

Manejo de la estrogiloidiasis: revisión de la literatura con enfoque en la epidemiología en Bolivia

Management of strongyloidiasis: literature review with focus on epidemiology in Bolivia

Laurent Gétaz^{1,2} Maria del Rosario Castro Soto³

Resumen

La estrogiloidiasis es una de las enfermedades parasitarias más desatendidas. Tiene una elevada morbilidad y mortalidad en personas tratadas con corticosteroides o con una inmunidad reducida por otros motivos. En Bolivia los estudios realizados han demostrado una alta prevalencia y su transmisión en diversas regiones tropicales y de los valles interandinos. Aunque la enfermedad no se transmite en climas fríos, todas las regiones de Bolivia pueden verse afectadas debido a la migración interna de la población. Las personas pueden infectarse al viajar a regiones endémicas décadas antes de presentar síntomas, porque si se deja sin tratar, puede persistir de por vida. La baja sensibilidad de las pruebas diagnósticas coparásitológicas utilizadas de rutina dificultan su diagnóstico, pero existen técnicas de diagnóstico más eficientes a bajo costo como la técnica de Baermann modificada. La ivermectina es el tratamiento de elección, muy eficaz, bien tolerado cuando es prescrito a dosis adecuada, accesible y disponible en Bolivia.

Palabras claves: *Strongyloides stercoralis*, Bolivia, epidemiología, diagnóstico laboratorial, parasitología.

Abstract

Strongyloidiasis is one of the neglected parasitosis. Strongyloidiasis has a high morbidity and mortality among people treated with corticosteroids or with reduced immunity for other reasons. In Bolivia, the studies have shown its transmission and high prevalence in various tropical regions and the inter-Andean valleys. Although the disease is not transmitted in cold climates, people living in all regions of Bolivia can be affected due to internal migration. Infection can occur during travel to endemic areas decades before the onset of symptoms, because if left untreated, the strongyloidiasis can persist for life. This disease is one of the most neglected mainly due to the low sensitivity of the coparasitological tests routinely used in clinical laboratories. There are more efficient diagnostic methods, such as the modified Baermann technique, which can be applied in Bolivia at low cost. Ivermectin is the treatment of choice, effective, well tolerated in adequate dose, cheap and available in Bolivia.

Keywords: *Strongyloides stercoralis*, Bolivia, epidemiology, laboratory diagnosis, parasitology.

La estrogiloidiasis, una de las helmintiasis más desatendidas, es causada por el parásito *Strongyloides stercoralis*, un nemátodo intestinal transmitido por el suelo. Se estima que infecta a más de 600 millones de personas¹. El parásito alcanza su mayor prevalencia en regiones tropicales y subtropicales, aunque también se ha señalado su transmisión en climas más templados². La estrogiloidiasis suele permanecer asintomática o paucisintomática durante décadas en personas inmunocompetentes, pero puede provocar cuadros graves con altas tasas de mortalidad en pacientes con alteraciones de la inmunidad celular². Las migraciones internas e internacionales y el aumento del uso de inmunosupresores, particularmente de corticosteroides durante la pandemia de COVID-19, aumentaron el impacto global de la estrogiloidiasis³.

El objetivo principal de este artículo es realizar una revisión bibliográfica de la epidemiología de la estrogiloidiasis en Bolivia. También se presta especial atención al rendimiento

de las técnicas de diagnóstico utilizadas de rutina en los laboratorios y en los estudios realizados en Bolivia, con el fin de permitir un ajuste de las prevalencias observadas a nivel nacional. Teniendo en cuenta la epidemiología de la estrogiloidiasis revelada en esta revisión y el contexto sanitario y económico boliviano, se exponen los aspectos fisiopatológicos, clínicos, diagnósticos, terapéuticos y de prevención a la luz de la evidencia científica.

Metodología

Se realizó una búsqueda bibliográfica en febrero de 2023 en las bases de datos científicas PubMed, SciELO, WorldWideScience, utilizando los descriptores siguientes: “strongyloides” AND “Bolivia”, y “strongyloides” AND “diagnosis”, “formalin-ether concentration technique”, “Baermann”, “agar-plate culture”, “spontaneous tube sedimentation technique”, “treatment” y “prevention”. Se seleccionaron artículos originales, artículos de revisión, ensayos clínicos y meta análisis. Los estudios elegibles fueron publicados entre 1986 y 2023 y escritos en inglés o español.

Revisión bibliográfica Epidemiología en Bolivia

Para definir la epidemiología en Bolivia, se incluyeron 11 artículos que investigan la prevalencia de la estrogiloidiasis

¹Servicio de medicina tropical y humanitaria, Hospital Universitario de Ginebra, y Facultad de medicina de la Universidad de Ginebra, Suiza.

²Servicio de medicina penitenciaria, Hospital Universitario de Ginebra, y facultad de medicina de la Universidad de Ginebra, Suiza. <https://orcid.org/0000-0002-8724-861X>

³Servicio de enfermedades infecciosas, Hospital clínico VIEDMA, Cochabamba, Bolivia <https://orcid.org/0000-0003-1240-6422>

Correspondencia a: Laurent Gétaz

Correo electrónico: Laurent.getaz@hcuge.ch

Recibido el 23 de febrero de 2023. Aceptado el 28 de abril de 2023.

en personas que viven en cinco departamentos de Bolivia (Santa Cruz, Cochabamba, Beni, La Paz y Chuquisaca), y dos artículos en migrantes de Bolivia que viven en España y Suiza (dos estudios excluidos: falta de acceso o descripción de los detalles metodológicos). Los estudios son heterogéneos en cuanto a la población estudiada (niños, adultos, población general, pacientes en riesgo de complicaciones) y los métodos de diagnóstico (técnicas coproparasitológicas de formol-éter (Ritchie), técnica de Baermann modificada (TBM), y tres técnicas serológicas distintas). Se calcula la prevalencia ajustada tomando en cuenta una estimación del desempeño de cada técnica de diagnóstico. La estimación del desempeño de las pruebas diagnósticas más utilizadas es objeto de una revisión bibliográfica descrita en la sección "diagnóstico". La prevalencia media ajustada de *S. stercoralis*, es de 40,5% (IC95%:37,7-43,3) en regiones tropicales, de

