,3
<i>Melophagus ovinus</i>	1	5	S/I
<i>Glossina</i> spp.	5	2636	12,7
Mosquito	2	1447	9,49
Murciélago	2	214	31,8
Murino	1	441	26,5
Oveja	2	246	4,2
<i>Phlebotomus perfiliewi</i>	1	210	S/I
<i>Simulium</i> spp.	1	1039	S/I
Tábano	16	3361	22,4
Total			37908

Tabla con el número de especies analizadas, su prevalencia y el número de estudios. S/I (Sin información)

Métodos de detección de Trypanosoma theileri

Los métodos más utilizados para determinar la presencia de *T. theileri* se los presenta en la Anexo 6 y Tabla 4, la secuenciación Sanger es la más utilizada con 49 estudios que ocupan el 21.7% del total de métodos de detección reportados. Cabe mencionar que en el gráfico se ha dividido por tipo de metodología así que la PCR aparece en varias categorías, la PCR punto final es la mejor utilizada con 47 estudios (20.8%), otras metodologías convencionales muy

importantes para mencionar es la microscopía y cultivos ya que aportan en gran número a la detección del parásito.

Tabla 4. Relación de los métodos de detección con el número de estudios.

Método de Detección	Número de estudios
Cultivo	26
Cultivo KIVI	1
FFLB-PCR	3
LAMP	1
Microscopía convencional	33
Microscopía electrónica	2
PCR anidada	27
PCR de punto final	47
PCR en tiempo real	4
PCR semianidada	7
qPCR-HRM	2
RFLP-PCR	9
RLB-PCR	1
Secuenciación Illumina	1
Secuenciación MinION	2
Secuenciación Sanger	49
Técnica por MHT	11

Tabla que evidencia la cantidad de estudios con la técnica de detección para *Trypanosoma theileri*.

Las pruebas moleculares empleadas para detectar *T. theileri* utilizaron distintos primers, su frecuencia de uso se reporta en la Anexo 7 y Tabla 5. El primer más utilizado fue enfocado al gen 18S, en 38 estudios y el 28.1% en relación a todos los primers utilizados, detectar ITS también tuvo un aporte muy significativo con 33 estudios que lo reportan, seguido por el gen CATL con 20 estudios y el 14.8%. Estos resultados evidencian que los tres primers mencionados contribuyen de manera destacada a la detección de la tripanosomosis.

Tabla 5. Primers utilizados en la detección molecular de *T. theileri*.

Región amplificada	Nº de estudios
18S	38
28S	8
5.8S	9
CATL	20
CYTB	1
gGAPDH	9
ITS	33
SL	1
SSU	8
TM	1

Tth625	2
V7	3
V8	2

Tabla que muestra la cantidad de estudios que utilizaron primers para detectar *T. theileri*.

Características clínicas de la infección por *Trypanosoma theileri*

La Figura 6 refleja los signos clínicos encontrados por cada hospedador, al ser el ganado bovino el máximo representante de infecciones por *T. theileri*, es la especie que cuenta con la mayor cantidad de signos clínicos descritos, se documentó una amplia gama de manifestaciones, incluyendo anemia, linfadenopatía, fiebre, pérdida de condición corporal, disminución de la producción lechera y síntomas inespecíficos como letargo o debilidad. Otra especie que se reporta un número considerable de signos clínicos son los ciervos (desnutrición), mientras que otras especies como antílopes y ovejas no reportan signos clínicos, es importante destacar que con esta figura se demuestra la baja patogenicidad de *T. theileri*, a menos que existan condiciones desfavorables del hospedador como inmunosupresión o la presencia de un coinfectante patógeno, considerado al parásito oportunista.

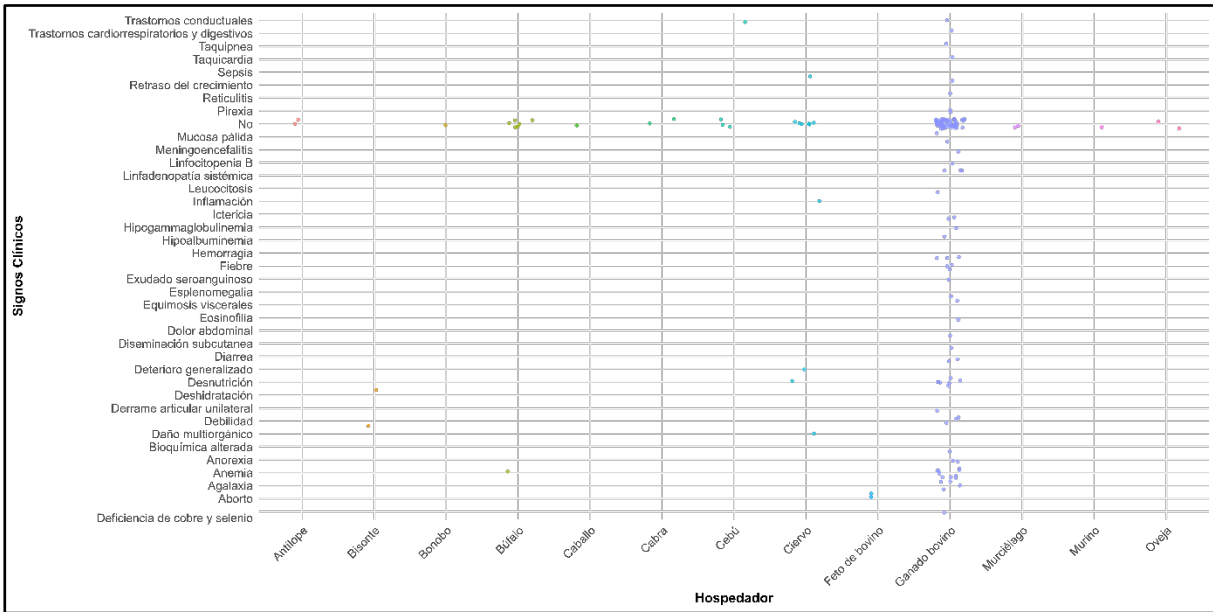


Figura 6. Signos clínicos asociados a los diferentes hospedadores de *Trypanosoma theileri*. Gráfico de dispersión con los hospedadores que presentaron diferentes signos clínicos.

De 105 estudios de hospedadores con infección por *T. theileri*, 78 (74.3%) no reportan signos clínicos, mientras que 27 estudios (25.7%) se reporta al menos un signo ya sea asociado a la infección por el parásito o por coinfección con otros microorganismos, 6 de 27 estudios reportan signos clínicos y coinfección: con *T. evansi* (2), otros tripanosomas, *Babesia*, *Anaplasma* y nemátodos. 21 estudios de 27 no reportan coinfección, por lo que la sintomatología puede estar relacionada directamente a la infección con *T. theileri*.

De los 27 estudios que reportan signos clínicos, la anemia es el signo con más frecuencia con 10 reportes, seguido de la desnutrición con 8, también se reporta debilidad, fiebre, diarrea con menor frecuencia, 2 estudios reportan en fetos de bovinos por producto de aborto, pudiendo estar relacionada la infección de *T. theileri* con la pérdida fetal. Los signos mencionados previamente y otros que al menos aparecen en al menos un estudio están demostrados en el Anexo 9.

La Tabla 6 representa todos los signos clínicos reportados que presentan cada especie hospedadora, el ganado bovino presenta la mayor y variada cantidad de signos, el ciervo es la segunda especie con la mayor cantidad de síntomas.

Tabla 6. Signos clínicos por cada hospedador.

Hospedador	Signos clínicos
Bisonte	Debilidad, deshidratación
Búfalo	Anemia
Ciervo	Daño multiorgánico, deterioro generalizado, desnutrición, inflamación, sepsis
Feto de bovino	Producto de aborto
Ganado bovino	Agalaxia, anemia, anorexia, bioquímica alterada, debilidad, deficiencia de cobre y selenio, derrame articular unilateral, diarrea, diseminación subcutánea, dolor abdominal, eosinofilia, equimosis viscerales, exudado seroanguinoso, fiebre, hemorragia, hipoalbuminemia, hipogammaglobulinemia, ictericia, leucocitosis, linfadenopatía sistémica, linfocitopenia B, meningoencefalitis, mucosa pálida, pirexia, reticulitis, taquicardia, taquipnea, trastornos cardio respiratorios y digestivos, y trastornos conductuales.
Cebú	Trastornos conductuales

Tabla que indica los signos clínicos que expresaron cada hospedador.

Coinfección de *Trypanosoma theileri*

La coinfección de microorganismos con *T. theileri* se representan en la Figura 7, 93 de 123 estudios no tienen coinfección, mientras que 30 reportan uno a múltiples coinfecciones, muchos tripanosomas pueden coexistir con *T. theileri*, se reporta a *T. vivax* como el mayor coinfectante con 13 estudios, *T. congolense* y *T. evansi* también pueden coexistir con 7 y 6 estudios respectivamente. A parte de los tripanosomas, parásitos y bacterias también se ha reportado coinfección con *T. theileri* como *Babesia* y *Mycoplasma*.

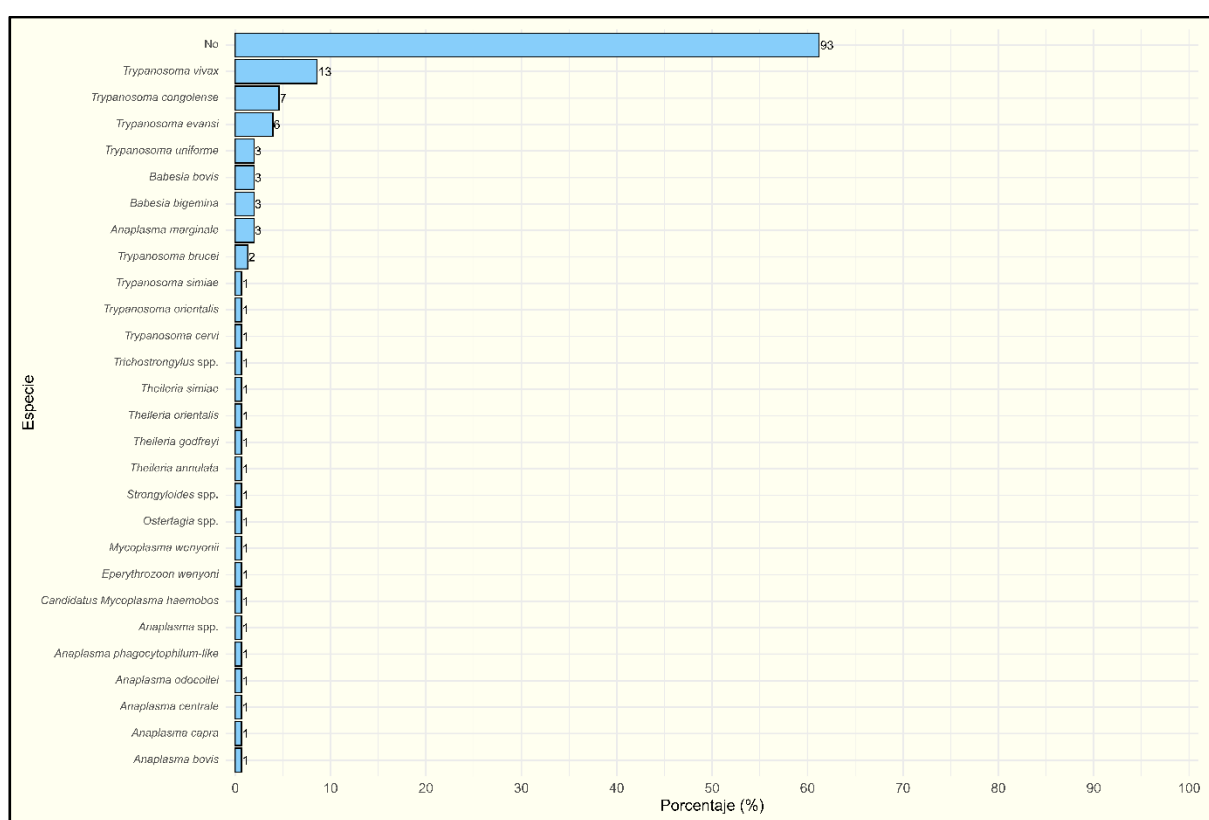


Figura 7. Especies coinfectantes con *T. theileri*. Gráfico de barras con la cantidad de estudios que reportaron coinfección con *Trypanosoma theileri*, las barras están graficadas en relación al porcentaje de estudios.

Distintas especies presentaron múltiples coinfecciones con otros microorganismos, en el Anexo 8 se expresa cada microorganismo coinfectante por hospedador o posible vector descrito, *T. evansi* y *T. vivax* son los parásitos más frecuentes detectados en coinfección con *T. theileri*.

Prevalencia de *Trypanosoma theileri*

Se consideraron 91 estudios que cumplían con los criterios de elegibilidad establecidos, la prevalencia ponderada que se obtuvo fue de 14.2%, lo que representa una estimación más precisa y robusta en comparación con el cálculo de la prevalencia simple. Esta metodología pondera el tamaño muestral de cada estudio, disminuyendo el sesgo que podrían introducir estudios con muestras pequeñas o no representativas. La prevalencia ponderada refleja de manera más fiel la carga real de infección en las poblaciones estudiadas, al integrar la variabilidad entre diferentes regiones geográficas, métodos de diagnóstico empleados y características poblacionales. Este valor sugiere que *T. theileri* mantiene una circulación activa y constante en hospedadores bovinos a nivel global, aunque con variabilidad importante dependiendo del contexto epidemiológico.

4. Discusión

Este estudio presenta la primera revisión sistemática de publicaciones, que definen distribución global, rango de hospedadores, vectores, métodos de detección y prevalencia de *T. theileri* a nivel mundial.

A lo largo del tiempo, el estudio de *T. theileri* ha sido limitado. El primer estudio encontrado data de 1904 en Tanzania, en ese entonces territorio de Alemania (Panse, 1904). A partir de esta fecha, se han reportado 44 estudios hasta el año 2010. A partir de entonces, se observa un aumento importante en la detección de *T. theileri*, con 79 estudios publicados, lo que podría reflejar un mayor interés en la investigación del parásito, avances en las metodologías de detección o un impacto económico creciente en el sector productivo y ganadero. En comparación, la revisión sistemática de *T. evansi* (hemoparásito con potencial afectación a hospedadores domésticos) realizada por Aregawi et al. (2019), reportó 125 estudios entre 2010 y 2017, demostrando un mayor interés en el agente causal de la enfermedad de surra en bovinos.

Como se demuestra en el mapa de distribución geográfica, *T. theileri* se ha reportado en una gran cantidad de países, con un aporte destacado en América y África. Esto sugiere que el clima cálido podría ser un factor importante en la supervivencia del parásito. *T. vivax* (Aregawi et al., 2019) y *T. evansi* (Fetene et al., 2021) han sido descritos en revisiones sistemáticas principalmente en África y Sudamérica, en Ecuador se identificó por primera vez *T. evansi* en caballos y perros de la Amazonía ecuatoriana mediante análisis molecular (Guayaquil et al., 2025); lo que demuestra el tropismo de los tripanosomas por zonas geográficas tropicales o subtropicales, siendo necesario profundizar sobre técnicas de detección sobre estos parásitos debido a indicadores de sensibilidad y especificidad variables de las diferentes herramientas de laboratorio diseñadas (Ramírez-Iglesias et al., 2011; Ramírez-Iglesias et al., 2012). La falta de reportes en determinados países no implica necesariamente una ausencia biológica, sino más bien una escasez de estudios sistemáticos, deficiencias metodológicas en la detección, y una limitada investigación en torno a estos parásitos, al no ser considerados de importancia para la salud pública o animal. La alta concentración de estudios en ciertas regiones podría estar más relacionada con la capacidad instalada para la detección, vigilancia y el acceso a tecnologías moleculares, lo que sugiere sesgo de vigilancia en regiones con pocos reportes, como gran parte del continente africano.

El ganado bovino es el principal hospedador de *T. theileri*, con 84 estudios que lo reportan y una prevalencia estimada del 23 %, demostrando gran afinidad del parásito a este hospedador. Otros estudios han reportado afinidad del ganado bovino por diversos tripanosomas, con prevalencias de hasta 17,15 % (Leta et al., 2016). Además de la fauna doméstica, también se han encontrado reportes de *T. theileri* en fauna silvestre, como es el caso de búfalos y ciervos (Squarre et al., 2020); (Hong et al., 2023) en distintas zonas geográficas, lo que demuestra la amplia distribución del parásito y su capacidad para infectar a diferentes vertebrados. Un hallazgo notable es la detección de *T. theileri* en bonobos (Medkour et al., 2021), un primate

estrechamente relacionado con los humanos. La detección se realizó a partir de muestras fecales, lo que sugiere una posible contaminación por excremento de otro hospedador o vector. Por ello, es importante realizar estudios adicionales en esta especie para confirmar la presencia del parásito y descartar una contaminación ambiental.

El vector más común de *T. theileri* es el tábano, reportado en 16 estudios con una prevalencia del 22,4 %. Su forma de transmisión es relevante, ya que al tratarse de un parásito de tipo estercorario, este se desarrolla en los intestinos del vector y es expulsado a través de las heces (Kostygov et al., 2022). La transmisión ocurre cuando las heces contaminadas entran en contacto con la piel o mucosas del hospedador. Además, se ha descrito que, al intentar defenderse de la picadura, el hospedador puede ingerir al insecto y contagiarse de igual manera (Böse et al., 1987). Una vía de transmisión directa en tripanosomas salivares ocurre cuando el insecto vector se alimenta de un hospedador infectado y, al ser espantado, se posa inmediatamente sobre otro hospedador, transmitiendo el parásito mediante la saliva. La saliva puede tener una composición química particular que puede preservar al tripanosoma durante un breve período, el cual es suficiente para completar la transmisión (Caljon et al., 2006), debido al reporte de *T. theileri* en insectos conocidos como vectores de transmisión mecánica, es plausible que la transmisión del parásito también ocurra a través de este mecanismo. Sin embargo, se requieren estudios adicionales para confirmar esta hipótesis. Esta revisión sistemática también describe a la *Glossina* spp. como un segundo posible vector relevante de *T. theileri*, sugiriendo su papel en la transmisión del parásito. La coexistencia natural entre insectos vectores y vertebrados en distintos ecosistemas ayuda a explicar la amplia distribución de *T. theileri* y su presencia en múltiples especies hospedadoras.

Además de los tábanos, se identificaron otros vectores relevantes como mosquitos y flebotomos, específicamente *Aedes aegypti*, *Phlebotomus perniciosus* y *Culex* spp., con

capacidad de desarrollar formas infectantes en su intestino. Brotánková et al., (2022) demostraron la presencia de formas epimastigotes, esferomastigotes y metacíclicos en estos insectos, siendo *Ph. perniciosus* y *Ae. aegypti* los vectores con mayor capacidad infectiva, mientras que *Culex* mostró una menor capacidad. Estos hallazgos evidencian una posible vía alternativa en el ciclo biológico de *T. theileri*, más allá de los tábanos como vectores principales.

La transmisión transplacentaria de *T. theileri* en ganado bovino ha sido documentada como una vía potencialmente relevante. Hussain et al., (1985) describieron la infección de 2 fetos, de un total de 119 analizados; además, dichos fetos fueron reactivos a pruebas serológicas para *Brucella*, lo que sugiere que el daño placentario inducido por esta bacteria podría facilitar la transmisión del parásito. Por otro lado, Dikmans et al., (1957) detectaron *T. theileri* en el contenido estomacal de un feto bovino sin títulos positivos para *Brucella* ni evidencia de coinfección con otros patógenos, lo que indica que esta vía de transmisión puede ocurrir de manera independiente. La posibilidad de transmisión transplacentaria ya ha sido confirmada en otros tripanosomas, como *T. evansi* (Ogwu & Nuru, 1981). No obstante, se requieren más estudios que evalúen factores como la coinfección con agentes abortivos. Profundizar en esta vía de transmisión podría contribuir a la prevención de pérdidas económicas en el sector ganadero y productivo.

