

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA**



**TESIS**

**IDENTIFICACION Y DETECCION POR PCR CONVENCIONAL DE LOS SUBTIPOS  
1 Y 3 DE *Blastocystis spp.* EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL HOSPITAL TUPAC  
AMARU II-E, DISTRITO DE SAN SEBASTIAN, CUSCO - 2024**

**PRESENTADA POR:**

Br. YANET SHIOMARA FERNANDEZ MAYTA  
Br. VANIA YENIFER FIGUEROA  
CASAFRANCA

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL  
DE BIÓLOGO**

**ASESOR:**

M.SC. MAYDAY STASEY SOTO ALVAREZ

**CUSCO - PERÚ**

**2025**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO  
INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, la Asesor Mayday Stasey Soto Alvarez  
..... quien aplica el software de detección de similitud al trabajo de  
investigación/tesis titulada: IDENTIFICACION Y DETECCION POR PCR CONVENCIONAL  
DE LOS SUBTIPOS 1 Y 3 DE Blastocystis spp EN PACIENTES  
ATENDIDOS EN EL HOSPITAL TUPAC AMARU II-E, DISTRITO  
DE SAN SEBASTIAN, CUSCO - 2024.

Presentado por: Yanet Shiamara Fernandez Mayte DNI N° 72662051

Presentado por: Yania Yenifer Figueroa Casafra DNI N° 70169243

Para optar el título Profesional/Grado Académico de: BIOLOGO

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 02 veces, mediante el  
Software de Similitud, conforme al Art. 6° del *Reglamento para uso del Sistema Detección de*  
*Similitud en la UNSAAC* y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 5%.

**Evaluación y acciones de reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a  
grado académico o título profesional, tesis**

Porcentaje	Evaluación y acciones	Marque con una (x)
Del 1 al 10%	No sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud	<input checked="" type="checkbox"/>
Del 11 al 30%	Devolver el usuario para las subsanaciones	<input type="checkbox"/>
Mayores a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación para que tome las acciones correspondientes; sin perjuicio de las sanciones administrativas que corresponden de acuerdo a ley.	<input type="checkbox"/>

Por tanto, en mi condición de Asesora, firmo el presente informe en señal de conformidad y **adjunto**  
las primeras paginas del reporte del Sistema de Detección de Similitud.

Cusco, 30 de diciembre..... de 2025.

Mayday Stasey Soto Alvarez

Firma

Post firma Mayday Stasey Soto Alvarez

Nro. de DNI 46246072

ORCID del Asesor: 0000 0001 5850 4074

**Se adjunta:**

1. Reporte generado por el sistema antiplagio
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: **oid:** 27259:543224429

# Identificación y detección por PCR convencional del subtipo 1 y 3 de Blastocystis spp. en pacientes atendidos en el Hospital ...

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

## Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:543224429

Fecha de entrega

26 dic 2025, 10:58 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

26 dic 2025, 11:13 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

Identificación y detección por PCR convencional del subtipo 1 y 3 de Blastocystis spp. en paciente....pdf

Tamaño del archivo

3.3 MB

147 páginas

27.374 palabras

160.070 caracteres




# 5% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

## Filtrado desde el informe



- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

## Fuentes principales

- 3%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 3%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

## Marcas de integridad

### N.º de alertas de integridad para revisión

-  **Caracteres reemplazados**  
145 caracteres sospechosos en N.º de páginas  
Las letras son intercambiadas por caracteres similares de otro alfabeto.
-  **Texto oculto**  
28 caracteres sospechosos en N.º de páginas  
El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo, en primer lugar, a mis padres, Antonio y Elena, por su amor incondicional, sus valores y su constante apoyo, que han sido el pilar fundamental de mi formación personal y académica.

A mis hermanos, Aldair y Guillermina, por su compañía, comprensión y aliento en cada etapa de este camino.

Un agradecimiento muy especial a mi abuela Rosa, por su cariño, sus consejos y por ser siempre una fuente de fortaleza y sabiduría.

A mis abuelos, Luis y Gerardina, por acompañarme siempre con su amor.

A mis amigas Mayra, Irma y Flora, por su amistad sincera, su apoyo constante y por estar presentes en los momentos más importantes.

A mi novio, Florian, y a su familia, por su apoyo, comprensión y por brindarme ánimo y confianza para seguir adelante.

Finalmente, al resto de mi familia, que de una u otra forma ha contribuido a que este logro sea posible.

**Yanet Shiomara Fernandez Mayta**

## **DEDICATORIA**

A mis padres, Walter Figueroa Cusiyupanqui e Irma Casafranca Auccaylo, quienes han sido la base sobre la que he podido construir mis sueños. Sus esfuerzos constantes, su amor incondicional y, sobre todo, los innumerables sacrificios que han hecho para brindarme las oportunidades que hoy me permiten alcanzar esta meta, son pilares que siempre guardaré en mi corazón. Este logro no solo me pertenece a mí; también es de ustedes, y se los dedico con profunda gratitud y cariño.

A mi hermana, Gabriela Figueroa Casafranca, por ser siempre una motivación para seguir adelante y a mi abuela Leonarda por darme cariño y motivación.

A mi familia en general y amigos que siempre me motivaron a seguir adelante y no rendirme.

A mis abuelos Domingo, Lucio y Fortunata, quienes, aunque ya no están físicamente conmigo, permanecen vivos en mi memoria y en mi corazón. Sus consejos, cariño y enseñanzas siguen iluminando mi camino y acompañando cada uno de mis logros.

**Vania Yenifer Figueroa Casafranca**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por brindarnos fortaleza y guía espiritual.

A la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco y a los docentes de la Facultad de Ciencias Biológicas, por su apoyo y valiosa formación académica.

A nuestra asesora, M.Sc. Mayday Stasey Soto Álvarez, por su orientación y paciencia durante esta investigación.

A la M.Sc. Marishani Marín Carrasco, a la Blga. Flor Kenny Toccas Palomino, por su apoyo, consejos y motivación.

Al Centro Nacional de Microbiología del Instituto de Salud Carlos III, al Dr. Christen Rune Stensvold (PhD) y la Blga. Kasandra Ascuña, por su apoyo y colaboración.

Al Hospital Túpac Amaru II-E, por las facilidades otorgadas para el acopio de muestras y la realización del estudio.

A los pacientes, por su disposición y colaboración voluntaria, fundamentales para el desarrollo de esta investigación.

A nuestras dictaminantes y replicantes, por sus aportes y observaciones que contribuyeron al fortalecimiento del trabajo.

Finalmente, a nuestros padres y a todas las personas que nos brindaron su respaldo y motivación, haciendo posible la realización de esta investigación.

**Las Bachilleres**

## INDICE

RESUMEN .....	I
ABSTRACT .....	II
INTRODUCCIÓN.....	III
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	V
JUSTIFICACIÓN.....	VII
OBJETIVOS.....	VIII
VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN .....	VIII
CAPITULO I: MARCO TEÓRICO .....	1
1.1 ANTECEDENTES.....	1
1.1.1 Antecedentes Internacionales.....	1
1.1.2 Antecedentes Nacionales .....	3
1.1.3 Antecedentes Locales.....	4
1.2 MARCO CONCEPUAL .....	5
1.2.1 <i>Blastocystis spp.</i> .....	5
1.2.2 Taxonomía de <i>Blastocystis spp.</i> .....	5
1.2.3 Morfología de <i>Blastocystis spp.</i> .....	6
1.2.4 Ciclo de vida del <i>Blastocystis spp.</i> .....	8
1.2.5 Subtipos de <i>Blastocystis spp.</i> .....	9
1.2.6 Epidemiología de <i>Blastocystis spp.</i> .....	10
1.2.7 Transmisión de <i>Blastocystis spp.</i> .....	12
1.2.8 Diagnóstico de <i>Blastocystis spp.</i> .....	13
1.2.9 Técnicas de diagnóstico molecular para identificación de <i>Blastocystis spp.</i> .....	15
1.2.10 Prevalencia de <i>Blastocystis spp.</i> .....	16
1.2.11 Características moleculares del Subtipo 1 y 3 de <i>Blastocystis spp.</i> .....	16
1.2.12 Región del Subtipo 1 y 3 de <i>Blastocystis spp.</i> .....	16
1.2.13 Tratamiento y prevención de <i>Blastocystis spp.</i> .....	17
CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS .....	19
2.1 AREA DE ESTUDIO.....	19



2.1.1	Área de procedencia de la muestra de heces.....	19
2.1.2	Área de procesamiento.....	19
2.2	MATERIALES.....	20
2.2.1	Material biológico.....	20
2.2.2	Equipos de laboratorio.....	20
2.2.3	Reactivos.....	21
2.2.4	Materiales fungibles.....	21
2.2.5	Otros materiales.....	22
2.3	METODOLOGÍA.....	22
2.3.1	Tipo y nivel de investigación.....	22
2.3.2	Línea de investigación.....	23
2.3.3	Población de estudio.....	23
2.3.4	Consideraciones éticas.....	23
2.4	MÉTODOS Y FUNDAMENTOS.....	24
2.4.1	Recolección de la muestra.....	24
2.4.2	Transporte de las muestras.....	24
2.4.3	Determinación de la presencia de <i>Blastocystis spp.</i> en muestras fecales.....	24
2.4.4	Almacenado de las muestras positivas.....	27
2.4.5	Extracción y cuantificación de ADN.....	27
2.4.6	Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) Convencional.....	29
2.4.7	Electroforesis en gel de agarosa.....	31
2.4.8	Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	32
CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		34
3.1	Determinación de la prevalencia de <i>Blastocystis spp.</i> en muestras de heces de pacientes atendidos en el Hospital Tupac Amaru II-E, Distrito de San Sebastián, Cusco – 2024.....	34
3.1.1	Características sociodemográficas de las muestras de heces de los pacientes atendidos en el Hospital Tupac Amaru II-E, Distrito de San Sebastián, Cusco – 2024.....	34
3.1.2	Prevalencia de <i>Blastocystis spp.</i> en muestras de heces.....	35
3.1.3	Distribución sociodemográfica de muestras de heces positivas a la presencia de <i>Blastocystis spp.</i> mediante examen directo y examen de sedimentación con formol-acetato de etilo	37

3.2....Determinación del subtipo 3 de <i>Blastocystis spp.</i> mediante PCR convencional en función de las variables sociodemográficas de los pacientes positivos a <i>Blastocystis spp.</i> , a partir de muestras de heces .....	40
3.2.1 Extracción y cuantificación de ADN de <i>Blastocystis spp.</i> .....	40
3.2.2 Distribución de subtipos de <i>Blastocystis spp.</i> .....	40
3.2.3 Identificación del subtipo 3 de <i>Blastocystis spp.</i> por PCR Convencional en pacientes positivos a <i>Blastocystis spp.</i> .....	41
3.2.4 Características sociodemográficas de los pacientes positivos a la presencia de <i>Blastocystis spp.</i> subtipo 3.....	44
3.2.5 Aspectos epidemiológicos de los pacientes positivos a la presencia de <i>Blastocystis spp.</i> subtipo 3 .....	47
3.2.6 Características clínicas de los pacientes con resultados positivos a <i>Blastocystis spp.</i> subtipo 3 .....	50
3.3... Determinación del subtipo 1 de <i>Blastocystis spp.</i> mediante PCR convencional en función de las variables sociodemográficas de los pacientes positivos a <i>Blastocystis spp.</i> a partir de muestras de heces. ....	55
3.3.1 Identificación por PCR del subtipo 1 de <i>Blastocystis spp.</i> .....	55
3.3.2 Características sociodemográficas de los pacientes positivos a la presencia del subtipo 1 de <i>Blastocystis spp.</i> .....	58
3.3.3 Aspectos epidemiológicos de los pacientes positivos a la presencia de <i>Blastocystis spp.</i> subtipo 1 .....	59
3.3.4 Características clínicas de los pacientes con resultados positivos a <i>Blastocystis spp.</i> subtipo 1 .....	63
CONCLUSIONES.....	68
RECOMENDACIONES .....	70
BIBLIOGRAFIA .....	71
ANEXOS .....	89
ANEXO N°1 .....	89
Matriz de consistencia .....	89
ANEXO N° 2 .....	91
Informe final de los aspectos bioéticos de la investigación .....	91
ANEXO N° 3 .....	92

Consentimiento informado.....	92
ANEXO N°4 .....	93
Cuestionario .....	93
ANEXO N°5 .....	94
Autorización para el uso de muestras fecales de pacientes atendidos en el laboratorio del Hospital Túpac Amaru II-E.....	94
ANEXO N° 6 .....	95
Constancia de validación de la encuesta. ....	95
ANEXO N° 7 .....	97
Tabla de las 420 muestras procesadas y las muestras positivas para <i>Blastocystis spp.</i> en la técnica de microscopia directa y sedimentación .....	97
ANEXO N° 8 .....	114
Tabla de cuantificación y calidad del ADN extraído mediante el espectrofotómetro de microvolumen NanoDrop (Thermo Scientific). ....	114
ANEXO N° 9 .....	118
Muestras positivas mediante PCR convencional para el subtipo 3 y 1 de <i>Blastocystis spp.</i> ..	118
ANEXO N° 10 .....	122
Recopilación de datos.....	122

## INDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA 1.</b> Forma vacuolar, quística, granular y fisión binaria de <i>Blastocystis spp.</i> ....	7
<b>FIGURA 2.</b> Ciclo biológico de <i>Blastocystis spp.</i> .....	8
<b>FIGURA 3.</b> Ciclo biológico de <i>Blastocystis spp.</i> considerando los subtipos moleculares reportados.....	12
<b>FIGURA 4.</b> Concentración por sedimentación con formol-acetato de etilo.....	26
<b>FIGURA 5.</b> prevalencia de <i>Blastocystis spp.</i> en 420 muestras de heces. ....	36
<b>FIGURA 6.</b> Distribución porcentual de muestras analizadas y resultados positivos según sexo, grupo etario y lugar de residencia en los métodos coproparasitoscópicos. ....	38
<b>FIGURA 7.</b> Distribución porcentual de los subtipos ST1 y ST3 de <i>Blastocystis spp.</i> ....	41
<b>FIGURA 8.</b> Presencia del subtipo 3 de <i>Blastocystis spp.</i> mediante PCR convencional en pacientes positivos a <i>Blastocystis spp.</i> atendidos. ....	42
<b>FIGURA 9.</b> Gel de las muestras positivas para subtipo 3 de <i>Blastocystis spp.</i> ....	43
<b>FIGURA 10.</b> Gel de las muestras positivas para subtipo 3 de <i>Blastocystis spp.</i> ....	43
<b>FIGURA 11.</b> Presencia del subtipo 3 de <i>Blastocystis spp.</i> según variables sociodemográficas..	45
<b>FIGURA 12.</b> Distribución porcentual del subtipo 3 de <i>Blastocystis spp.</i> según factores epidemiológicos y hábitos higiénico-sanitarios. ....	49
<b>FIGURA 13.</b> Distribución del subtipo 3 de <i>Blastocystis spp.</i> según manifestaciones clínicas en la población estudiada.....	52
<b>FIGURA 14.</b> Presencia de subtipo 1 de <i>Blastocystis spp.</i> mediante PCR convencional en pacientes atendidos. ....	56
<b>FIGURA 15.</b> Gel de las muestras positivas para el subtipo 1 de <i>Blastocystis spp.</i> ....	57
<b>FIGURA 16.</b> Porcentaje de positividad del subtipo 1 de <i>Blastocystis spp.</i> según variables sociodemográficas en muestras positivas a <i>Blastocystis spp.</i> .....	59
<b>FIGURA 17.</b> Porcentaje de positividad del subtipo 1 de <i>Blastocystis spp.</i> según factores epidemiológicos y hábitos higiénico-sanitarios en muestras positivas a <i>Blastocystis spp.</i> .....	62
<b>FIGURA 18.</b> Porcentaje de positividad del subtipo 1 de <i>Blastocystis spp.</i> según manifestaciones clínicas en muestras positivas a <i>Blastocystis spp.</i> .....	66

## INDICE DE TABLAS

<b>TABLA 1.</b> Distribución de los subtipos genéticos de <i>Blastocystis spp.</i> y sus hospederos animales. ....	10
<b>TABLA 2.</b> Subtipos de <i>Blastocystis spp.</i> identificados en cada país haciendo referencia si el hospedero es humanos o animal. ....	11
<b>TABLA 3.</b> Estandarización de las condiciones del master mix para la PCR convencional .....	28
<b>TABLA 4.</b> Parámetros utilizados en la PCR convencional para el diagnostico del Subtipo 3 de <i>Blastocystis spp.</i> ....	30
<b>TABLA 5.</b> Parámetros utilizados en la PCR convencional para el Subtipo 1 de <i>Blastocystis spp.</i> ....	31
<b>TABLA 6.</b> Distribución de los participantes según el sexo, grupo etario y lugar de residencia para describir las características sociodemográficas de las muestras de heces de los pacientes atendidos. ....	35
<b>TABLA 7.</b> Resultados del examen parasitológico directo y del examen de sedimentación formol-acetato-etilo según sexo, grupo etario y lugar de residencia. ....	37
<b>TABLA 8.</b> Presencia del subtipo 3 de <i>Blastocystis spp.</i> mediante PCR convencional en pacientes positivos a <i>Blastocystis spp.</i> ....	41
<b>TABLA 9.</b> Distribución de la presencia del subtipo 3 de <i>Blastocystis spp.</i> según sexo, grupo etario y lugar de residencia. ....	44
<b>TABLA 10.</b> Distribución de la presencia del subtipo 3 de <i>Blastocystis spp.</i> según factores epidemiológicos y hábitos higiénico-sanitarios. ....	47
<b>TABLA 11.</b> Distribución de la presencia del subtipo 3 de <i>Blastocystis spp.</i> según manifestaciones clínicas en los participantes. ....	50
<b>TABLA 12.</b> Presencia de subtipo 1 de <i>Blastocystis spp.</i> mediante PCR convencional en pacientes atendidos. ....	55
<b>TABLA 13.</b> Distribución del porcentaje de positividad de la presencia del subtipo 1 de <i>Blastocystis spp.</i> Según sexo, grupo etario y lugar de residencia. ....	58
<b>TABLA 14.</b> Distribución del porcentaje de positividad del subtipo 1 de <i>Blastocystis spp.</i> según factores epidemiológicos y hábitos higiénico-sanitarios. ....	60
<b>TABLA 15.</b> Distribución del porcentaje de positividad del subtipo 1 de <i>Blastocystis spp.</i> según manifestaciones clínicas en los participantes. ....	63

## RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo identificar la presencia de los subtipos 1 y 3 de *Blastocystis spp.* mediante PCR convencional en muestras fecales de pacientes evaluados para descarte de parasitosis en el Hospital Túpac Amaru II-E, distrito de San Sebastián, Cusco, durante el periodo de agosto a octubre de 2024.

Se analizaron un total de 420 muestras fecales, de las cuales 102 fueron confirmadas como positivas a la presencia de *Blastocystis spp.* mediante examen directo y técnicas de sedimentación, y posteriormente seleccionadas para el análisis molecular. A partir de estas muestras, se realizó la extracción y cuantificación del ADN genómico, seguida de la amplificación mediante PCR convencional utilizando cebadores específicos para los subtipos 1 y 3. Los resultados mostraron que el 39,2 % de las muestras correspondió al subtipo 1 y el 13,7 % al subtipo 3, evidenciándose una mayor frecuencia del subtipo 1 en la población estudiada. Las variaciones observadas respecto a investigaciones previas podrían asociarse a diferencias poblacionales, metodológicas o a la posible presencia de coinfecciones.

En conclusión, el estudio confirma la circulación de los subtipos 1 y 3 de *Blastocystis spp.* en pacientes del Cusco y demuestra que la PCR convencional constituye una herramienta eficaz para la identificación precisa de subtipos, aportando información epidemiológica relevante para futuras investigaciones y estrategias de salud pública.

**Palabras clave:** *Blastocystis spp.*, Subtipo 1, Subtipo 3, PCR convencional, Parasitosis intestinal.

## ABSTRACT

The aim of this study was to identify the presence of subtypes 1 and 3 of *Blastocystis spp.* using conventional PCR in fecal samples from patients evaluated for parasitic infections at the Túpac Amaru II-E Hospital, San Sebastián district, Cusco, between August and October 2024.

A total of 420 fecal samples were analyzed, of which 102 were confirmed positive for *Blastocystis spp.* through direct examination and concentration techniques, and subsequently selected for molecular analysis. Genomic DNA was extracted and quantified from the positive samples, followed by amplification through conventional PCR using subtype-specific primers. Results showed that 39.2% of samples corresponded to subtype 1 and 13.7% to subtype 3, with subtype 1 being the most frequent in the studied population. Variations in subtype distribution compared to previous studies may be related to population characteristics, methodological differences, or the presence of coinfections.

In conclusion, the study confirms the circulation of subtypes 1 and 3 of *Blastocystis spp.* in patients from Cusco and demonstrates that conventional PCR is an effective tool for accurate subtype identification, contributing relevant epidemiological information for future research and public health strategies.

Keywords: *Blastocystis spp.*, Subtype 1, Subtype 3, Conventional PCR, intestinal Parasitosis.

## INTRODUCCIÓN

*Blastocystis spp.* es un protozoo que forma parte de la microbiota intestinal de humanos y animales; además, es considerado cosmopolita. Su elevada frecuencia de detección y diversidad genética han llevado a considerarlo un microorganismo potencialmente patógeno; sin embargo, su presencia tanto en individuos sintomáticos como asintomáticos dificulta la definición precisa de su verdadero rol patogénico (Chacón et al., 2017; Ajampur & Tan, 2016).

Desde una perspectiva sanitaria, la presencia de *Blastocystis spp.* se asocia a condiciones socioambientales desfavorables, como deficiencias en el saneamiento básico, prácticas inadecuadas de higiene y contacto estrecho con animales domésticos, factores que favorecen su transmisión por vía fecal-oral (del Coco et al., 2017). A pesar de su alta prevalencia, la blastocistosis continúa siendo una enfermedad desatendida y subdiagnosticada, lo que representa un desafío persistente para la salud pública.

En el Perú, la prevalencia de *Blastocystis spp.* presenta una marcada variabilidad según la región geográfica y las características de la población. Se ha observado una mayor frecuencia en las regiones costeras y andinas en comparación con la región selvática. Estudios realizados en comunidades rurales del altiplano peruano, como Puno (~3 800 m), reportaron una prevalencia del 46,3 % mediante examen directo y técnicas de concentración (Vidal et al., 2013), mientras que en zonas urbanas como Trujillo se registró una prevalencia de hasta 66,8 % de *Blastocystis hominis* (Sánchez, 2011). Estos hallazgos evidencian la magnitud del problema y la relevancia sanitaria del parásito tanto en contextos rurales como urbanos.

La patogenicidad de *Blastocystis spp.* sigue siendo objeto de debate debido a su elevada diversidad genética. Entre los subtipos identificados en humanos, los ST1 y ST3 son los más frecuentes; sin embargo, dentro de cada subtipo se ha evidenciado un marcado polimorfismo genético, con la presencia de múltiples haplotipos circulantes incluso dentro de una misma población, lo que podría explicar la variabilidad clínica observada entre individuos infectados. En particular, el subtipo ST3 ha sido asociado con una mayor frecuencia de síntomas gastrointestinales, como dolor abdominal, náuseas, vómitos, diarrea, fiebre y pérdida de peso, mientras que el ST1 también ha sido implicado en cuadros clínicos variables. Asimismo, se ha descrito su posible relación con el microbiota intestinal y se ha planteado la teoría de la colonización versus la infección, la cual propone que el



impacto clínico del parásito depende de la interacción entre el subtipo, el haplotipo, la carga parasitaria y las condiciones del hospedero (Ajjampur & Tan, 2016).