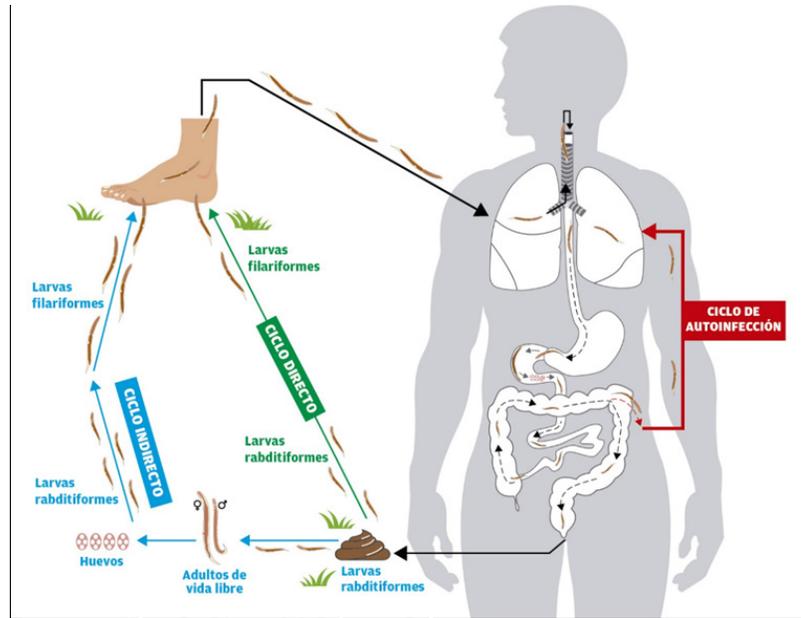
18,0% (IC95%:15,4-21,0) en regiones de Valles Interandinos, de 9,4% (IC95%:7-9-11,2) en el Chaco boliviano, y de 5,6% (IC95%:3,8-8,3) en regiones del Altiplano. En migrantes bolivianos viviendo en España y en Suiza, la prevalencia media ajustada es de 10,5% (IC95%:8,4-13,0) (Tabla 1). Las prevalencias son coherentes con el nivel de transmisión esperado según el clima de cada región. La estrongiloidiasis es una enfermedad que suele considerarse principalmente tropical y subtropical, sin embargo que también se transmite en algunas regiones templadas. Es en el valle de Cochabamba, situada a 2 500 metros sobre el nivel del mar, que se demostró por primera vez la transmisión de la estrongiloidiasis a una altitud tan elevada². En el Altiplano, aunque un clima más frío no favorece la transmisión, la enfermedad también infecta a personas de estas regiones, debido a la migración interna, que implica a una gran proporción de ciudadanos. Las

Tabla 1. Estrongiloidiasis en Bolivia y en migrantes bolivianos viviendo en Europa (revisión bibliográfica)

	Departamento	Método	Desempeño	Población (n)	Prevalencia observada % (IC 95%)	Prevalencia ajustada* % (IC 95%)	Prevalencia ajustada media† (IC95%)	ref
Altiplano	La Paz (ciudad)	Ritchie, 3 muestras	Se 12% Sp 100%	Adultos (110)	0,9% (,2-5,0)	7,5% (5,7%-9,3)	5,6% (3,8-8,3)	[20]
	La Paz (ciudad)	Ritchie, 1 muestra	Se 8% Sp 100%	Niños y adultos (301)	0,4% (,1-1,9)	5,0% (4,3%-5,7)		[21]
Chaco	Santa Cruz (Camiri, Gutierrez y Boyuibe)	Ritchie, 1 muestra	Se 8% Sp 100%	Niños y adultos (381)	1,8% (,9-3,7)	22,5% (21,2-23,8)	9,4% (7-9-11,2)	[22]
	Santa Cruz, (Mora y Zanja Honda)	Ritchie, 1 muestra	Se 8% Sp 100%	Niños y adultos (216)	5,1% (2,9-8,9)	63,7% (60,8-66,7)		[23]
	Santa Cruz y Chuquisaca	ELISA (Bordier)	Se 91% Sp 94%	Niños y adultos (355)	9,6% (6,9-13,1)	4,2% (1,2-7,3)		[24]
	Santa Cruz (Gutierrez),	ELISA (NIE)	Se 75% Sp 95%	Niños y adultos (287)	19,5% (15,3-24,5)	20,7% (16,1-25,3)		[25]
Valles	Cochabamba (Cercado)	ELISA (Bordier)	Se 91% Sp 94%	Adultos‡ (149)	15,1% (9,4-20,7%)	10,7% (5,0-16,5)	18,0% (15,4-21)	[26]
	Cochabamba (Cercado)	ELISA (Bordier)	Se 91%, Sp 94%	Adultos§ (573)	22% (18,8-25,6%)	18,8% (15,4-22,2)		[2]
	Santa Cruz (Ciudad)	ELISA (Bordier)	Se 91% Sp 94%	Adultos§ (578)	24% (20,7-27,7%)	21,2% (17,7-24,7)		[2]
Tropical	Beni (Tsimane)	Ritchie, 1 muestra	Se 8% Sp 100%	Niños (92)	5,4% (2,3-12,1%)	67,5% (62,9-72,1)	40,5% (37,7-43,3)	[27]
	La Paz, (Tierras bajas y Los Yungas)	Ritchie, 1 muestra	Se 8% Sp 100%	Niños (201)	3,5% (1,7-7,0%)	43,7% (41,2-46,3)		[28]
	Cochabamba, (Shinahota)	Baermann, 1 muestra	Se 26% Sp 100%	Niños (304)	17,8% (15,3-20,3)	67,4% (63,1-71,7)		[13]
Migrantes¶	Migrantes bolivianos en España	ELISA (IVD)	Se 92% Sp 97%	Adultos (202)	16,3% (11,9-22,1)	14,9% (9,9-20,1)	10,5% (8,4-13,0)	[29]
	Migrantes bolivianos en Suiza	ELISA (Bordier)	Se 91%, Sp 94%	Adultos (486)	13,4% (10,6-16,7)	8,7% (5,7-11,7)		[30]

*PA=(PO+Sp-1)/(Se+Sp-1). IC95% = PA+/- 1.96x√(PAX(1-PA)/n) (PO=prevalencia observada, PA=prevalencia ajustada, Se=sensibilidad, Sp=especificidad, n=tamaño muestral). †pondera cada estudio en función del número de participantes ‡Adultos en alto riesgo de complicaciones (insuficiencia renal) §Adultos en alto riesgo de complicaciones (pacientes con cáncer, VIH o enfermedades reumatológicas) ||Valles interandinos ¶Migrantes bolivianos viviendo en Europa.

Figura 1. Estrongiloidiasis: ciclo de vida



Fuente y gráfico: L. Gétaz y W. Cahuaya Colque

personas que viajan o trabajan en zonas endémicas pueden infectarse décadas antes de presentar síntomas, debido a que sin tratamiento la infección puede permanecer de por vida³. Aunque los estudios aún no han abarcado todas las regiones y departamentos del país, y tomando en cuenta la importancia de la migración interna en Bolivia, la estrongiloidiasis no debe ser descuidada o ignorada en ninguna parte de Bolivia.