Trypanosoma theileri es considerado un parásito de baja patogenicidad; sin embargo, 27 estudios reportaron signos clínicos asociados a su presencia, siendo la anemia la más frecuente. No obstante, este signo no puede atribuirse exclusivamente a *T. theileri*, ya que puede estar relacionado con múltiples factores como la inmunocompetencia del hospedador o la coinfección con otros agentes patógenos. (Jaimes-Dueñez et al., 2017, 2018) describieron coinfecciones con *T. evansi*, agente causal de la surra en bovinos, en las cuales la anemia es un signo clínico característico. Además, en estos estudios también se reportaron desnutrición y

otros signos compatibles con infecciones parasitarias, lo que sugiere una posible participación de *T. theileri* en la manifestación clínica. Sin embargo, es necesario realizar estudios específicos que evalúen infecciones monoespecíficas por *T. theileri* para confirmar su rol directo en la presentación de signos clínicos.

Esta revisión sistemática no solo evidencia el amplio rango de hospedadores y vectores infectados por *Trypanosoma theileri*, sino también la diversidad de microorganismos en coinfecciones. De los 123 estudios analizados, 93 no reportan la existencia de coinfección, lo cual podría atribuirse a limitaciones en la detección, falta de registro o al enfoque exclusivo en el parásito principal del estudio.

Las coinfecciones más frecuentes se presentan con otros tripanosomas como *T. vivax*, *T. congolense* y *T. evansi*, agentes responsables de la tripanosomiasis animal, con reportes de prevalencias muy significativas entre el 59% y el 62% (Gebeyehu & Degneh, 2023). La frecuencia de estas coinfecciones depende de la región geográfica y de la coexistencia de vectores y hospedadores susceptibles. Estas especies comparten reportes de coinfección con *T. theileri* y presentan diferentes mecanismos de transmisión, por lo que se debe considerar el papel específico de cada vector en la propagación del parásito.

Además, se han documentado coinfecciones con otros hemoparásitos como *Babesia* y *Anaplasma*, los cuales son transmitidos principalmente por garrapatas. La coinfección puede tener implicaciones significativas para la salud animal, ya que se han reportado elevaciones térmicas (fiebre) en infecciones conjuntas de tripanosomas con *Babesia* (Chávez-Larrea et al., 2024). Esto sugiere que la presencia simultánea de *T. theileri* podría tener un impacto importante en el estado clínico y productivo del hospedador. La coinfección es un aspecto fundamental a considerar al evaluar la patogenicidad de *T. theileri*. La presencia simultánea de especies patógenas y no patógenas, como *T. theileri*, puede dificultar la interpretación de los

resultados diagnósticos, especialmente cuando se emplean métodos de baja especificidad como la microscopía. Por ello, la correcta identificación y cuantificación de las coinfecciones es crucial para diferenciar infecciones clínicas de hallazgos incidentales.

Con la evolución de las técnicas de detección en microorganismos, se ha incrementado notablemente el número de reportes de infecciones por *T. theileri*. El uso frecuente de métodos moleculares podría explicar el mayor conocimiento actual sobre sus hospedadores y reservorios potenciales. En esta revisión no se evidenció el uso de pruebas serológicas, pero sí un uso frecuente de técnicas moleculares como la PCR y la secuenciación Sanger. La aplicación de diversas metodologías ha sido descrita en metaanálisis, los cuales han demostrado una mayor prevalencia de tripanosomas al utilizar métodos moleculares en comparación con técnicas convencionales (Aregawi et al., 2019; Rascón-García et al., 2023), posicionando al análisis molecular como la herramienta más eficaz para la detección de este parásito.

El análisis de los estudios incluidos en esta revisión muestra una alta diversidad de primers empleados para la detección de *T. theileri* y otras especies de tripanosomas, siendo los más utilizados aquellos dirigidos a regiones conservadas del ADN ribosómico (ADNr), particularmente los genes 18S e ITS, que representaron el 28,1 % y el 24,4 % de los casos, respectivamente. La amplia utilización del marcador ITS se debe a su alta variabilidad, que permite discriminar entre diferentes especies de tripanosomas. Sin embargo, estudios recientes han evidenciado que, a pesar de su elevada tasa global de amplificación (91,6 %), existen diferencias importantes en la sensibilidad entre distintos conjuntos de primers dirigidos al ITS1. Por ejemplo, la sensibilidad para detectar *T. simiae* y *T. vivax* fue baja (11,9 % y 27,3 %, respectivamente), mientras que para *T. theileri* se reportó una sensibilidad aproximada del 40,3 % (Ofon et al., 2024). Estas variaciones pueden atribuirse al diseño específico de los primers, a la calidad del ADN extraído y a la variabilidad genética intraespecífica presente en

diferentes regiones geográficas. Otros genes utilizados, aunque en menor proporción (por debajo del 15 %), incluyen *CATL*, *gGAPDH*, *SSU* y regiones mitocondriales como *CYTB*, los cuales han sido empleados como marcadores confirmatorios o complementarios en estudios más específicos. Además, estos genes han demostrado utilidad en la detección más precisa de otros tripanosomas, como *T. dionisii*, mediante el uso del marcador *gGAPDH* (Xu et al., 2024). Se reconoce al gen GAPDH como una mejor opción frente a ITS para la detección de *T. theileri*, por su mayor sensibilidad, nuevos primers diseñados permitirían mejorar la identificación molecular en estudios metagenómicos y de vigilancia (Vélez Requenes, 2023) al igual que para primers para el gen 18S demostrando gran afinidad in silico (Mariño Suárez, 2023). En conjunto, estos hallazgos destacan la importancia de seleccionar los primers adecuados en función del objetivo del estudio, ya sea para la detección genérica del género *Trypanosoma*, la diferenciación entre especies, o la identificación y cuantificación de coinfecciones.

Este estudio tiene limitaciones importantes. Se excluyó literatura gris y no indexada, lo que puede subestimar la distribución real del parásito. Hay gran variabilidad en los métodos usados, especialmente en técnicas moleculares y diseño de estudios, lo que complica la comparación entre resultados. Muchos trabajos no reportan coinfecciones ni datos clínicos, y existe un posible sesgo de vigilancia en regiones con baja capacidad diagnóstica. Además, no se identificaron estudios sobre infecciones monoespecíficas ni uso de pruebas serológicas, lo que limita entender su rol clínico. Finalmente, la falta de análisis genéticos en varias zonas impide conocer su variabilidad.

5. Conclusiones

Esta revisión muestra que *T. theileri* tiene una distribución mundial amplia, con múltiples hospedadores y vectores. Aunque ha sido considerado poco patógeno, su presencia en animales con signos clínicos y su coinfección frecuente con otros tripanosomas sugieren que su impacto podría estar subestimado. Se evidencian vacíos importantes, como la falta de estudios sobre

infecciones monoespecíficas, escasos datos de coinfección y gran variabilidad en los métodos diagnósticos. Las técnicas moleculares, especialmente PCR y secuenciación, han sido clave para mejorar su detección, pero el uso diverso de primers, la ausencia de pruebas serológicas y la falta de estandarización limitan la comparación entre estudios. Es necesario fortalecer la vigilancia y realizar investigaciones más completas que aclaren su papel clínico y epidemiológico, especialmente en regiones poco estudiadas.

6. Patentes

N/A

Contribución de los Autores:

“Conceptualización, J.R. y S.P.; metodología, S.P.; software, S.P.; validación, J.R. y S.P.; análisis formal, J.R.; recursos, S.P.; curaduría de data, J.R. y S.P.; escritura—preparación del borrador o draft original, S.P.; escritura—revisión y edición, S.P.; visualización final, S.P.; supervisión, J.R.; administración y gestión de proyecto, J.R.; adquisición de fondos, S.P. “Todos los autores han leído y están de acuerdo con la versión final del manuscrito.”

Financiamiento/Fondos:

“Esta investigación no recibió financiación externa”.

Agradecimientos:

Agradecimiento a la UISEK por el apoyo académico.

Conflictos de Interés:

Los autores han declarado que no existen intereses en conflicto.

Referencias citadas

1. Abah, S., Sevidzem, S. L., Njan Nloga, A. M., Paguem, A., Mamoudou, A., Mavoungou, J. F., & Zoli, A. (2020). “Silent” circulation of *Trypanosoma* spp. in Tabanids (Diptera: Tabanidae) and Cattle in a Tsetse free Range land of Ngaoundere (Adamawa-Cameroon). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 14(7), 2611-2618. Scopus. <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v14i7.19>
2. Abreu, A. P. M., Santos, H. A., Paulino, P. G., Jardim, T. H. A., Costa, R. V. C., Fernandes, T. A., Fonseca, J. S., Silva, C. B., Peixoto, M. P., & Massard, C. L. (2024). Unveiling *Trypanosoma* spp. diversity in cattle from the state of Rio de Janeiro: A genetic perspective.

Pesquisa Veterinária Brasileira, 44, e07467. <https://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-7467>

3. Amato, H. A., Picozzi, K., Welburn, S. C., & Macleod, E. T. (2013). A comparative evaluation of PCR- Based methods for species- Specific determination of African animal trypanosomes in Ugandan cattle. *Parasites and Vectors*, 6(1). Scopus. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-6-316>
4. Altay, K., Abdugani, A., Sahin, O. F., Muratova, R., EroL, U., Attokurov, K., Abdurasulov, I., Sakar, H. F., & Risvanli, A. (2024). A comprehensive molecular survey of vector-borne blood parasites in cattle in Kyrgyzstan with a note of the first molecular detection of *Anaplasma bovis* and *Candidatus Anaplasma Camelii*. *Tropical Animal Health and Production*, 56(8), 266. <https://doi.org/10.1007/s11250-024-04112-w>
5. Amato, B., Mira, F., Di Marco Lo Presti, V., Guercio, A., Russotto, L., Gucciardi, F., Vitale, M., Lena, A., Loria, G. R., Puleio, R., & Cannella, V. (2019). A case of bovine trypanosomiasis caused by *Trypanosoma theileri* in Sicily, Italy. *Parasitology Research*, 118(9), 2723-2727. <https://doi.org/10.1007/s00436-019-06390-y>
6. Aregawi, W. G., Agga, G. E., Abdi, R. D., & Büscher, P. (2019). Systematic review and meta-analysis on the global distribution, host range, and prevalence of *Trypanosoma evansi*. *Parasites & Vectors*, 12(1), Article 1. <https://doi.org/10.1186/s13071-019-3311-4>
7. Arnuphappasert, A., Nugraheni, Y. R., Khunmanee, S., Kaewlamun, W., & Kaewthamasorn, M. (2024). Seasonal dynamics and genetic characterization of bovine arthropod-borne parasites in Nan Province, Thailand with molecular identification of *Anaplasma platys* and *Trypanosoma theileri*. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 107, 102156. <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2024.102156>
8. Bakari, S. M., Ofori, J. A., Kusi, K. A., Aning, G. K., Awandare, G. A., Carrington, M., & Gwira, T. M. (2017). Serum biochemical parameters and cytokine profiles associated with natural African trypanosome infections in cattle. *Parasites & Vectors*, 10(1), 312. <https://doi.org/10.1186/s13071-017-2255-9>

9. Baker, D. C., Gaunt, S. D., Nielsen, K. H., & Adams, L. G. (1982). Hemoparasitism, humoral immunodeficiency, and an IgG1 fragment in a cow. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 181(5), 480-483.
<https://avmajournals.avma.org/view/journals/javma/181/5/javma.1982.181.05.480.xml>
10. Bamou, R., Dao, A., Yaro, A., Kouam, C., Ergunay, K., Bourke, B., Diallo, M., Sanogo, Z., Samake, D., YA, A., Mohammed, A., Owusu-Asenso, C., Akosah-Brempong, G., Pambit-Zong, C., Krajacich, B., Faiman, R., Pacheco, M., Escalante, A., Weaver, S., ... Lehmann, T. (2024). Pathogens spread by high-altitude windborne mosquitoes. *bioRxiv*, 2024.12.26.630351.
<https://doi.org/10.1101/2024.12.26.630351>
11. Bilheiro, A. B., Camargo, J. de S. A. A., Zamarchi, T. B. de O., Tonholo, C., Bassin, H. C. M., Sussuarana, I. T. de A., Henriques, A. L., & Camargo, L. M. A. (2019). Survey of *Trypanosoma* (Kinetoplastida: Trypanosomatidae) Infection in Monte Negro Municipality, State of Rondônia, Western Amazon, with First Record of *T. evansi* in the state. *Revista Da Sociedade Brasileira De Medicina Tropical*, 52, e20190270. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0270-2019>
12. Bittner, L., Krämer, K., Wöckel, A., Snedec, T., Delling, C., Böttcher, D., Köller, G., Baumgartner, W., Richardt, W., & Starke, A. (2021). Malnutrition as the cause of recumbency in suckler cows associated with *Trypanosoma theileri* infection. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 63, 2. <https://doi.org/10.1186/s13028-020-00567-7>
13. Böse, R., Friedhoff, K. T., Olbrich, S., Büscher, G., & Domeyer, I. (1987). Transmission of *Trypanosoma theileri* to cattle by Tabanidae. *Parasitology Research*, 73(5), 421-424.
<https://doi.org/10.1007/BF00538199>
14. Böse, R., & Heister, N. C. (1993). Development of *Trypanosoma* (M.) *theileri* in Tabanids. *Journal of Eukaryotic Microbiology*, 40(6), 788-792. <https://doi.org/10.1111/j.1550-7408.1993.tb04475.x>
15. Boundenga, L., Mombo, I. M., Augustin, M.-O., Barthélémy, N., Nzassi, P. M., Moukodoum,

- N. D., Rougeron, V., & Prugnolle, F. (2022). Molecular Identification of Trypanosome Diversity in Domestic Animals Reveals the Presence of *Trypanosoma brucei gambiense* in Historical Foci of Human African Trypanosomiasis in Gabon. *Pathogens (Basel, Switzerland)*, *11*(9), 992. <https://doi.org/10.3390/pathogens11090992>
16. Braun, U., Rogg, E., Walser, M., Nehrbass, D., Guscetti, F., Mathis, A., & Deplazes, P. (2002). *Trypanosoma theileri* in the cerebrospinal fluid and brain of a heifer with suppurative meningoencephalitis. *The Veterinary Record*, *150*(1), 18-19. <https://doi.org/10.1136/vr.150.1.18>
17. Brotánková, A., Fialová, M., Čepička, I., Brzoňová, J., & Svobodová, M. (2022). Trypanosomes of the *Trypanosoma theileri* Group: Phylogeny and New Potential Vectors. *Microorganisms*, *10*(2), Article 2. <https://doi.org/10.3390/microorganisms10020294>
18. Brum, I., Da Silva, A. S., Oliveira, C. B., Bastiani, F. T., Rosa, L. D., & Monteiro, S. G. (2012). *Trypanosoma theileri* in cattle herd of Rio Grande do Sul State, Brazil. *Comparative Clinical Pathology*, *21*(2), 197-199. <https://doi.org/10.1007/s00580-011-1261-0>
19. Burgos Chávez, M. A. (2021). *Determinación de la seroprevalencia de la tripanosomosis causada por trypanosoma spp. En la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas* [Universidad Internacional SEK]. <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/4239>
20. Cáceres Sabay, A. I. (2022). *Seroprevalencia de tripanosomosis animal en la región costa del Ecuador* [Universidad Internacional SEK]. <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/4658>
21. Caljon, G., Van Den Abbeele, J., Stijlemans, B., Coosemans, M., De Baetselier, P., & Magez, S. (2006). Tsetse Fly Saliva Accelerates the Onset of *Trypanosoma brucei* Infection in a Mouse Model Associated with a Reduced Host Inflammatory Response. *Infection and Immunity*, *74*(11), 6324-6330. <https://doi.org/10.1128/IAI.01046-06>
22. Calzolari, M., Rugna, G., Clementi, E., Carra, E., Pinna, M., Bergamini, F., Fabbi, M., Dottori,

- M., Sacchi, L., & Votýpka, J. (2018). Isolation of a Trypanosome Related to *Trypanosoma theileri* (Kinetoplastea: Trypanosomatidae) from *Phlebotomus perfiliewi* (Diptera: Psychodidae). *BioMed Research International*, 2018(1), 2597074. <https://doi.org/10.1155/2018/2597074>
23. Carmichael, J. (1926). Riderpest serum and the pathogenicity of *trypanosoma theileri*. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 20(4), 303-304. Scopus. [https://doi.org/10.1016/S0035-9203\(26\)92359-6](https://doi.org/10.1016/S0035-9203(26)92359-6)
24. Carmichael, J. (1939). Turning sickness of cattle and *Trypanosoma theileri*. *Parasitology*, 31(4), 498-500. Scopus. <https://doi.org/10.1017/S0031182000013032>
25. Chander, S., & Gilman, J. P. (1975). Bovine leukosis. IV. Trypanosomiasis, lymphocytosis and DNA synthesis. *Canadian Journal of Comparative Medicine: Revue Canadienne De Medecine Comparee*, 39(1), 94-100. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1172771/>
26. Chávez-Larrea, M. A., Cholota-Iza, C., Cueva-Villavicencio, J., Yugcha-Díaz, M., Ron-Román, J. W., Rodríguez-Cabezas, A., Saegerman, C., & Reyna-Bello, A. (2023). Molecular identification of *Trypanosoma theileri* (Laveran, 1902) in cattle from two slaughterhouses in Ecuador and its relation with other haemotropic agents. *Frontiers in Veterinary Science*, 10, 1153069. <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1153069>
27. Chávez-Larrea, M. A., Cholota-Iza, C., Yugcha-Díaz, M., Ron-Román, J., Proaño-Pérez, F., Maya-Delgado, A., Jumbo-Moreira, J., Reyna-Bello, A., & Saegerman, C. (2024). First Report of *Trypanosoma vivax* (Duttonella), *Babesia bovis* and *Babesia bigemina* DNA in Cattle from the Galapagos Islands, Ecuador, and Its Relationship with *Anaplasma marginale*. *Pathogens*, 13(10), 910. <https://doi.org/10.3390/pathogens13100910>
28. Chimera, E. T., Fosgate, G. T., Etter, E. M. C., Boulangé, A., Vorster, I., & Neves, L. (2021). A one health investigation of pathogenic trypanosomes of cattle in Malawi. *Preventive Veterinary Medicine*, 188, 105255. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2020.105255>

29. Cregar, L. C., Whitney, M. S., Chigerwe, M., & Wadley, R. (2015). What is your diagnosis? Bovine synovial fluid. *Veterinary Clinical Pathology*, 44(3), 453-454. <https://doi.org/10.1111/vcp.12256>
30. Cross, R. F., Smith, C. K., & Redman, D. R. (1971). Observations on *Trypanosoma theileri* infection in cattle. *Canadian Journal of Comparative Medicine: Revue Canadienne De Medecine Comparee*, 35(1), 12-17. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC1319532/>
31. De la Cadena, E., Camacho, M., Vaca, F., Enríquez, S., Eleizalde, M. C., Arrivillaga-Henríquez, J., Mendoza, M., Navarro, J. C., & Ramírez-Iglesias, J. R. (2022). Molecular identification of *Trypanosoma theileri* in cattle from the Ecuadorian Amazon. *Veterinary Parasitology, Regional Studies and Reports*, 37, 100824. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2022.100824>
32. De la Cadena, E., Camacho, M., Vaca, F., Enríquez, S., Eleizalde, M. C., Arrivillaga-Henríquez, J., Mendoza, M., Navarro, J. C., & Ramírez-Iglesias, J. R. (2023). Molecular identification of *Trypanosoma theileri* in cattle from the Ecuadorian Amazon. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, 37, 100824. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2022.100824>
33. De la Cadena Flores, E. J. (2021). *Identificación molecular de Tripanosoma theileri en bovinos de la parroquia de Limoncocha, Ecuador* [Universidad Internacional SEK]. <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/4473>
34. Desquesnes, M. (2004). *Livestock trypanosomoses and their vectors in Latin America*. OIE. <https://umr-intertryp.cirad.fr/content/download/4580/34514/version/1/file/Livestock+Trypanosomoses+and+their+Vectors+in+Latin+America.pdf>
35. Dikmans, G., Manthei, C. A., & Frank, A. H. (1957). Demonstration of *Trypanosoma theileri* in the stomach of an aborted bovine fetus. *The Cornell Veterinarian*, 47(3), 344-353. <https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=uc1.b4179383&seq=352>
36. Doherty, M. L., Windle, H., Voorheis, H. P., Larkin, H., Casey, M., Clery, D., & Murray, M.