En este contexto, la identificación precisa de subtipos adquiere especial relevancia, ya que permite comprender mejor la variabilidad clínica y epidemiológica de *Blastocystis spp.* Las técnicas moleculares, como la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), presentan una alta sensibilidad y especificidad en comparación con la microscopía convencional, permitiendo detectar infecciones con baja carga parasitaria y diferenciar subtipos genéticamente distintos (Stensvold & Clark, 2016). Este enfoque resulta fundamental para establecer con mayor precisión la prevalencia real del parásito y su impacto clínico.

El presente estudio tuvo como objetivo identificar la presencia de los subtipos 1 y 3 de *Blastocystis spp.* mediante PCR convencional en pacientes evaluados para descarte de parasitosis intestinal en el Laboratorio del Hospital Túpac Amaru II-E. Asimismo, busca aportar información epidemiológica relevante sobre la circulación de estos subtipos en la población estudiada. Los resultados resaltan la importancia de fortalecer el tamizaje parasitológico mediante un enfoque integral que combine la microscopía directa y las técnicas moleculares, contribuyendo a mejorar el diagnóstico, ampliar el conocimiento epidemiológico y apoyar el diseño de estrategias de prevención y control más efectivas para reducir el impacto de la blastocystosis en la salud pública.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En el Perú, *Blastocystis spp.* es uno de los protozoarios intestinales más frecuentes, cuya persistencia y transmisión se encuentran estrechamente relacionadas con condiciones socioeconómicas desfavorables, deficiencias en el saneamiento básico y desigualdades en el acceso a los servicios de salud. Estudios nacionales han reportado una elevada circulación de los subtipos 1 (ST1) y 3 (ST3), los cuales han despertado interés científico debido a su posible asociación con manifestaciones gastrointestinales como diarrea, distensión abdominal, náuseas y dolor abdominal (Castañeda, 2020). No obstante, la coexistencia de individuos sintomáticos y asintomáticos infectados por estos subtipos evidencia vacíos de conocimiento respecto a los factores que determinan su expresión clínica y su real importancia patogénica.

Diversos factores estructurales continúan favoreciendo la transmisión del parásito en el país. Aproximadamente el 30 % de la población rural peruana carece de acceso a instalaciones sanitarias adecuadas, situación que incrementa el riesgo de diseminación de parásitos intestinales, incluido *Blastocystis spp.* (Jiménez-González et al., 2019). En regiones como Cusco, estas condiciones se ven reforzadas por dinámicas demográficas y sociales particulares, como la migración constante desde áreas rurales, el contacto estrecho con animales domésticos y la presencia de grupos vulnerables, especialmente niños, en quienes la desnutrición crónica alcanza el 13,5 % en menores de cinco años, comprometiendo su respuesta inmunológica (INEI, 2020).

A pesar de esta relevancia epidemiológica, en Cusco persiste una limitada generación de evidencia científica basada en técnicas moleculares que permita identificar de manera precisa los subtipos ST1 y ST3 de *Blastocystis spp.* en pacientes que acuden a establecimientos de salud para el descarte de parasitosis intestinal. La dependencia de métodos diagnósticos convencionales, con menor sensibilidad y sin capacidad de diferenciación genética, dificulta la caracterización de los patrones de transmisión y la evaluación del posible impacto clínico de estos subtipos a nivel local.

Desde esta perspectiva, el problema científico se centra en la falta de información molecular actualizada sobre la presencia y distribución de los subtipos ST1 y ST3 de *Blastocystis spp.* en poblaciones atendidas en establecimientos de salud del distrito de San Sebastián, Cusco. Esta carencia limita la comprensión de la dinámica epidemiológica del parásito y restringe el desarrollo de estrategias diagnósticas y preventivas basadas en evidencia. En este marco, el presente estudio

se orienta a identificar los subtipos 1 y 3 de *Blastocystis spp.* mediante PCR convencional en muestras fecales de pacientes atendidos en el Hospital Túpac Amaru II-E durante el periodo de agosto a octubre de 2024, con el fin de aportar información científica relevante que contribuya al fortalecimiento de la vigilancia y el control de esta parasitosis intestinal.

Para responder a esta problemática se plantea las siguientes interrogantes.

### **Problema general**

- ¿Los subtipos 1 y 3 de *Blastocystis spp.* están presentes en muestras de heces de pacientes atendidos en el Hospital Túpac Amaru II-E, distrito de San Sebastián, Cusco, durante el periodo de agosto a octubre de 2024?

### **Problemas específicos**

1. ¿Cuál es la prevalencia de *Blastocystis spp.* en muestras de heces de pacientes atendidos para descarte de parasitosis en el Hospital Túpac Amaru II-E, distrito de San Sebastián, Cusco - 2024?
2. ¿Es posible identificar el subtipo 3 de *Blastocystis spp.* mediante PCR convencional y analizar su distribución segun las características sociodemográficas de los pacientes atendidos para descarte de parasitosis en el Hospital Túpac Amaru II-E, distrito de San Sebastián, Cusco - 2024?
3. ¿Es posible identificar el subtipo 1 de *Blastocystis spp.* mediante PCR convencional y analizar su distribución segun las características sociodemográficas de los pacientes atendidos para descarte de parasitosis en el Hospital Túpac Amaru II-E, distrito de San Sebastián, Cusco - 2024?

## JUSTIFICACIÓN

Las enfermedades gastrointestinales constituyen una de las principales causas de morbilidad en la región del Cusco, representando el 12,2 % del total de casos reportados. La tasa de afecciones como el síndrome de intestino irritable, la diarrea aguda y crónica, la colitis y la gastroenteritis asciende a 160,6 casos por cada 100 000 habitantes. Asimismo, aproximadamente el 18 % de los hogares carece de servicios adecuados de saneamiento y cerca del 22 % de la población vive en situación de pobreza. Estas condiciones estructurales favorecen la persistencia y transmisión de infecciones intestinales, incluyendo *Blastocystis spp.*, especialmente los subtipos ST1 y ST3 (Gerencia Regional de Salud Cusco, 2021).

Por otro lado, la sintomatología reportada en los pacientes atendidos en el Hospital Túpac Amaru II-E refleja factores de riesgo adicionales. Según datos del INEI (2020), aproximadamente el 25 % de los pacientes proviene de zonas rurales, donde la interacción constante con animales domésticos y la exposición a actividades agrícolas incrementan el riesgo de transmisión de parasitosis. Asimismo, la prevalencia de desnutrición crónica en menores de cinco años, estimada en 13,5 % (INEI, 2020), contribuye a una mayor vulnerabilidad inmunológica, favoreciendo la proliferación y persistencia de infecciones parasitarias. En consecuencia, poblaciones vulnerables, como niños y adultos mayores, suelen presentar un sistema inmunológico comprometido, lo que incrementa la morbilidad asociada a estas infecciones.

En este escenario, la caracterización molecular de los subtipos 1 y 3 de *Blastocystis spp.* en muestras de heces de pacientes atendidos para descarte de parasitosis en el área de Laboratorio del Hospital Túpac Amaru II-E constituye una herramienta clave para determinar la prevalencia de estos subtipos en la población que acude al establecimiento en busca de diagnóstico por parasitosis. Esta información permitirá al personal de salud identificar posibles focos de transmisión y generar evidencia científica que respalde la formulación e implementación de estrategias eficaces de prevención, control y educación sanitaria, con el fin de reducir el impacto de esta parasitosis en la comunidad.

## OBJETIVOS

### Objetivo general

- Identificar por PCR convencional los subtipos 1 y 3 de *Blastocystis spp.* en muestras de heces de pacientes atendidos en el Hospital Tupac Amaru II-E, Distrito de San Sebastián, Cusco para descartar de parasitosis en el periodo de agosto-octubre 2024.

### Objetivos específicos

1. Determinar la prevalencia de *Blastocystis spp.* en muestras de heces de pacientes atendidos en el Hospital Túpac Amaru II-E, Distrito de San Sebastián, Cusco - 2024.
2. Identificar por PCR convencional el subtipo 3 de *Blastocystis spp.* en muestras de heces positivas de acuerdo a las características sociodemográficas en pacientes atendidos para descartar de parasitosis en el Hospital Túpac Amaru II-E, Distrito de San Sebastián, Cusco - 2024.
3. Identificar por PCR convencional el subtipo 1 de *Blastocystis spp.* en muestras de heces positivas de acuerdo a las características sociodemográficas en pacientes atendidos para descartar de parasitosis en el Hospital Túpac Amaru II-E, Distrito de San Sebastián, Cusco - 2024.

## VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

### Variables

- *Blastocystis spp.* subtipo 1
- *Blastocystis spp.* subtipo 3
- Grupo etario
- Sexo
- Características sociodemográficas
- Aspectos clínico

## CAPITULO I: MARCO TEÓRICO

### 1.1 ANTECEDENTES

#### 1.1.1 Antecedentes Internacionales

**Pawelec-Pęciak et al. (2025)** Realizaron una revisión sobre la implicancia de *Blastocystis spp.* en la salud humana, analizando su posible asociación con enfermedades gastrointestinales y autoinmunes. Los autores señalan que, si bien *Blastocystis spp.* es uno de los protozoarios intestinales más frecuentes a nivel mundial, su patogenicidad continúa siendo motivo de debate. Asimismo, destacan que ciertos subtipos podrían estar relacionados con alteraciones del microbioma intestinal y con patologías como el síndrome de intestino irritable y la colitis ulcerosa, resaltando la importancia del uso de técnicas moleculares, como la PCR, para la correcta identificación de subtipos y una mejor comprensión de su relevancia clínica y epidemiológica.

**Fusaro et al. (2024)** Realizaron una revisión sistemática de 36 estudios sobre *Blastocystis spp.* en América Latina, donde se encontró que su prevalencia varía ampliamente entre 5,8 % y 94,0 %, según el país, el contexto y la población estudiada. Mediante técnicas moleculares, principalmente PCR, se identificaron diez subtipos (ST1–ST9 y ST16), siendo ST1, ST2 y ST3 los más frecuentes en la región. También se reportaron infecciones mixtas, lo que evidencia la presencia simultánea de varios subtipos en un mismo huésped. Los autores señalan que factores como la falta de saneamiento adecuado, el consumo de agua no tratada, las condiciones ambientales y el contacto con animales favorecen la transmisión del parásito. Este antecedente resalta la importancia de fortalecer la vigilancia molecular y estandarizar los métodos de diagnóstico para comprender mejor la distribución y diversidad genética de *Blastocystis spp.* en Latinoamérica.

**Zhao et al. (2024)** Analizaron 1,032 muestras fecales de niños con diarrea y asintomáticos en Wenzhou, China, con el objetivo de determinar la prevalencia y diversidad genética de *Blastocystis spp.* mediante PCR dirigida al gen SSU rARN. El estudio reportó

una prevalencia total del 6.5 %, observándose una mayor frecuencia en niños con diarrea (8.8 %) en comparación con los asintomáticos (2.0 %). Mediante análisis molecular se identificaron cinco subtipos: ST1, ST2, ST3, ST4 y ST7, siendo ST3 el más frecuente. Los subtipos ST1 y ST3 se detectaron en ambos grupos, mientras que ST2, ST4 y ST7 fueron exclusivos de los niños con diarrea. Además, se registraron variaciones genéticas intrasubtipo, incluyendo nuevas variantes dentro de ST1, ST3, ST4 y ST7. Estos hallazgos indican la presencia de múltiples fuentes de infección, tanto humanas como animales, y sugieren una posible asociación entre ciertos subtipos y la presencia de síntomas gastrointestinales.

**Khadime et al. (2022)** Analizaron los aspectos epidemiológicos, clínicos y parasitológicos del contagio por *Blastocystis spp.* en pacientes atendidos en el Centre Hospitalier National Universitaire de Fann - Senegal. Se encontraron 447 casos de *Blastocystis spp.*, con una prevalencia del 13,7%. La mayoría de los afectados tenían entre 26 y 30,7 años, con una frecuencia de 14,7% en sujetos mayores de 45 años. Los varones presentaron una tasa de 14,6%. Incluso los pacientes asintomáticos mostraron síntomas, con una frecuencia del 33,3%. El 78,6% tenía mono infección, mientras que el 21,5% tenía al menos dos parásitos, siendo *Blastocystis spp.* el más común. Destaca la alta frecuencia de infección asintomática, sugiriendo la necesidad de tratamiento antiparasitario.

**Candela et al. (2021)** Llevaron a cabo un estudio transversal en la comunidad rural de Fortín Mbororé (Puerto Iguazú, Misiones, Argentina) para determinar la prevalencia de parásitos intestinales y caracterizar molecularmente *Giardia intestinalis*, *Blastocystis spp.* y *Entamoeba histolytica*. Mediante el análisis de muestras fecales con técnicas coprológicas convencionales y métodos moleculares (PCR y secuenciación), el estudio evidenció una alta prevalencia de infecciones parasitarias, destacando *Blastocystis spp.* como el parásito más frecuente, seguido por *Giardia intestinalis*. Adicionalmente, se identificaron diversos subtipos y variaciones genéticas de estos protozoarios, aportando datos epidemiológicos relevantes sobre su diversidad y patrón de transmisión en entornos rurales vulnerables. Los hallazgos resaltan la necesidad de fortalecer estrategias de vigilancia epidemiológica y

acciones de salud pública para el control y prevención de parasitosis intestinales en poblaciones con riesgo.

**Osorio Pulgarin et al. (2021)** Analizaron una población de 265 niños de 0 a 5 años matriculados en cinco centros infantiles de sectores urbanos de Medellín-Colombia. Se colectaron muestras de heces para identificar parásitos intestinales mediante examen directo, concentración de Ritchie-Frick e identificación molecular de *Blastocystis* mediante PCR convencional e identificación de subtipo (ST). La prevalencia de protozoos intestinales fue de 36,6% siendo *Blastocystis* el protozoo parásito más frecuente con 15,8%, seguido de *Giardia intestinalis* con 15,5% y *Endolimax nana* con 15,1. %. La prevalencia de *Blastocystis* spp. por PCR fue del 53,2%, y los subtipos encontrados fueron Subtipo 3 con 30,5%, Subtipo 2 con 23,7% y Subtipo 1 con un 20,3%.

**Visciarelli et al. (2021)** Analizaron 461 muestras fecales de pacientes de hospitales en Bahía Blanca, Argentina, los análisis incluyeron estudios coproparasitológicos, morfometría, recuento y tipificación de *Blastocystis* spp. ST3 mediante PCR. Asimismo, *Blastocystis* spp. obtuvo una prevalencia de 31% y el ST3 de *Blastocystis* alcanzó el 62%. Donde, “Se identificaron formas granulares, vacuolares, y quísticas, siendo la segunda de estas las más común. Los *Blastocystis* fueron pequeños y escasos en el 64,8% de las muestras. El 66,7% de los pacientes con urticaria presentaron *Blastocystis*, los resultados demostraron el crecimiento de la prevalencia de *Blastocystis* spp. y *Blastocystis* ST3, y la obligación de realizar un examen coproparasitoscóptico detallado, valorar su relación estadística con la urticaria y el interés de considerarlo dentro del contexto de salud y enfermedad

**Perez M. et al. (2020)** En el estudio realizado en México el objetivo fue analizar la frecuencia de *Blastocystis* y los subtipos del 1 al 7 y evaluar la relación de estos con la distensión abdominal y el dolor de los 202 participantes en el estudio se obtuvo como resultado que el 47,03% dieron positivas en el análisis de PCR y los subtipos más prevalentes fueron el subtipo 3 con 29,79%, subtipo 4 con 16,84% y subtipo 1 con 14,89% también se encontró relación entre el subtipo 1 con el dolor abdominal y el subtipo 4 y la distensión abdominal.



**Asma et al. (2020)** Tuvieron el propósito principal de investigar la presencia de diferentes subtipos de *Blastocystis spp.* entre los pacientes remitidos al Hospital Velayat en Irán, por otro lado, se examinaron 864 muestras de heces mediante el método de concentración de formalina y acetato de etilo y la tinción de tricrómico. Posteriormente, se procedió a la extracción del DNA y amplificación por PCR de la región del gen 18S y se construyó un árbol filogenético, se encontró que el 7,9% de los participantes estaban infectados con *Blastocystis spp.* mediante concentración formalina-acetato de etilo, y el 6,8% mediante métodos de cultivo. La prevalencia fue más alta en mujeres (7,7%) que en varones (5,6%), y mayor en el grupo de edad mayor de 70 años (8,8%). El subtipo 1 fue el más prevalente, seguido por subtipo 2 y subtipo 3.

**Forsell et al. (2016)** Colectaron muestras de heces de pacientes con y sin diarrea en Zanzíbar en Tanzania. Se utilizó microscopía directa y PCR en tiempo real para *Blastocystis*, *E. dispar*, *Entamoeba histolytica*, *Cryptosporidium spp*, *Giardia intestinalis* y *Dientamoeba fragilis*. Los subtipos para *Blastocystis* se determinaron mediante una PCR convencional seguida de una secuenciación parcial del gen SSU-rRNA. Se detectaron parásitos intestinales en el 85 % de los 174 participantes, con dos o más parásitos presentes en el 56%. *Blastocystis spp.* y *Giardia intestinalis* fueron los parásitos más comunes. La distribución del subtipo de *Blastocystis* fue subtipo 1 con 34,0%, subtipo 2 tuvo 26,4%, subtipo 3 con 25,5% y subtipo 7 con 0,9% y el 13,2% fueron positivos solo mediante qPCR (no tipificable). La prevalencia de *Blastocystis* aumentó significativamente con la edad, mientras que *Giardia* fue más prevalente en niños de dos a cinco años.

### 1.1.2 Antecedentes Nacionales

**Otero-Rodríguez et al. (2025)** Reportaron un estudio realizado en 315 personas con VIH atendidas en dos hospitales de Iquitos, donde se evaluó la presencia de protozoarios intestinales mediante métodos coproparasitológicos convencionales. Los resultados mostraron una alta prevalencia de infección (51,4 %), destacando *Cryptosporidium spp.* como el protozoo más frecuente, seguido de *Blastocystis spp.*, *Giardia spp.* y *Entamoeba spp.* Asimismo, se identificó que ciertas prácticas sexuales incrementaban el riesgo de infección.

Este antecedente evidencia que las parasitosis intestinales continúan siendo un problema significativo en población con VIH de la Amazonía peruana, subrayando la necesidad de fortalecer el diagnóstico y la vigilancia epidemiológica.

**Astete Medrano et al., (2024)** realizaron un estudio en niños asintomáticos de un asentamiento humano de Lima, Perú, con el objetivo de determinar la presencia de *Blastocystis spp.* mediante análisis coproparasitológicos. Los resultados evidenciaron que *Blastocystis spp.* fue el enteroparásito más frecuente en las muestras de heces analizadas, lo que refleja una alta prevalencia de este protozooario en la población infantil estudiada. Los autores concluyen que la elevada frecuencia de *Blastocystis spp.* estaría asociada a condiciones deficientes de saneamiento básico e higiene, resaltando su importancia epidemiológica incluso en individuos sin manifestaciones clínicas.

**Pineda et al. (2025)** analizaron 198 muestras de suelo en tres regiones del Perú mediante qPCR, encontrando que el 93 % de los sitios estaban contaminados y el 84 % presentaban poliparasitismo. En la selva húmeda se identificó una mayor presencia de helmintos como *Ascaris lumbricoides* y *Trichuris trichiura*, mientras que en zonas semiáridas predominó la detección de protozoarios como *Blastocystis spp.*, *Acanthamoeba spp.*, *Entamoeba coli*, *Endolimax nana* e *Iodamoeba bütschlii*. El estudio demuestra que las características ecológicas y climáticas influyen directamente en la distribución de estos organismos en el ambiente, resaltando la necesidad de fortalecer la vigilancia parasitológica para reducir los riesgos de fusartransmisión en la población.

**Ascuña K. (2019)** Realizó una investigación en la ciudad de Arequipa, la cual tuvo como objetivo identificar mediante PCR los subtipos 1, 2 y 3 de *Blastocystis spp.*, se analizaron 116 muestras positivas para el parásito mediante microscopia de campo claro, incluidas aquellas con coinfección con otros parásitos. De estas, 66 muestras presentaron solo infección por *Blastocystis spp.*, y para el estudio se utilizaron 50 muestras de heces de pacientes, de las cuales 25 eran de personas sintomáticas y 25 asintomáticas. Los resultados mostraron infección única en el 52%, infección mixta en el 14% y un 34% de infección por subtipos diferentes a los del estudio. Concluyeron que ST1 tuvo un 26%, ST2 un 18% y el

ST3 un 38% del total de la población de estudio y un 34% de ellos presentaban subtipos diferentes a los estudiados.

**Huallpa (2020)** El estudio se llevó a cabo en Lima con el objetivo de determinar la prevalencia de *Blastocystis hominis* en vendedores de alimentos de dos mercados. Se recolectaron 210 muestras de heces, de las cuales 84 (40%) resultaron positivas. El parásito más prevalente fue *Blastocystis hominis*, representando el 48,57% de las muestras positivas. Además, el parásito intestinal asociado con *Blastocystis hominis* fue *Entamoeba coli*. Según el análisis por sexo y edad, la mayor prevalencia se observó en mujeres, con un 66,67%, y en el grupo etario de 18 a 37 años, con un 54,17%. Se concluyó que *Blastocystis hominis* es el parásito más prevalente en esta población.

**Ascuña K, et al. (2020)** El estudio realizado en Arequipa tuvo como objetivo estimar la frecuencia relativa de los subtipos 1, 2 y 3 de *Blastocystis spp.*, dado que estos son los subtipos más predominantes en América del Sur. De las 116 muestras positivas procesadas, se encontró una frecuencia del 10.3% para el subtipo 1 (ST1), 7.8% para el subtipo 2 (ST2), 25% para el subtipo 3 (ST3), y 8.7% para subtipos mixtos. Además, en el 48.3% de las muestras no se identificó ningún subtipo correspondiente al estudio. Se observó una asociación estadísticamente significativa entre el subtipo 2 de *Blastocystis spp.* y la presencia de síndrome de intestino irritable. Finalmente, se concluyó que el subtipo 1 fue predominante en la población rural, mientras que los subtipos 2 y 3 fueron identificados principalmente en las poblaciones urbana y periurbana.

**Vidal et al. (2013)** Realizaron un estudio sobre la prevalencia de parásitos intestinales en seis comunidades rurales del altiplano peruano mediante el análisis coproparasitológico de muestras de heces. Los resultados evidenciaron una alta frecuencia de infecciones parasitarias en la población evaluada, siendo *Blastocystis spp.* uno de los protozoarios más comunes identificados. Los autores señalaron que esta elevada prevalencia estaría asociada a condiciones socioambientales desfavorables, como deficiencias en el saneamiento básico y el acceso limitado a agua potable, resaltando la importancia de fortalecer las estrategias de prevención y control de parasitosis intestinales en zonas rurales.

**Sánchez (2011)** Realizó un estudio con el objetivo de determinar la prevalencia de *Blastocystis hominis* en la ciudad de Trujillo mediante el análisis coproparasitológico de muestras de heces. Los resultados evidenciaron una elevada frecuencia de infección por este protozooario en la población evaluada, lo cual fue asociado a deficiencias en las condiciones de saneamiento básico y hábitos higiénicos inadecuados. El autor concluye que *Blastocystis hominis* constituye un importante problema de salud pública en la zona de estudio, destacando la necesidad de fortalecer las medidas de prevención y control de las parasitosis intestinales.