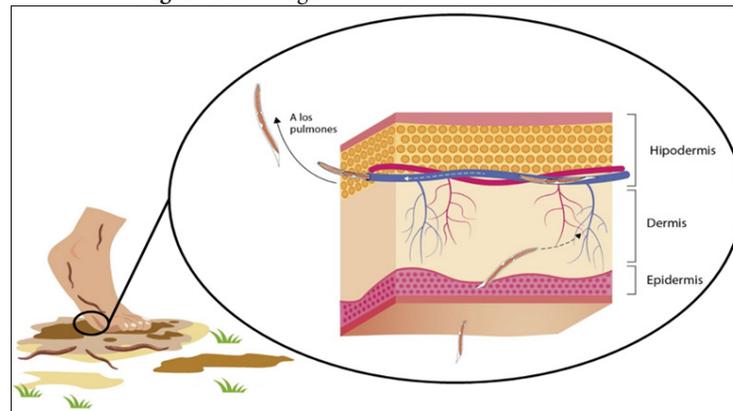
Modo de transmisión y ciclo de vida

El *Strongyloides stercoralis* tiene un ciclo de vida único y complejo. La Figura 1 describe las rutas de su replicación. Los humanos se infectan principalmente al caminar en el suelo contaminado por heces humanas. Las larvas filariformes atraviesan la piel sana, sin necesidad de excoriación (Figura 2). Más raramente, la infección sucede por ingestión de alimentos y bebidas contaminados³. Los perros pueden ser portadores

de varias cepas de *S. stercoralis*, y en países asiáticos, estudios han demostrado que unas cepas caninas son genéticamente compartidas con los humanos, lo que confirma que el perro puede ser un reservorio de la estrongiloidiasis⁴. En Bolivia, ningún estudio ha explorado mediante técnicas de biología molecular el papel del perro.

La estrongiloidiasis llamada también “el microgusano del barro” ya que las larvas filariformes que miden alrededor de 0,5 milímetros no son visibles a simple vista. Tras penetrar la piel, las larvas llegan por los vasos sanguíneos a los pulmones donde penetran en los espacios alveolares. Migran a través del árbol bronquial hasta la faringe, son deglutidas y llegan al duodeno, donde las larvas se convierten en hembras adultas. Las hembras viven enroscadas en el epitelio del intestino y, sin que se produzca fecundación (partenogénesis), producen huevos que dan lugar a larvas rābbitiformes. Pueden

Figura 2. Estrongiloidiasis: modo de transmisión



Fuente y gráfico: L. Gétaz y W. Cahuaya Colque

Tabla 2. Factores de riesgo de estrongiloidiasis severa

Factores de riesgo de estrongiloidiasis severa			
Factores de riesgo MAYORES		Factores de riesgo ADICIONALES	
1) Inmunosupresores / quimioterapias (particularmente <i>corticosteroides</i>)	2) Hemopatías malignas	5) HIV/SIDA	9) Diabetes
	3) Trasplante de órganos	6) Tuberculosis	10) Insuficiencia renal
	4) HTLV-1	7) Alcoholismo	11) Inmunosupresión adquirida en UTI
		8) Desnutrición	

eliminarse con las heces o pueden seguir desarrollándose y provocar una autoinfección. Durante la autoinfección, las larvas penetran en la mucosa intestinal o en la piel de la zona perianal, y siguen su ruta a los pulmones, al árbol bronquial, a la faringe y el intestino. Este proceso de replicación por autoinfección, sin necesidad de una fase ambiental, perpetúa una infección crónica que puede persistir de por vida. En caso de inmunosupresión (Tabla 2), el proceso de autoinfección escapa al control inmunitario y se acelera. Las larvas se multiplican en el intestino en gran cantidad, y pueden también diseminarse mediante el ciclo de autoinfección ampliamente por el organismo, transportando bacterias Gram negativas fecales a los vasos sanguíneos y a otros órganos (hígado, cerebro).

Ciclo de vida libre

Cuando el ambiente exterior es húmedo, tibio y sombreado, la larvas rhabditiformes se transforman en larvas filariformes infectantes (ciclo de vida libre directo). Cuando el ambiente es caliente, tropical y húmedo, las larvas se transforman en adultos hembras y machos de vida libre, que dan a luz a varias generaciones, lo que favorece la propagación y la amplificación del micro gusano del barro (ciclo de vida libre indirecto) (Figura 1).

Figura 3. Síntomas de la estrongiloidiasis en personas inmunocompetentes



Fuente y gráfico: L. Gétaz y W. Cahuaya Colque

Fisiopatología

La respuesta inmune suscitada por los nemátodos es de tipo Th2. El sistema inmunitario, con las interleukinas IL-3, IL-4, IL-5 que estimulan los eosinófilos, permite de limitar la maduración de la larvas de *S. stercoralis* y de destruirlas⁵.

El deterioro de la inmunidad celular conduce a una autoinfección acelerada y a un número abrumador de larvas migratorias. En la Tabla 2 se enumeran los principales factores de riesgo que pueden provocar una estrongiloidiasis grave. El uso de corticosteroides es el factor de riesgo más frecuente de tener complicaciones. Los corticosteroides disminuyen la respuesta Th2 y estimulan la muda de las larvas, actuando como una sustancia ecdysteroid-like. Durante la pandemia, se publicaron varios casos graves de estrongiloidiasis relacionados al uso de corticosteroides, incluyendo después la administración de una dosis única de dexametasona ó al quinto día de una dosis de 20 mg de prednisona diaria⁶. Una quimioterapia para el cáncer, o medicamentos inmunosupresores para tratar una enfermedad reumatológica o después de trasplante de órganos, y también otras enfermedades de base que incluyen el HTLV-1, la diabetes, el alcoholismo, la malnutrición grave, la tuberculosis y la insuficiencia renal, favorecen la evolución hacia una estrongiloidiasis severa. La infección por VIH no se considera un factor de riesgo mayor, sin embargo en las personas coinfectadas los casos graves de estrongiloidiasis no son infrecuentes. En caso de infección avanzada con un conteo bajo de CD4, a pesar que se observa un aumento de la carga parasitaria intestinal, un aumento de la respuesta Th2 y una disminución de la citoquinas de la respuesta Th1 protegen de la estrongiloidiasis severa. Sin embargo, los pacientes infectados por el VIH tienen riesgos de hiperinfestación cuando tienen una comorbilidad tipo tuberculosis, alcoholismo o desnutrición, o cuando son tratados con corticosteroides por ejemplo para tratar la toxoplasmosis, o neumonía por *Pneumocystis jiroveci* o una neoplasia⁷.