- (1993). Clinical disease associated with *Trypanosoma theileri* infection in a calf in Ireland. *The Veterinary Record*, 132(26), 653-656. <https://doi.org/10.1136/vr.132.26.653>
37. Ekra, J.-Y., Mafie, E. M., N’Goran, E. K., Kaba, D., Gragnon, B. G., & Srinivasan, J. (2024). Genetic Diversity of Trypanosomes Infesting Cattle from Savannah District in North of Côte d’Ivoire Using Conserved Genomic Signatures: rRNA, ITS1 and gGAPDH. *Pathogens*, 13(3), Article 3. <https://doi.org/10.3390/pathogens13030262>
38. Ekra, J.-Y., Mafie, E. M., Sonan, H., Kanh, M., Gragnon, B. G., N’Goran, E. K., & Srinivasan, J. (2024). Trypanocide Use and Molecular Characterization of Trypanosomes Resistant to Diminazene Aceturate in Cattle in Northern Côte D’Ivoire. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 9(9), 192. <https://doi.org/10.3390/tropicalmed9090192>
39. Elata, A., Galon, E. M., Moumouni, P. F. A., Ybanez, R. H. D., Mossaad, E., Salces, C. B., Bajenting, G. P., Ybanez, A. P., Xuan, X., Inoue, N., & Suganuma, K. (2020). First molecular detection and identification of *Trypanosoma evansi* in goats from Cebu, Philippines using a PCR-based assay. *Veterinary Parasitology, Regional Studies and Reports*, 21, 100414. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2020.100414>
40. Elata, A., Galon, E. M., Moumouni, P. F. A., Ybanez, R. H. D., Mossaad, E., Salces, C. B., Bajenting, G. P., Ybanez, A. P., Xuan, X., Inoue, N., & Suganuma, K. (2023). Molecular Detection of Animal Trypanosomes in Different Animal Species in the Visayas Region of the Philippines. *Acta Parasitologica*, 68(3), 604-611. <https://doi.org/10.1007/s11686-023-00696-9>
41. Farrar, R. G., & Klei, T. R. (1990). Prevalence of *Trypanosoma theileri* in Louisiana cattle. *The Journal of Parasitology*, 76(5), 734-736. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2213419/>
42. Fetene, E., Leta, S., Regassa, F., & Büscher, P. (2021). Global distribution, host range and prevalence of *Trypanosoma vivax*: A systematic review and meta-analysis. *Parasites & Vectors*, 14, 80. <https://doi.org/10.1186/s13071-021-04584-x>
43. Fikru, R., Goddeeris, B. M., Delespaux, V., Moti, Y., Tadesse, A., Bekana, M., Claes, F., De

- Deken, R., & Büscher, P. (2012). Widespread occurrence of *Trypanosoma vivax* in bovines of tsetse- as well as non-tsetse-infested regions of Ethiopia: A reason for concern? *Veterinary Parasitology*, 190(3-4), 355-361. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.07.010>
44. Filip-Hutsch, K., Świsłocka, M., Karbowski, G., Myczka, A. W., Demiaszkiewicz, A. W., & Werszko, J. (2022). Molecular identification of *Trypanosoma theileri* complex in Eurasian moose *Alces alces* (L.). *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, 19, 317-322. <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2022.11.008>
45. Fisher, A. C., Schuster, G., Cobb, W. J., James, A. M., Cooper, S. M., Pérez de León, A. A., & Holman, P. J. (2013). Molecular characterization of *Trypanosoma* (Megatrypanum) spp. Infecting cattle (*Bos taurus*), white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*), and elk (*Cervus elaphus canadensis*) in the United States. *Veterinary Parasitology*, 197(1-2), 29-42. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2013.04.037>
46. Garcia, H. A., Kamyngkird, K., Rodrigues, A. C., Jittapalapong, S., Teixeira, M. M. G., & Desquesnes, M. (2011). High genetic diversity in field isolates of *Trypanosoma theileri* assessed by analysis of cathepsin L-like sequences disclosed multiple and new genotypes infecting cattle in Thailand. *Veterinary Parasitology*, 180(3-4), 363-367. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.03.017>
47. Garcia, H. A., Rodrigues, C. M. F., Rodrigues, A. C., Pereira, D. L., Pereira, C. L., Camargo, E. P., Hamilton, P. B., & Teixeira, M. M. G. (2017). Remarkable richness of trypanosomes in tsetse flies (*Glossina morsitans morsitans* and *Glossina pallidipes*) from the Gorongosa National Park and Niassa National Reserve of Mozambique revealed by fluorescent fragment length barcoding (FFLB). *Infection, Genetics and Evolution: Journal of Molecular Epidemiology and Evolutionary Genetics in Infectious Diseases*, 63, 370-379. <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2017.07.005>
48. García, H., García, M.-E., Pérez, G., Bethencourt, A., Zerpa, E., Pérez, H., & Mendoza-León,

- A. (2006). Trypanosomiasis in Venezuelan water buffaloes: Association of packed-cell volumes with seroprevalence and current trypanosome infection. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, 100(4), 297-305. <https://doi.org/10.1179/136485906X91521>
49. García, L. T., Ardila, Y. A., Rincón, D., Durán, C., & Aguilar, J. R. (2014). A new PCR-RFLP for species-specific diagnosis of south American animal trypanosomiasis. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences*, 9(2), 128-136. Scopus. <https://doi.org/10.3844/ajavssp.2014.128.136>
50. Garcia Pérez, H. A., Rodrigues, C. M. F., Pivat, I. H. V., Fuzato, A. C. R., Camargo, E. P., Minervino, A. H. H., & Teixeira, M. M. G. (2020). High *Trypanosoma vivax* infection rates in water buffalo and cattle in the Brazilian Lower Amazon. *Parasitology International*, 79, 102162. <https://doi.org/10.1016/j.parint.2020.102162>
51. Gashururu, R. S., Maingi, N., Githigia, S. M., Getange, D. O., Ntivuguruzwa, J. B., Habimana, R., Cecchi, G., Gashumba, J., Bargul, J. L., & Masiga, D. K. (2023). Trypanosomes infection, endosymbionts, and host preferences in tsetse flies (*Glossina* spp.) collected from Akagera park region, Rwanda: A correlational xenomonitoring study. *One Health*, 16, 100550. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2023.100550>
52. Gashururu S, R., Maingi, N., Githigia, S. M., Gasana, M. N., Odhiambo, P. O., Getange, D. O., Habimana, R., Cecchi, G., Zhao, W., Gashumba, J., Bargul, J. L., & Masiga, D. K. (2021). Occurrence, diversity and distribution of *Trypanosoma* infections in cattle around the Akagera National Park, Rwanda. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 15(12), e0009929. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0009929>
53. Gebeyehu, S., & Degneh, E. (2023). Parasitological investigation of bovine Trypanosomosis, vector distribution and tsetse flies infection rate study, Dabo Hana District, Buno Bedelle Zone, Southwest Ethiopia. *Veterinary Parasitology, Regional Studies and Reports*, 41, 100867. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2023.100867>

54. Gomontean, B., Wannasingha, W., Jumpato, W., Wongpakam, K., Mintara, R., Jaroenchaiwattanachote, C., Thanee, Y., & Pramual, p. (2024). Cryptic genetic diversity and molecular detection of *Trypanosoma theileri* complex in the deer fly *Chrysops dispar* Fabricius from Thailand. *Tropical Biomedicine*, 41(4), 512-517. <https://doi.org/10.47665/tb.41.4.012>
55. Gonçalves, T. C., de Oliveira, E., Dias, L. S., Almeida, M. D., Nogueira, W. O., & Pires, F. D. (1998). An investigation on the ecology of *Triatoma vitticeps* (Stal, 1859) and its possible role in the transmission of *Trypanosoma cruzi*, in the locality of Triunfo, Santa Maria Madalena municipal district, state of Rio de Janeiro, Brazil. *Memorias Do Instituto Oswaldo Cruz*, 93(6), 711-717. <https://doi.org/10.1590/s0074-02761998000600002>
56. Goossens, B., Mbwapbo, H., Msangi, A., Geysen, D., & Vreysen, M. (2006). Trypanosomosis prevalence in cattle on Mafia Island (Tanzania). *Veterinary Parasitology*, 139(1-3), 74-83. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2006.02.022>
57. Gray, A. R., & Nixon, J. (1967). Observations on the incidence and importance of *Trypanosoma theileri* in Nigeria. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, 61(3), 251-260. <https://doi.org/10.1080/00034983.1967.11686485>
58. Greco, A., Loria, G. R., Dara, S., Luckins, T., & Sparagano, O. (2000). First isolation of *Trypanosoma theileri* in Sicilian cattle. *Veterinary Research Communications*, 24(7), 471-475. <https://doi.org/10.1023/a:1006403706224>
59. Guayaquil, G., Chávez, C., Enríquez, S., Arrivillaga-Henríquez, J., Vaca, F., Eleizalde, M. C., Mendoza, M., Pedelini, L., Martínez-Fresneda, M., Uzcanga, G. L., Benítez-Ortiz, W., Navarro, J.-C., & Ramírez-Iglesias, J. R. (2025). Primer reporte de *Trypanosoma evansi* tipo A de la Amazonía ecuatoriana: Análisis filogenético y estructural del fragmento VSG RoTat1.2. *Acta Tropica*, 268, 107719. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2025.107719>
60. Gunasekara, E., Sivakumar, T., Kothalawala, H., Abeysekera, T. S., Weerasingha, A. S., Vimalakumar, S. C., Kanagaratnam, R., Yapa, P. R., Zhyldyz, A., Igarashi, I., Silva, S. S. P.,

- & Yokoyama, N. (2019). Epidemiological survey of hemoprotozoan parasites in cattle from low-country wet zone in Sri Lanka. *Parasitology International*, 71, 5-10. <https://doi.org/10.1016/j.parint.2019.03.004>
61. Habeeb, I. F., Chechet, G. D., & Kwaga, J. K. P. (2021). Molecular identification and prevalence of trypanosomes in cattle distributed within the Jebba axis of the River Niger, Kwara state, Nigeria. *Parasites and Vectors*, 14(1). Scopus. <https://doi.org/10.1186/s13071-021-05054-0>
62. Hajihassani, A., Maroufi, S., Esmailnejad, B., Khorram, H., Tavassoli, M., Dalir-Naghadeh, B., & Samiei, A. (2020). Hemolytic anemia associated with *Trypanosoma theileri* in a cow from Kurdistan province, West of Iran. *Veterinary Research Forum*, 11(2), 191-193. <https://doi.org/10.30466/vrf.2019.103834.2465>
63. Hinojosa Castillo, D. A. (2021). *Determinación de la seroprevalencia de tripanosomosis bovina causada por trypanosoma spp. En tres provincias del oriente ecuatoriano (Napo, Orellana, Sucumbíos)* [Universidad Internacional SEK]. <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/4253>
64. Hong, Y., Suganuma, K., Ohari, Y., Kayano, M., Nakazaki, K., Fukumoto, S., Kawazu, S., & Inoue, N. (2023). Seasonal Variation and Factors Affecting *Trypanosoma theileri* Infection in Wild Sika Deer (Ezo Sika Deer *Cervus nippon yessoensis*) in Eastern Hokkaido. *Animals : an Open Access Journal from MDPI*, 13(10), 1707. <https://doi.org/10.3390/ani13101707>
65. Huang, K., Zhang, X., Xiong, N., Sun, L., Zhao, X., Zhou, K., & Wu, J. (2024). First metagenomic sequencing for the analysis of microbial community populations of adults and pupae of *Melophagus ovinus* in Xinjiang, China. *Frontiers in Veterinary Science*, 11, 1462772. <https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1462772>
66. Hussain, K., Brodie, B., Ott, R. S., & Montealegre, F. (1985). Prevalence of *Trypanosoma theileri* in cows and fetuses at slaughter. *American Journal of Veterinary Research*, 46(6), 1256-

1258. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3896064/>

67. Ibrahim, M. A. M., Weber, J. S., Ngomtcho, S. C. H., Signaboubo, D., Berger, P., Hassane, H. M., & Kelm, S. (2021). Diversity of trypanosomes in humans and cattle in the HAT foci Mandoul and Maro, Southern Chad-A matter of concern for zoonotic potential? *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 15(6), e0009323. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0009323>
68. Isa, I., Salim, L., & Kamba, B. (2020). Molecular Detection of Trypanosoma species in Cattle Slaughtered at Zango and Yantukwane Abattoirs in Zaria, Kaduna State, Nigeria. *Nigerian Journal of Parasitology*, 41(2), 167-172. Scopus. <https://doi.org/10.4314/njpar.v41i2.7>
69. Jaimes-Dueñez, J., Cantillo-Barraza, O., Triana-Chávez, O., & Mejia-Jaramillo, A. M. (2020). Molecular surveillance reveals bats from eastern Colombia infected with Trypanosoma theileri and Trypanosoma wauwau-like parasites. *Preventive Veterinary Medicine*, 184, 105159. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2020.105159>
70. Jaimes-Dueñez, J., Mogollón-Waltero, E., Árias-Landazabal, N., Rangel-Pachon, D., Jimenez-Leaño, A., Mejia-Jaramillo, A., & Triana-Chávez, O. (2021). Molecular surveillance of Trypanosoma spp. Reveals different clinical and epidemiological characteristics associated with the infection in three creole cattle breeds from Colombia. *Preventive Veterinary Medicine*, 193, 105414. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2021.105414>
71. Jaimes-Dueñez, J., Triana-Chávez, O., & Mejía-Jaramillo, A. M. (2017). Parasitological and molecular surveys reveal high rates of infection with vector-borne pathogens and clinical anemia signs associated with infection in cattle from two important livestock areas in Colombia. *Ticks and Tick-Borne Diseases*, 8(2), 290-299. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2016.12.002>
72. Jaimes-Dueñez, J., Triana-Chávez, O., & Mejía-Jaramillo, A. M. (2018). Spatial-temporal and phylogeographic characterization of Trypanosoma spp. In cattle (Bos taurus) and buffaloes (Bubalus bubalis) reveals transmission dynamics of these parasites in Colombia. *Veterinary Parasitology*, 249, 30-42. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2017.11.004>

73. Kalayou, S., Okal, M. N., Odhiambo, P. O., Mathenge, K., Gamba, D. O., Kariuki, E., McOdimba, F., & Masiga, D. (2021). Prevalence of Trypanosome Species in Cattle Near Ruma National Park, Lambwe Valley, Kenya: An Update From the Historical Focus for African Trypanosomosis. *Frontiers in Veterinary Science*, 8. Scopus. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.750169>
74. Keita, M. L., Medkour, H., Sambou, M., Dahmana, H., & Mediannikov, O. (2020). Tabanids as possible pathogen vectors in Senegal (West Africa). *Parasites & Vectors*, 13(1), 500. <https://doi.org/10.1186/s13071-020-04375-w>
75. Kennedy, M. J. (1988). Alberta. *Trypanosoma theileri* in cattle of central Alberta. *The Canadian Veterinary Journal = La Revue Veterinaire Canadienne*, 29(11), 937-938. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC1680942/>
76. Khalafalla, R. E., & Al Mawly, J. H. (2020). Descripción biométrica y morfológica de *Trypanosoma evansi* en camellos de una joroba (*Camelus dromedarius*) en Omán. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 19(5), 326-331. <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2020.03.002>
77. Kostygov, A. Yu., Frolov, A. O., Malysheva, M. N., Ganyukova, A. I., Drachko, D., Yurchenko, V., & Agasoi, V. V. (2022). Development of two species of the *Trypanosoma theileri* complex in tabanids. *Parasites & Vectors*, 15, 95. <https://doi.org/10.1186/s13071-022-05212-y>
78. Krinsky, W. L. (1975). Trypanosomes from white tailed deer (*Odocoileus virginianus*) in New York. *Journal of Parasitology*, 61(1), 145-146. Scopus. <https://doi.org/10.2307/3279126>
79. Lamy, L., & Bouley, G. (1967). [Observation of a case of massive *Trypanosoma theileri*, Laveran 1902 infection in a calf in France]. *Bulletin De l'Academie Veterinaire De France*, 40(7), 323-325. <https://www.periodicos.capes.gov.br/index.php/acervo/buscar.html?task=detalhes&id=W24>

15363570

80. Lanevschi-Pietersma, A., Ogunremi, O., & Desrocher, A. (2004). Parasitemia in a neonatal bison calf. *Veterinary Clinical Pathology*, 33(3), 173-176. <https://doi.org/10.1111/j.1939-165x.2004.tb00370.x>
81. Latif, A. A., Bakheit, M. A., Mohamed, A. E., & Zweggarth, E. (2004). High infection rates of the tick *Hyalomma anatolicum anatolicum* with *Trypanosoma theileri*. *The Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, 71(4), 251-256. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15732451/>
82. Lee, Y.-F., Cheng, C.-C., Lin, N.-N., Liu, S.-A., Tung, K.-C., & Chiu, Y.-T. (2009). Isolation of *Trypanosoma* (Megatrypanum) *theileri* from dairy cattle in Taiwan. *The Journal of Veterinary Medical Science*, 72(4), 417-424. <https://doi.org/10.1292/jvms.09-0343>
83. Lendzele, S. S., Abah, S., Nguetoum, C., Burinyuy, K. A., Koumba, A. A., & Mavoungou, J. F. (2022). Tabanid-transmitted animal trypanosomiasis in Cameroon: Evidence from a study in the tsetse free pastoral zone of Galim. *Parasite Epidemiology and Control*, 18, e00253. <https://doi.org/10.1016/j.parepi.2022.e00253>
84. Leta, S., Alemayehu, G., Seyoum, Z., & Bezie, M. (2016). Prevalence of bovine trypanosomosis in Ethiopia: A meta-analysis. *Parasites & Vectors*, 9, 139. <https://doi.org/10.1186/s13071-016-1404-x>
85. Maganga, G. D., Boundenga, L., Ologui-Minkue-Edzo, E. J., Kombila, L. B., Mebaley, T. G. N., Kumulungui, B., & Mavoungou, J. F. (2020). Frequency and diversity of trypanosomes in sheep and goats from Mongo County in South Gabon, Central Africa. *Veterinary World*, 13(11), 2502-2507. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2020.2502-2507>
86. Maldonado Cardona, C. A. (2022). *Seroprevalencia de tripanosomosis bovina en la región amazónica del Ecuador* [Universidad Internacional SEK]. <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/4914>
87. Mammerickx, M., & Dekegel, D. (1975). Studies on the relationship between persistent

lymphocytosis, infection with C-type particles and presence of *Trypanosoma theileri*, associated with bovine enzootic leukosis. *Zentralblatt Fur Veterinarmedizin. Reihe B. Journal of Veterinary Medicine. Series B*, 22(5), 411-419. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0450.1975.tb00605.x>

88. Mariño Suárez, K. J. (2023). Diseño y validación in silico de primers dirigidos contra las regiones 18s y PFK para el estudio metagenómico de *trypanosoma* spp. <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/5139>
89. Masake, R. A., Nantulya, V. M., Musoke, A. J., Mooloo, S. K., & Nguli, K. (1987). Characterization of *Trypanosoma congolense* serodemes in stocks isolated from cattle introduced onto a ranch in Kilifi, Kenya. *Parasitology*, 94 (Pt 2), 349-357. <https://doi.org/10.1017/s0031182000054007>
90. Matthews, D. M., Kingston, N., Maki, L., & Nelms, G. (1979). *Trypanosoma theileri* Laveran, 1902, in Wyoming cattle. *American Journal of Veterinary Research*, 40(5), 623-629. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/475108/>
91. Medkour, H., Castaneda, S., Amona, I., Fenollar, F., André, C., Belais, R., Mungongo, P., Muyembé-Tamfum, J.-J., Levasseur, A., Raoult, D., Davoust, B., & Mediannikov, O. (2021). Potential zoonotic pathogens hosted by endangered bonobos. *Scientific Reports*, 11(1), 6331. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-85849-4>
92. Mewamba, E. M., Magang, E. M. K., Tiofack, A. A. Z., Woguia, G., Bouaka, C. U. T., Kamga, R. M. N., Farikou, O., Fogue, P. S., Tume, C., Ravel, S., & Simo, G. (2023). Trypanosome infections in animals from tsetse infected areas of Cameroon and their sensitivity and resistance molecular profiles for diminazene aceturate and isometamidium chloride. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, 41, 100868. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2023.100868>
93. Michieletto, D. (2024). Kinetoplast DNA: A polymer physicist's topological Olympic dream.