### **1.1.3 Antecedentes Locales**

**Fuentes, M. (2022)** En la investigación realizada en la comunidad campesina de Chocco, en Cusco, identificaron agentes de riesgo vinculados a la prevalencia de parásitos intestinales en menores de 1 a 12 años. Los resultados mostraron una prevalencia de parasitosis intestinal del 83,33%. Un 38,45% de los afectados tenían entre 3 y 6 años, con una predominancia de *H. nana*, y un 35,29% tenían entre 9 y 12 años, presentando principalmente *Endolimax nana*. Las manifestaciones clínicas más destacadas fueron dolor estomacal en 86,67%, falta de apetito con 81,67%, hinchazón del abdomen en un 78,33% y diarrea líquida con 70%. Los parásitos identificados incluyeron *Chilomastix mesnili* con 56,67%, *Entamoeba coli* con 46,67%, *Giardia lamblia* con 45%, *Endolimax nana* con 33,33%, *Blastocystis. hominis* con 30%, *Iodamoeba bütschlii* con 26,67%, *Hymenolepis nana* con 21,67% y *Enterobius vermicularis* con 3,33%. En conclusión, el estudio indica que el alto índice de parasitosis se debe a los agentes de riesgo presentes.

**Eguileta, J. (2023)** El estudio realizado en Cusco tuvo como finalidad la determinación de la prevalencia de *Blastocystis spp.* en población infantil menor a 5 años atendidos en el Hospital Túpac Amaru II - E. Se analizó 78 muestras por microscopia directa y se concluye que en niñas de 1 año hubo mayor prevalencia de presencia de *Blastocystis spp.* con un 8,97% y en el caso de los niños la edad con mayor prevalencia fue de 2 años con un 23,08%.

## 1.2 MARCO CONCEPTUAL

### 1.2.1 *Blastocystis spp.*

Es un protozoo anaerobio que habita el tracto gastrointestinal de humanos y diversos animales. Presenta morfologías variables, siendo la forma vacuolar la más comúnmente observada en muestras clínicas. Su ciclo de vida incluye etapas quísticas y formas vegetativas, lo que le permite sobrevivir en ambientes adversos y facilitar la transmisión fecal-oral. Aunque su patogenicidad es controvertida, se asocia con síntomas gastrointestinales como diarrea, dolor abdominal y síndrome del intestino irritable en algunos pacientes (García et al., 2021).

### 1.2.2 Taxonomía de *Blastocystis spp.*

Cavalier-Smith (1998) identificó a los estramenopilos como integrantes del grupo Heterokonta dentro del reino Chromista, clasificando así a *Blastocystis spp.* como un chromista heterokontido (Chacón et al., 2017).

“Dominio: Eukariyota

Reino: Chromista

Subreino: Chromobiota

Infrareino: Heterokonta

Subphylum: Opalinata

Clase: Blastocystea

Orden: Blastocystida

Género: *Blastocystis*

Especie: *Blastocystis spp.* ”

Clasificación taxonómica propuesta por Cavalier Smith, 1998.

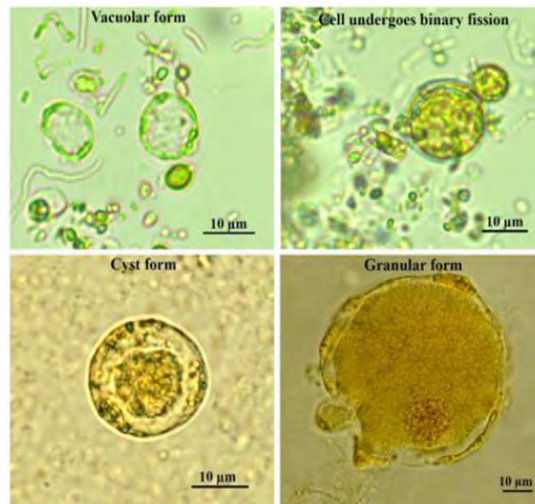
### 1.2.3 Morfología de *Blastocystis spp.*

Se menciona que *Blastocystis spp.* tiene uno o más núcleos, organelas similares a mitocondrias, retículo endoplasmático tanto liso como rugoso complejo de Golgi, asimismo contiene una capa bilaminar la cual está cubierta por una envoltura mucilaginosa, que talvez estaría relacionada con la fagocitosis y la adhesión de bacterias, este parásito cambia de forma según las condiciones ambientales, así como la presencia de drogas, los cambios osmóticos, el estatus metabólico pueden llegar a contribuir la morfología del organismo in vitro e in vivo (Stenzel & Boreham, 1996), estas son algunas de las formas, según (Gamboa, 2023):

- **Forma granular:** Cuando el *Blastocystis spp.* se presenta en esta forma oscila entre 6 a 8  $\mu\text{m}$ , tiene entre 1 a 4 núcleos, y posee una amplia cantidad de gránulos en su citoplasma, así como al interior de la vacuola, tienen diversas funciones; lipídicos, metabólicos y reproductivos.
- **Forma vacuolar:** Es la forma más común que se presentan en las heces de individuos infectados, así como en los cultivos, normalmente es de forma esférica, y su diámetro oscila entre 2 a 200  $\mu\text{m}$ , por lo general el diámetro oscila entre 2 a 40  $\mu\text{m}$ , asimismo se menciona que, gran parte del cuerpo se constituye por una vacuola cuyo atributo no ha sido determinado, esta se compone de lípidos e hidratos de carbono, por lo que se especula una función de reserva, por otro lado, la vacuola está rodeada por una fina capa de citoplasma que contiene varios núcleos y organelas.
- **Forma multivacuolar:** Este tiene un diámetro entre 5 y 8  $\mu\text{m}$  este no tiene una cápsula, posee varias vacuolas de tamaños variados, y normalmente se halla en las heces, se sugiere que puede ser una forma intermedia en el proceso tanto de enquistamiento como de des enquistamiento.
- **Forma avacuolar:** No tiene vacuola y mide 5  $\mu\text{m}$ .

- **Forma ameboidal:** Esta morfología presenta una estructura atípica con uno o dos pseudópodos. Su diámetro es entre 3 y 6  $\mu\text{m}$ , con la presencia de un par de núcleos y la existencia de una o más vacuolas. Se clasifica como una forma intermedia que se sitúa entre la variante quística y vacuolar. Esta forma es comúnmente observada en cultivos envejecidos o después de la administración de antibióticos, y eventualmente se encuentra en muestras fecales. Su asociación con la patogenicidad se fundamenta en la secreción de proteasas y su presencia en las heces de pacientes sintomáticos.
- **Forma quística:** Se rodea de una pared celular multi laminar, asimismo, presenta vacuolas, reservas de glucógeno y lípidos, puede vivir 1 mes a  $T^\circ$  ambiental y 2 meses a  $T^\circ$  de  $4^\circ\text{C}$ , pero es susceptible a temperaturas extremas, así como a los desinfectantes, tiene de 1 a 4 núcleos, pero normalmente 2, como se aprecia en la Figura 1.

**FIGURA 1.** Forma vacuolar, quística, granular y fisión binaria de *Blastocystis* spp.

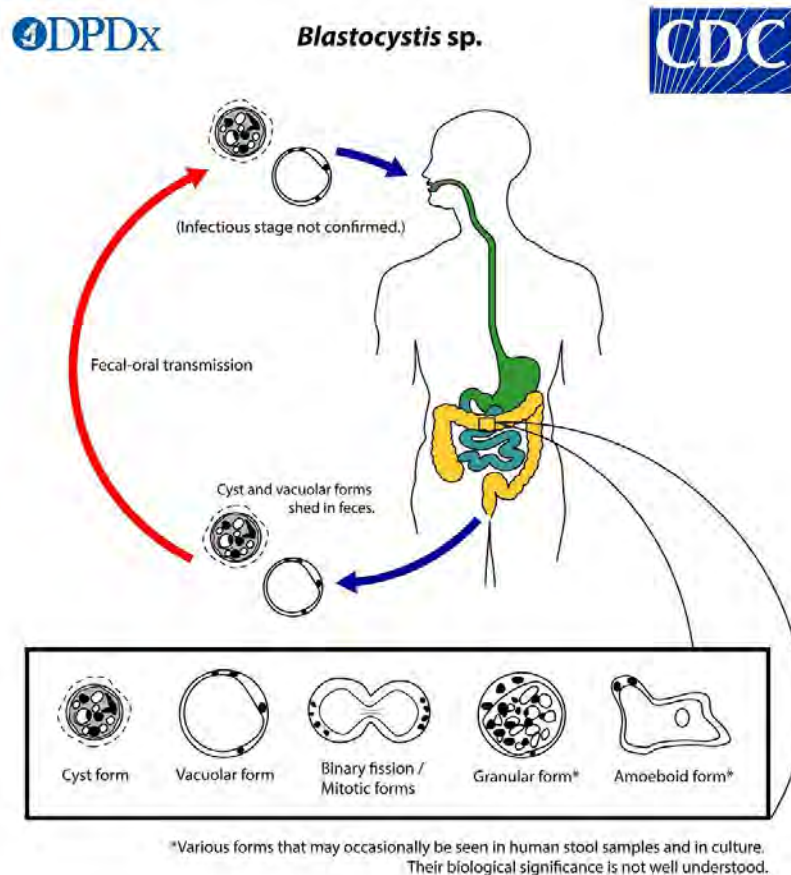


Fuente: (Sanpool et al., 2017)

### 1.2.4 Ciclo de vida del *Blastocystis spp.*

De acuerdo con, Amaya et. al (2015) el *Blastocystis spp.* se caracteriza por la capacidad de resistencia que este presenta, a través de las formas quísticas, tanto en humanos como animales se infectan con quistes fecales, los cuales al llegar al intestino grueso, tienen un cambio de forma quística a forma vacuolar, esta forma vacuolar atraviesa el tracto intestinal y alcanza una estructura multivacuolar, lo que da origen al prequiste, y cuando este madura, lo hace a través de los ciclos de reproducción que son conocidos como esquizogonia, que libera un quiste de pared delgada y frágil mediante la ruptura de la pared del quiste, como se ilustra en la Figura 2.

**FIGURA 2.** Ciclo biológico de *Blastocystis spp.*



Fuente: Centers for Disease Control and Prevention Global Health (2019)



### 1.2.5 Subtipos de *Blastocystis spp.*

Según Falcone et al. (2022), el GenBank, basándose en la secuencia de la subunidad pequeña del ARNr, registra 33 subtipos de *Blastocystis spp.* Sin embargo, en la literatura científica solo se han reportado 17 subtipos (ST), de los cuales nueve se encuentran en humanos y son compartidos con animales. Los humanos pueden hospedar los subtipos ST1 a ST9 y el ST12, siendo el ST3 el más frecuente en las infecciones humanas. En la tabla 1 se puede ver la detección de *Blastocystis spp.* en diversos animales domésticos y silvestres evidencia su elevada diversidad genética y potencial zoonótico. En animales de producción se han identificado subtipos como ST1, ST3, ST5, ST10 y ST14, mientras que en aves, roedores y fauna silvestre predominan los ST3, ST5 y ST7; además, el ST2 y ST4 han sido reportados en perros, roedores y primates. Esta amplia distribución de subtipos en distintas especies respalda la posible transmisión inter-especie y el rol de los animales como reservorios de infección humana.

**TABLA 1.** Distribución de los subtipos genéticos de *Blastocystis spp.* y sus hospederos animales.

Animal	Subtipos detectados
Vaca	ST1, ST3, ST5, ST10, ST14
Cabra	ST3, ST7, ST10
Oveja	ST10, ST15
Cerdo	ST2, ST5, ST14
Gallina	ST7
Roedor	ST2, ST3, ST4
Chinchilla	ST3
Topo	ST5
Jirafa	ST3
Ciervo	ST5, ST10, ST13
Camello	ST1, ST3, ST5, ST10, ST14, ST15
Rinoceronte	ST5
Ave	ST5
Marsupial	ST8
Perro	ST2
Primate	ST4

Fuente: (Del Coco et al., 2017)

### **1.2.6 Epidemiología de *Blastocystis spp.***

La infección por *Blastocystis spp.* puede ser asintomática en algunos individuos, mientras que en otros puede causar síntomas gastrointestinales como diarrea, dolor abdominal, flatulencia y náuseas, en Perú sólo se ha identificado el subtipo 3 de *Blastocystis spp.* en doce personas de una muestra de 13 individuos (Ramírez et al 2016), en la siguiente tabla se muestran los subtipos identificados en varios países y verificando si el hospedero es humano o animal (Ver tabla 2).

**TABLA 2.** Subtipos de *Blastocystis* spp. identificados en cada país haciendo referencia si el hospedero es humanos o animal.

País	Subtipos Humanos	Subtipos Animales
<b>América</b>		
Brasil	ST1, ST2, ST3, ST4, ST7, ST8	-
Argentina	ST1, ST2, ST3, ST6	-
Colombia	ST1, ST2, ST3, ST4, ST6, ST7	-
Perú	ST3	-
Estados Unidos	ST1, ST3, ST4	ST5, ST10
México	ST1, ST2, ST3, ST7	-
Ecuador	ST1, ST3	-
Bolivia	ST2, ST3, ST5, ST12	-
<b>Europa</b>		
España	ST1, ST2, ST3, ST4	ST1, ST2, ST3, ST4, ST5, ST6, ST7
Alemania	ST1, ST3, ST5, ST7	-
Turquía	ST1, ST2, ST3, ST4	-
Dinamarca	ST1, ST2, ST3, ST4, ST6, ST8, ST9	ST1, ST2, ST3, ST4, ST5, ST6, ST7, ST8, ST10
Reino Unido	ST1, ST2, ST3, ST4, ST5, ST6, ST6, ST7, ST8	-
<b>África</b>		
Egipto	ST1, ST2, ST3	-
Liberia	ST1, ST2, ST3, ST4	-
Nigeria	ST1, ST3, ST4	-
Tanzania	ST1, ST2, ST3	ST1, ST2, ST3, ST5
<b>Asia</b>		
Japón	ST1, ST2, ST3, ST4, ST7	ST1, ST2, ST3, ST4
China	ST1, ST3	ST1, ST3, ST4, ST5, ST10, ST14
Libia	ST1, ST2, ST3, ST7	-
Malasia	ST1, ST2, ST3, ST4	-
Nepal	ST1, ST2, ST3	ST1, ST2, ST3
<b>Oceanía</b>		
Australia	ST1, ST2, ST3, ST4, ST6, ST7, ST8	-

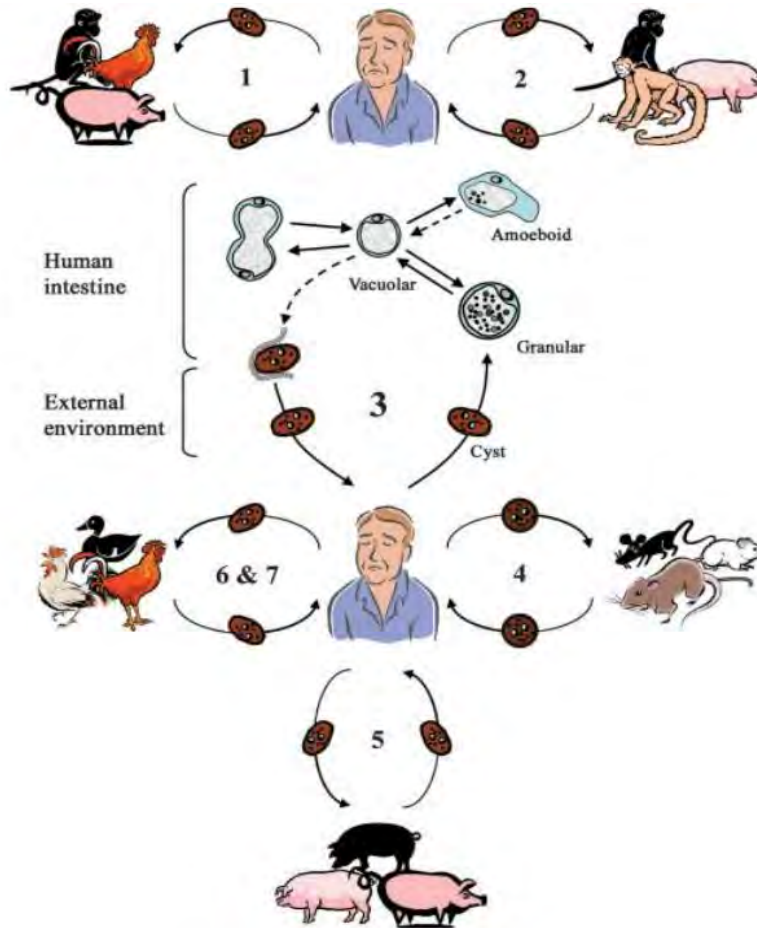
Fuente: Ascuña (2019)

### 1.2.7 Transmisión de *Blastocystis spp.*

Se sabe que *Blastocystis spp.* se transmite por vía fecal oral, al igual que los protozoos gastrointestinales más comunes. Sin embargo, otros medios podrían ser por transmisión por medio del agua contaminada, alimentos y también por vectores como las moscas, de personas a personas de animales a personas y de manera inversa (Gamboa, 2023). Diversos subtipos de *Blastocystis spp.* pueden infectar al ser humano, y se ha sugerido que ciertos animales podrían actuar como reservorios potenciales. La alta prevalencia registrada en individuos dedicados a actividades agrícolas respalda la hipótesis de una posible vía de transmisión zoonótica (Kumarasamy et al., 2018).

En la figura 3 los patrones identificados a través de estudios de epidemiología molecular podrían contribuir significativamente a la elucidación de las posibles vías de transmisión de *Blastocystis spp.* (Yoshikawa, 2000) En este sentido, los análisis realizados mediante la técnica de PCR en doce aislamientos obtenidos de humanos, ratas y reptiles, interpretados bajo un enfoque bayesiano, evidencian la presencia de cepas zoonóticas. Dichos resultados respaldan la existencia de una transmisión bidireccional entre animales y seres humanos, así como la presencia de un reservorio animal considerable que podría desempeñar un papel relevante en la persistencia y propagación del parásito en poblaciones humanas (Noel et al., 2005).

**FIGURA 3.** Ciclo biológico de *Blastocystis* spp. considerando los subtipos moleculares reportados.



Fuente: (Tan, 2008)

### 1.2.8 Diagnóstico de *Blastocystis* spp.

Para el diagnóstico de *Blastocystis* spp. se utilizó coproanálisis con muestras seriadas, debido a la eliminación intermitente de las formas parasitarias. El procedimiento incluyó el examen microscópico directo de heces frescas, utilizando solución salina fisiológica y lugol como colorantes. Se consideró positiva la presencia de *Blastocystis* spp. cuando se observaron más de cinco células parasitarias por campo a 40X, con morfología de tipo cuerpo central y en ausencia de otros microorganismos (Devera et al., 2016).

- **Análisis coproparasitario:**

El examen de heces es una de las técnicas más utilizados para la detección de parásitos intestinales. Este análisis consiste en la recolección de muestras fecales, las cuales son depositadas en un recipiente herméticamente hasta su entrega en el laboratorio clínico, donde se procederá a su análisis microscópico para la identificación de quistes, trofozoítos u otros estadios parasitarios (Garcia, 2007).

- **Endoscopia digestiva:**

Cuando los síntomas gastrointestinales persisten y los resultados del análisis coproparasitario no permiten establecer un diagnóstico claro, se puede recurrir a la endoscopia. Esta técnica diagnóstica se realiza bajo sedación y permite la visualización directa del interior del tracto digestivo mediante un endoscopio, un dispositivo flexible equipado con una microcámara. La endoscopia resulta útil tanto para la evaluación morfológica como para la toma de biopsias, contribuyendo así al diagnóstico diferencial de diversas patologías gastrointestinales (Muto et al., 2014).

- **Pruebas serológicas:**

Aunque no es comúnmente utilizada como primera línea diagnóstica, existe una prueba serológica capaz de detectar *Blastocystis spp.* un protozoo intestinal cuya patogenicidad aún se encuentra en debate. Adicionalmente, los exámenes de sangre pueden ser solicitados con el objetivo de identificar otras posibles causas sistémicas o infecciosas que expliquen los signos y síntomas clínicos del paciente (Tan, 2008).

Estas técnicas complementarias son esenciales para un abordaje diagnóstico integral, permitiendo establecer con mayor precisión la causa de las manifestaciones clínicas y orientar el tratamiento adecuado.

### **1.2.9 Técnicas de diagnóstico molecular para identificación de *Blastocystis spp.***

#### **Reacción en cadena de la polimerasa**

Técnica de laboratorio que permite amplificar de forma exponencial un fragmento específico de ADN, generando millones a miles de millones de copias a partir de una pequeña cantidad inicial (Raju, 2025).

#### **PCR Convencional**

Es un método eficiente que permite el incremento exponencial de secuencias específicas de ADN mediante el uso de cebadores complementarios y la acción de la ADN polimerasa. Los fragmentos generados, se reamplifican en ciclos sucesivos, incrementando exponencialmente su cantidad. Posteriormente, los productos se analizan por electroforesis en gel, lo que hace que la PCR convencional requiera un análisis post-amplificación, prolongando el proceso (Essam, 2021).

#### **Aplicaciones de la PCR.**

La Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) ha impulsado la biología molecular al permitir la clonación de genes sin recurrir a sistemas celulares. Este avance ha sustituido los métodos tradicionales que requerían vectores plasmídicos y cultivos bacterianos, facilitando una clonación más rápida y precisa (Essam, 2021).

La PCR es una herramienta molecular fundamental en el diagnóstico de enfermedades parasitarias, ya que permite la detección sensible y específica del material genético de diversos parásitos. Esta técnica ha mejorado significativamente la identificación de especies y subtipos, incluso en infecciones con baja carga parasitaria o en muestras donde los métodos convencionales resultan insuficientes. Además, su aplicación se ha extendido al monitoreo de tratamientos, detección en vectores y estudios epidemiológicos (Verweij & Stensvold, 2014).

#### **1.2.10 Prevalencia de *Blastocystis* spp.**

La prevalencia es una medida epidemiológica que expresa la proporción de individuos que presentan una enfermedad, infección o condición específica dentro de una población definida en un momento determinado o durante un período establecido. Esta medida describe la magnitud del problema de salud en la población y permite estimar su carga total, independientemente del tiempo de aparición de los casos. Se calcula dividiendo el número de casos existentes entre la población total evaluada, generalmente expresado como porcentaje (Gordis, 2014).

#### **1.2.11 Características moleculares del Subtipo 1 y 3 de *Blastocystis* spp.**

*Blastocystis* spp., incluyendo los subtipos ST1 y ST3, posee un genoma eucariota compuesto por ADN nuclear lineal y un ADN mitocondrial reducido correspondiente a un orgánulo tipo mitocondria (MLO, *mitochondrion-like organelle*). El genoma nuclear es de naturaleza diploide, con un tamaño aproximado de 15 a 18 megabases y un contenido GC cercano al 40%, que codifica entre 6,000 y 8,000 genes organizados con estructuras génicas típicas de eucariotas. Por su parte, el genoma mitocondrial es circular, de alrededor de 28 kilobases, y contiene un conjunto limitado de genes involucrados principalmente en la replicación, transcripción y metabolismo del hierro-azufre, reflejando la adaptación del organismo a un metabolismo anaerobio. Si bien los subtipos ST1 y ST3 comparten una organización genómica similar, presentan divergencias de aproximadamente 6–8% a nivel de secuencia nucleotídica, siendo ST3 el subtipo más frecuente en humanos y ST1 el que muestra mayor diversidad genética (Higuera et al., 2023).