Clínica

El espectro de los síntomas de la estrongiloidiasis varía de subclínico en la infección aguda y crónica a grave y mortal en el síndrome de hiperinfestación (HS) y la estrongiloidiasis diseminada (DS), cuyas tasas de letalidad alcanzan el 87%². Los síntomas son el resultado de la migración de las larvas por diversos órganos del cuerpo.

Figura 4. síntomas adicionales en las personas que tienen una baja de defensa inmune

Fuente y gráfico: L. Gétaz y W. Cahuaya Colque

Estrongiloidiasis aguda: rara vez se identifican síntomas de estrongiloidiasis aguda. El signo inicial es una erupción eritematosa pruriginosa localizada en el lugar de penetración de la piel, usualmente a nivel de los pies. Los pacientes pueden presentar una tos seca cuando las larvas migran por los pulmones. Al llegar al tracto gastrointestinal, los pacientes pueden tener dolor abdominal y diarrea^{3,8}.

Estrongiloidiasis crónica: la estrongiloidiasis crónica suele ser asintomática, pero en los pacientes con enfermedad clínica las manifestaciones gastrointestinales y cutáneas son las más comunes (**Figura 3**).

Entre las molestias gastrointestinales, las más frecuentes son dolores abdominales y episodios de diarrea intermitente. Los síntomas cutáneos incluyen urticaria crónica y larva currens, una erupción maculopapular o urticarial serpigínea recurrente, que avanza hasta 10 centímetros por hora, a lo largo de las nalgas, del abdomen y los muslos debida a la migración de las larvas durante el proceso de autoinfección^{3,8}.

Síndrome de hiperinfección y estrongiloidiasis diseminada

En el síndrome de hiperinfección (HS), las larvas se limitan al tracto gastrointestinal y los pulmones, mientras que en la estrongiloidiasis diseminada (DS) invaden numerosos órganos. La Figura 4 resume los síntomas presentes en caso de HS/DS. Pueden exacerbarse los síntomas descritos en caso de estrongiloidiasis crónica: los dolores abdominales y la diarrea, así como la aparición de larva currens. Los síntomas respiratorios (tos productiva, disnea y pseudo-síndrome de

Loeffler), neurológicos (confusión, desorientación, dolor de cabeza con rigidez de nuca), fiebre, taquicardia e hipotensión son consecuencia de la migración larvaria y la sepsis relacionada con la translocación de bacterias Gram negativas. Una meningitis a Gram negativos debe hacer sospechar siempre de estrongiloidiasis, si existen factores de riesgo clínicos y de exposición^{3,8}.

Diagnóstico

El diagnóstico de la estrongiloidiasis se basa en una combinación de pruebas coproparasitológicas (detección microscópica y por reacción en cadena de la polimerasa PCR) y serológicas por detección de anticuerpos específicos. No existe un “estándar de oro” para el diagnóstico de la estrongiloidiasis, ya que ninguna prueba tiene una sensibilidad y especificidad óptimas. Incluso las pruebas de biología molecular no tienen un rendimiento máximo, a pesar de su alto costo y al no estar disponibles en Bolivia.

El rendimiento tanto de las pruebas coproparasitológicas como de las serológicas depende de la inmunidad del paciente. En pacientes inmunosuprimidos, la concentración de larvas en las heces aumenta, lo cual mejora la sensibilidad de las técnicas coproparasitológicas. Por otra parte, una inmunidad alterada puede disminuir la producción de anticuerpos por los glóbulos blancos, lo que se traduce en una disminución de la sensibilidad de las técnicas serológicas^{3,9}. La ausencia de hipereosinofilia puede ser una trampa diagnóstica. En caso de estrongiloidiasis, no se encuentra una hipereosinofilia en un tercio de los pacientes con una estrongiloidiasis crónica, y en 60% de los casos de HS/DS³

Pruebas coproparasitológicas

Ninguna técnica coproparasitológica con detección microscópica de las larvas de *S. stercoralis* tiene una sensibilidad alta, en particular para detectar los pacientes inmunocompetentes que tienen una baja carga parasitaria en las heces. El examen directo es el método de uso más común en los laboratorios clínicos. Algunas técnicas de concentración tienen fama de ser más sensibles, como la técnica de formol-éter (Ritchie) o la técnica de sedimentación espontánea en tubo (TSET). Las técnicas de Baermann modificada y de cultivo en placa de Agar-agar (CPA) son aún más sensibles. Sin embargo, la sensibilidad notificada de cada una de las técnicas difiere según los estudios. Además, desafíos para una detección óptima de las larvas en heces son relacionadas a la recolección y conservación de las muestras. Las heces deben ser frescas, emitidas en las 4 horas previas al análisis, y no deben estar refrigeradas, para mantener la movilidad de las larvas.

Para identificar los pacientes infectados por *Strongyloides*, no existe una prueba de referencia perfecta con 100% de sensibilidad y especificidad, así utilizable como “estándar de oro” para calcular el desempeño de cada una de las pruebas coproparasitológicas. En consecuencia, en la mayoría de los estudios se utiliza una combinación de varias pruebas coproparasitológicas como “estándar de referencia compuesto” (ERC). Los sujetos que componen el ERC son los que tienen al menos una prueba que detecta larvas, y/o con al menos una muestra positiva de heces en estudios con muestreo seriado. Sin embargo cuando ninguna de las técnicas es muy sensible para detectar muestras de heces que contienen una baja concentración de larvas, lo que sucede en varios pacientes inmunocompetentes que tienen una infección crónica⁹, el ERC utilizado como “estándar de oro” es subóptimo, lo que conduce

a una sobreestimación de la sensibilidad de cada una de las técnicas coproparasitológicas evaluadas. Así una metodología que utiliza un ERC subóptimo es preciso para comparar el rendimiento relativo de cada técnica, pero no para definir una sensibilidad exacta. La Tabla 3 recoge los datos de los estudios de la revisión bibliográfica que comparan con un estándar de referencia compuesto la técnica de Baermann y al menos una de estas técnicas: examen directo (ED), técnica de formol-éter (Ritchie), técnica de sedimentación espontánea en tubo (TSET) y/o cultivo en placa de agar (CPA). Recientemente, un estudio amplio ha incluido también en el ERC una técnica de detección en heces por PCR, que tiene una sensibilidad más alta que las técnicas coproparasitológicas usuales y a la vez una especificidad máxima¹⁰. Este estudio revela una sensibilidad de la técnica Baermann del 26,4%, que se utiliza como valor de referencia en este artículo. Teniendo en cuenta esta sensibilidad del Baermann y el rendimiento relativo de cada técnica, las sensibilidades del ED, del Ritchie, de la TSET y del CPA son de 8,5%, 8%, 12,6% y 28,7%, respectivamente.