Nucleic Acids Research, gkae1206. <https://doi.org/10.1093/nar/gkae1206>

94. Microsoft Corporation. (2015). *Microsoft Excel* (Versión 16.0.14332.20621) [Software]. <https://www.microsoft.com/excel>.
95. Mnkandla, S., Neves, L., Vorster, I., & Bhoora, R. V. (2022). Development of Cathepsin L-like Real-Time PCR Assays for the Detection of African Animal Trypanosomosis (AAT) in South Africa. *Pathogens* (Basel, Switzerland), 11(2), 136. <https://doi.org/10.3390/pathogens11020136>
96. Moti, Y., De Deken, R., Thys, E., Van Den Abbeele, J., Duchateau, L., & Delespaux, V. (2015). PCR and microsatellite analysis of diminazene aceturate resistance of bovine trypanosomes correlated to knowledge, attitude and practice of livestock keepers in South-Western Ethiopia. *Acta Tropica*, 146, 45-52. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2015.02.015>
97. Moulton, J. E., & Krauss, H. H. (1972). Ultrastructure of *Trypanosoma theileri* in bovine spleen culture. *The Cornell Veterinarian*, 62(1), 124-137. <https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=uc1.b3779847&seq=134>
98. Mulandane, F. C., Snyman, L. P., Brito, D. R. A., Bouyer, J., Fafetine, J., Van Den Abbeele, J., Oosthuizen, M., Delespaux, V., & Neves, L. (2020). Evaluation of the relative roles of the Tabanidae and Glossinidae in the transmission of trypanosomosis in drug resistance hotspots in Mozambique. *Parasites & Vectors*, 13(1), 219. <https://doi.org/10.1186/s13071-020-04087-1>
99. Ngomtcho, S. C. H., Weber, J. S., Ngo Bum, E., Gbem, T. T., Kelm, S., & Achukwi, M. D. (2017). Molecular screening of tsetse flies and cattle reveal different *Trypanosoma* species including *T. grayi* and *T. theileri* in northern Cameroon. *Parasites & Vectors*, 10(1), 631. <https://doi.org/10.1186/s13071-017-2540-7>
100. Niak, A. (1978). The incidence of *Trypanosoma theileri* among cattle in Iran. *Tropical Animal Health and Production*, 10(1), 26-27. <https://doi.org/10.1007/BF02235297>
101. Ofon, E. A., Metiadjoue, M. C. C., Kante, S. T., Magang, E. M. K., Mewamba, E. M.,

- Kamga, R. M. N., Fogue, S. P., & Simo, G. (2024). Evaluation of ITS1 rDNA primers for the detection and identification of African trypanosomes in mammalian hosts and tsetse flies. *Acta Tropica*, 258, 107331. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2024.107331>
102. Ogassawara, S., Benassi, S., D'Angelino, J. L., Araujo, W. P. de, & Gouveia, A. C. (1981). Observacoes sobre *Trypanosoma* (Megatrypanum) *theileri* *laveran*, 1902 em bovino no Estado de Sao Paulo. *Rev. microbiol*, 17-21. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-11835>
103. Ogwu, D., & Nuru, S. (1981). Transplacental transmission of trypanosomes in animals and man. A review. En *Veterinary Bulletin* (6.^a ed., Vol. 51, pp. 381-384). <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/19812289895>
104. Orozco, M. M., Argibay, H. D., Minatel, L., Guillemi, E. C., Berra, Y., Schapira, A., Di Nucci, D., Marcos, A., Lois, F., Falzone, M., & Farber, M. D. (2020). A participatory surveillance of marsh deer (*Blastocerus dichotomus*) morbidity and mortality in Argentina: First results. *BMC Veterinary Research*, 16(1), 321. <https://doi.org/10.1186/s12917-020-02533-x>
105. Osório, A. L. A. R., Madruga, C. R., Desquesnes, M., Soares, C. O., Ribeiro, L. R. R., & Costa, S. C. G. da. (2008). *Trypanosoma* (Duttonella) *vivax*: Its biology, epidemiology, pathogenesis, and introduction in the New World - a review. *Memórias Do Instituto Oswaldo Cruz*, 103, 1-13. <https://doi.org/10.1590/S0074-02762008000100001>
106. Ouzzani, M., Hammady, H., Fedorowicz, Z., & Elmagarmid, A. (2016). Rayyan—A web and mobile app for systematic reviews. *Systematic Reviews*, 5(1), 210. <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4>
107. Pacheco, T. D. A., Marcili, A., Costa, A. P. da, Witter, R., Melo, A. L. T., Boas, R. V., Chitarra, C. S., Dutra, V., Nakazato, L., & Pacheco, R. de C. (2018). Genetic diversity and molecular survey of *Trypanosoma* (Megatrypanum) *theileri* in cattle in Brazil's western

Amazon region. *Revista Brasileira De Parasitologia Veterinaria = Brazilian Journal of Veterinary Parasitology: Orgao Oficial Do Colegio Brasileiro De Parasitologia Veterinaria*, 27(4), 579-583. <https://doi.org/10.1590/S1984-296120180049>

108. Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
109. Paguem, A., Abanda, B., Ndjonka, D., Weber, J. S., Ngomtcho, S. C. H., Manchang, K. T., Adoulmoumini, M., Eisenbarth, A., Renz, A., Kelm, S., & Achukwi, M. D. (2019). Widespread co-endemicity of *Trypanosoma* species infecting cattle in the Sudano-Sahelian and Guinea Savannah zones of Cameroon. *BMC Veterinary Research*, 15, 344. <https://doi.org/10.1186/s12917-019-2111-6>
110. Panse, O. (1904). *Trypanosoma Theileri* (?) in Deutsch-Ostafrika. *Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten*, 46(1), 376-378. Scopus. <https://doi.org/10.1007/BF02217237>
111. Paoletta, M. S., López Arias, L., de la Fournière, S., Guillemi, E. C., Luciani, C., Sarmiento, N. F., Mosqueda, J., Farber, M. D., & Wilkowsky, S. E. (2017). Epidemiology of *Babesia*, *Anaplasma* and *Trypanosoma* species using a new expanded reverse line blot hybridization assay. *Ticks and Tick-Borne Diseases*, 9(2), 155-163. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2017.08.011>
112. Pereira, S. H., Alves, F. P., & Teixeira, S. M. R. (2024). Animal Trypanosomiasis: Challenges and Prospects for New Vaccination Strategies. *Microorganisms*, 12(12), 2575. <https://doi.org/10.3390/microorganisms12122575>
113. R Core Team. (2024). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*

(Versión 4.4.0) [Software]. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.r-project.org/>

114. Ramírez, J. D., Tapia-Calle, G., Muñoz-Cruz, G., Poveda, C., Rendón, L. M., Hincapié, E., & Guhl, F. (2014). Trypanosome species in neo-tropical bats: Biological, evolutionary and epidemiological implications. *Infection, Genetics and Evolution: Journal of Molecular Epidemiology and Evolutionary Genetics in Infectious Diseases*, 22, 250-256. <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2013.06.022>
115. Ramírez-Iglesias, J. R., Eleizalde, M. C., Gómez-Piñeres, E., & Mendoza, M. (2011). *Trypanosoma evansi*: a comparative study of four diagnostic techniques for trypanosomosis using rabbit as an experimental model. *Experimental parasitology*, 128(1), 91–96. <https://doi.org/10.1016/j.exppara.2011.02.010>
116. Ramírez-Iglesias, J. R., Eleizalde, M. C., Gómez-Piñeres, E., & Mendoza, M. (2012). *Trypanosoma evansi*: A clinical, parasitological and immunological evaluation of trypanosomosis using a chronic rabbit model. *Open veterinary journal*, 2(1), 78–82.
117. Rascón-García, K., Martínez-López, B., Cecchi, G., Scoglio, C., Matovu, E., & Muhanguzi, D. (2023). Prevalence of African animal trypanosomiasis among livestock and domestic animals in Uganda: A systematic review and meta-regression analysis from 1980 to 2022. *Scientific Reports*, 13, 20337. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-47141-5>
118. RISTIC, M., & TRAGER, W. (1958). Cultivation at 37°C of a Trypanosome (*Trypanosoma theileri*) from Cows with Depressed Milk Production. *The Journal of Protozoology*, 5(2), 146-148. Scopus. <https://doi.org/10.1111/j.1550-7408.1958.tb02542.x>
119. Robson, J., & Ashkar, T. S. (1972). Trypanosomiasis in domestic livestock in the Lambwe Valley area and a field evaluation of various diagnostic techniques. *Bulletin of the World Health Organization*, 47(6), 727-734. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2480923/>
120. Rodrigues, A. C., Campaner, M., Takata, C. S. A., Dell' Porto, A., Milder, R. V.,

- Takeda, G. F., & Teixeira, M. M. G. (2003). Brazilian isolates of *Trypanosoma* (Megatrypanum) *theileri*: Diagnosis and differentiation of isolates from cattle and water buffalo based on biological characteristics and randomly amplified DNA sequences. *Veterinary Parasitology*, 116(3), 185-207. [https://doi.org/10.1016/s0304-4017\(03\)00236-x](https://doi.org/10.1016/s0304-4017(03)00236-x)
121. Rodrigues, C. M. F., Garcia, H. A., Sheferaw, D., Rodrigues, A. C., Pereira, C. L., Camargo, E. P., & Teixeira, M. M. G. (2019). Genetic diversity of trypanosomes pathogenic to livestock in tsetse flies from the Nech Sar National Park in Ethiopia: A concern for tsetse suppressed area in Southern Rift Valley? *Infection, Genetics and Evolution: Journal of Molecular Epidemiology and Evolutionary Genetics in Infectious Diseases*, 69, 38-47. <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2019.01.010>
122. Rosyadi, I., Setsuda, A., Eliakunda, M., Takano, A., Maeda, K., Saito-Ito, A., Suzuki, K., & Sato, H. (2021). Genetic diversity of cervid *Trypanosoma theileri* in Honshu sika deer (*Cervus nippon*) in Japan. *Parasitology*, 148(13), 1636-1647. <https://doi.org/10.1017/S0031182021001360>
123. Schlafer, D. H. (1979). *Trypanosoma theileri*: A literature review and report of incidence in New York cattle. *The Cornell Veterinarian*, 69(4), 411-425. <https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=uc1.b4179405&seq=427>
124. Schlafer, D. H. (1980). *Trypanosoma theileri* in direct tissue cultures prepared from naturally infected cattle. *The Journal of Parasitology*, 66(2), 255-257. <https://www.jstor.org/stable/3280814>
125. Schweizer Archiv für Tierheilkunde. (1947). *Trypanosoma Theileri* bei einer Kuh. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, 89(3), 140. Scopus. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84925033330&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28trypanosoma+AND+theileri%29&sessionSearchId=6de508d7ad97230c9d6dfc2731>

df4ced&relpos=250

126. Seifi, H. A. (1995). Clinical trypanosomosis due to *Trypanosoma theileri* in a cow in Iran. *Tropical Animal Health and Production*, 27(2), 93-94. <https://doi.org/10.1007/BF02236319>
127. Shaeel, A. S., Hussein, Z. S., & Al-Sadoon, Z. M. (2020). Microscopic investigation and molecular phylogeny of trypanosomiasis in cattle of wasit province, Iraq. *Plant Archives*, 20, 963-971. Scopus. <https://www.scopus.com/pages/publications/85083156485>
128. Simwango, M., Ngonyoka, A., Nnko, H. J., Salekwa, L. P., Ole-Neselle, M., Kimera, S. I., & Gwakisa, P. S. (2017). Molecular prevalence of trypanosome infections in cattle and tsetse flies in the Maasai Steppe, northern Tanzania. *Parasites & Vectors*, 10(1), 507. <https://doi.org/10.1186/s13071-017-2411-2>
129. Sivakumar, T., Lan, D. T. B., Long, P. T., Yoshinari, T., Tattiyapong, M., Guswanto, A., Okubo, K., Igarashi, I., Inoue, N., Xuan, X., & Yokoyama, N. (2013). PCR detection and genetic diversity of bovine hemoprotozoan parasites in Vietnam. *The Journal of Veterinary Medical Science*, 75(11), 1455-1462. <https://doi.org/10.1292/jvms.13-0221>
130. Sood, N. K., Singla, L. D., Singh, R. S., & Uppal, S. K. (2011). Association of *Trypanosoma theileri* with peritonitis in a pregnant cross-bred cow: A case report. *Veterinari Medicina*, 56(2), 82-84. Scopus. <https://doi.org/10.17221/1580-VETMED>
131. Squarre, D., Hayashida, K., Gaithuma, A., Chambaro, H., Kawai, N., Moonga, L., Namangala, B., Sugimoto, C., & Yamagishi, J. (2020). Diversity of trypanosomes in wildlife of the Kafue ecosystem, Zambia. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, 12, 34-41. <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2020.04.005>
132. Strandström, H., Veijalainen, P., Berger, R., & Tuomi, J. (1972). Isolation of *Trypanosoma theileri* from the blood of two cows, one leukotic, one exhibiting lymphocytosis. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 13(3), 332-339. <https://doi.org/10.1186/BF03547051>

133. Suganuma, K., Anma, E., Elata, A., Macalanda, A. M. C., Kawazu, S.-I., & Inoue, N. (2024). *Tabanus chrysurus* is a potential biological vector of *Trypanosoma* (Megatrypanum) *theileri* in Japan. *Parasitology Research*, 123(4), 174. <https://doi.org/10.1007/s00436-024-08196-z>
134. Suganuma, K., Kayano, M., Kida, K., Gröhn, Y. T., Miura, R., Ohari, Y., Mizushima, D., & Inoue, N. (2022). Genetic and seasonal variations of *Trypanosoma theileri* and the association of *Trypanosoma theileri* infection with dairy cattle productivity in Northern Japan. *Parasitology International*, 86, 102476. <https://doi.org/10.1016/j.parint.2021.102476>
135. Taioe, M. O., Motloang, M. Y., Namangala, B., Chota, A., Molefe, N. I., Musunguzi, S. P., Suganuma, K., Hayes, P., Tsilo, T. J., Chainey, J., Inoue, N., & Thekisoe, O. M. M. (2017). Characterization of tabanid flies (Diptera: Tabanidae) in South Africa and Zambia and detection of protozoan parasites they are harbouring. *Parasitology*, 144(9), 1162-1178. <https://doi.org/10.1017/S0031182017000440>
136. Tan, L. P., Mohd Rajdi, N. Z. I., Mohamad, M. A., Mohamed, M., Hamdan, R. H., Goriman Khan, M. A. K., Ahmad Syazwan, S., & Seng Hua, L. (2021). First Report of *Trypanosoma theileri* in Equine Host and *Tabanus* sp. In Malaysia. *Journal of Equine Veterinary Science*, 108, 103807. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2021.103807>
137. Tarimo-Nesbitt, R. A., Golder, T. K., & Chaudhury, M. F. (1999). Trypanosome infection rate in cattle at Nguruman, Kenya. *Veterinary Parasitology*, 81(2), 107-117. [https://doi.org/10.1016/s0304-4017\(98\)00194-0](https://doi.org/10.1016/s0304-4017(98)00194-0)
138. Turčinavičienė, J., Bernotienė, R., & Petrašiūnas, A. (2024). Molecular Detection and Analysis of *Trypanosoma* (Megatrypanum) spp. Diversity in Tabanidae (Diptera) Collected in Lithuania. *Insects*, 15(8), 581. <https://doi.org/10.3390/insects15080581>
139. Tweneboah, A., Rosenau, J., Addo, K. A., Addison, T. K., Ibrahim, M. A. M., Weber, J. S., Kelm, S., & Badu, K. (2024). The Transmission of Animal African Trypanosomiasis in

Two Districts in the Forest Zone of Ghana. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 110(6), 1127-1136. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.23-0329>

140. Vélez Requenes, M. Á. (2023). Diseño y validación in sílico de primers dirigidos contra GAPDH e ITS para el estudio metagenómico de *Trypanosoma* spp. Mediante secuenciación de lecturas largas. <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/5140>
141. Verloo, D., Brandt, J., Van Meirvenne, N., & Büscher, P. (2000). Comparative in vitro isolation of *Trypanosoma theileri* from cattle in Belgium. *Veterinary Parasitology*, 89(1-2), 129-132. [https://doi.org/10.1016/s0304-4017\(00\)00191-6](https://doi.org/10.1016/s0304-4017(00)00191-6)
142. Villa, A., Gutierrez, C., Gracia, E., Moreno, B., Chacón, G., Sanz, P. V., Büscher, P., & Touratier, L. (2008). Presence of *Trypanosoma theileri* in Spanish Cattle. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1149, 352-354. <https://doi.org/10.1196/annals.1428.016>
143. Votýpka, J., Brzoňová, J., Ježek, J., & Modrý, D. (2019). Horse flies (Diptera: Tabanidae) of three West African countries: A faunistic update, barcoding analysis and trypanosome occurrence. *Acta Tropica*, 197, 105069. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2019.105069>
144. Votýpka, J., Rádrová, J., Skalický, T., Jirků, M., Jirsová, D., Mihalca, A. D., D'Amico, G., Petrželková, K. J., Modrý, D., & Lukeš, J. (2015). A tsetse and tabanid fly survey of African great apes habitats reveals the presence of a novel trypanosome lineage but the absence of *Trypanosoma brucei*. *International Journal for Parasitology*, 45(12), 741-748. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2015.06.005>
145. Ward, W. H., Hill, M. W., Mazlin, I. D., & Foster, C. K. (1984). Anaemia associated with a high parasitaemia of *Trypanosoma theileri* in a dairy cow. *Australian Veterinary Journal*, 61(10), 324. <https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.1984.tb07140.x>
146. Warenycia, M. W., Allen, J. R., Babiuk, L. A., Gordon, J. R., & Grewal, A. S. (1978). Identification of *Trypanosoma theileri* as a contaminant in primary cultures of bovine retina.