#### **1.2.12 Región del Subtipo 1 y 3 de *Blastocystis* spp.**

La secuenciación del gen del ARN ribosomal pequeño (SSU rRNA) es fundamental para la identificación y clasificación de *Blastocystis* en sus diferentes subtipos. Aunque esta región genética es bastante conservada entre los eucariotas, presenta suficiente variabilidad entre los subtipos del parásito para permitir una clasificación detallada. *Blastocystis* se divide en al menos nueve subtipos, con algunos adicionales recientemente



identificados. El subtipo 3 es uno de los más prevalentes y estudiados, siendo común tanto en humanos como en animales. Este subtipo ha sido encontrado frecuentemente en personas con infecciones gastrointestinales, aunque también se presenta en individuos sin síntomas, lo que sugiere que su papel patogénico aún no está completamente claro (Yoshikawa et al., 2004).

La secuenciación genética del gen SSU rRNA es fundamental para la identificación precisa de los subtipos de *Blastocystis spp.*, entre los cuales el subtipo 3 ocupa un lugar destacado en términos de prevalencia y distribución. Este enfoque molecular permite una caracterización más precisa del parásito, y proporciona una base sólida para estudios clínicos, epidemiológicos y de control de infecciones (Rojas-Velázquez et al., 2018).

### **1.2.13 Tratamiento y prevención de *Blastocystis spp.***

- **Tratamiento**

El tratamiento para la blastocystosis generalmente se indica en pacientes sintomáticos y puede incluir el uso de medicamentos antiparasitarios como Metronidazol, Tinidazol, Nitazoxanida y Paromomicina. La elección del fármaco y la duración del tratamiento varían según la respuesta clínica y la gravedad de los síntomas. En pacientes asintomáticos, especialmente cuando el hallazgo es incidental, no siempre se recomienda la terapia farmacológica, ya que la infección puede ser autolimitada. Además, la resistencia a algunos medicamentos ha sido reportada, por lo que es importante un seguimiento adecuado del paciente (Tan, 2008).

La combinación de tratamientos también ha sido propuesta como estrategia en casos resistentes. Por ejemplo, la asociación de Metronidazol con Paromomicina ha mostrado mejores tasas de erradicación en estudios recientes (Wawrzyniak et al., 2013).

Asimismo, existe evidencia emergente sobre el uso de terapias complementarias, como extractos naturales (ajo, cúrcuma, orégano), que han demostrado actividad in vitro

contra *Blastocystis spp.* ST3, aunque se requieren más estudios clínicos para validar su eficacia (Ramírez-Sánchez et al., 2024).

- **Prevención**

La prevención de la infección por *Blastocystis spp.* se basa fundamentalmente en medidas de saneamiento e higiene personal. Dado que la transmisión se produce por vía fecal-oral, es esencial garantizar el acceso a agua potable, implementar buenas prácticas de higiene alimentaria y promover el lavado frecuente de manos. Estas estrategias son especialmente importantes en comunidades con condiciones sanitarias deficientes para reducir la incidencia de la infección (Castro & Ramos, 2019).

Estudios epidemiológicos han identificado que la infección es más prevalente en comunidades con condiciones sanitarias deficientes (Forsell et al., 2016). Asimismo, la prevención incluye el tratamiento de portadores sintomáticos y la promoción de probióticos que ayuden a mantener la eubiosis intestinal, la cual podría jugar un papel protector frente a la proliferación del parásito (Andersen et al., 2015).

## **CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1 AREA DE ESTUDIO**

#### **2.1.1 Área de procedencia de la muestra de heces**

Durante los meses de agosto a octubre, se colectaron muestras de heces de pacientes que acudieron al servicio de Laboratorio clínico del Hospital Túpac Amaru II – E, previo consentimiento informado (Ver Anexo N°2) dicho establecimiento está ubicado en el distrito de San Sebastián, provincia de Cusco, Perú, El hospital se localiza entre las intersecciones de la calle Tinta y la calle Tomás Katari, en las coordenadas geográficas aproximadas: latitud 13.538536 y longitud 71.911293.

Esta institución de salud pública brinda atención a una población diversa del área urbana y periurbana de Cusco, siendo un punto de referencia para el diagnóstico de enfermedades parasitarias intestinales.

#### **2.1.2 Área de procesamiento**

El procesamiento y análisis de las muestras para el examen parasitológico directo se realizaron en el Laboratorio de Microbiología SLMLA34 (C-247-B), el cual cuenta con el equipamiento e infraestructura necesarios para el análisis microscópico de muestras biológicas, incluyendo microscopios ópticos, materiales de tinción y demás insumos especializados. Por su parte, el análisis molecular mediante la técnica de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) se llevó a cabo en el Laboratorio Institucional de Microbiología e Inmunología (LIMI C-223), ubicado en el segundo piso de la Escuela Profesional de Biología, perteneciente a la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC).

## **2.2 MATERIALES**

### **2.2.1 Material biológico**

- Muestras de heces procedentes de pacientes que acudieron al área de laboratorio del Hospital Túpac Amaru II – E para el descarte de parasitosis intestinal.
- Control positivo de *Blastocystis spp.* subtipos 1 y 3, proporcionado por el Instituto de Salud Carlos III (España).
- Control negativo: cepa de *Leishmania*.

### **2.2.2 Equipos de laboratorio**

- Balanza de precisión (Marca: SWISS MADE).
- Balanza analítica (Marca: OHAUS).
- Microscopio binocular (Marca: LEICA CME).
- Cámara horizontal de electroforesis (Marca: BIORAD).
- Fuente de poder (Marca: BIORAD).
- Centrífuga (Marca: THERMO).
- Termociclador (Marca: PRO FLEX).
- Cámara de flujo laminar (Marca: BIOBASE).
- Transluminador de luz UV (260 nm).
- Espectrofotómetro (Marca: THERMO SCIENTIFIC).
- Congeladora –20 °C (Marca: COLDEX).
- Refrigeradora (Marca: COLDEX).

### 2.2.3 Reactivos

- Lugol.
- Éter.
- Agarosa (Marca: ABclonal).
- Buffer TAE 1X.
- PowerPol 2X PCR Mix (5 mL).
- Primers *Blastocystis spp.* subtipo 3
- F: TAGGATTTGGTGTTTGGAGA
- R: TTAGAAGTGAAGGAGATGGAAG
- Primers *Blastocystis spp.* subtipo 1
- F: GAAGGACTCTCTGACGATGA
- R: GTCCAAATGAAAGGCAGC
- CE (control de extracción): buffer de elución del Quick DNA Fecal/Soil Microbe Miniprep Kit.

### 2.2.4 Materiales fungibles

- Tubos de microcentrífuga de 1,5 mL y 2 mL.
- Puntas estériles con filtro de 10 µL, 100 µL y 1000 µL.
- Puntas estériles sin filtro de 10 µL, 100 µL y 1000 µL.
- Puntas selladas estériles de 1000 µL.

- Pipetas descartables.
- Portaobjetos.
- Cubreobjetos.
- Papel absorbente.
- Papel aluminio.
- Parafilm.
- Guantes de látex y nitrilo.
- Gasa.
- Baja lenguas.
- Viales.

#### **2.2.5 Otros materiales**

- Micropipetas automáticas de 10  $\mu$ L, 20  $\mu$ L, 100  $\mu$ L y 1000  $\mu$ L.
- Peines molde para electroforesis horizontal.
- Vasos de vidrio (5 mL, 10 mL y 50 mL).
- Quick DNA Fecal/Soil Microbe Miniprep Kit.

### **2.3 METODOLOGÍA**

#### **2.3.1 Tipo y nivel de investigación**

Según Hernández Sampieri, la investigación es de enfoque cuantitativo, de alcance descriptivo y con un diseño no experimental de tipo transversal.

### **2.3.2 Línea de investigación**

La presente investigación se enmarca en el área de Ciencias Básicas, dentro de la línea de Genética y Bioquímica, sublínea de Genética, así como en la línea de Biodiversidad, sublínea de Parasitología, según lo establecido en la resolución R-691-2024-UNSAAC, de 13 de mayo de 2024.

### **2.3.3 Población de estudio**

La población de estudio estuvo conformada por todos los pacientes que acudieron al área de Laboratorio del Hospital Túpac Amaru II-E, distrito de San Sebastián, Cusco, durante el periodo de agosto a octubre de 2024, para la realización del examen parasitológico y nos brindaron su consentimiento previa explicación del estudio.

La población incluyó pacientes de diversas edades y características sociodemográficas que acudieron para el descarte de parasitosis, cuyas muestras de heces fueron utilizadas para la detección de *Blastocystis spp.* mediante PCR convencional.

### **2.3.4 Consideraciones éticas**

El presente estudio cuenta con la aprobación del Comité de Bioética de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, conforme al Oficio Virtual N° 007-2025-CBI-VRIN-UNSAAC (Ver Anexo N° 1).

Cada paciente brindó su consentimiento informado luego de recibir una explicación clara sobre los objetivos y procedimientos del estudio (Ver Anexo N° 2). Las muestras de heces fueron utilizadas únicamente con fines de investigación, sin riesgo para la integridad física o emocional de los participantes. Los datos obtenidos fueron manejados de manera confidencial y empleando códigos para evitar cualquier identificación personal.

## **2.4 MÉTODOS Y FUNDAMENTOS**

### **2.4.1 Recolección de la muestra**

Previo obtención del consentimiento informado del paciente se dispuso de sus muestras de heces del área de Laboratorio del Hospital Túpac Amaru II – E, las cuales fueron dadas en contenedores de plástico para muestras de heces de 30ml.

### **2.4.2 Transporte de las muestras**

Las muestras fueron transportadas en condiciones controladas de temperatura 2-8°C, utilizando cajas de Tecnopor con acumuladores de frío, con el fin de preservar su integridad biológica y evitar la degradación del material genético (Ascuña, 2019). Este traslado se realizó hacia el Laboratorio de Microbiología (C-247-B) de la Escuela Profesional de Biología, perteneciente a la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC), garantizando el cumplimiento de la cadena de frío durante todo el proceso.

### **2.4.3 Determinación de la presencia de *Blastocystis spp.* en muestras fecales**

Para la determinación de la presencia del parásito, inicialmente se empleó el método de examen directo en solución salina y lugol (Avelar & Santos Herrera, 2014). Posteriormente, se realizó un examen de concentración por sedimentación utilizando la técnica de formol-acetato de etilo, con el fin de aumentar la sensibilidad diagnóstica (Alveo & Lee, 2004).

#### **Método coproparasitológico de examen directo**

- "Se colocó en un portaobjetos en el lado izquierdo 1 gota de suero fisiológico y en el lado derecho 1 gota de Lugol.
- Se tomó con un aplicador de madera estéril entre 1 y 2 mg de la muestra fecal, preferentemente de la porción más profunda.



- Se mezcló la porción de muestra tomada cuidadosamente con una gota de suero fisiológico sobre un portaobjetos limpio.
- Se tomó una segunda porción de la muestra fecal y se mezcló con una gota de solución de lugol en otro portaobjetos.
- Se le colocó a cada preparación un cubreobjetos, evitando la formación de burbujas.
- Ambas preparaciones fueron examinadas al microscopio óptico utilizando el objetivo de 40X para la identificación de estructuras parasitarias.
- Los quistes y trofozoítos se pudieron observar en el lado que tenía el suero fisiológico.
- Por otra parte, en el lado que tenía lugol se pudo diferenciar las estructuras internas de los parásitos (Beltrán Fabián de Estrada et al., 2014)."

#### **Método coproparasitológico de Concentración por sedimentación con formol-acetato de etilo**

Dicho método evidencia la obtención de quistes y ooquistes de protozoarios, también larvas y huevos de helmintos presentes en heces; se aconseja utilizar este procedimiento por ser la más asequible y con menor porcentaje de fallas técnicas, la cual favorece obtener en una mayor gama elementos parasitarios. Las muestras de heces pueden estar frescas o fijadas.

- "Se mezcló aproximadamente 1 gramo de materia fecal, con 10 ml de fijador (SAF o formol al 5%-10%) y se dejó reposar unos 30 minutos.
- Se vertió lo suspendido en un tubo cónico de 15 ml por medio de un tamizador o una doble capa de gasa en un embudo pequeño y se centrifugo a 2000 rpm por 10 min.
- Se retiró el sobrenadante y desagregamos el precipitado con un palito de madera.

- Se añadieron 7 mL de suero fisiológico al precipitado, se cerró el tubo con un tapón y se mezcló suavemente.
- Se agregó 3 ml de acetato de etilo con cuidado, cerrando el tubo herméticamente con un tapón de caucho y agitándolo enérgicamente 30 segundos.
- Se retiró el tapón con cuidado al pasar 15-30 segundos.
- Se centrifugo a 2000 rpm por 3 min.
- El líquido del tubo se divide en 4 capas como se observa en la figura 4; el sedimento en el fondo (con elementos parasitarios), el suero fisiológico, el tapón de desechos fecales y la parte superior de acetato de etilo.
- Se despega el tapón de desechos de la pared del tubo con un aplicador y se vertieron las 3 capas de arriba volteando el tubo con un movimiento enérgico.
- Se mezcló el residuo con el líquido sobrante, añadiendo unas pocas gotas de solución salina si es necesario.
- Se depositó una gota del residuo en el portaobjetos, cubriéndolo con cubreobjetos. Se puede añadir una preparación teñida de Lugol en el mismo portaobjetos.
- Finalmente, se examinó la muestra en el microscopio (Genchi et al., 2020)."

**FIGURA 4.** Concentración por sedimentación con formol-acetato de etilo



(Genchi et al., 2020)

#### **2.4.4 Almacenado de las muestras positivas**

Luego de aplicar las técnicas de examen directo y concentración por sedimentación con formol-acetato de etilo, se procedió con el diagnóstico parasitológico de las muestras. Aquellas que resultaron positivas para *Blastocystis spp.* fueron preservadas mediante congelación a -20 °C para su uso en posterior análisis mediante la técnica de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) Todas las muestras conservadas fueron cuidadosamente rotuladas para asegurar su correcta identificación y trazabilidad (Ascuña, 2020). Mientras que las muestras negativas fueron descartadas como residuos biológicos en contenedores rojos, siguiendo normas de bioseguridad. Su recolección y disposición final fueron gestionadas por una empresa autorizada.

#### **2.4.5 Extracción y cuantificación de ADN**

La extracción y cuantificación de ADN se realizó de acuerdo al Kit de extracción de ADN de muestras fecales por lo que, primeramente, las muestras de heces almacenadas a -20°C

fueron descongeladas. La extracción del ADN se realizó siguiendo el protocolo del kit Quick- DNA™ Fecal/Soil Microbe Miniprep, de la marca Zymoresearch Code D6010.

La cuantificación y calidad del ADN se midieron con un espectrofotómetro de micro volumen (nanodrop, Thermo Scientific) (Visciarelli, 2021).

### **Protocolo de extracción de ADN a partir de muestras fecales**

- "Se agregó  $\leq 150$ mg de muestra fecal al tubo de lisis ZR Bashir Bead y se añadió 750  $\mu$ L de tampón Bashing Bead al tubo.
- Se aseguró y se dejó en el vortex 40 minutos.
- Se centrifugo el tubo de lisis Bashing Bead a  $\geq 10000$  g por 1 minuto.
- Se transfirió hasta 400 $\mu$ L de sobrenadante a un filtro Zymo-Spin III F en un tubo de colección y se centrifugo a 8000g por 1 minuto.
- Se añadió 1200 $\mu$ L de tampón de lisis genoma al filtrado en el tubo de colección.
- Se transfirió 800 $\mu$ L de la mezcla a una columna Zymo-spin IICR en un tubo de colección y se centrifugo a 10000 g por 1 min.
- Se desechó el flujo y se repitió el paso 6
- Se añadió 200 $\mu$ L de tampón de preparado de ADN a la columna Zymo Spin IICR en un tubo de colección y se centrifugo a 10000g por 1 min.
- Se añadió 500 $\mu$ L tampón de lavado de ADN a la columna de Zymo Spin IICR y se centrifugo a 10000g por 1 min.
- Se transfirió la columna Zymo Spin IICR a un tubo de microcentrífuga limpio y se agregó 100 $\mu$ L de tampón de elusión de ADN y se centrifugo 10000g por 300 segundos.
- Se ubico el filtro Zymo Spin III HCR en un tubo de colección, se añadió 600 $\mu$ L de

solución de preparación y se centrifugo a 8000g por 3 min.

- Se transfirió el ADN eludido del paso 10 al filtro Zymo Spin IIIHCR en un tubo de microcentrífuga limpia y se centrifugo a 16000 g por 3 min.
- Se reservo el ADN extraído a -20°C (Zymo Research, s.f.)."

#### 2.4.6 Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) Convencional

Para amplificar las secuencias por medio de la reacción de la cadena de polimerasa se necesitó de las siguientes condiciones (Ver Tabla 3).

**TABLA 3.** Estandarización de las condiciones del master mix para la PCR convencional

CONDICIONES DEL MASTER MIX SUPTIPO 3			
	CONTROL	MUESTRA 1X	115X
<b>Power Pol</b>	15µL	15µL	1725Ml
<b>2X PCR Mix</b>			
<b>PRIMER F</b>	0.5µL	0.5µL	57.5µL
<b>PRIMER R</b>	0.5µL	0.5µL	57.5µL
<b>H<sub>2</sub>O</b>	7µL	4µL	460µL
<b>SAMPLE (DNA)</b>	2µL	5µL	575µL
<b>TOTAL</b>	25µL	25µL	2875µL

Oligonucleótidos (primers) empleados en la preparación del Master Mix, junto con el número de pares de bases amplificados (Bp).

##### Subtipo 1 (ST1):

- Cebador directo (Forward, F): 5'-GAAGGACTCTCTGACGATGA-3'
- Cebador reverso (Reverse, R): 5'-GTCCAAATGAAAGGCAGC-3'
- Producto amplificado: 351 pares de bases (pb) (Yoshikawa et al., 2004).

### Subtipo 3 (ST3):

- Cebador directo (Forward, F): 5'-TAGGATTTGGTGTGTTGGAGA-3'
- Cebador reverso (Reverse, R): 5'-TTAGAAGTGAAGGAGATGGAAG-3'
- Producto amplificado: 526 pares de bases (pb) (Yoshikawa et al., 2004).

### Parámetros utilizados en la PCR para el subtipo 3

La reacción de PCR se efectuó en un volumen final de 25 µL, el protocolo de amplificación se basó en una desnaturalización inicial a 94 °C durante 5 min, seguida de 40 ciclos de desnaturalización a 94 °C por 30 seg, hibridación a 57 °C por 30 segundos, y extensión a 72 °C por 1 min, con un alargamiento final de 72 °C por 5 min (Khademvatan, 2018) (Ver Tabla 4).

El producto esperado tiene una longitud de 526 pares de bases, específico para el subtipo 3.

**TABLA 4.** *Parámetros utilizados en la PCR convencional para el diagnostico del Subtipo 3 de Blastocystis spp.*

	TEMPERATURA	TIEMPO	PROCEDIMIENTO
<b>Amplificación</b>	94 °C	5 minutos	Pre denaturacion
	94 °C	30 segundos	Denaturacion
	57 °C	30 segundos	Hibridación
	72 °C	60 segundos	Extensión
	72 °C	5 minutos	Alargamiento

El ciclo de amplificación se repetirá por 40 veces

### Parámetros utilizados en la PCR para el subtipo 1

El protocolo de amplificación se basó en una desnaturalización inicial a 94 °C durante 3 minutos, continua de 40 ciclos de desnaturalización a 94 °C por 30 segundos, hibridación a 54 °C por 30 segundos, y extensión a 72 °C por 1 minuto, con un alargamiento final de 72 °C durante 5 minutos (Ascuña K, 2019) (Ver Tabla 5).

El producto esperado tiene una longitud de 351 pares de bases, específico para el subtipo 1.

**TABLA 5.** *Parámetros utilizados en la PCR convencional para el Subtipo 1 de Blastocystis spp.*

	TEMPERATURA	TIEMPO	PROCEDIMIENTO
<b>Amplificación</b>	94 °C	5 minutos	Pre denaturacion
	94 °C	30 segundos	Denaturacion
	54 °C	30 segundos	Hibridación
	72 °C	60 segundos	Extensión
	72 °C	5 minutos	Alargamiento

El ciclo de amplificación se repetirá por 40 veces.

#### 2.4.7 Electroforesis en gel de agarosa

Los productos amplificados fueron examinados por electroforesis en geles de agarosa al 1,5%, utilizando 10µL de Gel Stain, Se añadió Buffer T.A.E. 1X entre 1 cm por encima del gel. Seguido a ello las muestras fueron cargadas, añadiendo 10 µl de Ladder de 100 a 1000 p.b. al primer y último pozo y 20 µl de los productos de la PCR, posteriormente fueron electro referidas durante 80 minutos a 90V. Las bandas fueron observadas en el transluminador mediante luz U.V (Ascuña, 2019)

#### **2.4.8 Técnicas e instrumentos de recolección de información**

Para la recolección de información en la presente investigación se emplearon técnicas e instrumentos establecidos metodológicamente, siguiendo los lineamientos de Hernández et al. (2014).

- **Técnica: Encuesta**

Según Hernández et al. (2014), la encuesta es una técnica que permite obtener información de una población mediante la aplicación estandarizada y sistemática de preguntas a una muestra de participantes. Esta técnica posibilita recopilar datos de manera ordenada y comparable, especialmente útiles para estudios descriptivos

En este estudio, la encuesta se utilizó para obtener información de pacientes quienes otorgaron su muestra de heces, recopilando datos sobre vivienda, saneamiento básico, género, edad y síntomas, los cuales complementan el análisis de *Blastocystis spp.*

- **Instrumento: Cuestionario**

El cuestionario es el instrumento que operacionaliza la técnica de la encuesta. Consiste en un conjunto de preguntas estructuradas diseñadas para recopilar información específica de los participantes (Hernández et al., 2014).

En esta investigación se empleó un cuestionario estructurado dirigido a los pacientes atendidos en el Hospital Túpac Amaru II-E, con el propósito de obtener información sociodemográfica y clínica relevante para el estudio (Anexo N° 3).

- **Validación del instrumento**

El cuestionario utilizado fue sometido a un proceso de validación por juicio de expertos, siendo evaluado por un estadístico y un médico con experiencia en metodología de investigación.



Ambos especialistas revisaron la pertinencia, claridad y coherencia de los ítems, cuyas observaciones fueron incorporadas para garantizar la validez de contenido del instrumento (Anexo N° 5).

### **CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **3.1 Determinación de la prevalencia de *Blastocystis spp.* en muestras de heces de pacientes atendidos en el Hospital Tupac Amaru II-E, Distrito de San Sebastián, Cusco – 2024**

El acopio de muestras se llevó a cabo durante un periodo de tres meses, en el Hospital Túpac Amaru II-E, del Distrito de San Sebastián, Cusco, Este intervalo fue seleccionado con base en criterios de factibilidad, disponibilidad de pacientes y recursos operativos del establecimiento de salud.

Del total de muestras analizadas, 98 resultaron positivas para *Blastocystis spp.* mediante la técnica de microscopía directa, mientras que con la técnica de concentración por sedimentación con formol-acetato de etilo se identificaron 102 muestras positivas. La diferencia de cuatro casos detectados adicionalmente mediante la técnica de concentración sugiere que este procedimiento permitió evidenciar parásitos que no fueron observados en el examen directo, lo que refleja una mayor capacidad de detección en las condiciones de este estudio (Anexo N° 6).

##### **3.1.1 Características sociodemográficas de las muestras de heces de los pacientes atendidos en el Hospital Tupac Amaru II-E, Distrito de San Sebastián, Cusco – 2024**

Determinación de las características sociodemográficas de los pacientes atendidos en el Hospital Túpac Amaru II-E permite contextualizar la presencia de *Blastocystis spp.* en las muestras de heces. Estas variables, como edad, sexo y lugar de residencia, (Ver Tabla 6) ayudan a identificar patrones de distribución.

**TABLA 6.** Distribución de los participantes según el sexo, grupo etario y lugar de residencia para describir las características sociodemográficas de las muestras de heces de los pacientes atendidos.