Debido a la excreción escasa, irregular e intermitente de larvas en las heces, los exámenes coproparasitológicos seriados mejoran la sensibilidad de las pruebas. El examen en serie de tres muestras de heces multiplica por 1,5 la tasa de detección^{5,11}.

El rendimiento relativo de las distintas técnicas coprológicas varía según los estudios, debido en parte a las diferencias de los protocolos preanalíticos y analíticos de cada investigador. Por ejemplo, a medida que aumenta el tiempo entre la emisión de las heces y el análisis en el laboratorio, disminuye la tasa de detección. También cuando se realiza la técnica de concentración de Ritchie, en caso de exposición prolongada de las heces al formol o si las heces se mezclan con un conservante, las larvas mueren y la sensibilidad disminuye⁹. En

Tabla 3. Comparación del rendimiento relativo de la técnica de Baermann con: el examen directo, la técnica de sedimentación en tubo (TSET), la técnica de formol-éter (Ritchie) y el cultivo en placa de Agar (CPA)

Ref	n	Numero de muestras coproparasitológicas positivas (n)					Rendimiento relativo comparado a la técnica de Baermann			
		Baermann	Directo	TSET	Ritchie	CPA	Directo	TSET	Ritchie	CPA
[13]	304	54	35		36	44	1,5		1,5	1,2
[31]	1708	114	20		27	137	5,6		4,2	0,8
[32]	300	6	3		4	8	2,0		1,5	0,7
[33]	100	16	13		5	24	1,2		3,2	0,7
[2]	573	46	21		22	44	2,2		2,0	1,1
[12]	73	12	0	12		13		1,0		0,9
[34]	109	25	2	16		40	12,7	1,6		0,6
[10]	844	223		87	44	236		2,6	4,7	0,9
[35]	104	21	3			21				1,0
[36]	106	6	2			5	3,0			1,2
[37]	718	123	27		29		4,5		4,3	
[38]	206	35	20		9		1,7		3,9	
[39]	1194	154	43	86			3,6	1,8		
[11]	458	84				99	3,2	2,1	3,4	0,9
	6797	919	189		176	671	(612/189)	(413/201)	(602/176)	(607/671)

cuanto a la técnica de Ritchie, una limitación de su aplicación está relacionada con un riesgo de toxicidad para el personal de laboratorio del dietil-éter, un reactivo esencial de esta técnica, que puede causar irritación respiratoria, depresión cardiovascular y narcosis⁹. La técnica de sedimentación en tubo (TSET) es menos eficaz que la técnica de Baermann, pero tiene la ventaja de ser barata, simple, y de poder identificar otros helmintos y protozoos al mismo tiempo que larvas de *S. stercoralis*¹².

El CPA y la TBM son de las técnicas coproparasitológicas que tienen el mejor rendimiento. Cuando se comparan ambas técnicas, algunos estudios reportan una mejor tasa de detección del CPA, mientras la TBM tiene una mejor sensibilidad en otras⁹, con una superioridad de sensibilidad del 10% a favor de CPA según el metaanálisis (Tabla 2). Los dos estudios realizados en Bolivia no demostraron la superioridad del CPA e identificaron que cuando se trabaja en condiciones de calor y humedad, la contaminación de las placas de agar por hongos limita el rendimiento de este método. El TBM es el método más adaptado a las condiciones en Bolivia y se recomienda su aplicación en los laboratorios de rutina, dado que el CPA necesita una formación más compleja del personal de laboratorio, es más caro en términos de equipamiento (x3,8) y requiere más tiempo para su realización^{2,11,13}. Todo el equipo para la TBM está disponible y se fabrica en Bolivia. Se dispone de un video de la TBM realizado en el laboratorio del Hospital Clínico Viedma de la ciudad de Cochabamba (Anexo 1).

Examen serológico

La serología, que detecta los anticuerpos contra *S.stercoralis*, es un método muy útil en la práctica clínica. Reacciones cruzadas con otros nematodos, como la filariasis, pueden disminuir la especificidad⁹. Existen varios ensayos inmunoenzimáticos tipo ELISA e inmunofluorescencia indirecta de detección de anticuerpos séricos que utilizan una variedad de antígenos diferentes, pero sólo dos están disponibles en el mercado. Una técnica ELISA (Bordier affinity products), que utiliza antígenos de *Strongyloides ratti*, se ha utilizado en varios estudios clínicos en Bolivia, y desde 2023 está disponible en algunos laboratorios de referencia.

Utilizando una metodología robusta, Bisoffi et coll. han evaluado la sensibilidad (91%) y la especificidad (94%) de esta prueba serológica con una estándar de referencia que incluía también sujetos de zonas tropicales y coinfectados con otras infecciones parasitarias¹⁴.

El deterioro de las defensas inmunitarias disminuye la sensibilidad de las pruebas serológicas, siendo que una inmunidad reducida conlleva una menor síntesis de anticuerpos^{3,9}. Un estudio realizado en Bolivia mostró una reducción de la sensibilidad en caso de inmunosupresión: la serología es negativa en 1/3 de los pacientes infectados por el VIH que tienen menos de 300 CD4¹⁵.

Biología molecular

Métodos de detección de la estrongiloidiasis en heces por la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) tienen una mayor sensibilidad que los métodos de Baermann y del CPA, sin embargo son costosos para implementar como herramientas de diagnóstico de rutina, especialmente en países con recursos limitados^{3,8}.

Diagnóstico del síndrome de hiperinfección (HS) y la estrongiloidiasis diseminada (DS)

La presencia de larvas en el esputo y/o en el lavado broncoalveolar indica un HS; para detectar larvas puede realizarse un simple frotis en fresco del esputo / lavado. La biopsia de tejido es necesaria para diagnosticar focos ectópicos (órganos no implicados en el ciclo vital) de *S. stercoralis* en la infección diseminada³.

Tratamiento y prevención

El tratamiento de elección de la estrongiloidiasis es la ivermectina. Este antiparasitario es mucho más eficaz que el albendazol, y no tiene todos los efectos adversos del tiabendazol. Los ensayos clínicos de fármacos para el tratamiento de la estrongiloidiasis se enfocaron principalmente en el tratamiento de la infección crónica en pacientes inmunocompetentes. La Tabla 4 resume como prescribir la ivermectina según las situaciones clínicas. Las contraindicaciones (embarazo, lactancia y niños de menos de 15 kilos) son relativas, considerando que se puede recetar

Tabla 4. tratamiento de la estrongiloidiasis

Estrongiloidiasis no complicada		Estrongiloidiasis complicada (HS/DS)
Inmunocompetentes	Inmunosuprimidos	
<p>IVERMECTINA*</p> <p>200µg/kg dosis unica</p> <p>Vía oral</p>	<p>IVERMECTINA*</p> <p>200µg/kg 4 DOSIS (días 1-2 y 14-15)</p> <p>Vía oral</p>	<p>IVERMECTINA*</p> <p>200µg/kg 1x/día hasta 14 días† (hasta coprológico / esputo sean negativos)</p> <p>Vía oral o vía subcutánea‡ (o intrarectal) en caso de íleo (formulación veterinaria)</p>

*Contraindicaciones: ver texto

†En Perú, se recomienda de tratar los síndromes de hiperinfección con 4 dosis (días 1-2-14-15); estando dado que la ivermectina se encuentra en los pulmones las 2 semanas (ver texto)

‡Pedir al paciente o a su familia que firmen una exención de responsabilidad

si los beneficios superan los riesgos. Durante el embarazo, se tendría que evitar el 1er semestre.