Experientia, 34(4), 473-475. <https://doi.org/10.1007/BF01935935>

147. Weerasooriya, G., Sivakumar, T., Lan, D. T. B., Long, P. T., Takemae, H., Igarashi, I., Inoue, N., & Yokoyama, N. (2016). Epidemiology of bovine hemoprotozoa parasites in cattle and water buffalo in Vietnam. *The Journal of Veterinary Medical Science*, 78(8), 1361-1367. <https://doi.org/10.1292/jvms.16-0099>
148. Wells, E. A., Lumsden, W. H., & Hardy, G. J. (1965). Isolation of *Trypanosoma theileri* Laveran 1902, from cattle in Scotland. *Nature*, 206(4986), 847. <https://doi.org/10.1038/206847b0>
149. Werszko, J., Szewczyk, T., Steiner-Bogdaszewska, Ż., Wróblewski, P., Karbowiak, G., & Laskowski, Z. (2019). Molecular detection of Megatrypanum trypanosomes in tabanid flies. *Medical and Veterinary Entomology*, 34(1), 69-73. <https://doi.org/10.1111/mve.12409>
150. Winterhoff, M. L., Achmadi, A. S., Roycroft, E. J., Handika, H., Putra, R. T. J., Rowe, K. M. C., Perkins, S. L., & Rowe, K. C. (2020). Native and Introduced Trypanosome Parasites in Endemic and Introduced Murine Rodents of Sulawesi. *The Journal of Parasitology*, 106(5), 523-536. <https://doi.org/10.1645/19-136>
151. Woo, P., Soltys, M. A., & Gillick, A. C. (1970). Trypanosomes in cattle in southern Ontario. *Canadian Journal of Comparative Medicine: Revue Canadienne De Medecine Comparee*, 34(2), 142-147. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC1319520/>
152. Xu, N., Zhang, X., Liu, H., Xu, Y., Lu, H., Zhao, L., He, Y., Zhang, M., Zhang, J., Si, G., Wang, Z., Chen, M., Cai, Y., Zhang, Y., Wang, Q., Hao, Y., Li, Y., Zhou, Z., Guo, Y., ... Liu, W. (2024). Clinical and epidemiological investigation of human infection with zoonotic parasite *Trypanosoma dionisii* in China. *The Journal of Infection*, 89(5), 106290. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2024.106290>
153. Yasein, G., Ashraf, K., Naveed, U., Rashid, M. I., & Shabbir, M. Z. (2022). First Genetic Evidence of *Trypanosoma theileri* in Indigenous Cattle in Southern Punjab Province of

Pakistan. *Pakistan Veterinary Journal*, 42(3), 322-327. Scopus.
<https://doi.org/10.29261/pakvetj/2022.034>

154. Ybañez, A. P., Sivakumar, T., Ybañez, R. H. D., Vincoy, M. R. B., Tingson, J. A., Perez, Z. O., Gabotero, S. R., Buchorno, L. P., Inoue, N., Matsumoto, K., Inokuma, H., & Yokoyama, N. (2013). Molecular survey of bovine vector-borne pathogens in Cebu, Philippines. *Veterinary Parasitology*, 196(1-2), 13-20. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2013.02.013>
155. Yokoyama, N., Sivakumar, T., Fukushi, S., Tattiyapong, M., Tuvshintulga, B., Kothalawala, H., Silva, S. S. P., Igarashi, I., & Inoue, N. (2015). Genetic diversity in *Trypanosoma theileri* from Sri Lankan cattle and water buffaloes. *Veterinary Parasitology*, 207(3-4), 335-341. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.12.006>
156. Yusufmia, S. B. a. S., Collins, N. E., Nkuna, R., Troskie, M., Van den Bossche, P., & Penzhorn, B. L. (2010). Occurrence of *Theileria parva* and other haemoprotezoa in cattle at the edge of Hluhluwe-iMfolozi Park, KwaZulu-Natal, South Africa. *Journal of the South African Veterinary Association*, 81(1), 45-49. <https://doi.org/10.4102/jsava.v81i1.95>

ANEXOS

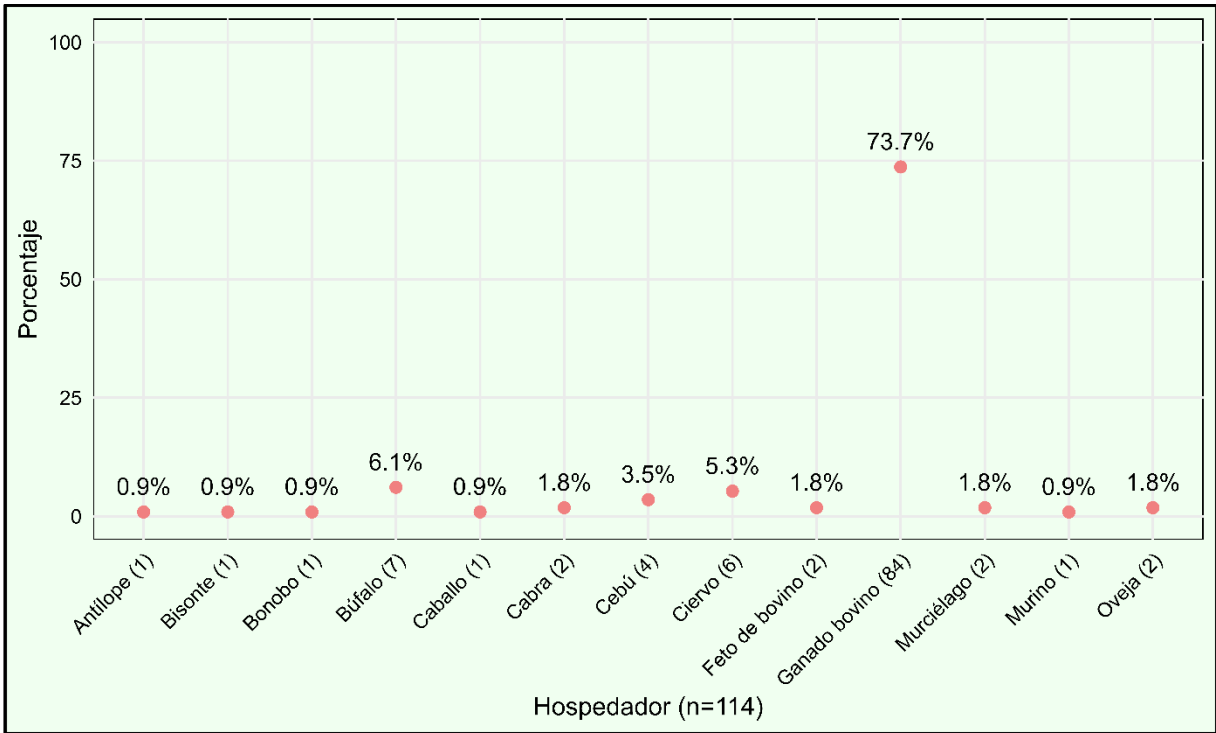
Anexo 1. Especies de hospedadores y potenciales vectores encontrados en esta revisión sistemática.

Tipo de vertebrado e invertebrado		Especies agrupadas
Vertebrado	Antílope	<i>Hippotragus niger</i> (antílope sable) , <i>Kobus leche</i> (lechwe Rojo)
	Bisonte	<i>Bison bison</i>
	Bonobo	<i>Pan paniscus</i>
	Búfalo	<i>Bubalus bubalis</i> (búfalo de agua)
	Caballo	<i>Equus caballus</i>
	Cabra	<i>Capra hircus</i>
	Cebú	<i>Bos indicus</i>
	Ciervo	<i>Cervus elaphus canadensis</i> (wapiti), <i>Cervus nippon</i> (ciervo zika), <i>Odocoileus hemionus</i> (ciervo de los pantanos), <i>Odocoileus virginianus</i> (ciervo cola blanca)
	Ganado bovino	<i>Bos taurus</i> (bueyes, toros, terneros, vacas)
	Murciélago	<i>Desmodus rotundus</i> , <i>Molossus molossus</i> , <i>Pteronotus helleri</i>

	Murino	<i>Bunomys coelestis</i> , <i>Bunomys penitus</i> , <i>Bunomys torajae</i> , <i>Maxomys musschenbroekii</i> , <i>Paruromys dominator</i> , <i>Paucidentomys vermidax</i> , <i>Rattus bontanus</i> , <i>Rattus facetus</i>
	Oveja	<i>Ovis aries</i>
	Lipoptena spp.	<i>Lipoptena spp.</i>
	Melophagus ovinus	<i>Melophagus ovinus</i>
	Glossina spp.	<i>Glossina spp.</i>
	Mosquito	<i>Aedes annulipes</i> , <i>Aedes cinereus</i> , <i>Aedes excrucians</i> , <i>Aedes punctor</i> , <i>Aedes vexans</i> , <i>Anopheles maculipennis</i> , <i>Culex pipiens</i> , <i>Culiseta annulata</i> , <i>Mansonia richiardi</i>
Invertebrado	Phlebotomus perfiliewi	<i>Phlebotomus perfiliewi</i>
	Simulium spp.	<i>Simulium spp.</i>
	Tábano	<i>Ancala africana</i> , <i>Ancala fasciata</i> f. <i>mixta</i> , <i>Chrysops dispar</i> , <i>Chrysops longicornis</i> , <i>Haematopota decora</i> , <i>Hybomitra ciureai</i> , <i>Tabanus bromius</i> , <i>Tabanus gratus</i> , <i>Tabanus taeniola</i>

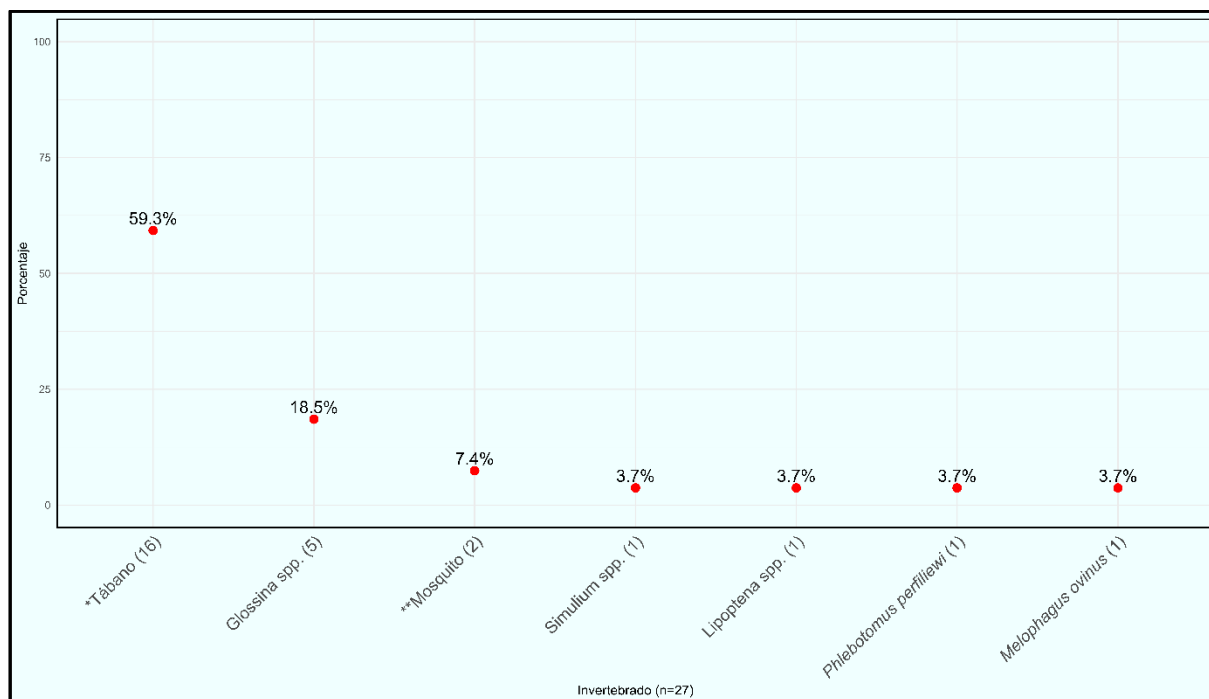
Se dividió la tabla por hospedadores (vertebrados) y vectores (invertebrados), agrupándolos para mejorar la representación de resultados. Esta tabla indica los nombres científicos de las especies reportadas con infección de *T. theileri*.

Anexo 2.



Anexo 2. Frecuencia y porcentaje de estudios con hospedadores que reportan infección por *T. theileri*. La frecuencia se representa en paréntesis a los estudios que reportan cada hospedador. El porcentaje está graficado con los puntos en rojo. Número total de registros (n=114).

Anexo 3.



Anexo 3. Frecuencia y porcentaje de estudios con invertebrados como posibles vectores que reportan infección por *T. theileri*. La frecuencia se representa en paréntesis. El porcentaje está graficado con los puntos en rojo. Número total de reportes (n=27). * *Ancala* spp., *Chrysops* spp., *Haematopota* spp., *Hybomitra* spp., *Tabanus* spp. ** *Aedes* spp., *Anopheles* spp., *Culex* spp., *Culiseta* spp., *Mansonia* spp.

Anexo 4. Reporte de especies infectadas con *Trypanosoma theileri* y su reporte por países y continentes.

Continente	País	Número de estudios	Hospedador/Vector	Número de estudios por Hospedador/Vector
África	Camerún	5	Ganado bovino	4
			Tábano	2
			<i>Glossina</i> spp.	1
			Cebú	1
	Chad	1	Ganado bovino	1
	Costa de Marfil	2	Ganado bovino	2
	Etiopía	3	<i>Glossina</i> spp.	1
			Ganado bovino	2
	Gabón	3	Tábano	1
			Oveja	2
	Ghana	2	Ganado bovino	1
			Mosquito	1
	Kenia	5	Ganado bovino	4
			Cebú	1

	Liberia	1	Tábano	1
	Malawi	1	Ganado bovino	1
	Malí	1	Mosquito	1
	Mozambique	2	Tábano	1
			<i>Glossina</i> spp.	1
	Nigeria	3	Cebú	1
			Ganado bovino	2
	República Centrafricana	2	Tábano	1
			<i>Glossina</i> spp.	1
	República Democrática del Congo	1	Bonobo	1
			<i>Glossina</i> spp.	1
	Ruanda	2	Ganado bovino	1
			Tábano	1
	Senegal	1	Tábano	1
	Sudáfrica	3	Ganado bovino	2
			Tábano	1
	Suazilandia	2	Ganado bovino	2
	Tanzania	3	Ganado bovino	3
	Uganda	3	Ganado bovino	2
			Cebú	1
	Zambia	1	Antílope	1
América	Argentina	2	Ciervo	1
			Ganado bovino	1
			Ganado bovino	7
	Brasil	8	Búfalo	2
			Tábano	1
	Canadá	5	Bisonte	1
			Ganado bovino	4
			Ganado bovino	4
	Colombia	6	Murciélago	2
			Búfalo	2
			Tábano	1
	Ecuador	2	Ganado bovino	2
	Estados Unidos	12	Ganado bovino	10
			Ciervo	2
			Feto de bovino	2
	Venezuela	1	Búfalo	1
Asia	China	1	<i>Melophagus ovinus</i>	1
	Filipinas	3	Ganado bovino	2
			Cabra	2

	India	1	Ganado bovino	1
	Indonesia	1	Murino	1
	Irak	1	Ganado bovino	1
	Irán	3	Ganado bovino	3
	Japón	4	Ganado bovino	1
			Ciervo	2
			Tábano	1
	Kirguistán	2	Ganado bovino	2
	Malasia	1	Caballo	1
			Tábano	1
	Pakistán	1	Ganado bovino	1
	Sri Lanka	2	Ganado bovino	2
			Búfalo	1
	Taiwán	1	Ganado bovino	1
	Tailandia	3	Ganado bovino	2
			Tábano	1
	Vietnam	2	Ganado bovino	1
			Búfalo	1
Europa	Alemania	2	Ganado bovino	1
			Tábano	1
	Bélgica	2	Ganado bovino	2
	España	1	Ganado bovino	1
	Finlandia	1	Ganado bovino	1
	Francia	1	Ganado bovino	1
	Irlanda	1	Ganado bovino	1
	Italia	3	Ganado bovino	2
			<i>Phlebotomus perfiliewi</i>	1
	Lituania	1	Tábano	1
	Polonia	1	Tábano	1
	Reino Unido	1	Ganado bovino	1
	República Checa	1	<i>Simulium</i> spp.	1
			Mosquito	1
			<i>Lipoptena</i> spp.	1
			Tábano	1
			Ciervo	1
Oceanía	Rusia	1	Tábano	1
	Australia	1	Ganado bovino	1

La tabla sintetiza los estudios sobre *Trypanosoma theileri* organizados por continente y país, mostrando para cada uno, el número total de publicaciones, las especies de hospedadores y posibles vectores identificados y la frecuencia de reporte de cada especie (número de estudios).

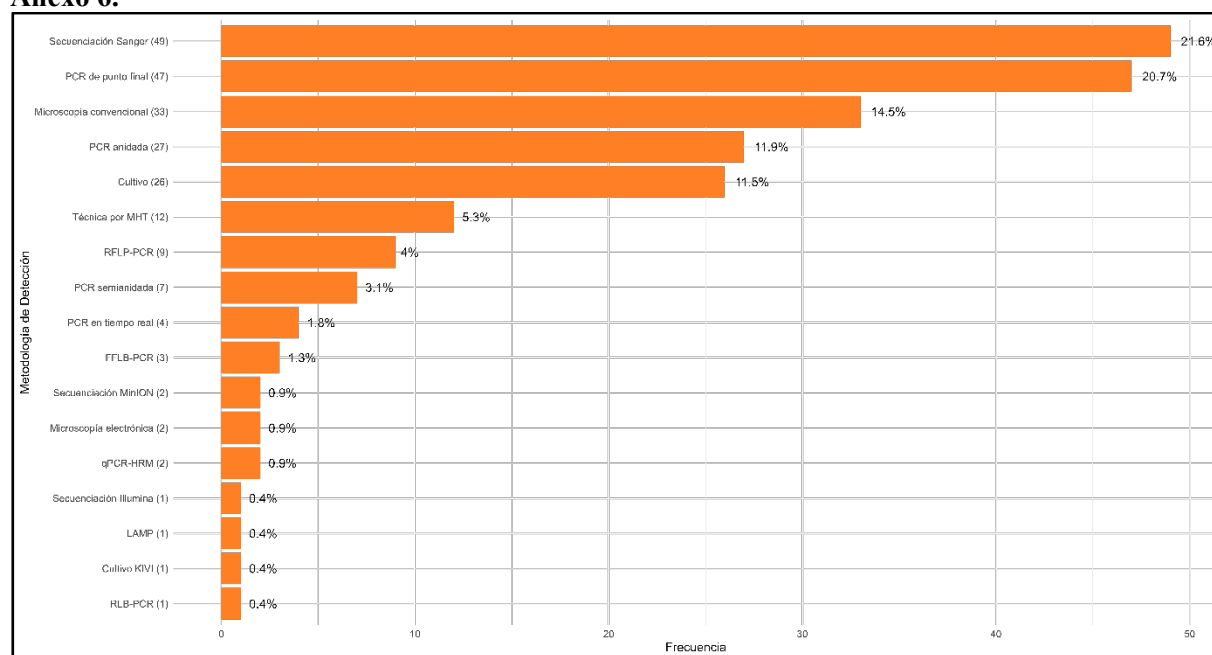
Anexo 5. Número de hospedadores y vectores analizados para detectar *Trypanosoma theileri*.