	<b>Categoría</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
<b>Sexo</b>	Femenino	221	52,62
	Masculino	199	47,38
	<b>Total</b>	<b>420</b>	<b>100,00</b>
<b>Grupo etario (Perú)</b>	Niño (0–11)	167	39,76
	Adolescente (12–17)	95	22,62
	Joven (18–29)	104	24,76
	Adulto (30–59)	54	12,86
	Adulto mayor (60 o más)	0	0,00
	<b>Total</b>	<b>420</b>	<b>100,00</b>
<b>Lugar de residencia</b>	Urbano	356	84,80
	Rural	64	15,20
	<b>Total</b>	<b>420</b>	<b>100,00</b>

La tabla 6 presenta la distribución de los 420 participantes según sexo, grupo etario y lugar de residencia. El 52,62 % fueron mujeres y el 47,38 % hombres. Con respecto al grupo etario, la mayor proporción correspondió a niños (39,76 %), seguidos por jóvenes (24,76 %) y adolescentes (22,62 %), mientras que el 12,86 % pertenecía al grupo de adultos y no se registraron adultos mayores (0 %). En relación con el lugar de residencia, la mayoría de los participantes procedía de zonas urbanas (84,80 %), frente al 15,20 % que residía en zonas rurales.

### 3.1.2 Prevalencia de *Blastocystis spp.* en muestras de heces

La prevalencia de *Blastocystis spp.* es un indicador importante para entender su distribución en la población. En este estudio, se analizaron 420 muestras de heces recolectadas de pacientes atendidos en el Hospital Túpac Amaru II-E, ubicado en el Distrito de San Sebastián, Cusco, incluyendo tanto a mujeres como a varones de diferentes grupos etarios.

Datos:

- Total, de la población (N) = 420
- Casos positivos (C) = 102

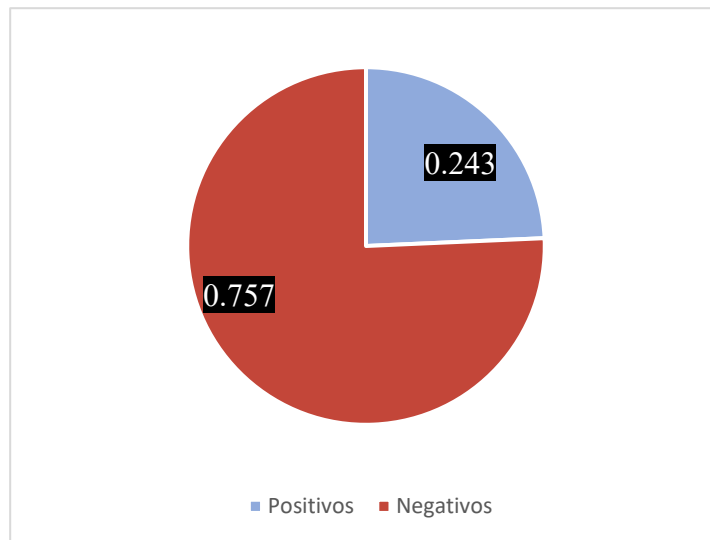
Fórmula:

$$P = \frac{C}{N} \times 100$$

$$P = \frac{102}{420} \times 100$$

$$P = 24.29\%$$

**FIGURA 5.** prevalencia de *Blastocystis spp.* en 420 muestras de heces.



La figura 5 muestra la prevalencia de *Blastocystis spp.* obtenida a partir del análisis de 420 muestras de heces recolectadas en el Hospital Túpac Amaru II-E, en el distrito de San Sebastián, Cusco. Del total de muestras, 102 resultaron positivas, lo que corresponde a una prevalencia de 24,29 %. Estos resultados reflejan la presencia significativa de *Blastocystis spp.* en la población evaluada, compuesta por participantes de ambos sexos y distintos grupos etarios.

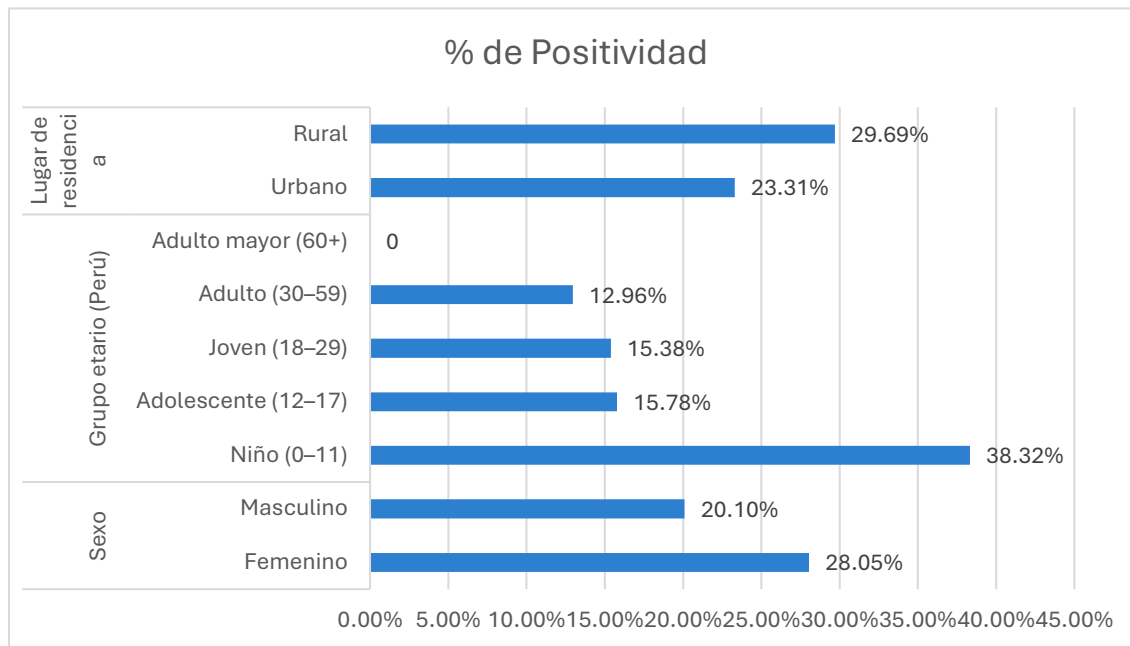
### 3.1.3 Distribución sociodemográfica de muestras de heces positivas a la presencia de *Blastocystis spp.* mediante examen directo y examen de sedimentación con formol-acetato de etilo

Con el propósito de analizar la distribución sociodemográfica de los casos positivos a *Blastocystis spp.*, se evaluaron las muestras de heces mediante examen parasitológico directo y por el método de sedimentación con formol-acetato de etilo. Esta evaluación permitió identificar el porcentaje de positividad según variables como sexo, grupo etario y lugar de residencia. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 7.

**TABLA 7.** Resultados del examen parasitológico directo y del examen de sedimentación formol-acetato-etilo según sexo, grupo etario y lugar de residencia.

Categoría		Total, de muestras	Positivos por Examen directo	Positivos por Examen de sedimentación formol acetato - etilo	% de Positividad
		Nº	Nº	Nº	%
<b>Sexo</b>	Femenino	221	59	62	28.05%
	Masculino	199	39	40	20.10%
	<b>Total</b>	<b>420</b>	<b>98</b>	<b>102</b>	<b>24.29%</b>
<b>Grupo etario (Perú)</b>	Niño (0–11)	167	60	64	47.06%
	Adolescente (12–17)	95	15	15	19.23%
	Joven (18–29)	104	16	16	16.67%
	Adulto (30–59)	54	7	7	4.55%
	Adulto mayor (60+)	0	0	0	—
	<b>Total</b>	<b>420</b>	<b>98</b>	<b>102</b>	<b>24.29%</b>
<b>Lugar de residencia</b>	Urbano	356	81	83	23.31%
	Rural	64	17	19	29.69%
	<b>Total</b>	<b>420</b>	<b>98</b>	<b>102</b>	<b>24.29%</b>

**FIGURA 6.** Distribución porcentual de muestras analizadas y resultados positivos según sexo, grupo etario y lugar de residencia en los métodos coproparasitológicos.



La tabla 7 figura 6 muestran la distribución la distribución de las muestras positivas a *Blastocystis spp.* según sexo, grupo etario y lugar de residencia, considerando los resultados de examen directo y de sedimentación con formol-acetato de etilo. Se observa una mayor positividad en mujeres (28,05 %) frente a hombres (20,10 %). En cuanto al grupo etario, los niños muestran la prevalencia más alta (47,06 %), seguida de adolescentes (19,23 %) y jóvenes (16,67 %), mientras que los adultos presentan la menor positividad (4,55 %). Respecto al lugar de residencia, la positividad fue mayor en zonas rurales (29,69 %) en comparación con las urbanas (23,31 %).

En el presente estudio se determinó la prevalencia de *Blastocystis spp.* en 420 muestras de heces de pacientes atendidos en el Hospital Túpac Amaru II-E del distrito de San Sebastián, Cusco. Los resultados evidenciaron una prevalencia de 24,29 %, lo cual indica una circulación importante del parásito en la población evaluada. Esta cifra se encuentra dentro de los rangos reportados en Latinoamérica, donde la prevalencia de *Blastocystis* puede variar entre 10 % y más del 50 %, dependiendo del contexto epidemiológico y los métodos

diagnósticos empleados (Fusaro et al., 2024).

Un aporte relevante de este estudio fue la comparación entre el examen directo y la técnica de sedimentación con formol-acetato de etilo, evidenciándose cuatro casos adicionales detectados exclusivamente mediante la técnica de concentración. Esta diferencia confirma que los métodos de concentración poseen mayor sensibilidad diagnóstica en comparación con la observación directa, especialmente en casos con baja carga parasitaria o presencia de detritos que dificultan la visualización (Candela et al., 2021). En este sentido, la literatura recomienda el uso combinado o preferente de técnicas de concentración para mejorar la detección de protozoarios como *Blastocystis spp.* (Astete-Medrano et al., 2024).

En cuanto a las características sociodemográficas, se observó una mayor positividad en mujeres (28,05 %) que en hombres (20,10 %). Si bien este patrón no es uniforme en todos los estudios, algunos trabajos sugieren que las diferencias podrían relacionarse con mayores tasas de consulta o con actividades de cuidado de niños, quienes manifiestan mayores tasas de enteroparasitosis (Pawelec-Pęciak et al., 2025). Sin embargo, no existe evidencia concluyente que atribuya riesgo diferencial por sexo.

El grupo etario con mayor prevalencia fue el de los niños, alcanzando el 47,06 %. Esto es consistente con investigaciones realizadas en Perú y otros países de la región, donde los niños presentan niveles elevados de infección debido a conductas de riesgo, menor desarrollo de hábitos higiénicos y mayor exposición en entornos escolares o comunitarios (Ascuña-Durand et al., 2020; Astete-Medrano et al., 2024).

En relación con el lugar de residencia, se evidenció una mayor prevalencia en zonas rurales (29,69 %) que en urbanas (23,31 %). Este hallazgo concuerda con múltiples estudios que reportan niveles elevados de infección por *Blastocystis* en comunidades rurales, asociados al consumo de agua no tratada, presencia de animales domésticos y condiciones de saneamiento deficientes (Candela et al., 2021; Fusaro et al., 2024). No obstante, la prevalencia considerable observada en el ámbito urbano reafirma que *Blastocystis spp.* no es exclusivo de áreas con menor infraestructura sanitaria y puede mantenerse incluso en

entornos con mejores servicios básicos, posiblemente debido a fallas en la calidad del agua o prácticas higiénicas individuales.

### **3.2 Determinación del subtipo 3 de *Blastocystis spp.* mediante PCR convencional en función de las variables sociodemográficas de los pacientes positivos a *Blastocystis spp.*, a partir de muestras de heces**

Para determinar la presencia del subtipo 3 de *Blastocystis spp.*, se realizó la extracción y cuantificación del ADN a partir de las muestras fecales. Asimismo, con el fin de analizar la distribución del subtipo, se recopilaron datos sobre las características demográficas, socioeconómicas y hábitos de los pacientes mediante encuestas, en los pacientes atendidos en el Hospital Túpac Amaru II-E, Cusco.

#### **3.2.1 Extracción y cuantificación de ADN de *Blastocystis spp.***

La extracción del ADN se realizó siguiendo el protocolo del kit Quick-DNA™ Fecal/Soil Microbe Miniprep (Zymo Research, código D6010). Posteriormente, se evaluó la cantidad y calidad del ADN obtenido. La cuantificación se efectuó utilizando un espectrofotómetro de microvolumen NanoDrop (Thermo Scientific), determinando la concentración de ADN en ng/μL y la relación de absorbancia 260/280 como indicador de pureza (ver Anexo 6).

En las muestras analizadas, se evaluaron tanto la cantidad como la calidad del ADN extraído. La concentración presentó una amplia variación, con valores que oscilaron entre 0,7 ng/μL y 146,7 ng/μL. En cuanto a la calidad (relación 260/280), los valores registrados fluctuaron entre 0,71 y 2,73 (Ver Anexo N° 7). En conjunto, estos resultados indican una pureza generalmente adecuada para la realización de los análisis posteriores.

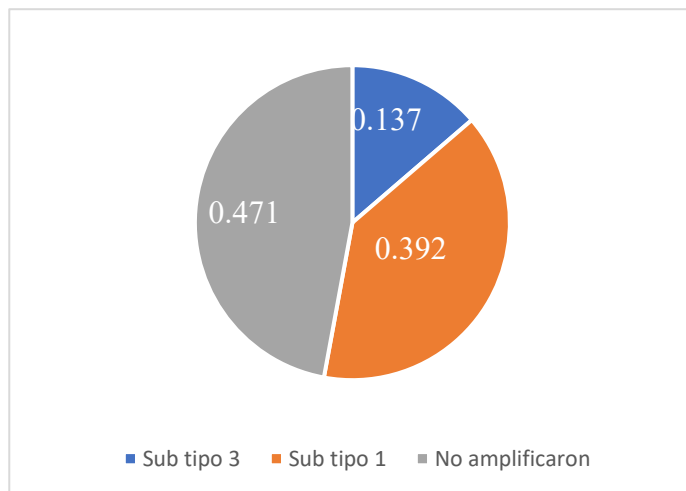
#### **3.2.2 Distribución de subtipos de *Blastocystis spp.***

En las muestras analizadas solo se evaluaron los subtipos ST1 y ST3. Del total de 102 muestras, 40 correspondieron a ST1 y 14 a ST3. La distribución porcentual de ambos



subtipos se muestra en la Figura 7, donde se observa una mayor representación del subtipo ST1 frente a ST3.

**FIGURA 7.** Distribución porcentual de los subtipos ST1 y ST3 de *Blastocystis spp.*



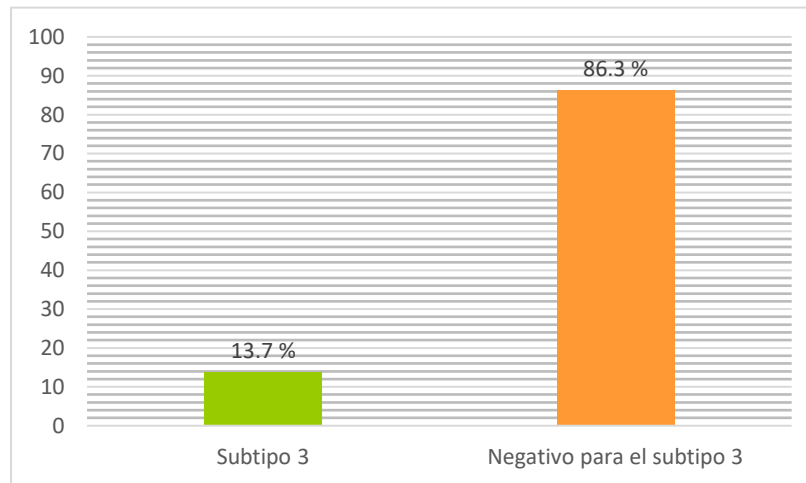
### 3.2.3 Identificación del subtipo 3 de *Blastocystis spp.* por PCR Convencional en pacientes positivos a *Blastocystis spp.*

Se realizó el análisis molecular de las 102 muestras positivas con el objetivo de detectar el subtipo en estudio, evidenciándose 14 muestras positivas para el subtipo 3 quienes amplificaron 526 pB (Ver Anexo N° 8 y Tabla 8).

**TABLA 8.** Presencia del subtipo 3 de *Blastocystis spp.* mediante PCR convencional en pacientes positivos a *Blastocystis spp.*

	N°	%
<b>Sub tipo 3</b>	14	13.7
<b>Negativo para el subtipo 3</b>	88	86,3
<b>Total</b>	<b>102</b>	<b>100%</b>

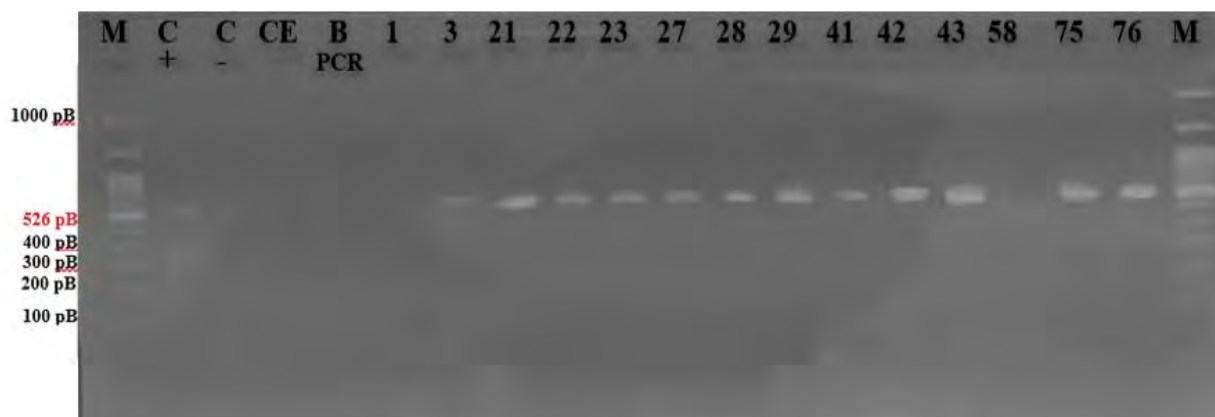
**FIGURA 8.** Presencia del subtipo 3 de *Blastocystis spp.* mediante PCR convencional en pacientes positivos a *Blastocystis spp.* atendidos.



De la tabla 8 figura 8, Se observa que, del total de 102 pacientes positivos a *Blastocystis spp.*, atendidos para descarte de parasitosis en el área de Laboratorio del Hospital Túpac Amaru II-E, Distrito de San Sebastián, el 13,73 % presentó el subtipo 3 de *Blastocystis spp.*, mientras que el 86,27 % no correspondió a dicho subtipo.

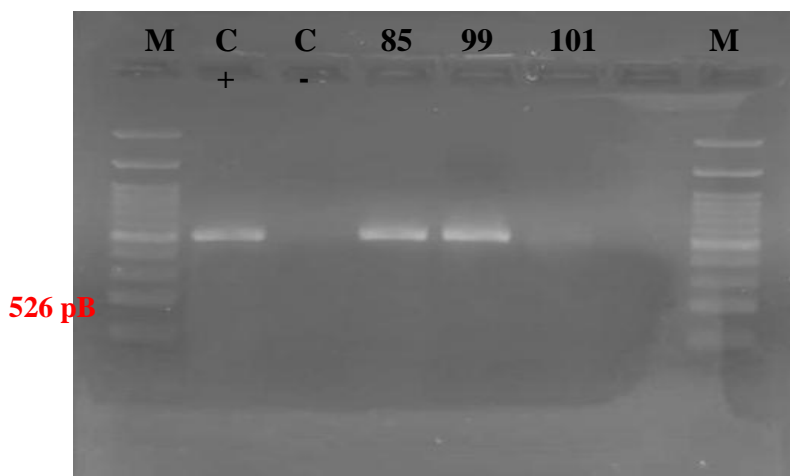
Asimismo, en la figura 9 y 10 se muestra la imagen del gel de electroforesis correspondiente a las muestras positivas para el subtipo 3, donde se observa la amplificación específica de un fragmento de ADN de 526 pares de bases. Estas amplificaciones confirman la presencia del subtipo en estudio.

**FIGURA 9.** Gel de las muestras positivas para subtipo 3 de *Blastocystis spp.*



Nota. M: marcador de 100Pb, C (+): es el control positivo de *Blastocystis spp.* subtipo 3, C (-): control negativo, CE: Control de extracción, B-PCR: Blanco de PCR las muestras 3, 21, 22, 23, 27, 28, 29, 41, 42, 43, 75, 76 son positivas a la presencia de *Blastocystis spp.* subtipo 3 y las muestras 1 y 58 son negativas a la presencia de *Blastocystis spp.* subtipo 3.

**FIGURA 10.** Gel de las muestras positivas para subtipo 3 de *Blastocystis spp.*



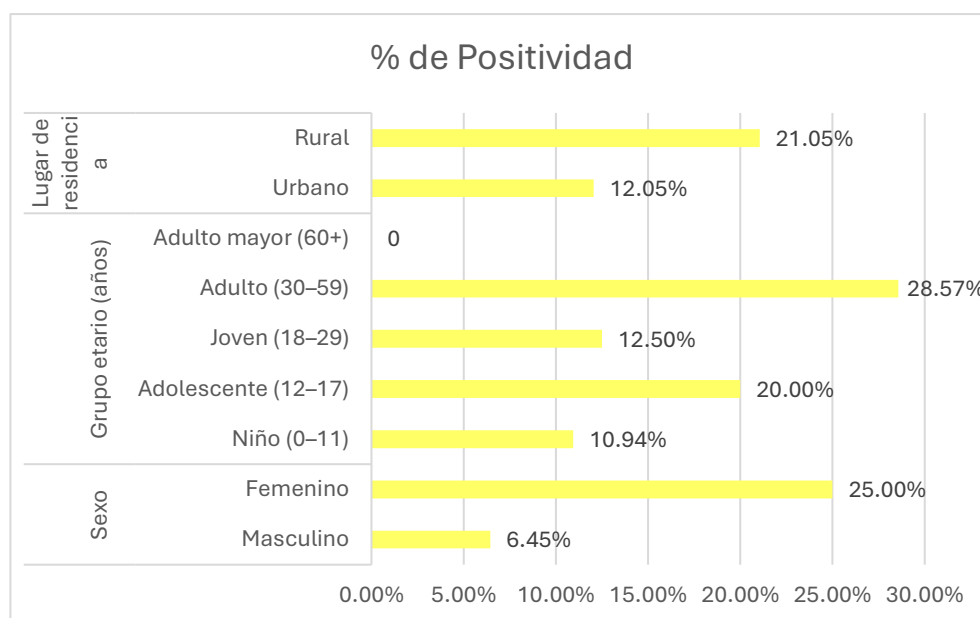
Nota. M: marcador de 100Pb, C (+): es el control positivo de *Blastocystis spp.* subtipo 3, C (-): control negativo, las muestras 85 y 99 son positivas a la presencia de *Blastocystis spp.* subtipo 3 y la muestra 101 es negativa a la presencia de *Blastocystis spp.* subtipo 3.

### 3.2.4 Características sociodemográficas de los pacientes positivos a la presencia de *Blastocystis spp.* subtipo 3.

**TABLA 9.** Distribución de la presencia del subtipo 3 de *Blastocystis spp.* según sexo, grupo etario y lugar de residencia.