Según la OMS, muchos niños menores de 3 años han sido tratados de forma segura con ivermectina en campañas de prevención masiva, aunque a dosis reducidas⁸. En un estudio de 170 niños (4-14,5 kg) tratados con ivermectina para la sarna (dosis media de 223 µg/kg), el tratamiento fue bien tolerado. Se notificaron efectos adversos en siete niños (4%) y no fueron graves¹⁶. En estos casos, la ivermectina se prescribe si los beneficios superan los riesgos.

Estrongiloidiasis no complicada en pacientes inmunocompetentes

El tratamiento es la ivermectina oral 200 µg/kg/día en dosis única. Buonfrate y coll. publicaron en el Lancet infectious diseases los resultados de un ensayo clínico aleatorizado que ha demostrado que la ivermectina en dosis única tiene una eficacia similar al régimen de dosis múltiples, en una población de pacientes inmunocompetentes¹⁷.

Estrongiloidiasis no complicada en pacientes inmunosuprimidos

Los expertos siguen recomendando un tratamiento de ivermectina 200 µg/kg/día vía oral durante dos días consecutivos, repitiendo el tratamiento al cabo de 2 semanas para tener en cuenta el ciclo autoinfectioso del parásito¹⁸.

Estrongiloidiasis complicada (HS/DS)

En el caso de la HS/DS, no existe un ensayo aleatorizado que valide un régimen de tratamiento. Basado en series de casos, los expertos recomiendan que la ivermectina se administre diariamente a razón de 200 µg/kg/día hasta dos semanas. Lo ideal sería prolongar el tratamiento hasta que no se encuentren más larvas en las muestras de heces y esputo durante 3 días seguidos³, basándose en el estudio de Schär y coll. que demostraron que los pacientes que reciben un tratamiento exitoso no presentan más larvas en las heces al cabo de cuatro días¹⁹. El tratamiento mínimo es una administración dos días consecutivos, repitiendo dos días a las dos semanas. En Perú, se demostró que la ivermectina se encuentra en los pulmones en concentraciones terapéuticas, durante dos semanas, debido a su lenta eliminación (comunicación del Prof. E. Gotuzzo, Cayetano Heredia, Lima).

Para favorecer la destrucción de las larvas, se debe considerarse la reducción de los tratamientos inmunosupresores en los casos en que los riesgos de HS/DS superen los beneficios de la inmunosupresión³.

En los casos en que no sea posible la administración oral, o cuando se considere que la absorción intestinal de la ivermectina es deficiente en caso de íleo, se tiene que proponer vías de administración alternativas. La administración rectal de ivermectina (200 µg/kg/día) ha dado buenos resultados, pero la absorción es incierta en caso de diarrea. La ivermectina parenteral (subcutánea) es una alternativa que salva vidas, pero la formulación veterinaria es la única disponible³. Así se recomienda pedir al paciente o a sus familiares que firmen

una exención de responsabilidad antes de la administración. En caso de HS/DS, reportes mencionan beneficios con la adición de albendazol (400 mg por vía oral dos veces al día) a la ivermectina³.

Prevención y control de la enfermedad

La infección se previene evitando el contacto directo de la piel con tierra y barro potencialmente contaminados con larvas infectantes. Particularmente personas con factores de riesgo de complicaciones deben llevar calzado cuando caminen por estas zonas³.

Tratamiento preventivo

En grupos de pacientes con alto riesgo de complicaciones (Tabla 2), se recomienda el tratamiento empírico con ivermectina cuando la prevalencia de *S. stercoralis* es superior a 10%, tras considerar a) el acceso y rendimiento subóptimos de las pruebas de diagnóstico, b) la mortalidad de la estrongiloidiasis, c) la alta seguridad de la ivermectina y d) la dificultad para recoger las heces^{2,14}. En Cochabamba y Santa Cruz, un estudio demostró que incluso cuando todos los análisis son gratuitos, 30% de pacientes en alto riesgo de complicaciones no entregan al laboratorio las muestras de heces. La prescripción varía si el paciente es inmunocompetente (dosis única) ó inmunodeprimido (cuatro dosis) (Tabla 4). Una alternativa sería realizar una prueba serológica ELISA y una prueba de Baermann, y luego tratar si al menos una de las pruebas es positiva^{2,3,14}.

Discusión

En cuanto a la epidemiología de la estrongiloidiasis en Bolivia, uno de los hallazgos centrales de esta revisión es su alta prevalencia y transmisión en las regiones tropicales, en el Chaco, en los valles interandinos, y su presencia en regiones del Altiplano probablemente debido a las migraciones internas.

La falta de sensibilidad de las pruebas coprológicas habituales y la inespecificidad de los síntomas clínicos que dirigen erróneamente el diagnóstico diferencial hacia otras enfermedades han contribuido a mantener esta parasitosis potencialmente letal desatendida. Sin embargo en la actualidad, los elementos clave necesarios para gestionar con éxito la estrongiloidiasis en Bolivia son accesibles, eficaces y baratos. Para diagnosticar este parásito, deben combinarse técnicas específicas de análisis de heces, como la técnica de Baermann, y la serología. Para la técnica Baermann, todo el equipo necesario se fabrica en Bolivia. La técnica coproparasitológica de Baermann, más sensible que el examen directo, debe ser enseñada y ampliamente implementada en los laboratorios bolivianos, para poder diagnosticar prioritariamente a las personas sintomáticas.

Para el reto del tratamiento, se ofrece una solución muy accesible: la ivermectina es el antiparasitario de primera elección. Es un medicamento barato, eficaz, disponible en Bolivia y con muy pocos efectos secundarios cuando se prescribe a la dosis adecuada. Su acceso se ha popularizado y generalizado en Bolivia desde la pandemia. Se recomienda

su prescripción de manera preventiva empíricamente a los pacientes en alto riesgo de complicaciones, en dosis única antes de la prescripción de corticosteroides u otros fármacos inmunosupresores, o en cuatro dosis en pacientes ya inmunosuprimidos.