Año de publicación	Número de publicaciones	Hospedadores	Vectores	Total analizados
2024	10	1075	420	1495
2023	6	2102	1101	3203
2022	8	1374	2521	3895
2021	10	3772	1	3773
2020	13	1446	778	2224
2019	7	1299	708	2007
2018	3	1904	282	2186
2017	7	2084	1054	3138
2016	1	307	0	307
2015	4	1224	564	1788
2014	2	381	0	381
2013	4	1623	0	1623
2012	2	1561	0	1561
2011	2	253	0	253
2010	1	60	0	60
2009	1	1	0	1
2008	1	12	0	12
2006	2	1673	0	1673
2004	1	1	0	1
2003	1	136	0	136
2002	1	1	0	1
2000	2	11	0	11
1999	1	100	0	100
1998	1	3	0	3
1995	1	1	0	1
1993	1	1	0	1
1990	1	291	0	291
1988	1	692	0	692
1987	2	65	1286	1351
1985	1	355	0	355
1984	1	1	0	1
1982	1	1	0	1
1981	1	1	0	1
1980	1	11	0	11
1979	2	528	0	528
1978	2	239	0	239
1975	3	300	0	30
1972	3	3697	0	3697
1971	1	250	0	250
1970	1	274	0	274
1967	2	48	0	48

1965	1	25	0	25
1958	1	6	0	6
1957	1	1	0	1
1947	1	1	0	1
1939	1	1	0	1
1926	1	S/I	0	0
1904	1	1	0	1
TOTAL	123	29193	8715	37908

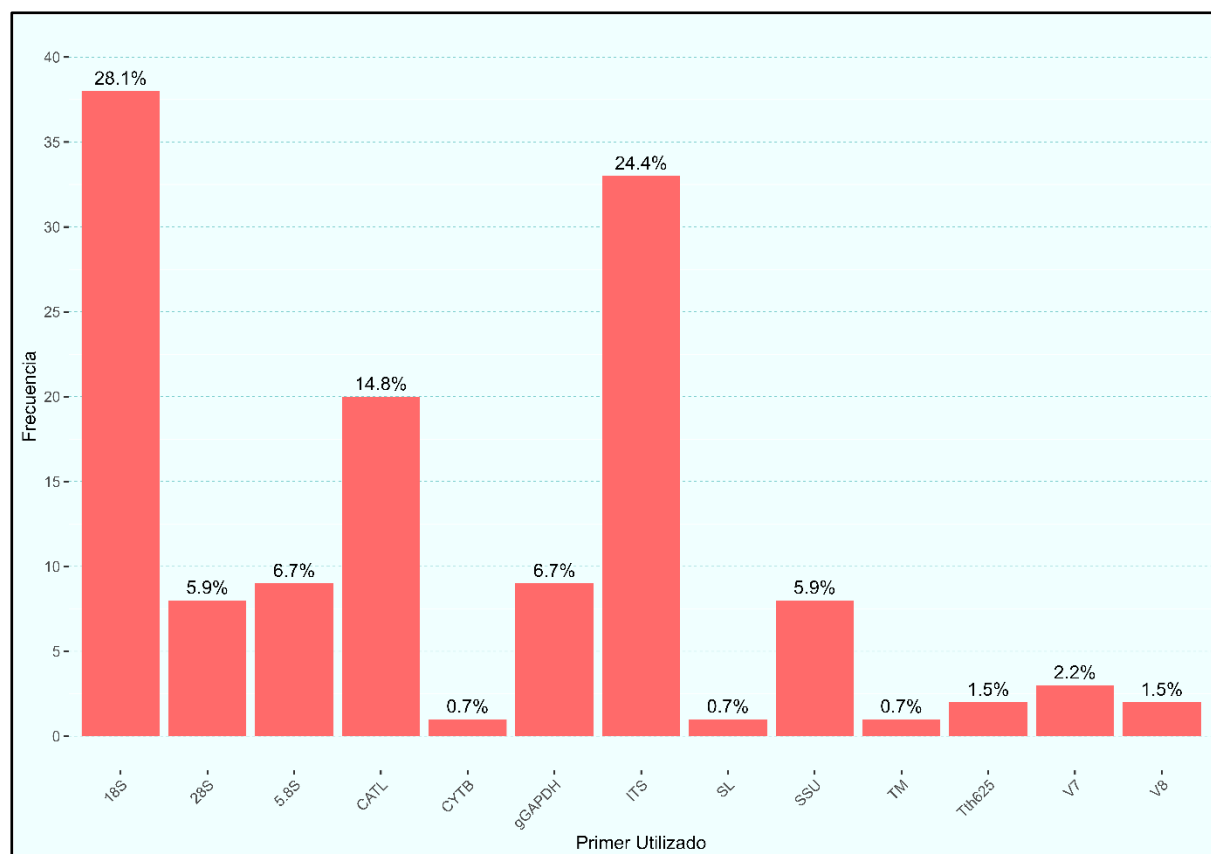
La tabla representa al número de individuos analizados tanto de hospedadores e invertebrados como posibles vectores en relación a cada año y la cantidad de estudios (123). S/I (Sin información).

Anexo 6.



Anexo 6. Métodos de detección de *T. theileri*. Gráfico de barras que representa la frecuencia de metodologías para detectar *Trypanosoma theileri*, la frecuencia de estudios que utilizaron el método de detección está en paréntesis y el porcentaje con base al número de técnicas utilizadas se ubican al final de cada barra. Técnica por MHT (Técnica por microhematocrito), RFLP-PCR (Análisis de Polimorfismo en la Longitud de los Fragmentos de Restricción combinado con Reacción en Cadena de la Polimerasa), FFLB-PCR (Codificación de Longitud de Fragmentos Fluorescentes combinado con Reacción en Cadena de la Polimerasa), qPCR-HRM (PCR en tiempo real con curvas melt de alta resolución), LAMP (Amplificación Isotérmica Mediadas por Bucles), Cultivo KIVI (Kit para el Aislamiento In Vitro de Tripanosomas), RLB-PCR (PCR con hibridación inversa en línea).

Anexo 7.



Anexo 7. Primers utilizados para la detección molecular de *T. theileri*. Gráfico de barras que destaca el porcentaje de todos los primers utilizados en la detección de *Trypanosoma theileri*. 18S (ARN ribosómico 18S), 28S (ARN ribosómico 28S), 5.8S (ARN ribosómico 5.8S), CATL (Catapsina L), CYTB (Citocromo B), gGAPDH (gen de la gliceraldehído-3-fosfato deshidrogenasa), ITS (Espaciador interno transcrito), SL (Secuencia líder transesplicada), SSU (Subunidad pequeña), TM (Dominio transmembrana), Tth625 (Fragmento de ADN de *Trypanosoma theileri*), V7 (Séptima región variable), V8 (Octava región variable).

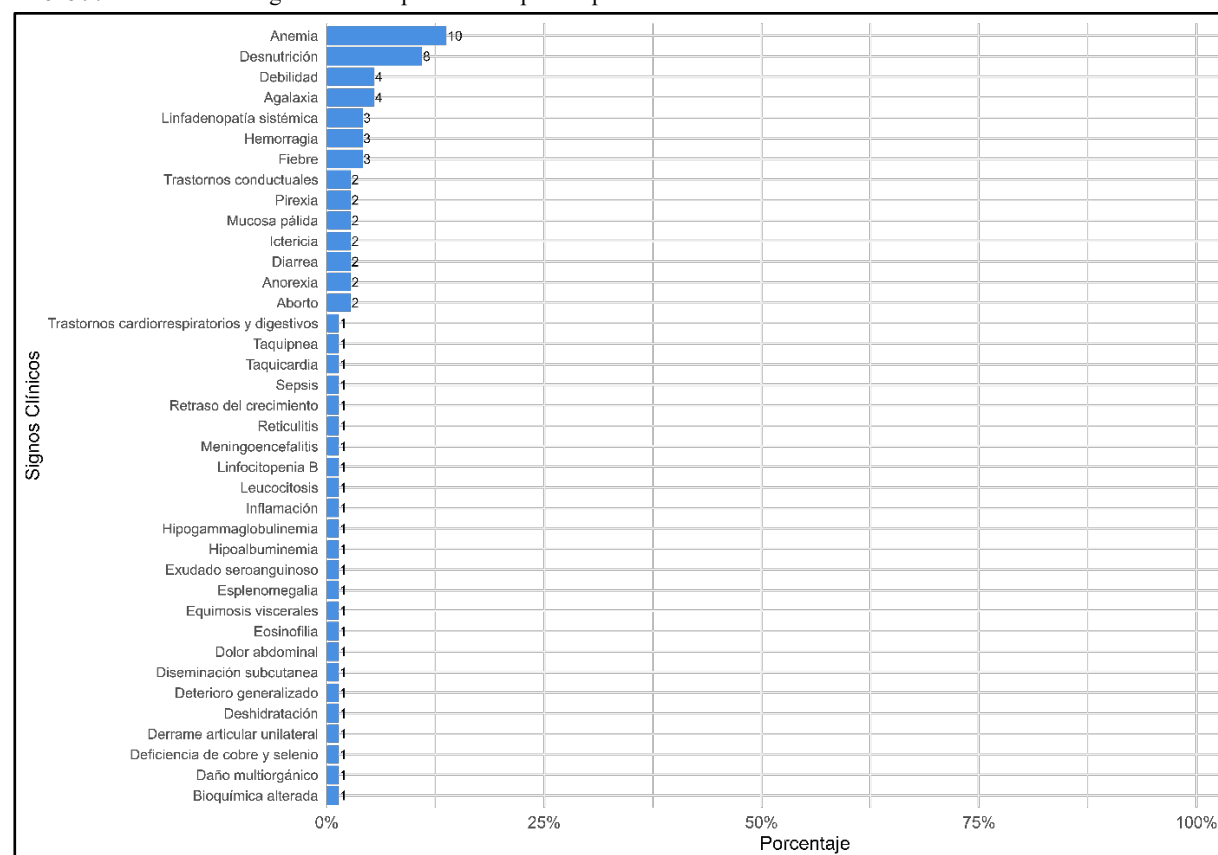
Anexo 8. Distribución de especies que presentan coinfección con *T. theileri*.

Especie	Nº de estudios	Hospedador/Vector
Sin coinfección	93	Alce, antílope, bisonte, bonobo, búfalo, caballo, cebú, ciervo, feto de bovino, ganado bovino, <i>Glossina</i> spp., <i>Lipoptena</i> spp., <i>Melophagus ovinus</i> , mosquito, murciélago, murino, oveja, <i>Phlebotomus perfiliewi</i> , <i>Simulium</i> spp., y tábano.
<i>Anaplasma bovis</i>	1	Ganado bovino
<i>Anaplasma capra</i>	1	Ganado bovino
<i>Anaplasma centrale</i>	1	Ganado bovino
<i>Anaplasma marginale</i>	3	Ciervo, ganado bovino
<i>Anaplasma odocoilei</i>	1	Ciervo
<i>Anaplasma phagocytophilum-like</i>	1	Ganado bovino
<i>Anaplasma</i> spp.	1	Ganado bovino
<i>Babesia bigemina</i>	3	Ganado bovino y búfalo
<i>Babesia bovis</i>	3	Ganado bovino y búfalo
<i>Candidatus Mycoplasma haemobos</i>	1	Ganado bovino
<i>Chrysops longicornis</i>	1	Cebú y tábano

<i>Eperythrozoon wenyonii</i>	1	Ganado bovino
<i>Mycoplasma wenyonii</i>	1	Ganado bovino
<i>Ostertagia</i> spp.	1	Ciervo
<i>Strongyloides</i> spp.	1	Cebú
<i>Theileria annulata</i>	1	Ganado bovino
<i>Theileria godfreyi</i>	1	Ganado bovino
<i>Theileria orientalis</i>	1	Ganado bovino
<i>Theileria simiae</i>	1	Oveja
<i>Trichostrongylus</i> spp.	1	Ciervo
<i>Trypanosoma brucei</i>	2	Cebú y ganado bovino
<i>Trypanosoma cervi</i>	1	Ciervo
<i>Trypanosoma congolense</i>	7	Ganado bovino
<i>Trypanosoma evansi</i>	6	Búfalo, cabra, cebú, ganado bovino y tábano
<i>Trypanosoma orientalis</i>	1	Búfalo y ganado bovino
<i>Trypanosoma simiae</i>	1	Ganado bovino
<i>Trypanosoma uniforme</i>	3	Ganado bovino
<i>Trypanosoma vivax</i>	12	Búfalo, ganado bovino y tábano

Tabla con la cantidad de estudios que reportan coinfección con *T. theileri* en hospedadores y vectores.

Anexo 9. Frecuencia de signos clínicos presentados por hospedadores.



Anexo 2. Lista de verificación PRISMA 2020.

PRISMA 2020 Checklist

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
TITLE			
Title	1	Identify the report as a systematic review.	1
ABSTRACT			
Abstract	2	See the PRISMA 2020 for Abstracts checklist.	1
INTRODUCTION			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of existing knowledge.	2
Objectives	4	Provide an explicit statement of the objective(s) or question(s) the review addresses.	2-3
METHODS			
Eligibility criteria	5	Specify the inclusion and exclusion criteria for the review and how studies were grouped for the syntheses.	3
Information sources	6	Specify all databases, registers, websites, organisations, reference lists and other sources searched or consulted to identify studies. Specify the date when each source was last searched or consulted.	3
Search strategy	7	Present the full search strategies for all databases, registers and websites, including any filters and limits used.	3
Selection process	8	Specify the methods used to decide whether a study met the inclusion criteria of the review, including how many reviewers screened each record and each report retrieved, whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	3
Data collection process	9	Specify the methods used to collect data from reports, including how many reviewers collected data from each report, whether they worked independently, any processes for obtaining or confirming data from study investigators, and if applicable, details of automation tools used in the process.	3
Data items	10 a	List and define all outcomes for which data were sought. Specify whether all results that were compatible with each outcome domain in each study were sought (e.g. for all measures, time points, analyses), and if not, the methods used to decide which results to collect.	3
	10 b	List and define all other variables for which data were sought (e.g. participant and intervention characteristics, funding sources). Describe any assumptions made about any missing or unclear information.	3
Study risk of bias assessment	11	Specify the methods used to assess risk of bias in the included studies, including details of the tool(s) used, how many reviewers assessed each study and whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	3,4
Effect	12	Specify for each outcome the effect measure(s) (e.g. risk ratio, mean difference) used in the synthesis or presentation of results.	3,4

measures			
Synthesis methods	13 a	Describe the processes used to decide which studies were eligible for each synthesis (e.g. tabulating the study intervention characteristics and comparing against the planned groups for each synthesis (item #5)).	3,4
	13 b	Describe any methods required to prepare the data for presentation or synthesis, such as handling of missing summary statistics, or data conversions.	3,4
	13 c	Describe any methods used to tabulate or visually display results of individual studies and syntheses.	3,4
	13 d	Describe any methods used to synthesize results and provide a rationale for the choice(s). If meta-analysis was performed, describe the model(s), method(s) to identify the presence and extent of statistical heterogeneity, and software package(s) used.	3,4
	13 e	Describe any methods used to explore possible causes of heterogeneity among study results (e.g. subgroup analysis, meta-regression).	3,4
	13f	Describe any sensitivity analyses conducted to assess robustness of the synthesized results.	3,4
Reporting bias assessment	14	Describe any methods used to assess risk of bias due to missing results in a synthesis (arising from reporting biases).	4
Certainty assessment	15	Describe any methods used to assess certainty (or confidence) in the body of evidence for an outcome.	4

RESULTS			
Study selection	16 a	Describe the results of the search and selection process, from the number of records identified in the search to the number of studies included in the review, ideally using a flow diagram.	5
	16 b	Cite studies that might appear to meet the inclusion criteria, but which were excluded, and explain why they were excluded.	-
Study characteristics	17	Cite each included study and present its characteristics.	44-70
Risk of bias in studies	18	Present assessments of risk of bias for each included study.	-
Results of individual studies	19	For all outcomes, present, for each study: (a) summary statistics for each group (where appropriate) and (b) an effect estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval), ideally using structured tables or plots.	-
Results of syntheses	20 a	For each synthesis, briefly summarise the characteristics and risk of bias among contributing studies.	4
	20 b	Present results of all statistical syntheses conducted. If meta-analysis was done, present for each the summary estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval) and measures of statistical heterogeneity. If comparing groups, describe the direction of the effect.	4

	20c	Present results of all investigations of possible causes of heterogeneity among study results.	4
	20d	Present results of all sensitivity analyses conducted to assess the robustness of the synthesized results.	-
Reporting biases	21	Present assessments of risk of bias due to missing results (arising from reporting biases) for each synthesis assessed.	-
Certainty of evidence	22	Present assessments of certainty (or confidence) in the body of evidence for each outcome assessed.	-
DISCUSSION			
Discussion	23a	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence.	21
	23b	Discuss any limitations of the evidence included in the review.	22
	23c	Discuss any limitations of the review processes used.	22
	23d	Discuss implications of the results for practice, policy, and future research.	23
OTHER INFORMATION			
Registration and protocol	24a	Provide registration information for the review, including register name and registration number, or state that the review was not registered.	3
	24b	Indicate where the review protocol can be accessed, or state that a protocol was not prepared.	3
	24c	Describe and explain any amendments to information provided at registration or in the protocol.	3
Support	25	Describe sources of financial or non-financial support for the review, and the role of the funders or sponsors in the review.	24
Competing interests	26	Declare any competing interests of review authors.	24
Availability of data, code and other materials	27	Report which of the following are publicly available and where they can be found: template data collection forms; data extracted from included studies; data used for all analyses; analytic code; any other materials used in the review.	3

From: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71

Anexo 3. Tabla general de recolección de datos.

Nº	Título de la publicación	Motor de búsqueda	Autor/ Año de publicación	País	Hospedador/ Vector	Población de individuos analizada (N TOTAL)	Método de detección	Prevalencia %	Signos Clínicos	Coinfección	Primer utilizado
1	Tabanus chrysurus is a potential biological vector of Trypanosoma (Megatrypanum) theileri in Japan Seasonal dynamics and genetic characterization of bovine arthropod-borne parasites in Nan Province, Thailand with molecular identification of Anaplasma platys and Trypanosoma theileri	PUBMED	(Suganuma et al., 2024)	Japan	Tábano	176	PCR de punto final y microscopía convencional	35,8 PCR de punto final y 0,57 microscopía convencional	N/A	No	S/I
2	An epidemiological survey of vector-borne pathogens infecting cattle in Kyrgyzstan	PUBMED	(Arnu phapprasert et al., 2024)	Thailand	Ganado bovino	155	PCR de punto final	15,7	No	No	S/I
3		PUBMED	(Zhyldyz et al., 2023)	Kyrgyzstan	Ganado bovino	319	PCR de punto final	7,2	No	No	S/I

4	Molecular identification of <i>Trypanosoma theileri</i> (Laveran, 1902) in cattle from two slaughterhouses in Ecuador and its relation with other haemotropic agents	PUBMED	(Chávez-Larrea et al., 2023)	Ecuador	Ganado bovino	34	PCR de punto final, PCR anidada	17,25	No	<i>Anaplasma marginales</i> y <i>Trypanosoma vivax</i>	CATL: TthCATL1, CATL: DTO155, ITS1, ITS2, ITS3 e ITS4
5	Molecular Detection of Animal Trypanosomes in Different Animal Species in the Visayas Region of the Philippines Seasonal Variation and Factors Affecting	PUBMED	(Elata et al., 2023)	Philippines	Ganado bovino y cabra	76 bovinos y 35 cabras	PCR de punto final, secuenciación Sanger	9,2 bovinos y 11,4 cabras	No	<i>Trypanosoma evansi</i>	ITS1CF, ITS1BR, CATL: TthCATL1 y CATL: DTO155
6	<i>Trypanosoma theileri</i> Infection in Wild Sika Deer (Ezo Sika Deer <i>Cervus nippon yesoensis</i>) in Eastern Hokkaido	PUBMED	(Hong et al., 2023)	Japan	Ciervo*	765	PCR de punto final y microscopía convencional	45,62 PCR de punto final y 13,42 microscopía convencional	No	No	CATL: TthCATL1 y CATL: DTO155
7	Molecular identification of <i>Trypanosoma theileri</i> in cattle from the Ecuadorian Amazon	PUBMED	(De la Caden et al., 2022)	Ecuador	Ganado bovino	35	PCR de punto final y secuenciación Sanger	10	No	No	ITS 1, 18S: 609F, 18S: 706R, CATL TthCATL1 y CATL DTO155

8	Development of two species of the <i>Trypanosoma theileri</i> complex in tabanids	PUBMED	(Kosty gov et al., 2022)	Russia	Tábano	S/I	PCR de punto final y secuenciación Sanger	S/I	N/A	No	18S: 762, 18S: 763, 18S: 1127F, 18S: 1958R y gGAPDH
9	Trypanosomes of the <i>Trypanosoma theileri</i> Group: Phylogeny and New Potential Vectors	PUBMED	(Brotá nková et al., 2022)	Czech Republic	<i>Simulium</i> spp., <i>Aedes</i> spp., <i>Lipoptena</i> spp., tábano y ciervo rojo	1039 <i>Simulium</i> spp., 1399 <i>Aedes</i> spp., 17 <i>Lipoptena</i> spp., 25 tábanos y 5 ciervos rojos,	PCR de punto final, PCR anidada y secuenciación Sanger	21,7 <i>Aedes excrucians</i> , 21,1 <i>Aedes punctor</i> , 10 <i>Aedes contans/annulipes</i> , 9,3 <i>Aedes vexans</i> , 6,3 <i>Anopheles maculipennis</i> , 1,3 <i>Aedes cinereus</i> , 1,3 <i>Culex annulata</i> , 0,9 <i>Mansonia richiardii</i> , 0,05 <i>Culex pipiens</i> , 1,3 <i>Lipoptena fortisetosa</i> , 50 <i>Tabanus bromis</i> , 50 <i>Hybomitra ciureai</i> y 40 ciervos rojos	No	No	18S: 762 y 18S: 763
10	First Report of <i>Trypanosoma theileri</i> in Equine Host and <i>Tabanus</i> sp. in Malaysia	PUBMED	(Tan et al., 2021)	Malaysia	Caballo y tábano	15 caballos y 1 tábano	PCR de punto final	6,67 caballos y primer reporte en un tábano	No	No	S/I