Categoría		Positivos para <i>Blastocystis</i> <i>spp.</i>	Subtipo 3	% de Positividad
		N°	N°	%
<b>Sexo</b>	Masculino	62	4	6.45%
	Femenino	40	10	25.00%
<b>Grupo etario (años)</b>	Niño (0–11)	64	7	10.94%
	Adolescente (12–17)	15	3	20.00%
	Joven (18–29)	16	2	12.50%
	Adulto (30–59)	7	2	28.57%
	Adulto mayor (60+)	0	0	0
<b>Lugar de residencia</b>	Urbano	83	10	12.05%
	Rural	19	4	21.05%

**FIGURA 11.** Presencia del subtipo 3 de *Blastocystis spp.* según variables sociodemográficas.



En la tabla 9 y la figura 11 se presenta la distribución de los 102 pacientes positivos a *Blastocystis spp.* según la presencia del subtipo 3, desagregada por sexo, grupo etario y lugar de residencia. Se observa que la positividad al subtipo 3 fue mayor en mujeres (25,00 %) que en hombres (6,45 %). En cuanto al grupo etario, los adultos de 30 a 59 años presentaron el porcentaje más elevado de positividad (28,57 %), seguidos de los adolescentes (20,00 %) y los jóvenes (12,50 %). Respecto al lugar de residencia, la positividad fue superior en residentes de zonas rurales (21,05 %) en comparación con los de zonas urbanas (12,05 %). Estos resultados reflejan una distribución heterogénea del subtipo 3 dentro de la población positiva a *Blastocystis spp.*

En el presente estudio se identificó el subtipo 3 (ST3) de *Blastocystis spp.* mediante PCR convencional en un grupo de pacientes positivos atendidos en el Hospital Túpac Amaru II-E, obteniéndose resultados que muestran una menor representación de ST3 en comparación con otros subtipos evaluados. Este comportamiento contrasta con diversos trabajos desarrollados en

América Latina, donde ST3 suele ser uno de los subtipos predominantes en humanos (Fusaro et al., 2024)

El proceso de extracción de ADN reveló concentraciones variables y niveles heterogéneos de pureza, lo cual es común en muestras fecales debido a la presencia de componentes inhibitorios y a la naturaleza compleja del material biológico (Stensvold & Clark, 2020). A pesar de estas variaciones, la mayoría de los extractos resultaron adecuados para la amplificación del fragmento de 526 pb, confirmando la utilidad de la PCR convencional como herramienta confiable para la detección de subtipos en entornos clínicos con recursos limitados (Pawełec-Pęciak et al., 2025).

Los resultados muestran diferencias marcadas en la distribución del subtipo 3 de *Blastocystis spp.* según las características sociodemográficas evaluadas. En cuanto al sexo, la positividad fue notablemente mayor en mujeres (25,00 %) que en hombres (6,45 %). Este patrón ha sido reportado en diversos estudios que sugieren que las mujeres podrían presentar mayor exposición por actividades relacionadas con el cuidado del hogar o la manipulación de alimentos, lo que incrementa el contacto con posibles fuentes de contaminación (Ascuña et al., 2020).

Respecto al grupo etario, los adultos de 30–59 años presentaron el porcentaje más alto de positividad (28,57 %), seguidos de los adolescentes (20,00 %) y los jóvenes (12,50 %). Esto podría deberse a una mayor exposición laboral y social en adultos, así como a prácticas higiénicas aún en desarrollo en adolescentes, lo que incrementa el riesgo de adquirir enteroparásitos. Otros estudios han reportado una distribución amplia de *Blastocystis spp.* en diferentes edades, pero con mayor presencia en adultos jóvenes y de mediana edad, posiblemente asociada a estilos de vida y hábitos de consumo (Ramírez et al., 2016).

En relación con el lugar de residencia, la positividad fue mayor en participantes de zonas rurales (21,05 %) en comparación con los de zonas urbanas (12,05 %). Esta diferencia coincide con la literatura que señala que las áreas rurales suelen presentar mayor exposición a fuentes ambientales contaminadas, menor acceso a saneamiento adecuado y mayor contacto con animales domésticos y de granja, todos factores asociados a la transmisión de *Blastocystis spp.*

(Astete & Medrano, 2024).

### 3.2.5 Aspectos epidemiológicos de los pacientes positivos a la presencia de *Blastocystis spp.* subtipo 3

Con el propósito de comprender los posibles factores asociados a la transmisión de *Blastocystis spp.*, se consideraron diversos aspectos relacionados con las condiciones higiénicas, hábitos cotidianos y entorno familiar de los pacientes. Estos factores pueden influir en la exposición y persistencia del parásito en la población. Entre ellos destacan la presencia de mascotas en el hogar, la frecuencia de consumo de medicamentos, el uso de antiparasitarios durante el último mes, el lavado de alimentos antes del consumo, la frecuencia de lavado de manos y la frecuencia de visita al hospital. (ver tabla 10) La evaluación de estos aspectos permite identificar patrones de riesgo y establecer medidas preventivas orientadas a reducir la incidencia de *Blastocystis spp.* en la comunidad.

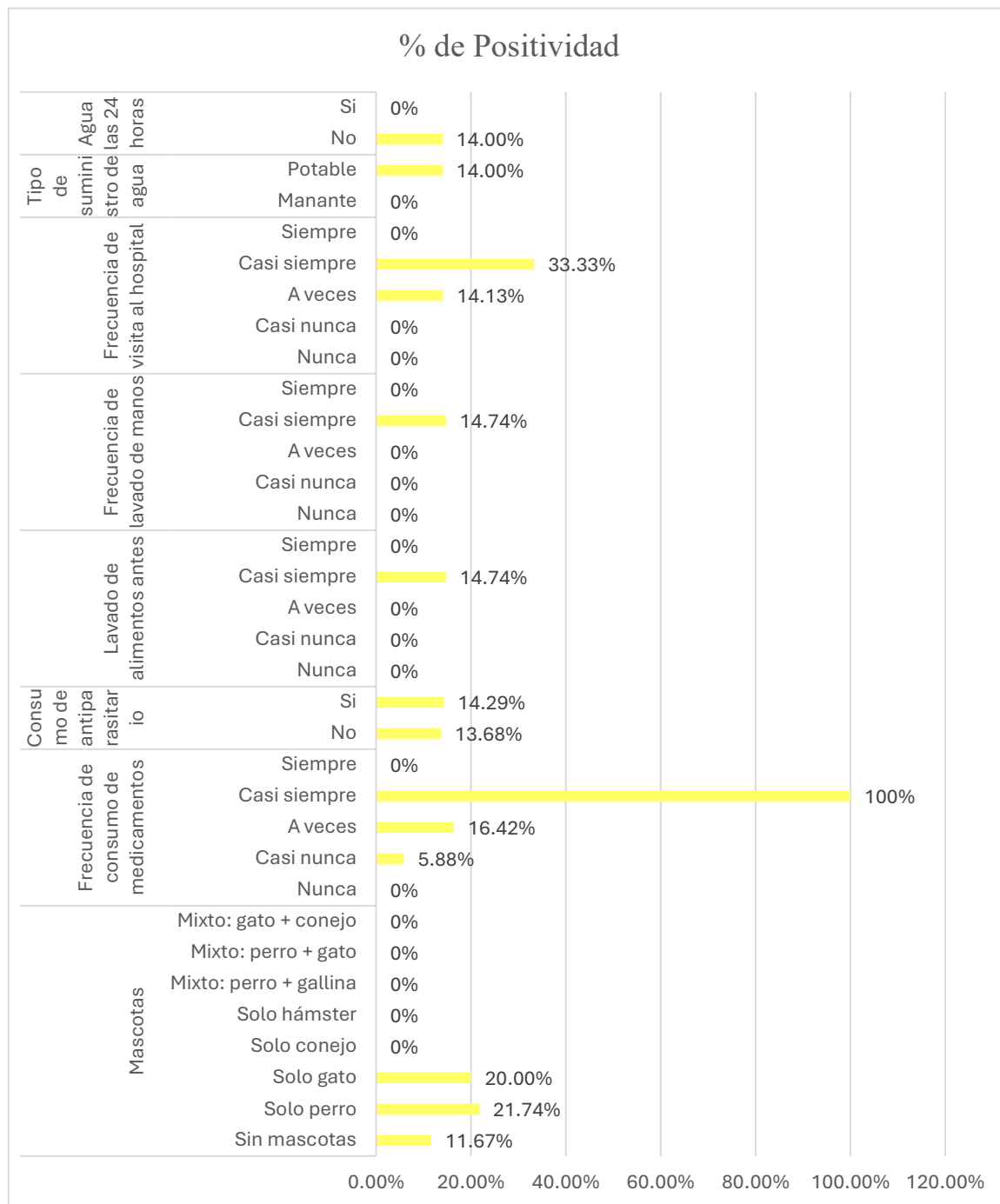
**TABLA 10.** Distribución de la presencia del subtipo 3 de *Blastocystis spp.* según factores epidemiológicos y hábitos higiénico-sanitarios.

	Categoría	Positivos para <i>Blastocystis spp.</i> (n=102)	Positivos para subtipo 3	% de positividad
		Nº	Nº	%
Mascotas	Sin mascotas	60	7	11.67%
	Solo perro	23	5	21.74%
	Solo gato	10	2	20.00%
	Solo conejo	2	0	0%
	Solo hámster	2	0	0%
	Mixto: perro + gallina	2	0	0%
	Mixto: perro + gato	2	0	0%
	Mixto: gato + conejo	1	0	0%
Frecuencia de consumo de medicamentos	Nunca	0	0	0%
	Casi nunca	34	2	5.88%
	A veces	67	11	16.42%
	Casi siempre	1	1	100%
	Siempre	0	0	0%
Consumo de antiparasitario	No	95	13	13.68%
	Si	7	1	14.29%

<b>Lavado de alimentos antes de consumirlos</b>	Nunca	0	0	0%
	Casi nunca	0	0	0%
	A veces	0	0	0%
	Casi siempre	95	14	14.74%
	Siempre	7	0	0%
<b>Frecuencia de lavado de manos</b>	Nunca	0	0	0%
	Casi nunca	0	0	0%
	A veces	0	0	0%
	Casi siempre	95	14	14.74%
	Siempre	7	0	0%
<b>Frecuencia de visita al hospital</b>	Nunca	0	0	0%
	Casi nunca	7	0	0%
	A veces	92	13	14.13%
	Casi siempre	3	1	33.33%
	Siempre	0	0	0%
<b>Tipo de suministro de agua</b>	Manante	2	0	0%
	Potable	100	14	14.00%
<b>Agua las 24 horas</b>	No	100	14	14.00%
	Si	2	0	0%



**FIGURA 12.** Distribución porcentual del subtipo 3 de *Blastocystis spp.* según factores epidemiológicos y hábitos higiénico-sanitarios.



La tabla 10 y figura 12 muestran la distribución de los casos positivos para el subtipo 3 de *Blastocystis spp.* según diversas variables asociadas. Se observa que la mayor positividad para

el subtipo 3 se registra en personas con mascotas, particularmente en quienes poseen solo perro (21,74%) o solo gato (20%). En cuanto a hábitos y prácticas de salud, la positividad fue mayor en individuos que reportan consumir medicamentos “a veces” (16,42%) y en quienes “casi siempre” consumen antiparasitarios (14,29%). Asimismo, tanto el lavado de alimentos como la frecuencia de lavado de manos muestran un patrón similar, registrando 14,74% de positividad en la categoría “casi siempre”. En relación con factores ambientales, el uso de agua potable se asocia con 14% de positividad, mientras que no se observaron casos positivos en usuarios de agua de manante ni en hogares con disponibilidad continua de agua. Finalmente, quienes visitan el hospital “a veces” presentaron 14,13% de positividad, mientras que la categoría “casi siempre” mostró el porcentaje más alto (33,33%), aunque con un tamaño muestral reducido.

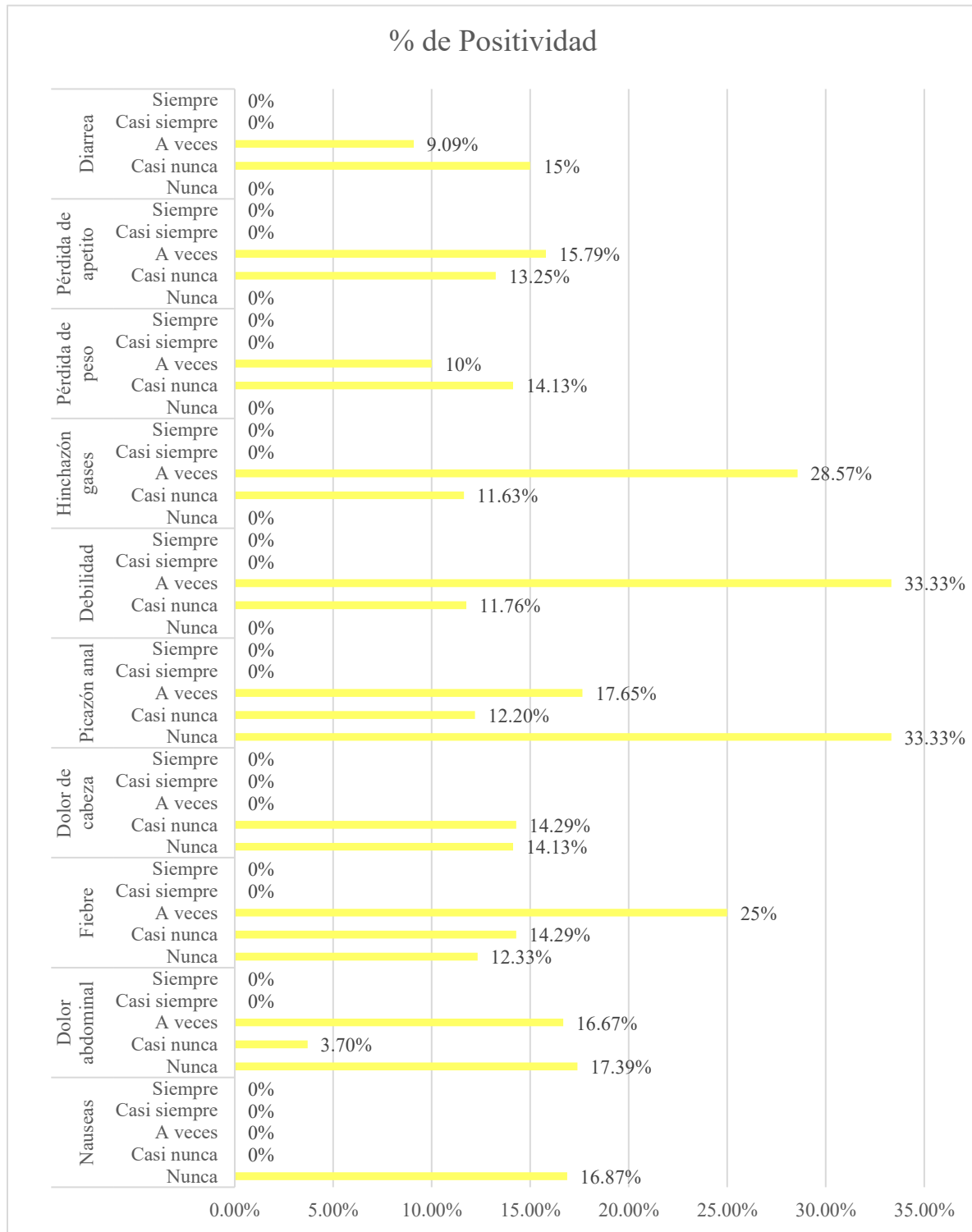
### 3.2.6 Características clínicas de los pacientes con resultados positivos a *Blastocystis* spp. subtipo 3

**TABLA 11.** Distribución de la presencia del subtipo 3 de *Blastocystis* spp. según manifestaciones clínicas en los participantes.

	Categoría	Positivos para <i>Blastocystis</i> spp. (n=102)	Subtipo 3	% de Positividad
		Nº	Nº	%
<b>Nauseas</b>	Nunca	83	14	16.87%
	Casi nunca	12	0	0%
	A veces	7	0	0%
	Casi siempre	0	0	0%
	Siempre	0	0	0%
<b>Dolor abdominal</b>	Nunca	69	12	17.39%
	Casi nunca	27	1	3.70%
	A veces	6	1	16.67%
	Casi siempre	0	0	0%
	Siempre	0	0	0%
<b>Fiebre</b>	Nunca	73	9	12.33%
	Casi nunca	21	3	14.29%
	A veces	8	2	25%
		50		

	Casi siempre	0	0	0%
	Siempre	0	0	0%
<b>Dolor de cabeza</b>	Nunca	92	13	14.13%
	Casi nunca	7	1	14.29%
	A veces	3	0	0%
	Casi siempre	0	0	0%
	Siempre	0	0	0%
<b>Picazón anal</b>	Nunca	3	1	33.33%
	Casi nunca	82	10	12.20%
	A veces	17	3	17.65%
	Casi siempre	0	0	0%
	Siempre	0	0	0%
<b>Debilidad</b>	Nunca	5	0	0%
	Casi nunca	85	10	11.76%
	A veces	12	4	33.33%
	Casi siempre	0	0	0%
	Siempre	0	0	0%
<b>Hinchazón gases</b>	Nunca	2	0	0%
	Casi nunca	86	10	11.63%
	A veces	14	4	28.57%
	Casi siempre	0	0	0%
	Siempre	0	0	0%
<b>Pérdida de peso</b>	Nunca	0	0	0%
	Casi nunca	92	13	14.13%
	A veces	10	1	10%
	Casi siempre	0	0	0%
	Siempre	0	0	0%
<b>Pérdida de apetito</b>	Nunca	0	0	0%
	Casi nunca	83	11	13.25%
	A veces	19	3	15.79%
	Casi siempre	0	0	0%
	Siempre	0	0	0%
<b>Diarrea</b>	Nunca	0	0	0%
	Casi nunca	80	12	15%
	A veces	22	2	9.09%
	Casi siempre	0	0	0%
	Siempre	0	0	0%

**FIGURA 13.** Distribución del subtipo 3 de *Blastocystis spp.* según manifestaciones clínicas en la población estudiada.



La tabla 11 y figura 13 presentan la distribución de los casos positivos para *Blastocystis spp.* y para el subtipo 3 según la presencia y frecuencia de diversos síntomas gastrointestinales. En general, los porcentajes más altos de positividad para el subtipo 3 se observaron en personas que reportaron síntomas en baja frecuencia, aunque con tamaños muestrales reducidos. Destaca la mayor positividad en quienes refirieron picazón anal y debilidad “a veces”, ambos con 33,33%, así como en aquellos que presentaron fiebre “a veces” (25%) e hinchazón por gases “a veces” (28,57%). Entre los síntomas más comunes, las categorías con mayor número de participantes, como náuseas y dolor abdominal, mostraron positividad moderada, con 16,87% y 17,39% respectivamente en quienes nunca presentaron dichos síntomas. En contraste, no se registró positividad en las categorías “casi siempre” o “siempre” para ninguno de los síntomas evaluado

Los resultados muestran que la positividad del subtipo 3 se concentró principalmente en personas que convivían con mascotas, especialmente en quienes tenían solo perro (21,74%) y solo gato (20%), porcentajes considerablemente mayores que en quienes no tenían mascotas (11,67%). Este patrón coincide con lo señalado por diversos estudios que proponen que los animales domésticos pueden actuar como posibles reservorios de *Blastocystis spp.*, aunque la naturaleza zoonótica del ST3 aún se debate (Pawelec-Pęciak et al., 2025).

En relación con las prácticas de salud, los valores más elevados se registraron en participantes que consumían medicamentos “a veces” (16,42%) y en aquellos que usaron antiparasitarios recientemente, con una positividad de 14,29%, lo que podría estar asociado a cambios en el microbiota intestinal generados por el uso intermitente de fármacos (Ascuña et al., 2021).

Con respecto a los hábitos higiénicos, tanto el lavado de alimentos como el lavado de manos, en la categoría “casi siempre”, mostraron una positividad de 14,74%, lo cual indica que incluso en presencia de prácticas adecuadas subsisten riesgos de contaminación, probablemente debido a la alta resistencia de los quistes de *Blastocystis spp.* en ambientes húmedos y a desinfectantes comunes (Astete & Medrano, 2024).

En cuanto a los factores ambientales, la positividad en viviendas con acceso a agua potable fue de 14%, mientras que no se detectaron casos en usuarios de agua de manante; sin embargo, esta ausencia es atribuible al tamaño muestral reducido. Estos hallazgos respaldan investigaciones que subrayan que la contaminación del agua a nivel domiciliario continúa siendo una vía importante de transmisión (Ramírez et al., 2016).

Finalmente, la frecuencia de asistencia al hospital mostró valores de interés: los participantes que acudían “a veces” presentaron 14,13%, mientras que quienes acudían “casi siempre” registraron el porcentaje más alto (33,33%), aunque este último valor debe interpretarse con cautela debido al reducido número de casos. Aun así, estudios previos sugieren que la exposición a espacios concurridos puede facilitar la diseminación de enteros parásitos, incluido *Blastocystis spp.* (Ascuña et al., 2021)

Los resultados muestran que los porcentajes más altos de positividad para *Blastocystis spp.* subtipo 3 se dieron en síntomas reportados de manera ocasional. Destacaron la picazón anal “a veces” y la debilidad “a veces”, ambas con 33,33%, seguidas por la hinchazón por gases “a veces” (28,57%) y la fiebre “a veces” (25%). Estos hallazgos coinciden con lo descrito en la literatura, donde se señala que *Blastocystis* puede causar síntomas intermitentes y de baja intensidad (Ascuña et al., 2021).

Síntomas comunes, como náuseas y dolor abdominal, mostraron positividad moderada en quienes nunca los presentaron (16,87% y 17,39%), lo que refuerza la idea de que muchos portadores del subtipo 3 pueden ser asintomáticos (Ramírez et al., 2016). Además, no se registraron casos positivos en categorías de síntomas persistentes (“casi siempre” o “siempre”), lo cual coincide con investigaciones que indican que este subtipo rara vez se asocia a cuadros intensos o continuos (Astete & Medrano, 2024).

En conjunto, los datos sugieren que la presencia del subtipo 3 se relaciona principalmente con síntomas leves y esporádicos, sin un patrón clínico definido.

### **3.3 Determinación del subtipo 1 de *Blastocystis spp.* mediante PCR convencional en función de las variables sociodemográficas de los pacientes positivos a *Blastocystis spp.* a partir de muestras de heces.**

Para determinar la presencia del subtipo 1 de *Blastocystis spp.*, se realizó la extracción y cuantificación de ADN a partir de muestras fecales de pacientes positivos para *Blastocystis spp.* Además, se recopilaron datos sociodemográficos, epidemiológicos y clínicos mediante encuestas, con el objetivo de analizar la distribución del subtipo en función de estas variables y relacionar los hallazgos moleculares con las características de la población estudiada.

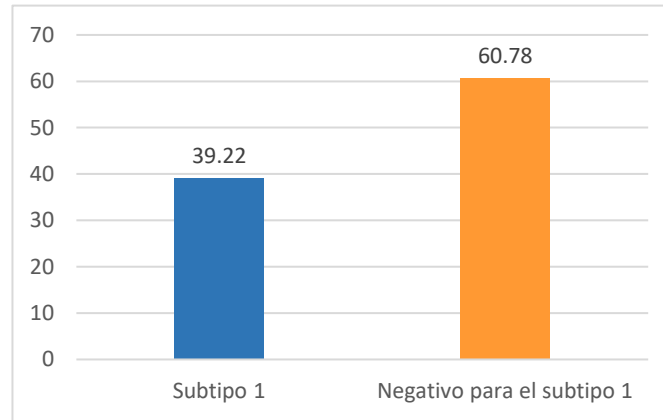
#### **3.3.1 Identificación por PCR del subtipo 1 de *Blastocystis spp.***

Se llevó a cabo un análisis molecular de las 102 muestras positivas a *Blastocystis spp.* para identificar el subtipo en estudio, detectándose 40 muestras correspondientes al subtipo 1 quienes amplificaron a 351 pB (Ver Anexo N° 8 y Tabla 12).