Esta revisión tiene limitaciones: 1ro, para la estimación de la prevalencia ajustada de la estrogiloidiasis en las regiones de Bolivia, cabe mencionar que los métodos de diagnóstico coprológico que exploran la prevalencia en varios estudios son heterogéneos y carecen de sensibilidad; así el cálculo de los factores de corrección para la estimación de la prevalencia ajustada añade una imprecisión. 2do, no todas las regiones del país están homogéneamente representadas en los estudios. 3ro, los estudios se han realizado a lo largo de las cuatro últimas décadas, y la epidemiología puede haber evolucionado con el tiempo. El cambio climático puede haber modificado la transmisión, con un aumento de la misma en altura², mientras que el uso de ivermectina en varias regiones de Bolivia durante

la pandemia también puede haber disminuido la prevalencia.

Conclusión

La formación de los profesionales de salud sobre la estrogiloidiasis, que es la helmintiasis intestinal más común y peligrosa en muchas partes de Bolivia, es una prioridad de salud pública.

Tener acceso a la técnica de Baermann, más sensible que el examen directo de las heces, es una necesidad en todas las regiones de Bolivia, para permitir el diagnóstico principalmente de los pacientes sospechosos de formas graves.

Se recomienda el tratamiento preventivo con ivermectina de los pacientes con riesgo de complicaciones de manera empírica, siendo la estrogiloidiasis una bomba de tiempo presente en el cuerpo de varios bolivianos.

Conflictos de interés: los autores no tienen ningún conflicto de interés.

Financiamiento: ninguno

Referencias bibliográficas

- Buonfrate D, Bisanzio D, Giorli G, Odermatt P, Fürst T, Greenaway C, et al. The global prevalence of *Strongyloides stercoralis* infection. *Pathogens*. 2020;9(6):468. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/pathogens9060468>
- Gétaz L, Castro R, Zamora P, Kramer M, Gareca N, Torrico-Espinoza MDC, et al. Epidemiology of *Strongyloides stercoralis* infection in Bolivian patients at high risk of complications. *PLoS Negl Trop Dis*. 2019;13(1):e0007028. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0007028>
- Luvira V, Siripoon T, Phiboonbanakit D, Somsri K, Wathanakulpanich D, Dekumyoy P. *Strongyloides stercoralis*: A Neglected but Fatal Parasite. *Trop Med Infect Dis*. 2022;7(10):310. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/tropicalmed7100310>
- Sanpool O, Intapan PM, Rodpai R, Laoraksawong P, Sadaow L, Tourtip S, et al. Dogs are reservoir hosts for possible transmission of human strongyloidiasis in Thailand: molecular identification and genetic diversity of causative parasite species. *J Helminthol*. 2019;94:e110. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/S0022149X1900107X>
- Campo Polanco L, Gutiérrez LA, Cardona Arias J. [Diagnosis of *Strongyloides Stercoralis* infection: meta-analysis on evaluation of conventional parasitological methods (1980-2013)]. *Rev Esp Salud Publica*. 2014;88(5):581-600. Disponible en: <https://doi.org/10.4321/S1135-57272014000500004>
- Stauffer WM, Alpern JD, Walker PF. COVID-19 and Dexamethasone: A Potential Strategy to Avoid Steroid-Related *Strongyloides* Hyperinfection. *JAMA*. 2020;324(7):623-4. Disponible en: <https://doi.org/10.1001/jama.2020.13170>
- Mascarello M, Gobbi F, Angheben A, Gobbo M, Gaiera G, Pegoraro M, et al. Prevalence of *Strongyloides stercoralis* infection among HIV-positive immigrants attending two Italian hospitals, from 2000 to 2009. *Ann Trop Med Parasitol*. 2011;105(8):617-23. Disponible en: <https://doi.org/10.1179/204773211Y.0000000006>
- Farthing M, Albonico M, Bisoffi Z, Bundy DAP, Buonfrate D, Chiodini P, et al. World Gastroenterology Organisation Global Guidelines: Management of strongyloidiasis. WGO. 2018. Disponible en: <https://www.worldgastroenterology.org/guidelines/management-of-strongyloidiasis/management-of-strongyloidiasis-english>
- Requena-Méndez A, Chiodini P, Bisoffi Z, Buonfrate D, Gotuzzo E, Muñoz J. The laboratory diagnosis and follow up of strongyloidiasis: a systematic review. *PLoS Negl Trop Dis*. 2013;7(1):e2002. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0002002>
- Hailu T, Nibret E, Amor A, Munshea A, Aneagrie M. Determinant factors of chronic *Strongyloides stercoralis* infection among schoolchildren in Amhara National Regional State, northwest Ethiopia. *Acta Trop*. 2022;226:106280. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2021.106280>
- Khieu V, Schär F, Marti H, Sayasone S, Duong S, Muth S, et al. Diagnosis, treatment and risk factors of *Strongyloides stercoralis* in schoolchildren in Cambodia. *PLoS Negl Trop Dis*. 2013;7(2):e2035. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0002035>
- Machicado JD, Marcos LA, Tello R, Canales M, Terashima A, Gotuzzo E. Diagnosis of soil-transmitted helminthiasis in an Amazonian community of Peru using multiple diagnostic techniques. *Trans R Soc Trop Med Hyg*. 2012;106(6):333-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.trstmh.2012.03.004>
- Camacho-Alvarez I, Chavez-Mamani EM, Philippe G, Luizaga-López JM, Torrico MC, Gétaz L, et al. A simple parasitological technique to increase detection of *Strongyloides stercoralis* in Bolivian primary health care system. *BMC Prim Care*. 2022;23(1):284. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12875-022-01888-4>
- Bisoffi Z, Buonfrate D, Sequi M, Mejia R, Cimino RO, Krolewiecki AJ, et al. Diagnostic accuracy of five serologic tests for *Strongyloides stercoralis* infection. *PLoS Negl Trop Dis*. 2014;8(1):e2640. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0002640>
- Gétaz L, Castro R. Sensibilidad de la detección de los anticuerpos IgG contra el *Strongyloides stercoralis* por ELISA en pacientes inmunocomprometidos. *Gaceta Médica Boliviana* 2023. In press
- Levy M, Martin L, Bursztejn AC, Chiaverini C, Miquel J, Mahé E, et al. Ivermectin safety in infants and children under 15 kg treated for scabies: a multicentric observational study. *Dermatol*. 2020;182(4):1003-6. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/bjd.18369>
- Buonfrate D, Salas-Coronas J, Muñoz J, Maruri BT, Rodari P, Castelli F, et al. Multiple-dose versus single-dose ivermectin for *Strongyloides stercoralis* infection (Strong Treat 1 to 4): a multicentre, open-label, phase 3, randomised controlled superiority trial. *Lancet Infect Dis*. 2019;19(11):1181-90. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(19\)30289-0](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(19)30289-0)
- Salvador F, Lucas-Dato A, Roure S, Arsuaga M, Pérez-Jacoiste A, García-Rodríguez M, et al. Effectiveness and Safety of a Single-Dose Ivermectin Treatment for Uncomplicated *Strongyloides* Infection in Immunosuppressed Patients (ImmunoStrong Study): The Study Protocol.