11	Malnutrition as the cause of recumbency in suckler cows associated with <i>Trypanosoma theileri</i> infection	PUBMED	(Bittner et al., 2021)	Germany	Ganado bovino	36	PCR de punto final y secuenciación Sanger	45,4	Debilidad generalizada, condición corporal deficiente, deficiencias de minerales (específicamente de cobre y selenio)	No	18S
12	Molecular surveillance of <i>Trypanosoma</i> spp. reveals different clinical and epidemiological characteristics associated with the infection in three creole cattle breeds from Colombia	PUBMED	(Jaimes-Dueñez et al., 2021)	Colombia	Ganado bovino	259	PCR semianidada	43,2	No	No	18S
13	Frequency and diversity of trypanosomes in sheep and goats from Mongo County in South Gabon, Central Africa	PUBMED	(Magaña et al., 2020)	Gabon	Oveja	146	PCR de punto final y PCR anidada	1,37	No	No	ITS1, ITS2, ITS3, ITS4 y 18S
14	Molecular surveillance reveals bats from eastern Colombia infected with <i>Trypanosoma theileri</i> and <i>Trypanosoma wauwau</i> -like parasites	PUBMED	(Jaimes-Dueñez et al., 2020)	Colombia	Murciélago	39	PCR anidada y secuenciación Sanger	61,5	No	No	ITS1 y CATL

15	Tabanids as possible pathogen vectors in Senegal (West Africa)	PUBMED	(Keita et al., 2020)	Senegal	Tábano	171	PCR en tiempo real y secuenciación Sanger	6,6	N/A	No	5.8S, 28S e ITS1
16	Diversity of trypanosomes in wildlife of the Kafue ecosystem, Zambia	PUBMED	(Squarere et al., 2020)	Zambia	<i>Hippotragus niger</i> y <i>Kobus leche</i>	8	PCR de punto final y secuenciación MinION	12,5 <i>Hippotragus niger</i> y 11,1 <i>Kobus leche</i>	No	No	ITS1
17	Widespread co-endemicity of <i>Trypanosoma</i> species infecting cattle in the Sudano-Sahelian and Guinea Savannah zones of Cameroon	PUBMED	(Paguem et al., 2019)	Cameroon	Ganado bovino	1176	PCR anidada y secuenciación Sanger	**	No	<i>Trypanosoma brucei</i> , <i>Trypanosoma congolense</i> y <i>Trypanosoma vivax</i>	ITS1 y gGAPDH
18	A case of bovine trypanosomiasis caused by <i>Trypanosoma theileri</i> in Sicily, Italy	PUBMED	(Amato et al., 2019)	Italy	Ganado bovino	2	PCR semianidada, PCR anidada y secuenciación Sanger	Reporte de caso	Retraso en el crecimiento	No	18S, ITS1, ITS2, 28S, 5.8S, ITS3 e ITS4
19	Epidemiological survey of hemoprotozoan parasites in cattle from low-country wet zone in Sri Lanka	PUBMED	(Gunasekara et al., 2019)	Sri Lanka	Ganado bovino	121	PCR de punto final, y secuenciación Sanger	20,6	No	No	CATL
20	Genetic diversity of trypanosomes pathogenic to livestock in tsetse flies from the Nech Sar National Park in Ethiopia: A concern for tsetse	PUBMED	(C. M. F. Rodrigues et al., 2019)	Ethiopia	<i>Glossina</i> spp.	287	FFLB-PCR	19,9	N/A	No	18S, 28S y gGAPDH

	suppressed area in Southern Rift Valley?										
21	Genetic diversity and molecular survey of <i>Trypanosoma</i> (Megatrypanum) <i>theileri</i> in cattle in Brazil's western Amazon region Spatial-temporal and phylogeographic characterization of <i>Trypanosoma</i> spp. in cattle (<i>Bos taurus</i>) and buffaloes (<i>Bubalus bubalis</i>) reveals transmission dynamics of these parasites in Colombia	PUBMED	(Pacheco et al., 2018)	Brazil	Ganado bovino	320	PCR de punto final, cultivo y secuenciación Sanger	12,19 PCR de punto final y 4,06 cultivo	No	No	CATL: TthCATL, gGAPDH, V7, V8 y SSU
22	Trypanocide Use and Molecular Characterization of <i>Trypanosoma</i> spp. in cattle (<i>Bos taurus</i>) and buffaloes (<i>Bubalus bubalis</i>) reveals transmission dynamics of these parasites in Colombia	PUBMED	(Jaimes-Dueñez et al., 2018)	Colombia	Ganado bovino, búfalo y tábano	1432 Ganado bovino, 152 búfalos y 72 tábanos	PCR semianidada, RFLP-PCR, y secuenciación Sanger	38,6 bovinos, 28,2 búfalos y 35,1 tábanos	Anemia	<i>Trypanosoma evansi</i>	18S, ITS1, CATL: DTO154, CATL: DTO155
23	Trypanocide Use and Molecular Characterization of <i>Trypanosoma</i> spp. in cattle (<i>Bos taurus</i>) and buffaloes (<i>Bubalus bubalis</i>) reveals transmission dynamics of these parasites in Colombia	PUBMED	(Ekra, Mafie, Sonan, et al., 2024)	Ivory Coast	Ganado bovino	S/I*	PCR anidada	12,16	No	<i>Trypanosoma vivax</i> y <i>Trypanosoma congolense</i>	ITS1, 18S, 5.8S, ITS2, 28S, ITS3 e ITS4
24	Aceturate in Cattle in Northern Côte D'Ivoire Molecular Detection and Analysis of <i>Trypanosoma</i> (Megatrypanum)	PUBMED	(Turčič et al., 2024)	Lithuania	Tábano	101	PCR anidada y secuenciación Sanger	S/I	N/A	No	SSU: Tryp763, SSU: Tryp1016, SSU: Tryp99 y

	spp. Diversity in Tabanidae (Diptera) Collected in Lithuania									SSU: Tryp957	
25	A comprehensive molecular survey of vector-borne blood parasites in cattle in Kyrgyzstan with a note of the first molecular detection of Anaplasma bovis and Candidatus Anaplasma Camelii	PUBMED	(Altay et al., 2024)	Kyrgyzstan	Ganado bovino	531	PCR de punto final, PCR anidada, RLB-PCR, RFLP-PCR y secuenciación Sanger	19,21	No	<i>Theileria orientalis</i> , <i>Theileria annulata</i> , <i>Candidatus Mycoplasma haemobos</i> , <i>Mycoplasma wenyonii</i> , <i>Anaplasma bovis</i> , <i>Anaplasma centrale</i> , <i>Anaplasma phagocytophilum</i> -like y <i>Anaplasma capra</i>	CATL
26	Trypanosomes infection, endosymbionts, and host preferences in tsetse flies (Glossina spp.) collected from Akagera park region, Rwanda: A correlational xenomonitoring study	PUBMED	(Gashururu et al., 2023)	Rwanda	<i>Glossina</i> spp.	1101	PCR de punto final y secuenciación Sanger	2,08	N/A	No	ITS1
27	Trypanosome infections in animals from tsetse	PUBMED	(Mewamba	Cameroon	Ganado bovino	873	PCR anidada, RFLP-PCR y	18,5	No	No	ITS1

	infected areas of Cameroon and their sensitivity and resistance molecular profiles for diminazene aceturate and isometamidium chloride		et al., 2023)				secuenciación Sanger				
28	Tabanid-transmitted animal trypanosomiasis in Cameroon: Evidence from a study in the tsetse free pastoral zone of Galim	PUBMED	(Lendzele et al., 2022)	Cameroon	Tábano (<i>Chrysops longicornis</i> , <i>Haematopota decora</i> , <i>Tabanus taeniola</i> , <i>Tabanus gratus</i>) y ganado bovino	41 tábanos y 42 ganado bovino	PCR anidada	9,5 <i>Chrysops longicornis</i> , 55,6 <i>Haematopota decora</i> , 14,3 <i>Tabanus taeniola</i> , 25 <i>Tabanus gratus</i> y 2,4 bovinos	No	<i>Trypanosoma vivax</i> y <i>Trypanosoma evansi</i>	ITS1
29	Molecular Identification of Trypanosome Diversity in Domestic Animals Reveals the Presence of <i>Trypanosoma brucei gambiense</i> in Historical Foci of Human African Trypanosomiasis in Gabon	PUBMED	(Boudenga et al., 2022)	Gabon	Oveja	100	PCR anidada y secuenciación Sanger	7	No	<i>Theileria simiae</i>	18S, ITS1, ITS2, ITS3 y 5.8S
30	Development of Cathepsin L-like Real-Time PCR Assays for the Detection of African Animal	PUBMED	(Mnkandla et al., 2022)	South Africa	Ganado bovino	60	PCR de punto final y PCR en tiempo real	21,7	No	<i>Trypanosoma congolense</i>	ITS1 y CATL

31	Trypanosomosis (AAT) in South Africa Occurrence, diversity and distribution of <i>Trypanosoma</i> infections in cattle around the Akagera National Park, Rwanda Genetic and seasonal variations of <i>Trypanosoma theileri</i> and the association of <i>Trypanosoma theileri</i> infection with dairy cattle productivity in Northern Japan	PUBMED	(Gashururu S et al., 2021)	Rwanda	Ganado bovino	1037	qPCR-HRM y secuenciación Sanger	8	No	<i>Trypanosoma vivax</i>	18S
32	Genetic diversity of cervid <i>Trypanosoma theileri</i> in Honshu sika deer (<i>Cervus nippon</i>) in Japan	PUBMED	(Suganuma et al., 2022)	Japan	Ganado bovino	1102	PCR de punto final	32,9	No	<i>Trypanosoma vivax</i>	CATL
33	Diversity of trypanosomes in humans and cattle in the HAT foci Mandoul and Maro, Southern Chad-A matter of	PUBMED	(Rosyadi et al., 2021)	Japan	Ciervo	S/I	PCR anidada, cultivo y secuenciación Sanger	S/I	No	No	V7, V8, SSU TRY927, SSU561, gGAPDH, CATL: DTO154, CATL: DTO155, SL: LSL1 y SL: LSL2
34		PUBMED	(Ibrahim et al., 2021)	Chad	Ganado bovino	540	PCR anidada y secuenciación Sanger	54,64	No	<i>Theileria godfreyi</i> , <i>Trypanosoma vivax</i> y <i>Trypanosoma congolense</i>	ITS1 y gGAPDH

	concern for zoonotic potential?										
35	Potential zoonotic pathogens hosted by endangered bonobos	PUBMED	(Medkour et al., 2021)	Democratic Republic of the Congo	Bonobo (<i>Pan paniscus</i>)	91	PCR en tiempo real y secuenciación Sanger	3,3	No	No	18S
36	A one health investigation of pathogenic trypanosomes of cattle in Malawi	PUBMED	(Chimera et al., 2021)	Malawi	Ganado bovino	444	RFLP-PCR, PCR anidada, PCR de punto final y LAMP	26	No	No	S/I
37	Native and Introduced Trypanosome Parasites in Endemic and Introduced Murine Rodents of Sulawesi	PUBMED	(Wintehoff et al., 2020)	Indonesia	Murino	441	PCR de punto final y secuenciación Sanger	26,5	No	No	18S: SLF, 18S: 762, 18S: 823 y 18S: 662
38	A participatory surveillance of marsh deer (<i>Blastocerus dichotomus</i>) morbidity and mortality in Argentina: first results	PUBMED	(Orozco et al., 2020)	Argentina	Ciervo de los pantanos (<i>Blastocerus dichotomus</i>)	40	PCR de punto final y secuenciación Sanger	17	Necrosis hepática multifocal, necrosis linfoides en el bazo, neumonía intersticial, septicemia, caquexia, edema submandibular, laceración de la piel, nefrosis cortical aguda grave, bronconeumonía fibrinosa, nefrosis	<i>Trichostrongylus</i> spp., <i>Ostertagia</i> spp., <i>Trypanosoma cervi</i> , <i>Anaplasma odocoilei</i> y <i>Anaplasma marginale</i>	18S

									nefrotóxica, desnutrición generalizada, atrofia hepatocelular, rumenitis pustulosa multifocal, atrofia del timo, ausencia de reservas de grasa y lipidosis		
39	First molecular detection and identification of <i>Trypanosoma evansi</i> in goats from Cebu, Philippines using a PCR-based assay	PUBMED	(Elata et al., 2020)	Philippines	Cabra	251	PCR de punto final y secuenciación Sanger	0,8	No	<i>Trypanosoma evansi</i>	ITS1
40	Hemolytic anemia associated with <i>Trypanosoma theileri</i> in a cow from Kurdistan province, West of Iran	PUBMED	(Hajihassani et al., 2020)	Iran	Ganado bovino	Reporte de caso	PCR de punto final y secuenciación Sanger	Reporte de caso	Fiebre, anorexia, depresión, ganglios linfáticos subescapulares agrandados, ruidos cardíacos fuertes y mucosa pálida	No	CATL
41	High <i>Trypanosoma vivax</i> infection rates in water buffalo and cattle in the Brazilian Lower Amazon	PUBMED	(García Pérez et al., 2020)	Brazil	Búfalo de agua y ganado bovino	89 búfalos y 61 bovinos	FFLB-PCR	24,7 búfalos y 45,9 bovinos	No	<i>Trypanosoma vivax</i>	CATL, 18S y 28S

42	Evaluation of the relative roles of the Tabanidae and Glossinidae in the transmission of trypanosomosis in drug resistance hotspots in Mozambique Survey of <i>Trypanosoma</i> (Kinetoplastida: Trypanosomatidae) Infection in Monte Negro Municipality, State of Rondônia, Western Amazon, with First Record of <i>T. evansi</i> in the state	PUBMED	(Mulanane et al., 2020)	Mozambique	<i>Tabanus taeniola</i> y <i>Ancala africana</i>	480	RFLP-PCR y PCR semianidada	1,8 <i>Tabanus taeniola</i> y 1,7 <i>Ancala africana</i>	N/A	No	18S
43	Molecular detection of Megatrypanum trypanosomes in tabanid flies Horse flies (Diptera: Tabanidae) of three West African countries: A faunistic update, barcoding analysis and trypanosome occurrence	PUBMED	(Bilheiro et al., 2019)	Brazil	Tábano	5	PCR de punto final y secuenciación Sanger	40	N/A	N/A	18S, 28S, gGAPDH y SSU
44	Isolation of a Trypanosoma Related to Trypanosoma	PUBMED	(Werszko et al., 2019)	Poland	Tábano	95	PCR de punto final y secuenciación Sanger	4,2	N/A	N/A	18S
45	Isolation of a Trypanosoma Related to Trypanosoma	PUBMED	(Votýpka et al., 2019)	Gabon, Central African Republic y Liberia	Tábano y <i>Ancala fasciata mixta</i>	135 en Gabón, 122 en Central African Republic y 64 en Liberia	PCR anidada y secuenciación Sanger	12,9 en Gabón, 49,2 en Central African Republic y 4,7 en Liberia	N/A	No	18S
46	Isolation of a Trypanosoma Related to Trypanosoma	PUBMED	(Calzolari et al., 2018)	Italy	<i>Phlebotomus perfiliewi</i>	210	Secuenciación Sanger	S/I	N/A	No	ITS1 y SSU

	theileri (Kinetoplastea: Trypanosomatidae) from Phlebotomus perfiliewi (Diptera: Psychodidae) Molecular screening of tsetse flies and cattle reveal different Trypanosoma species including T. grayi and T. theileri in northern Cameroon Molecular prevalence of trypanosome infections in cattle and tsetse flies in the Maasai Steppe, northern Tanzania Epidemiology of Babesia, Anaplasma and Trypanosoma species using a new expanded reverse line blot hybridization assay Remarkable richness of trypanosomes in tsetse flies (Glossina morsitans morsitans and Glossina pallidipes) from										
47		PUBMED	(Ngom tcho et al., 2017)	Cameroon	<i>Glossina</i> spp. y ganado bovino	241 <i>Glossina</i> spp. y 392 bovinos	PCR anidada y secuenciación Sanger	17 <i>Glossina</i> spp. y 1,02 bovinos	No	No	ITS1 y 18S
48		PUBMED	(Simw ango et al., 2017)	Tanzania	Ganado bovino	1002	PCR anidada	2,4	No	No	ITS1
49		PUBMED	(Paolet ta et al., 2017)	Argentina	Ganado bovino	186	PCR de punto final y secuenciación Sanger	46,3	No	No	18S
50		PUBMED	(Garci a et al., 2017)	Mozambique	<i>Glossina</i> spp.	443	FFLB-PCR y secuenciación Sanger	9,1	N/A	No	18S y 28S

51	the Gorongosa National Park and Niassa National Reserve of Mozambique revealed by fluorescent fragment length barcoding (FFLB) Serum biochemical parameters and cytokine profiles associated with natural African trypanosome infections in cattle Characterization of tabanid flies (Diptera: Tabanidae) in South Africa and Zambia and detection of protozoan parasites they are harbouring Parasitological and molecular surveys reveal high rates of infection with vector-borne pathogens and clinical anemia signs associated with infection in cattle from two important livestock areas in Colombia	PUBMED	(Bakari et al., 2017)	Ghana	Ganado bovino	40	PCR anidada y secuenciación Sanger	27,5	Parámetros bioquímicos ligeramente alterados	<i>Trypanosoma vivax</i> y <i>Trypanosoma simiae</i>	ITS , TM1, TM2, TM3 y TM4
52		PUBMED	(Taioe et al., 2017)	South Africa	Tábano	370	PCR de punto final y secuenciación Sanger	4,05	N/A	No	ITS1, ITS2, 5.8S y 18S
53		PUBMED	(Jaimes-Dueñez et al., 2017)	Colombia	Ganado bovino	464	Técnica por MHT, Microscopía convencional, PCR semianidada y secuenciación Sanger	50,9	Anemia	<i>Anaplasma marginale</i> , <i>Trypanosoma evansi</i> , <i>Babesia bigemina</i> y <i>Babesia bovis</i>	18S

54	Epidemiology of bovine hemoprotozoa parasites in cattle and water buffalo in Vietnam A tsetse and tabanid fly survey of African great apes habitats reveals the presence of a novel trypanosome lineage but the absence of <i>Trypanosoma brucei</i>	PUBMED	(Weerasooriya et al., 2016)	Vietnam	Ganado bovino y búfalo de agua	258 bovinos y 49 búfalos	PCR de punto final y secuenciación Sanger	34,1 bovinos y 32,7 búfalos	No	<i>Babesia bigemina</i> , <i>Babesia bovis</i> y <i>Trypanosoma orientalis</i>	CATL
55	What is your diagnosis? Bovine synovial fluid PCR and microsatellite analysis of diminazene aceturate resistance of bovine trypanosomes correlated to knowledge, attitude and practice of livestock keepers in South-Western Ethiopia	PUBMED	(Votýpka et al., 2015)	Central African Republic	<i>Glossina</i> spp.	564	PCR anidada y secuenciación Sanger	15,6	N/A	No	18S: 762 y 18S: 763
56	Genetic diversity in <i>Trypanosoma theileri</i> from Sri Lanka	PUBMED	(Cregar et al., 2015)	USA	Ganado bovino	Reporte de caso	Microscopía convencional y PCR de punto final	Reporte de caso	Derrame unilateral de la articulación tibiotarsiana	No	S/I
57		PUBMED	(Moti et al., 2015)	Ethiopia	Ganado bovino	587	Técnica por MHT y RFLP-PCR	0,5	No	No	18S
58		PUBMED	(Yokoyama et al., 2015)	Sri Lanka	Ganado bovino y búfalo de agua	316 bovinos y 320 búfalos de agua	PCR de punto final y secuenciación Sanger	7,6 bovinos y 15,9 búfalos de agua	No	No	CATL