***TABLA 12. Presencia de subtipo 1 de *Blastocystis spp.* mediante PCR convencional en pacientes atendidos.***

	N°	%
<b>Subtipo 1</b>	40	39,22
<b>Negativo para el subtipo 1</b>	62	60,78
<b>Total</b>	102	100%

**FIGURA 14.** Presencia de subtipo 1 de *Blastocystis spp.* mediante PCR convencional en pacientes atendidos.



De la tabla 12 figura 14, se observa que de las 102 muestras positivas a *Blastocystis spp.*, 40 (39,2 %) resultaron positivas para el subtipo 1, mientras que 62 muestras (60,8 %) fueron negativas para este subtipo, representando el 100 % de la población analizada.

Asimismo, en la figura 15 se muestra la imagen del gel de electroforesis correspondiente a las muestras positivas a *Blastocystis spp.* para el subtipo 1, donde se observa la amplificación específica de un fragmento de ADN de 351 pares de bases.

**FIGURA 15.** Gel de las muestras positivas para el subtipo 1 de *Blastocystis spp.*





Nota. M: marcador de 100pb, C (+): es el control positivo de *Blastocystis spp.* subtipo 1, C (-): control negativo, Las muestras 48, 67, 71, 72, 74, 80, 82, 83, 86, 88, 90, 98,100 son positivas a la presencia de *Blastocystis spp.* subtipo 1, y las muestras 39 y 77 son negativas a la presencia de *Blastocystis spp.* subtipo 1.

En el presente estudio, el subtipo 1 (ST1) de *Blastocystis spp.* se identificó como el subtipo predominante, con una frecuencia del 39,2 % en las muestras analizadas mediante PCR convencional. Este resultado sugiere que el ST1 mantiene una amplia distribución en la población evaluada, posiblemente asociado a factores ambientales y de transmisión fecal-oral. A diferencia de lo encontrado en este estudio, Taylor-Orozco et al. (2016) reportaron al subtipo 3 (ST3) como el más prevalente (53 %), seguido por el ST1 en menor proporción, mientras que Ascuña et al. (2021) también describieron al ST3 como el subtipo dominante (38 %), con una frecuencia de ST1 del 26 %. En contraste, Ramírez et al. (2016) señalaron que tanto el ST1 como el ST3 son los más comunes en América Latina, destacando una fuerte asociación del ST1 con condiciones de saneamiento básico deficiente y exposición a fuentes de agua contaminadas.

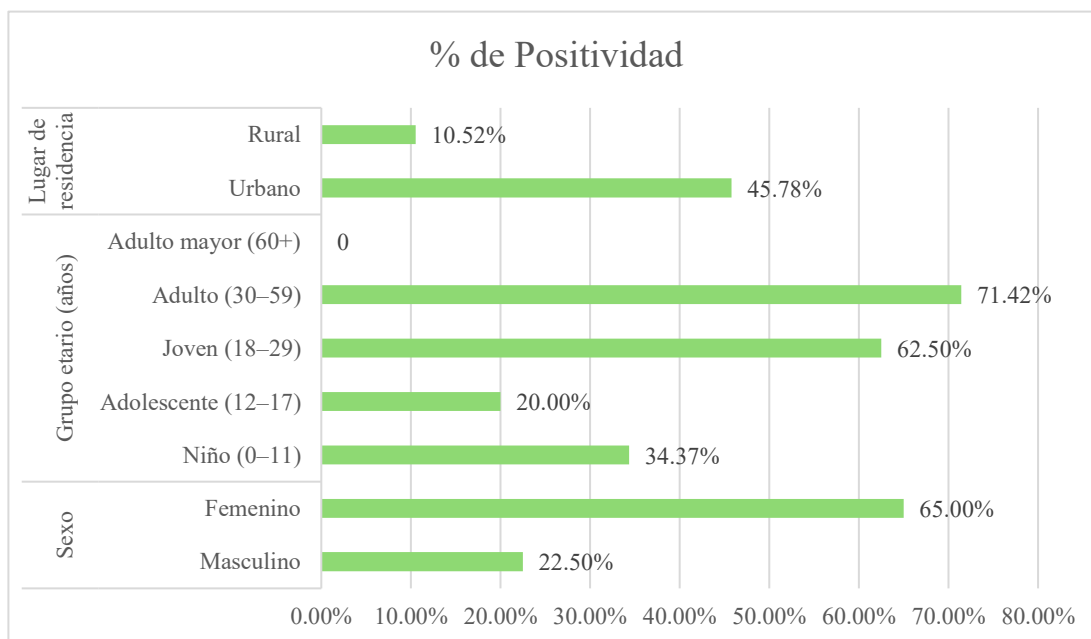
Las diferencias observadas entre los estudios podrían deberse a factores geográficos, metodológicos y epidemiológicos, como la variabilidad en la fuente de agua, la densidad poblacional o la coexistencia de coinfecciones con otros subtipos, las cuales pueden alterar la proporción final detectada. Los resultados del presente trabajo refuerzan la importancia del ST1 como un subtipo relevante en la región andina del Perú, no solo por su frecuencia, sino también por su potencial papel en la transmisión de *Blastocystis spp.* dentro de comunidades con condiciones sanitarias heterogéneas.

### 3.3.2 Características sociodemográficas de los pacientes positivos a la presencia del subtipo 1 de *Blastocystis* spp.

**TABLA 13.** Distribución del porcentaje de positividad de la presencia del subtipo 1 de *Blastocystis* spp. Según sexo, grupo etario y lugar de residencia.

Categoría		Positivos para <i>Blastocystis</i> spp. (n=102)	Positivos para subtipo 1	% de Positividad
		N°	N°	%
<b>Sexo</b>	Masculino	62	14	22.50%
	Femenino	40	26	65.00%
<b>Grupo etario (años)</b>	Niño (0–11)	64	22	34.37%
	Adolescente (12–17)	15	3	20.00%
	Joven (18–29)	16	10	62.50%
	Adulto (30–59)	7	5	71.42%
	Adulto mayor (60+)	0	0	0
<b>Lugar de residencia</b>	Urbano	83	38	45.78%
	Rural	19	2	10.52%

**FIGURA 16.** Porcentaje de positividad del subtipo 1 de *Blastocystis spp.* según variables sociodemográficas en muestras positivas a *Blastocystis spp.*



En la tabla 13 y la figura 16, la distribución del subtipo 1 de *Blastocystis spp.* muestra que la positividad fue mayor en mujeres (65 %) en comparación con los varones (22,5 %). En cuanto al grupo etario, los adultos de 30 a 59 años presentaron la mayor proporción de positividad (71,42 %), seguidos por los jóvenes de 18 a 29 años (62,5 %) y los niños de 0 a 11 años (34,37 %). Los adolescentes mostraron una menor frecuencia (20 %), mientras que no se identificaron casos en adultos mayores. Respecto al lugar de residencia, la mayor positividad se registró en zonas urbanas (45,78 %), en contraste con las áreas rurales, donde solo el 10,52 % de los individuos positivos a *Blastocystis spp.* presentó el subtipo 1.

### 3.3.3 Aspectos epidemiológicos de los pacientes positivos a la presencia de *Blastocystis spp.* subtipo 1

Con el fin de identificar los factores asociados a la transmisión de *Blastocystis spp.*, se analizaron variables relacionadas con las condiciones higiénicas, los hábitos cotidianos y el entorno familiar de los participantes. Entre estos factores se incluyeron la tenencia de mascotas, el consumo de medicamentos y antiparasitarios, así como las prácticas de higiene

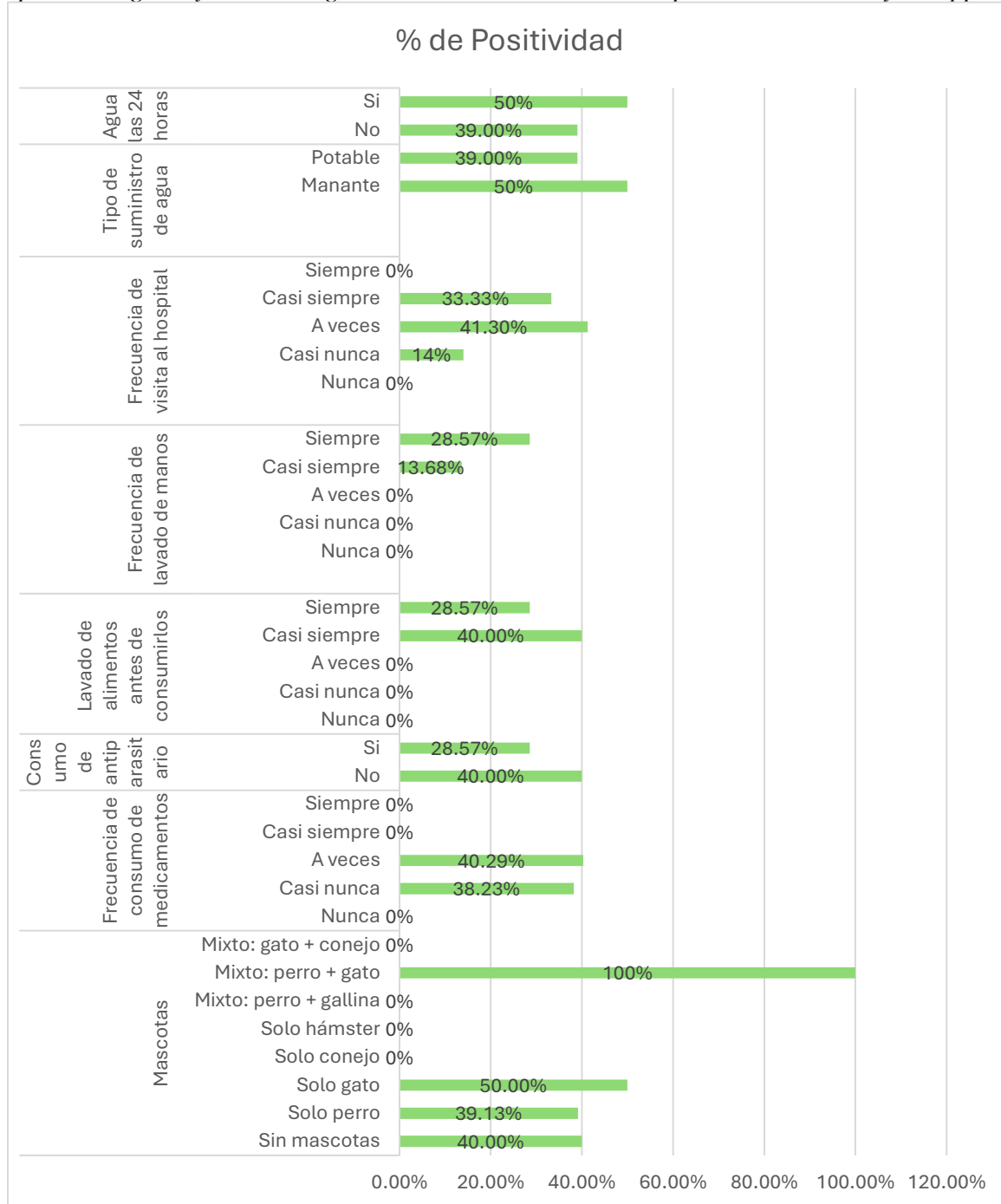
personal y alimentaria, y la frecuencia de visitas al hospital (ver Tabla 14).

**TABLA 14.** Distribución del porcentaje de positividad del subtipo 1 de *Blastocystis spp.* según factores epidemiológicos y hábitos higiénico-sanitarios.

	Categoría	Positivos para <i>Blastocystis spp.</i> (n=102)	Positivos para subtipo 1	% de Positividad
		N°	N°	%
<b>Mascotas</b>	Sin mascotas	60	24	40.00%
	Solo perro	23	9	39.13%
	Solo gato	10	5	50.00%
	Solo conejo	2	0	0%
	Solo hámster	2	0	0%
	Mixto: perro + gallina	2	0	0%
	Mixto: perro + gato	2	2	100%
	Mixto: gato + conejo	1	0	0%
<b>Frecuencia de consumo de medicamentos</b>	Nunca	0	0	0%
	Casi nunca	34	13	38.23%
	A veces	67	27	40.29%
	Casi siempre	1	0	0%
	Siempre	0	0	0%
<b>Consumo de antiparasitario</b>	No	95	38	40.00%
	Si	7	2	28.57%
<b>Lavado de alimentos antes de consumirlos</b>	Nunca	0	0	0%
	Casi nunca	0	0	0%
	A veces	0	0	0%
	Casi siempre	95	38	40.00%
	Siempre	7	2	28.57%
<b>Frecuencia de lavado de manos</b>	Nunca	0	0	0%
	Casi nunca	0	0	0%
	A veces	0	0	0%
	Casi siempre	95	38	13.68%
	Siempre	7	2	28.57%
<b>Frecuencia de visita al hospital</b>	Nunca	0	0	0%
	Casi nunca	7	1	14%
	A veces	92	38	41.30%
	Casi siempre	3	1	33.33%
	Siempre	0	0	0%

<b>Tipo de suministro de agua</b>	Manante	2	1	50%
	Potable	100	39	39.00%
<b>Agua las 24 horas</b>	No	100	39	39.00%
	Si	2	1	50%

**FIGURA 17.** Porcentaje de positividad del subtipo 1 de *Blastocystis spp.* según factores epidemiológicos y hábitos higiénico-sanitarios en muestras positivas a *Blastocystis spp.*



En la figura 17 y tabla 14 se observó que la mayor positividad se presentó en participantes con combinación de perro y gato como mascotas (100%), mientras que quienes tenían solo gatos o no tenían mascotas mostraron 50% y 40%, respectivamente. La frecuencia de consumo de medicamentos y antiparasitarios mostró positividad moderada, siendo mayor en quienes consumían medicamentos “a veces” (40,29%) y menor en quienes consumían antiparasitarios (28,57%). En cuanto a prácticas de higiene, la positividad fue de 40% en quienes lavaban los alimentos “casi siempre” y de 13,68–28,57% según la frecuencia de lavado de manos. La frecuencia de visita al hospital presentó positividad de hasta 41,30% en la categoría “a veces”. Respecto al suministro de agua, los participantes que consumían agua de manante o con disponibilidad 24 horas presentaron positividad de 50%, mientras que quienes consumían agua potable sin disponibilidad continua mostraron 39%. Estos hallazgos sugieren que la presencia del subtipo 1 de *Blastocystis* podría estar relacionada con la tenencia de ciertas mascotas, hábitos de higiene y tipo de agua consumida, aunque algunos porcentajes corresponden a grupos muy reducidos.

### 3.3.4 Características clínicas de los pacientes con resultados positivos a *Blastocystis* spp. subtipo 1

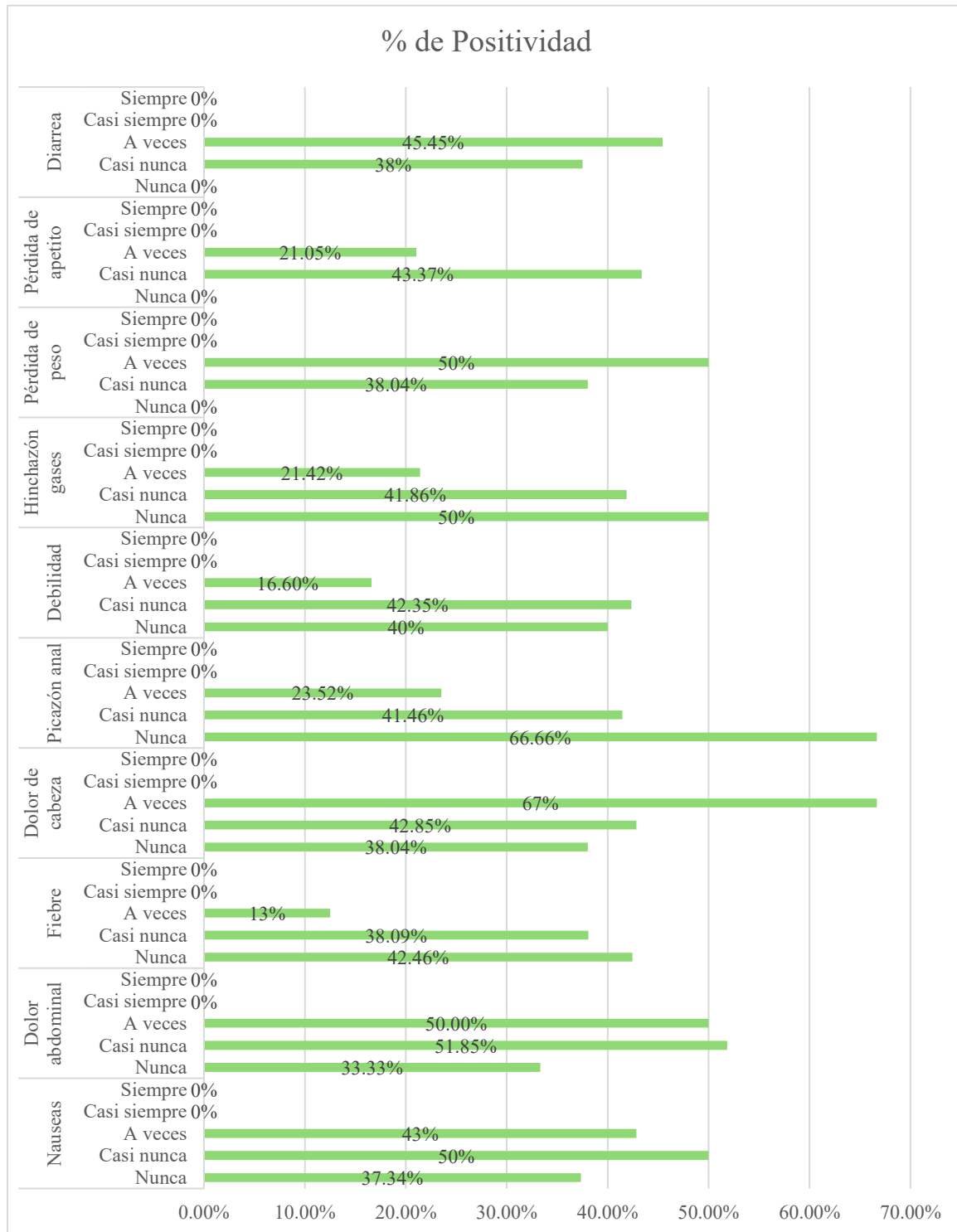
**TABLA 15.** Distribución del porcentaje de positividad del subtipo 1 de *Blastocystis* spp. según manifestaciones clínicas en los participantes.

	Categoría	Positivos para <i>Blastocystis</i> spp. (n=102)	Positivos para subtipo 1	% de Positividad
		Nº	Nº	%
<b>Nauseas</b>	Nunca	83	31	37.34%
	Casi nunca	12	6	50%
	A veces	7	3	43%
	Casi siempre	0	0	0%
	Siempre	0	0	0%
<b>Dolor abdominal</b>	Nunca	69	23	33.33%
	Casi nunca	27	14	51.85%
	A veces	6	3	50.00%
	Casi siempre	0	0	0%
	Siempre	0	0	0%
<b>Fiebre</b>	Nunca	73	31	42.46%

	Casi nunca	21	8	38.09%
	A veces	8	1	13%
	Casi siempre	0	0	0%
	Siempre	0	0	0%
<b>Dolor de cabeza</b>	Nunca	92	35	38.04%
	Casi nunca	7	3	42.85%
	A veces	3	2	67%
	Casi siempre	0	0	0%
	Siempre	0	0	0%
<b>Picazón anal</b>	Nunca	3	2	66.66%
	Casi nunca	82	34	41.46%
	A veces	17	4	23.52%
	Casi siempre	0	0	0%
	Siempre	0	0	0%
<b>Debilidad</b>	Nunca	5	2	40%
	Casi nunca	85	36	42.35%
	A veces	12	2	16.66%
	Casi siempre	0	0	0%
	Siempre	0	0	0%
<b>Hinchazón gases</b>	Nunca	2	1	50%
	Casi nunca	86	36	41.86%
	A veces	14	3	21.42%
	Casi siempre	0	0	0%
	Siempre	0	0	0%
<b>Pérdida de peso</b>	Nunca	0	0	0%
	Casi nunca	92	35	38.04%
	A veces	10	5	50%
	Casi siempre	0	0	0%
	Siempre	0	0	0%
<b>Pérdida de apetito</b>	Nunca	0	0	0%
	Casi nunca	83	36	43.37%
	A veces	19	4	21.05%
	Casi siempre	0	0	0%
	Siempre	0	0	0%
<b>Diarrea</b>	Nunca	0	0	0%
	Casi nunca	80	30	38%
	A veces	22	10	45.45%
	Casi siempre	0	0	0%
	Siempre	0	0	0%



**FIGURA 18.** Porcentaje de positividad del subtipo 1 de *Blastocystis spp.* según manifestaciones clínicas en muestras positivas a *Blastocystis spp.*



La tabla 15 y la figura 18 muestran que los síntomas evaluados mostraron variaciones en la positividad al subtipo 1 de *Blastocystis spp.* En el caso de las náuseas, la mayor positividad se observó en quienes las presentaban “casi nunca” (50 %) y “a veces” (43 %). Para el dolor abdominal, los porcentajes más altos correspondieron a quienes reportaron “casi nunca” (51,85 %) y “a veces” (50 %). Respecto a la fiebre, la mayor positividad se registró en quienes no presentaron este síntoma (42,46 %), mientras que los niveles disminuyeron en quienes reportaron fiebre ocasional (13 %).

El dolor de cabeza mostró un incremento en la positividad conforme la frecuencia del síntoma aumentaba, alcanzando su valor más alto en quienes lo experimentaban “a veces” (67 %). En cuanto a la picazón anal, la mayor positividad se registró en quienes no la presentaron (66,66 %), seguida de quienes la reportaron “casi nunca” (41,46 %). La debilidad también mostró una tendencia similar, con valores más elevados en quienes la experimentaban “casi nunca” (42,35 %).

En relación con la hinchazón o gases, la positividad más alta se observó en quienes no presentaban este síntoma (50 %) y en quienes lo experimentaban “casi nunca” (41,86 %). La pérdida de peso y la pérdida de apetito mostraron porcentajes mayores en quienes reportaron estos síntomas “a veces” (50 % y 43,37 %, respectivamente). Finalmente, la diarrea presentó una mayor positividad en quienes la experimentaban “a veces” (45,45 %), seguida de quienes la reportaban “casi nunca” (38 %).

Los resultados del presente estudio para el tercer objetivo muestran que la distribución del subtipo 1 (ST1) de *Blastocystis spp.* mostró mayor positividad en mujeres (65 %) en comparación con los varones (22,5 %), y en los grupos etarios de adultos de 30 a 59 años (71,42 %) y jóvenes de 18 a 29 años (62,5 %), mientras que los niños de 0 a 11 años presentaron 34,37 % y los adolescentes 20 %, sin casos en adultos mayores. Estos resultados sugieren que la exposición a fuentes de contaminación y hábitos higiénicos aún en desarrollo pueden favorecer la adquisición del parásito en población femenina y en edades más activas. La mayor positividad se registró en zonas urbanas (45,78 %) frente a áreas rurales (10,52 %), coincidiendo con lo reportado por Ramírez et al. (2016) y Jiménez-González et al.

(2019), quienes encontraron prevalencias elevadas de *Blastocystis spp.* en áreas urbanas, asociadas a factores ambientales y densidad poblacional.