- Pathogens. 2021;10(7):812. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/pathogens10070812>
19. Schär F, Hattendorf J, Khieu V, Muth S, Char MC, Marti HP, et al. Strongyloides stercoralis larvae excretion patterns before and after treatment. *Parasitology*. 2014;141(7):892-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/S0031182013002345>
20. Muñoz Ortiz V, Lizarazu Chacón PV, Limache G, Condori Matias DD. Blastocistosis y otras parasitosis intestinales en adultos mayores del hogar San Ramón, ciudad de La Paz, Bolivia. *BIOFARBO*. 2008;16(1):9-15. Disponible en: http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1813-53632008000100003&lng=es&nrm=iso
21. Ikegami K, Tsuchiya Y, Nishi Y, Heredia Gonzales S, Oyama T, Ikoma T, et al. Parasite infections among people living in a high altitude area of La Paz, Bolivia. *Niigata Journal of Health and Welfare*. 2014;13(1):51-6. Disponible en: <https://cir.nii.ac.jp/crid/1050283688737987840>
22. Cancrini G, Bartoloni A, Nuñez L, Paradisi F. Intestinal parasites in the Camiri, Gutierrez and Boyuibe areas, Santa Cruz Department, Bolivia. *Parassitologia*. 1988; 30(2-3): 263-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3271990/>
23. Cancrini G, Bartoloni A, Zaffaroni E, Guglielmetti P, Gamboa H, Nicoletti A, et al. Seroprevalence of *Toxocara canis*-IgG antibodies in two rural Bolivian communities. *Parassitologia*. 1999;40(4):473-5. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10645561/>
24. Spinicci M, Macchioni F, Mantella A, Gabrielli S, Roselli M, Rojo Mayaregua D, et al. Seroepidemiological trend of strongyloidiasis in the Bolivian Chaco (1987-2013) in the absence of disease-specific control measures. *Trop Med Int Health*. 2017;22(11):1457-62. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/tmi.12977>
25. Cimino RO, Fleitas P, Fernández M, Echazú A, Juárez M, Floridia-Yapur N, et al. Seroprevalence of the *Strongyloides stercoralis* Infection in Humans from Yungas Rainforest and Gran Chaco Region from Argentina and Bolivia. *Pathogens*. 2020;9(5):394. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/pathogens9050394>
26. Tebib N, Tebib N, Paredes M, Castro R, Baggio S, Villarroel Torrico M, et al. Prevalence and risk factors of *Strongyloides stercoralis* in haemodialysis in Cochabamba, Bolivia: a cross-sectional study. *BMC Nephrol*. 2023;24(1):27. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12882-023-03074-9>
27. Tanner S, Leonard WR, McDade TW, Reyes-Garcia V, Godoy R, Huanca T. Influence of helminth infections on childhood nutritional status in lowland Bolivia. *Am J Hum Biol*. 2009;21(5):651-6. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/ajhb.20944>
28. Aruni Chura J, Macchioni F, Furzi F, Balboa V, Mercado E, Gómez J, et al. Cross-sectional study on intestinal parasite infections in different ecological zones of the Department of La Paz, Bolivia. *One Health*. 2021;13:100271. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2021.100271>
29. Ramos-Sesma V, Navarro M, Llenas-García J, Gil-Anguita C, Torrús-Tendero D, Wikman-Jorgensen P, et al. Asymptomatic Strongyloidiasis among Latin American Migrants in Spain: A Community-Based Approach. *Pathogens*. 2020;9(6):511. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/pathogens9060511>
30. Jackson Y, Santos L, Arm-Vernez I, Wolff H, Chappuis F, Getaz L. Prevalence of chronic infections and susceptibility to measles and varicella-zoster virus in Latin American immigrants. *Infect Dis Poverty*. 2016;5(1):41. Disponible en: <https://idpjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40249-016-0136-7>
31. Pocater LA, Ferrara G, Peñaranda R, Rojas E, Pérez-Chacón G, Hernán A, et al. Improved Detection of *Strongyloides stercoralis* in Modified Agar Plate Cultures. *Am J Trop Med Hyg*. 2017;96(4):863-5. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5392633/>
32. Ashiri A, Rafiei A, Beiromvand M, Khanzadeh A, Alghasi A. Screening of *Strongyloides stercoralis* infection in high-risk patients in Khuzestan Province, Southwestern Iran. *Parasites & Vectors*. 2021;14(1):37. Disponible en: <https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13071-020-04549-6>
33. Figuera L, Ramírez E, Merchán E. *Strongyloides stercoralis*: Prevalencia y evaluación del diagnóstico utilizando cuatro métodos coproparasitológicos. *Rev Soc Ven Microbiol*. 2002;22:199-202. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-25562002000200019
34. Lau Chong C, Samalvides Cuba F, Terashima Iwashita A. Evaluación de técnicas parasitológicas en el diagnóstico de estrongiloidiasis por *Strongyloides stercoralis*. *Rev Med Hered*. 2005;16(1):11-8. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2005000100003
35. Chankongsin S, Wampfler R, Ruf MT, Odermatt P, Marti H, Nickel B, et al. *Strongyloides stercoralis* prevalence and diagnostics in Vientiane, Lao People's Democratic Republic. *Infect Dis Poverty*. 2020;9(1):133. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s40249-020-00750-y>
36. Hernández-Chavarría F, Avendaño L. A simple modification of the Baermann method for diagnosis of strongyloidiasis. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2001;96(6):805-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/s0074-02762001000600011>
37. Assefa T, Woldemichael T, Seyoum T. Evaluation of the modified Baermann's method in the laboratory diagnosis of *Strongyloides stercoralis*. *Ethiop Med J*. 1991;29(4):193-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1954953/>
38. Catarinella G, Monge E, León D, Núñez JA. Estrongiloidiasis en pacientes alcohólicos y métodos diagnósticos. *Rev costarric salud pública*. 1992;1(1):14-6. Disponible en: <https://repositorio.binasss.sa.cr/repositorio/handle/20.500.11764/2936>
39. Terashima A, Marcos L, Maco V, Canales M, Samalvides F, Tello R. [Spontaneous sedimentation in tube technique (SSTT) for diagnosis of intestinal parasites]. *Rev Gastroenterol Peru*. 2009;29(4):305-10. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20066014/>