59	Lankan cattle and water buffaloes PCR detection and genetic diversity of bovine hemoprotozoan parasites in Vietnam	PUBMED	(Sivakumar et al., 2013)	Vietnam	Ganado bovino	202	PCR de punto final y secuenciación Sanger	5	No	No	CATL
60	Trypanosome species in neotropical bats: biological, evolutionary and epidemiological implications Molecular characterization of <i>Trypanosoma</i> (Megatrypanum) spp. infecting cattle (<i>Bos taurus</i>), white-tailed deer (<i>Odocoileus virginianus</i>), and elk (<i>Cervus elaphus canadensis</i>) in the United States	PUBMED	(Ramírez et al., 2014)	Colombia	Murciélago	175	PCR de punto final y secuenciación Sanger	2	No	No	CYTB, V7, SSU, 18S y gGAPDH
61		PUBMED	(Fisher et al., 2013)	USA	Ganado bovino y ciervo	336 bovinos y 77 ciervos	PCR de punto final, PCR anidada y secuenciación Sanger	2,4 bovinos y 21,25 ciervos	No	No	18S, ITS1, ITS2 y 5.8S
62	Molecular survey of bovine vector-borne pathogens in Cebu, Philippines	PUBMED	(Ybañez et al., 2013)	Philippines	Ganado bovino	408	PCR de punto final y secuenciación Sanger	12	No	<i>Anaplasma</i> spp., <i>Babesia bigemina</i> , <i>Babesia bovis</i> y <i>Anaplasma</i> spp.	CATL
63	Widespread occurrence of <i>Trypanosoma vivax</i> in bovines of tsetse- as well as	PUBMED	(Fikru et al., 2012)	Ethiopia	Ganado bovino	1524	Técnica por MHT y PCR de punto final	3	No	<i>Trypanosoma congolense</i> y <i>Trypanosoma vivax</i>	ITS1

64	non-tsetse-infested regions of Ethiopia: a reason for concern? High genetic diversity in field isolates of <i>Trypanosoma theileri</i> assessed by analysis of cathepsin L-like sequences disclosed multiple and new genotypes infecting cattle in Thailand Occurrence of <i>Theileria parva</i> and other haemoprotezoa in cattle at the edge of Hluhluwe-iMfolozi Park, KwaZulu-Natal, South Africa	PUBMED	(García et al., 2011)	Thailand	Ganado bovino	210 con técnica por MHT y 42 PCR de punto final	Técnica por MHT y PCR de punto final	6,7 con técnica por MHT y 47,6 PCR de punto final	No	No	CATL: TthCATL
65	Isolation of <i>Trypanosoma (Megatrypanum) theileri</i> from dairy cattle in Taiwan	PUBMED	(Yusuf et al., 2010)	South Africa	Ganado bovino	60	PCR de punto final, PCR semianidada y RFLP-PCR	3,33	No	No	18S
66	Presence of <i>Trypanosoma theileri</i> in Spanish Cattle	PUBMED	(Lee et al., 2009)	Taiwan	Ganado bovino	Reporte de caso	PCR de punto final, microscopia electrónica, cultivo, microscopía convencional y secuenciación Sanger	Reporte de caso	Fiebre	No	Tth625, ITS1, 18S y 5.8S
67		PUBMED	(Villa et al., 2008)	Spain	Ganado bovino	12	Microscopía convencional	33,3	Fiebre, pérdida progresiva de peso, anemia y posición	No	N/A

									recostada frecuente		
68	Trypanosomiasis in Venezuelan water buffaloes: association of packed-cell volumes with seroprevalence and current trypanosome infection	PUBMED	(H. García et al., 2006)	Venezuela	Búfalo de agua	644	Técnica por MHT, PCR de punto final y microscopía convencional	0,5	No	No	ITS1
69	Trypanosomosis prevalence in cattle on Mafia Island (Tanzania)	PUBMED	(Goossens et al., 2006)	Tanzania	Ganado bovino	59 PCR de punto final y 970 microscopía convencional	Técnica por MHT, PCR de punto final y microscopía convencional	42,4 PCR de punto final y 3,1 microscopía convencional	No	<i>Trypanosoma congolense</i>	S/I
70	Parasitemia in a neonatal bison calf	PUBMED	(Lanevski-Pietersma et al., 2004)	Canada	Bisonte	Reporte de caso	Microscopía convencional	Reporte de caso	Severamente deprimido y deshidratado	No	N/A
71	Brazilian isolates of <i>Trypanosoma</i> (<i>Megatrypanum</i>) <i>theileri</i> : diagnosis and differentiation of isolates from cattle and water buffalo based on biological characteristics and randomly amplified DNA sequences	PUBMED	(A. C. Rodrigues et al., 2003)	Brazil	Búfalo de agua y ganado bovino	40 bovinos y 96 búfalos	Técnica por MHT, Cultivo y RFLP-PCR	32,5 bovinos y 40,6 búfalos	No	No	Tth625

72	Trypanosoma theileri in the cerebrospinal fluid and brain of a heifer with suppurative meningoencephalitis	PUBMED	(Braun et al., 2002)	Swaziland	Ternero	Reporte de caso	PCR de punto final y microscopía convencional	Reporte de caso	Diseminación subcutánea, equimosis viscerales, seroanguinosas torácicas y abdominales, derrames y edema pulmonar severo con meningoencefalitis	No	18S y SSU
73	First isolation of Trypanosoma theileri in Sicilian cattle	PUBMED	(Greco et al., 2000)	Italy	Ternero	Reporte de caso	Cultivo	Reporte de caso	Condición pobre y anemia leve	No	N/A
74	Comparative in vitro isolation of Trypanosoma theileri from cattle in Belgium	PUBMED	(Verlo et al., 2000)	Belgium	Ganado bovino	10	Cultivo KIVI	60	No	No	N/A
75	Trypanosome infection rate in cattle at Nguruman, Kenya	PUBMED	(Tarimo-Nesbitt et al., 1999)	Kenya	Ganado bovino	100	Microscopía convencional	1	No	No	N/A
76	An investigation on the ecology of Triatoma vitticeps (Stal, 1859) and its possible role in the transmission of Trypanosoma cruzi, in the locality of Triunfo, Santa Maria Madalena municipal district,	PUBMED	(Gonçalves et al., 1998)	Brazil	Ganado bovino	3	Cultivo	33,3	No	No	N/A

	state of Rio de Janeiro, Brazil										
77	Clinical trypanosomosis due to <i>Trypanosoma theileri</i> in a cow in Iran	PUBMED	(Seifi, 1995)	Iran	Ganado bovino	Reporte de caso	Microscopía convencional	Reporte de caso	Pérdida de apetito, disminución de la producción de leche, diarrea, anemia, hemorragias, pirexia, taquipnea, taquicardia y linfa agrandada	No	N/A
78	Clinical disease associated with <i>Trypanosoma theileri</i> infection in a calf in Ireland	PUBMED	(Doherty et al., 1993)	Ireland	Ternero	Reporte de caso	Microscopía convencional	Reporte de caso	Pirexia, anemia, pérdida de peso y anomalías del comportamiento	No	N/A
79	Prevalence of <i>Trypanosoma theileri</i> in Louisiana cattle	PUBMED	(Farrar & Klei, 1990)	USA	Ganado bovino	291	Cultivo y microscopía convencional	81	No	No	N/A
80	<i>Trypanosoma theileri</i> in cattle of central Alberta. Characterization of <i>Trypanosoma congolense</i> serodemes in stocks isolated from cattle introduced onto a ranch in Kilifi, Kenya	PUBMED	(Kennedy, 1988)	Canada	Ganado bovino	692	Cultivo y microscopía convencional	27,3	No	No	N/A
81		PUBMED	(Masake et al., 1987)	Kenya	Ganado bovino	65	Microscopía convencional	6,15	No	No	N/A

82	Transmission of <i>Trypanosoma theileri</i> to cattle by Tabanidae	PUBMED	(Böse et al., 1987)	Germany	Tábano	1286	Microscopía convencional	14	N/A	No	N/A
83	Prevalence of <i>Trypanosoma theileri</i> in cows and fetuses at slaughter	PUBMED	(Hussa in et al., 1985b)	USA	Ganado bovino y feto de bovino	236 bovinos y 119 fetos bovinos	Cultivo	42,8 bovinos y 1,7 fetos bovinos	No	No	N/A
84	Anaemia associated with a high parasitaemia of <i>Trypanosoma theileri</i> in a dairy cow	PUBMED	(Ward et al., 1984)	Australia	Ganado bovino	Reporte de caso	Microscopía convencional	Reporte de caso	Anemia, diarrea, depresión, hemorragias en el estómago y colon	No	N/A
85	Hemoparasitism, humoral immunodeficiency, and an IgG1 fragment in a cow	PUBMED	(Baker et al., 1982)	USA	Ganado bovino	Reporte de caso	Cultivo y microscopía convencional	Reporte de caso	Anemia, hipoalbuminemia, hipogammaglobulinemia y disminución de los linfocitos B circulantes	Eperythrozoon wenyoni	N/A
86	<i>Trypanosoma theileri</i> in direct tissue cultures prepared from naturally infected cattle	PUBMED	(Schlafer, 1980)	USA	Ganado bovino	11	Cultivo	85,7	No	No	N/A
87	<i>Trypanosoma theileri</i> : a literature review and report of incidence in New York cattle	PUBMED	(Schlafer, 1979b)	USA	Ganado bovino	151	Cultivo	44,7	No	No	N/A
88	<i>Trypanosoma theileri</i> Laveran, 1902, in Wyoming cattle	PUBMED	(Matthews et al., 1979)	USA	Ganado bovino	377	Microscopía convencional	22,8	No	No	N/A

89	Identification of <i>Trypanosoma theileri</i> as a contaminant in primary cultures of bovine retina	PUBMED	(Ware nycia et al., 1978)	Canada	Ganado bovino	Reporte de caso	Cultivo	Reporte de caso	No	No	N/A
90	The incidence of <i>Trypanosoma theileri</i> among cattle in Iran	PUBMED	(Niak, 1978)	Iran	Ganado bovino	238	Cultivo	26,47	No	No	N/A
91	Studies on the relationship between persistent lymphocytosis, infection with C-type particles and presence of <i>Trypanosoma theileri</i> , associated with bovine enzootic leukosis	PUBMED	(Mam merick x & Dekegel, 1975)	Belgium	Ganado bovino	51	Cultivo	37,3	Leucocytosis	No	N/A
92	Bovine leukosis. IV. Trypanosomiasis, lymphocytosis and DNA synthesis	PUBMED	(Chan der & Gilman, 1975)	Canada	Ganado bovino	245	Cultivo	S/I	No	<i>Trypanosoma uniforme</i>	N/A
93	Ultrastructure of <i>Trypanosoma theileri</i> in bovine spleen culture	PUBMED	(Moult on & Krauss, 1972)	Kenya	Ganado bovino	Reporte de caso	Cultivo	Reporte de caso	No	<i>Trypanosoma uniforme</i>	N/A
94	Isolation of <i>Trypanosoma theileri</i> from the blood of two cows, one leukotic, one exhibiting lymphocytosis	PUBMED	(Stran dstrom et al., 1972)	Finland	Ganado bovino	Reporte de caso	Cultivo	Reporte de caso	No	No	N/A
95	Trypanosomiasis in domestic	PUBMED	(Robs on &	Kenya	Ganado bovino	3695	Microscopía convencional	1	No	No	N/A

	livestock in the Lambwe Valley area and a field evaluation of various diagnostic techniques		Ashkar, 1972)								
96	Observations on <i>Trypanosoma theileri</i> infection in cattle	PUBMED	(Cross et al., 1971)	USA	Ganado bovino	250	Cultivo	9,2	No	No	N/A
97	<i>Trypanosomes</i> in cattle in southern Ontario	PUBMED	(Woo et al., 1970)	Canada	Ganado bovino	274	Cultivo	23,7	No	<i>Trypanosoma uniforme</i>	N/A
98	Observations on the incidence and importance of <i>Trypanosoma theileri</i> in Nigeria [Observation of a case of massive	PUBMED	(Gray & Nixon, 1967)	Nigeria	Cebú	47	Cultivo	52	No	<i>Trypanosoma brucei</i>	N/A
99	<i>Trypanosoma theileri</i> , Laveran 1902 infection in a calf in France]	PUBMED	(Lamy & Bouley, 1967)	France	Ternero	Reporte de caso	Microscopía convencional	Reporte de caso	Ictericia y bazo hipertrofiado	No	N/A
100	Isolation of <i>Trypanosoma theileri</i> Laveran 1902, from cattle in Scotland	PUBMED	(Wells et al., 1965)	UK	Ganado bovino	25	Cultivo	4	No	No	N/A
101	Demonstration of <i>Trypanosoma theileri</i> in the stomach of an aborted bovine fetus	PUBMED	(Dikmans et al., 1957)	USA	Feto de bovino	Reporte de caso	Microscopía convencional	Reporte de caso	Producto de aborto	No	N/A
102	First metagenomic sequencing for the analysis of microbial	PUBMED	(Huang et al., 2024)	China	Melophagus ovinus	5	Secuenciación Illumina y PCR de punto final	No especificado	N/A	No	S/I

	community populations of adults and pupae of <i>Melophagus ovinus</i> in Xinjiang, China										
103	Pathogens spread by high-altitude windborne mosquitoes	PUBMED	(Bamu et al., 2024)	Mali y Ghana	Mosquito	48	Secuenciación MinION y PCR de punto final	6,3	N/A	No	S/I
104	Observations on <i>Trypanosoma</i> (Megatrypanum) <i>theileri</i> Laweran, 1902 in bovine in the State of Sao Paulo	LILACS	(Ogassawara et al., 1981)	Brazil	Ganado bovino	Reporte de caso	Cultivo	Reporte de caso	Trastornos cardio respiratorios y digestivos	No	N/A
105	Unveiling <i>Trypanosoma</i> spp. diversity in cattle from the state of Rio de Janeiro: A genetic perspective	SCIELO	(Abreu et al., 2024)	Brazil	Ganado bovino	389	PCR de punto final, microscopía convencional y secuenciación Sanger	3,6	No	<i>Trypanosoma vivax</i>	18S, CATL: TthCATL1 y CATL: DTO155
106	Genetic Diversity of Trypanosomes Infesting Cattle from Savannah District in North of Côte d'Ivoire Using Conserved Genomic Signatures: rRNA, ITS1 and gGAPDH	SCOPUS	(Ekra, Mafie, N'Goran, et al., 2024)	Ivory Coast	Ganado bovino	S/I	Secuenciación Sanger y PCR anidada	S/I	No	<i>Trypanosoma vivax</i> y <i>Trypanosoma congolense</i>	ITS1, 18S, gGAPDH, 5.8S, ITS2, 28S, ITS3 e ITS4

107	Prevalence of Trypanosome Species in Cattle Near Ruma National Park, Lambwe Valley, Kenya: An Update From the Historical Focus for African Trypanosomosis	SCOPUS	(Kalayou et al., 2021)	Kenya	Cebú	952	qPCR-HRM, microscopía convencional, técnica por MHT y PCR en tiempo real	1,3	No	No	18S
108	Microscopic investigation and molecular phylogeny of trypanosomiasis in cattle of wasit province, Iraq	SCOPUS	(Shaeel et al., 2020)	Iraq	Ganado bovino	150	PCR de punto final, microscopía convencional y secuenciación Sanger	S/I	Depresión, agrandamiento de los ganglios linfáticos, palidez de las membranas mucosas, disminución en la producción de leche y emaciación	No	ITS1
109	Molecular Detection of Trypanosoma species in Cattle Slaughtered at Zango and Yantukwane Abattoirs in Zaria, Kaduna State, Nigeria	SCOPUS	(Isa et al., 2020)	Nigeria	Ganado bovino	170	PCR anidada y microscopía convencional	5,29	No	No	S/I
110	Molecular identification and prevalence of trypanosomes in cattle distributed within the Jebba axis of the River	SCOPUS	(Habeib et al., 2021)	Nigeria	Ganado bovino	398	PCR anidada, técnica por MHT, microscopía convencional y	0,25	No	No	ITS 1

Niger, Kwara state, Nigeria						secuenciación Sanger					
111	“Silent” circulation of <i>Trypanosoma</i> spp. in Tabanids (Diptera: Tabanidae) and Cattle in a Tsetse free Range land of Ngaoundere (Adamawa-Cameroon) First Genetic Evidence of <i>Trypanosoma theileri</i> in Indigenous Cattle in Southern Punjab Province of Pakistan	SCOPUS	(Abah et al., 2020)	Cameroon	Tábano y cebú	127 tábanos y 42 cebúes	Técnica por MHT y PCR anidada	16,98 tábanos y 4 cebúes	No	** <i>Trypanosoma vivax</i> y <i>Trypanosoma evansi</i>	ITS1
112	<i>Trypanosoma Theileri</i> in Cattle Herd of Rio Grande do Sul State, Brazil A comparative evaluation of PCR-Based methods for species- Specific determination of African animal trypanosomes in Ugandan cattle	SCOPUS	(Yasein et al., 2022)	Pakistan	Ganado bovino	30	PCR de punto final	26,6	No	No	18S
113	A new PCR-RFLP for species-specific diagnosis of south	SCOPUS	(Brum et al., 2012)	Brazil	Ganado bovino	37	Cultivo	24,3	No	No	N/A
114		SCOPUS	(Ahmed et al., 2013)	Uganda	Ganado bovino	600	PCR anidada	7,6	No	No	ITS1, ITS2, ITS3 e ITS4
115		SCOPUS	(L. T. García et al., 2014)	Colombia	Ganado bovino y búfalo de agua	120 bovinos y 86 búfalos de agua	RFLP-PCR, técnica por MHT, microscopía	11 bovinos y 12 búfalos de agua	No	No	18S

American animal trypanosomiasis						convencional, PCR semianidada y secuenciación Sanger					
116	Association of <i>Trypanosoma theileri</i> with peritonitis in a pregnant cross-bred cow: A case report	SCOPUS	(Sood et al., 2011)	India	Ganado bovino	Reporte de caso	Microscopía convencional	Reporte de caso	Afectación al sistema retículo-ruminal y dolor abdominal	No	N/A
117	<i>Trypanosoma Theileri</i> in a cow	SCOPUS	(Schweizer Archiv für Tierheilkunde, 1947)	Swaziland	Ganado bovino	Reporte de caso	Microscopía convencional	Reporte de caso	Disminución de producción de leche y hemorragia intestinal	No	N/A
118	<i>Trypanosoma Theileri</i> (?) in Deutsch-Ostafrika Cultivation at 37°C of a Trypanosome	SCOPUS	(Panse, 1904)	Tanzania	Ganado bovino	Reporte de caso	Microscopía convencional	Reporte de caso	No	No	N/A
119	(<i>Trypanosoma theileri</i>) from Cows with Depressed Milk Production. Turning sickness of cattle and <i>Trypanosoma theileri</i>	SCOPUS	(RISTIC & TRAGER, 1958)	USA	Ganado bovino	6	Cultivo	50	Disminución de producción de leche y eosinofilia	No	N/A
120	Riderpest serum and the pathogenicity of	SCOPUS	(Carmichael, 1939)	Uganda	Cebú	Reporte de caso	Microscopía convencional	Reporte de caso	Movimientos erráticos en círculo	<i>Strongyloides</i> spp.	N/A
121		SCOPUS	(Carmichael, 1926)	Uganda	Ganado bovino	No especificado	Microscopía convencional	S/I - 14 positivos	Anemia e ictericia	No	N/A

	trypanosoma theileri										
122	Trypanosomes from white tailed deer (<i>Odocoileus virginianus</i>) in New York Cryptic genetic diversity and molecular detection of <i>Trypanosoma theileri</i> complex in the deer fly <i>Chrysops dispar</i> Fabricius from Thailand	SCOPUS	(Krinsky, 1975)	USA	Ciervo	4	Cultivo y microscopía convencional	100	No	No	N/A
123		PUBMED	(Gomntean et al., 2024)	Thailand	<i>Chrysops dispar</i>	90	PCR anidada y secuenciación Sanger	17,8	N/A	No	ITS1, 5.8S e ITS2

N/A (No aplica) .

S/I (Sin información).

* Estudio realizado en ciervos que fueron cazados.

** Coinfección demostrada sólo en tábanos.