Respecto a factores epidemiológicos, la mayor positividad se presentó en individuos con combinación de perro y gato como mascotas (100 %), mientras que quienes tenían solo gatos o no tenían mascotas mostraron 50 % y 40 %, respectivamente. La frecuencia de consumo de medicamentos “a veces” mostró 40,29 % de positividad y el consumo de antiparasitarios 28,57 %. El lavado de alimentos “casi siempre” se asoció con 40 % de positividad y la frecuencia de lavado de manos varió entre 13,68 y 28,57 %. La visita al hospital “a veces” presentó 41,30 % y el suministro de agua de manante o con disponibilidad 24 h mostró 50 % de positividad, frente a 39 % en agua potable sin suministro continuo. Estos hallazgos concuerdan con Higuera et al. (2021), quienes indican que la transmisión de *Blastocystis spp.* no siempre depende del contacto directo con animales, sugiriendo rutas independientes como el agua y el ambiente.

En cuanto a los síntomas clínicos, la mayoría de los pacientes positivos fueron asintomáticos o presentaron manifestaciones leves: debilidad (42,35 %), picazón anal (66,66 % en quienes no la presentaron), hinchazón o gases (50 %), diarrea (45,45 %) y dolor de cabeza (67 % en quienes lo experimentaban “a veces”). Náuseas, dolor abdominal, fiebre, pérdida de apetito y pérdida de peso mostraron positividad menor al 50 %. Estos resultados respaldan lo descrito por Tan (2008) y Stensvold y Clark (2020), quienes señalan que la patogenicidad de *Blastocystis spp.*, especialmente del ST1, es generalmente leve o el organismo puede actuar como comensal intestinal, dependiendo de factores inmunológicos y del subtipo.

La positividad del subtipo 1 de *Blastocystis spp.* en este estudio se relaciona con el sexo femenino, edades jóvenes y adultas, residencia urbana, ciertas combinaciones de mascotas, hábitos higiénicos y tipo de suministro de agua. Clínicamente, los síntomas son leves o ausentes, lo que coincide con la literatura actual. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de estrategias de saneamiento, educación en higiene y monitoreo epidemiológico, especialmente en entornos urbanos y comunidades con contacto frecuente entre personas y animales, tal como sugieren Jiménez-González et al. (2019), Higuera et al. (2021).

## CONCLUSIONES

1. Se determinó una prevalencia de 24,29 % de *Blastocystis spp.* en los pacientes atendidos en el Hospital Túpac Amaru II-E durante el periodo agosto–octubre de 2024, lo que evidencia una circulación significativa del parásito en la población estudiada. La técnica de sedimentación permitió identificar casos que no fueron detectados mediante el examen directo, demostrando mayor sensibilidad diagnóstica y la necesidad de emplear métodos complementarios para una adecuada vigilancia parasitológica.
2. La caracterización molecular mediante PCR convencional permitió identificar los subtipos ST1 y ST3 de *Blastocystis spp.* El subtipo ST1 fue el más frecuente, con una proporción de 39,21 %, mientras que el ST3 representó el 13,73 % de los casos positivos, aportando información relevante sobre la diversidad genética local del parásito en la región del Cusco.
3. El subtipo ST1, con una positividad de 39,21 %, se presentó con mayor frecuencia en mujeres, adultos jóvenes y de mediana edad, así como en residentes de zonas urbanas. La mayoría de los individuos infectados fueron asintomáticos o presentaron síntomas leves, lo que sugiere un comportamiento predominantemente comensal; sin embargo, su distribución mostró asociación con factores sociodemográficos y ambientales, como hábitos de higiene, tipo de agua consumida y convivencia con animales domésticos.
4. El subtipo ST3 mostró una menor positividad, con 13,73 %, y se detectó principalmente en mujeres, adultos de 30 a 59 años y personas procedentes de zonas rurales. Este subtipo se asoció mayormente con sintomatología gastrointestinal leve y esporádica, evidenciando una baja intensidad clínica, aunque confirmando la influencia de factores ambientales y sociodemográficos en su circulación.
5. En conjunto, la mayoría de los casos positivos de *Blastocystis spp.*, tanto del subtipo ST1 como del ST3, fueron asintomáticos o presentaron manifestaciones gastrointestinales leves, como dolor abdominal, distensión, debilidad y diarrea ocasional. Esta baja expresividad clínica favorece la transmisión silenciosa del parásito en la comunidad.

Asimismo, la frecuente presencia de animales domésticos, especialmente perros, entre los participantes positivos sugiere una posible vía de transmisión zoonótica, aunque la infección también se observó en individuos con adecuados hábitos de higiene, lo que indica la participación de múltiples vías de transmisión.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que futuras investigaciones incluyan el uso del kit de extracción de ADN para muestras fecales de Zymo Research, con el objetivo de mejorar la identificación y caracterización de los subtipos de *Blastocystis spp.* que no pudieron ser determinados en el presente estudio.
2. Se sugiere realizar un análisis más amplio que contemple la detección y estudio de otros subtipos, lo que permitirá comprender con mayor precisión la diversidad genética de este parásito.
3. Asimismo, se propone evaluar la frecuencia, el comportamiento biológico y la posible asociación con manifestaciones clínicas, a fin de contribuir de manera significativa al conocimiento integral del papel de *Blastocystis spp.* en la salud humana.

## BIBLIOGRAFIA

- Abdulsalam, A. M., Ithoi, I., Al-Mekhlafi, H. M., Al-Mekhlafi, A. M., Ahmed, A., & Surin, J. (2013). *Subtype distribution of Blastocystis isolates in Sebha, Libya*. PLoS One, 8(12), 1–11. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0084348>
- Abe, N. (2004). *Molecular and phylogenetic analysis of Blastocystis isolates from various hosts*. Veterinary Parasitology, 120(3–4), 235–242. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2004.01.014>
- Abe, N., Wu, Z., & Yoshikawa, H. (2003). *Zoonotic genotypes of Blastocystis hominis detected in cattle and pigs by PCR with diagnostic primers and restriction fragment length polymorphism analysis of the small subunit ribosomal RNA gene*. Parasitology Research, 90(2), 124–128. <https://doi.org/10.1007/s00436-002-0819-5>
- Ajjampur, S. S., & Tan, K. S. (2016). *Pathogenic mechanisms in Blastocystis spp. : Interpreting results from in vitro and in vivo studies*. Parasitology International, 65(6 Pt B), 772–779. <https://doi.org/10.1016/j.parint.2016.05.007>
- Alveo, E., & Lee, M. (2004). *Evaluación de las técnicas de preparación húmeda (solución salina y yodo-Lugol) y la técnica de Kato; y entre las técnicas de concentración por flotación con sulfato de zinc y de sedimentación con formol-éter (Kit Copropack), para el diagnóstico de parásitos intestinales* [Tesis de licenciatura, Universidad de Panamá]. <https://catalogosiidca.csuca.org/Record/UP.120884/Description>
- Amaya, A. M., Trejos, J., & Morales, E. (2015). *Blastocystis spp.: Revisión literaria de un parásito intestinal altamente prevalente*. Revista Universidad Industrial de Santander. Salud, 47(2), 199–208.
- American College of Gastroenterology. (2022). *Trastornos gastrointestinales*. Chicago, IL: ACG.
- Andersen, L. O., & Stensvold, C. R. (2015). *Blastocystis in health and disease: Are we moving from a clinical to a public health perspective?* Journal of Clinical Microbiology, 53(3), 723–725. <https://doi.org/10.1128/JCM.02520-14>

- Ascuña Durand, K. L. (2019). *Determinación de los subtipos 1, 2 y 3 del Blastocystis sp. por PCR convencional y su asociación con manifestaciones clínicas en la ciudad de Arequipa* (Tesis de licenciatura). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
- Ascuña-Durand, K., Salazar-Sánchez, R. S., Castillo-Neyra, R., & Ballón-Echegaray, J. (2020). Relative frequency of Blastocystis subtypes 1, 2, and 3 in urban and periurban human populations of Arequipa, Peru. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 5(4), 178. <https://doi.org/10.3390/tropicalmed5040178>
- Asma, I., Azizi, H., Shamsi, L., & Rezaeian, M. (2020). Molecular epidemiology and subtype distribution of *Blastocystis spp.* among patients referred to Velayat Hospital, Iran. *Journal of Parasitic Diseases*, 44(4), 761–768. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33402964/>
- Astete Medrano, D. J., Rivas Cárdenas, A. A., & Garay Bambarén, J. A. (2024). *Blastocystis spp. in asymptomatic children from a human settlement in Lima-Peru*. *World Health Journal*, 5(1), 44. <https://doi.org/10.47422/whj.v5i.44>
- Avelar, V. M., & Santos Herrera, R. G. (2014). Presencia de parásitos intestinales en muestras de heces de empleados administrativos de una universidad privada. *CREA Ciencia*, 9(1), 13–18. <https://doi.org/10.5377/creaciencia.v9i1.2865>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2020). *Panorama de la educación tributaria en América Latina y el Caribe* (pp. 11–25).
- Banco Mundial. (2022). *Gastos de los hogares*. Washington, DC: Banco Mundial.
- Barbosa, C. V., Barreto, M. M., Andrade, R. de J., Fernando-Sodré, C., Masini d'Ávila-Levy, J., Peralta, M., Pereira Igreja, R., Werneck de Macedo, H., et al. (2018). Intestinal parasite infections in a rural community of Rio de Janeiro (Brazil): Prevalence and genetic diversity of *Blastocystis* subtypes. *Journal of Infectious Diseases & Preventive Medicine*, 3, 1–12.



- Bastidas, G., Malavé, C., & Bastidas, D. (2019). *Blastocystis sp.*: Update on your parasitic role. *Gaceta Médica Boliviana*, 42(2), 182–188. [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1012-29662019000200019](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-29662019000200019)
- Beltrán Fabián de Estrada, M., Otárola Mayhua, J., & Tarqui Terrones, K. (2014). *Manual de procedimientos de laboratorio para el diagnóstico de los parásitos intestinales del hombre* (2.<sup>a</sup> ed., Serie de Normas Técnicas No. 37). Ministerio de Salud – Instituto Nacional de Salud. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/390212/manual-de-procedimientos-de-laboratorio-para-el-diagnostico-de-los-parasitos-intestinales-del-hombre.pdf>
- Black, R. E., Victora, C. G., Walker, S. P., Bhutta, Z. A., Christian, P., de Onis, M., Ezzati, M., Grantham-McGregor, S., Katz, J., Martorell, R., & Uauy, R.; Maternal and Child Nutrition Study Group. (2013). *Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries*. *The Lancet*, 382(9890), 427–451. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60937-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60937-X)
- Böhm-Glönig, B., Knobloch, J., & Walderich, B. (1997). Five subgroups of *Blastocystis hominis* isolates from symptomatic and asymptomatic patients revealed by restriction site analysis of PCR-amplified 16S-like rDNA. *Tropical Medicine & International Health*, 2(8), 771–778.
- Britannica, T. Editors of Encyclopaedia. (2023, 20 de septiembre). *Reacción en cadena de la polimerasa*. Encyclopædia Britannica. <https://www.britannica.com/science/polymerase-chain-reaction>
- Camala, J. D. E. (2023). *Prevalencia de Blastocystis spp. en niños menores de 5 años en el Hospital Tupac Amaru II E*. [Tesis].
- Candela, E., Goizueta, C., Periago, M. V., & Muñoz-Antoli, C. (2021). *Prevalence of intestinal parasites and molecular characterization of Giardia intestinalis, Blastocystis spp. and*

- Entamoeba histolytica* in the village of Fortín Mbororé (Puerto Iguazú, Misiones, Argentina). *Parasites & Vectors*, 14(1), 510. <https://doi.org/10.1186/s13071-021-04968-z>
- Cárdenas, M., & Martínez, R. (2004). Protozoarios parásitos de importancia en salud pública transportados por *Musca domestica* Linnaeus en Lima, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 11(2), 149–152.
- Castañeda, S., Muñoz, M., Villamizar, X., Hernández, P. C., Vásquez, L. R., Tito, R. Y., & Ramírez, J. D. (2020). Microbiota characterization in Blastocystis-colonized and Blastocystis-free school-age children from Colombia. *Parasites & Vectors*, 13(1), Artículo 521. <https://doi.org/10.1186/s13071-020-04392-9>
- Castillo Cabeza, S. N., & Castillo García, P. G. (2016). Un acercamiento al estudio de la cultura tributaria desde la perspectiva socioeducativa. *Ciencias de la Educación*, 149–162.
- Castro, L., & Ramos, S. (2019). *Medidas de saneamiento y control de parásitos intestinales en comunidades rurales*. Repositorio Digital MINCYT. [https://repositoriosdigitales.mincyt.gob.ar/vufind/Record/SEDICI\\_99de1ba4d8c13b6944f13bb5e17c3bd8](https://repositoriosdigitales.mincyt.gob.ar/vufind/Record/SEDICI_99de1ba4d8c13b6944f13bb5e17c3bd8)
- Caulfield, L. E., de Onis, M., Blössner, M., & Black, R. E. (2004). Undernutrition as an underlying cause of child deaths associated with diarrhea, pneumonia, malaria, and measles. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 80(1), 193–198. <https://doi.org/10.1093/ajcn/80.1.193>
- Cavalier-Smith, T. (1998). A revised six-kingdom system of life. *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society*, 73(3), 203–266. <https://doi.org/10.1017/s0006323198005167>
- Centers for Disease Control and Prevention. (2019). *DPDx – Laboratory identification of parasites of public health concern: Blastocystis sp.* <https://www.cdc.gov/dpdx/blastocystis/index.html>

- Chacón, N., Duran, C., & De la Parte, M. A. (2017). Blastocystis sp. en humanos: actualización y experiencia clínico-terapéutica. *Boletín Venezolano de Infectología*, 28(1), 5–14. [http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev\\_bvi/article/view/16924](http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_bvi/article/view/16924)
- Chipana, C. (2014). *Factores epidemiológicos relacionados con la prevalencia de Blastocystis hominis en niños de la Institución Educativa Pio XII – Circa en el distrito de Mariano Melgar, Arequipa (julio a octubre del 2013)* [Tesis].
- Del Coco, V. F., Molina, N. B., Basualdo, J. A., & Córdoba, M. A. (2017). *Blastocystis spp.*: Avances, controversias y desafíos futuros. *Revista Argentina de Microbiología*, 49(1), 110–118. <https://doi.org/10.1016/j.ram.2016.08.004>
- Devera, R., Blanco, Y., Requena, I., & Velásquez, V. (2016). Diagnóstico de *Blastocystis hominis*: Bajo rendimiento de los métodos de concentración de formol-éter y sedimentación espontánea. *Revista Biomédica*, 17(3), 231–233. <https://doi.org/10.32776/revbiomed.v17i3.460>
- Dogan, N., Aydin, M., Tuzemen, N. U., Dinleyici, E. C., Oguz, I., & Dogruman-Al, F. (2017). Subtype distribution of *Blastocystis spp.* isolated from children in Eskisehir, Turkey. *Parasitology International*, 66(1), 948–951. <https://doi.org/10.1016/j.parint.2016.10.008>
- Eguileta, J. (2023). *Determinación de la prevalencia de Blastocystis spp. en población infantil menor de 5 años atendida en el Hospital Túpac Amaru II-E, Cusco* [Tesis de licenciatura].
- El Safadi, D., Cian, A., Nourrisson, C., Pereira, B., Morelle, C., Bastien, P., Bellanger, A. P., Botterel, F., Candolfi, E., Desoubieux, G., Lachaud, L., Morio, F., Pomares, C., Rabodonirina, M., Wawrzyniak, I., Delbac, F., Gantois, N., Certad, G., Delhaes, L., Poirier, P., & Viscogliosi, E. (2016). Prevalence, risk factors for infection and subtype distribution of the intestinal parasite *Blastocystis sp.* from a large scale multicenter study in France. *BMC Infectious Diseases*, 16, 451. <https://doi.org/10.1186/s12879-016-1776-8>

- Essam, N. (2021, abril 28). *What are the three basic steps of conventional PCR?* PraxiLabs. <https://praxilabs.com/en/blog/2021/04/28/what-are-the-three-basic-steps-of-conventional-pcr/>
- Falcone, A. C., Servián, A., Zonta, M. L., & Navone, G. T. (2023). *Blastocystis sp. (parásito intestinal potencialmente patógeno)* (Cap. 19). En J. M. Unzaga & M. L. Zonta (Coords.), *Protozoos parásitos de importancia sanitaria: Un abordaje transdisciplinar* (pp. 176–182). Editorial Universidad Nacional de La Plata. <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/155495>
- Figuerola, M., Mora, L., & Silva, H. (2017). Comparación de seis métodos coproscópicos para el diagnóstico del cromista *Blastocystis spp.* *Saber*, 29, 66–75.
- Fonte, L., Fong, A., Méndez, Y., & Moreira, Y. (2014). Pathogenicity of *Blastocystis sp.*: Evidence and mechanisms. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 66(3), 312–321. <http://scielo.sld.cu/scielo.php>
- Forsell, J., Granlund, M., & Edebro, H. (2016). High occurrence of *Blastocystis spp.* in private drinking water wells in Sweden. *Parasitology Research*, 115(12), 4461–4470. <https://doi.org/10.1007/s00436-016-5197-4>
- Fuentes, M. (2022). *Factores de riesgo asociados a la prevalencia de parasitosis intestinal en niños de 1 a 12 años en la Comunidad Campesina de Chocco, Cusco - 2020* (Tesis de pregrado). Universidad Continental Repositorio Institucional - Continental. <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/11274>
- Fusaro, C., Bernal, J. E., Baldiris-Ávila, R., González-Cuello, R., Cisneros-Lorduy, J., Reales-Ruiz, A., Castro-Orozco, R., & Sarria-Guzmán, Y. (2024). *Molecular prevalence and subtypes distribution of Blastocystis spp. in humans of Latin America: A systematic review.* *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 9(2), 38. <https://doi.org/10.3390/tropicalmed9020038>

- Gamboa, M. I. (2023). *Blastocystis spp.*: Blastocistosis humana. En N. E. Radman, M. I. Gamboa & F. L. Mastrantonio Pedrina (Comp.), *Parasitología comparada. Modelos parasitarios. Parte I. Protozoos* (pp. 336–347). EDULP. <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/149159>
- García Sancho, M. (2021). Blastocystis prevalence and subtype distribution in a rural community of the Peruvian Amazon. *Pathogens*, 193.
- García, A., Segovia, L., & Romero, M. (2021). *Blastocystis spp.: características generales, epidemiología y relevancia clínica*. Revista Médica Latinoamericana, 12(3), 45–52.
- Garcia, L. S. (2001). Diagnostic medical parasitology. En *Manual of commercial methods in clinical microbiology* (pp. 274–305).
- Garcia, L. S. (2007). *Diagnostic medical parasitology* (5.<sup>a</sup> ed.). ASM Press. [https://dl.mehrsys.ir/pdfbooks/Diagnostic%20Medical%20Parasitology,%205E\(www.myuptodate.com\).pdf](https://dl.mehrsys.ir/pdfbooks/Diagnostic%20Medical%20Parasitology,%205E(www.myuptodate.com).pdf)
- Genchi, M., Potters, I., Kaminsky, R. G., Montresor, A., & Magnino, S. (2019). *Bench aids for the diagnosis of intestinal parasites* (2.<sup>a</sup> ed.). Organización Mundial de la Salud. <https://hdl.handle.net/11381/2862361>
- Genchi, M., Potters, I., Kaminsky, R., Montresor, A., & Magnino, S. (2020). *Medios auxiliares para el diagnóstico de las parasitosis intestinales*. Organización Panamericana de la Salud. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/43255>
- GEOPERÚ. (2023, 22 de enero). *Plataforma digital de datos georeferenciados Geo Perú*. <https://visor.geoperu.gob.pe/reporte/080101>
- Gerencia Regional de Salud Cusco. (2021, 1 de junio). *Análisis de la situación de salud – ASIS 2020-2021*. Gobierno del Perú. <https://www.gob.pe/institucion/regioncusco-geresa/informes-publicaciones/3151223-analisis-de-la-situacion-de-salud-asis-2020-2021>

- Global Entrepreneurship Monitor (GEM). (2022). *Informe ejecutivo Perú* (pp. 49–125).
- Gómez, L., & Rodríguez, M. (2018). Inmunología y parasitología clínica. *Revista Médica*, 26(2), 45–52.
- Gordis, L. (2014). *Epidemiology* (5.<sup>a</sup> ed.). Elsevier Saunders.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill.
- Higuera, A., Herrera, G., & Ramírez, J. D. (2021). Blastocystis and other intestinal parasites in human populations from central Colombia: Co-occurrence and genetic diversity. *Parasite Epidemiology and Control*, 13, e00204. <https://doi.org/10.1016/j.parepi.2021.e00204>
- Higuera, A., Salas-Leiva, D. E., Curtis, B., Patiño, L. H., Zhao, D., Jerlström-Hultqvist, J., ... Ramírez, J. D. (2023). Draft genomes of Blastocystis subtypes from human samples of Colombia. *Parasites & Vectors*, 16, 52. <https://doi.org/10.1186/s13071-022-05619-7>
- Hotez, P. J., Bottazzi, M. E., Franco Paredes, C., Ault, S. K., & Periago, M. R. (2008). The neglected tropical diseases of Latin America and the Caribbean: A review of disease burden and distribution and a roadmap for control and elimination. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 2(9), e300. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0000300>
- Huallpa Oré, M. Á. (2020). *Prevalencia de Blastocystis hominis en vendedores de alimentos de los mercados 9 de Octubre y 3 de Febrero – La Victoria, 2019* (Tesis profesional). Universidad Nacional Federico Villarreal. Repositorio Institucional UNFV. <https://hdl.handle.net/20.500.13084/4665>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2020). *Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES)*. <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indicetematico/endes/>
- Jiménez González, D. (2022). Blastocystis infection and gastrointestinal symptoms in school-age children from Peru: A cross-sectional study. *Journal of Infectious Diseases*, 792–800.

- Jiménez-González, D. E., Martínez-Flores, W. A., & Romero-Valdovinos, M. (2019). Distribution and frequency of Blastocystis subtypes in Mexican populations. *Parasitology Research*, 118(9), 2679–2685. <https://doi.org/10.1007/s00436-019-06416-6>
- Jones, M. S., Whipps, C. M., Ganac, R. D., Hudson, N. R., & Boroom, K. (2009). Association of Blastocystis subtype 3 and 1 with patients from an Oregon community presenting with chronic gastrointestinal illness. *Parasitology Research*, 104(2), 341–345. <https://doi.org/10.1007/s00436-008-1272-8>
- Kain, K., Noble, M., Freeman, H., & Barteluk, R. (1987). Epidemiology and clinical features associated with Blastocystis hominis infection. *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease*, 8(4), 235–244. [https://doi.org/10.1016/0732-8893\(87\)90055-1](https://doi.org/10.1016/0732-8893(87)90055-1)
- Khadime, S., Sow, D., Lelo, S., Dieng, T., Tine, R. C., & Faye, B. (2022). Blastocystis sp. infection: Prevalence and clinical aspects among patients attending to the Laboratory of Parasitology–Mycology of Fann University Hospital, Dakar, Senegal. *Parasitologia*, 2(4), 292–301. <https://doi.org/10.3390/parasitologia2040024>
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2008). *Fundamentos de marketing* (8.<sup>a</sup> ed.). Pearson Educación.
- Kumarasamy, V., Anbazhagan, D., Subramaniyan, V., & Vellasamy, S. (2018). Blastocystis sp., parasite associated with gastrointestinal disorders: An overview of its pathogenesis, immune modulation and therapeutic strategies. *Current Pharmaceutical Design*, 24(27), 3172–3175. <https://doi.org/10.2174/1381612824666180814142106>
- Lara Medina, R. O., Rodríguez Castillejos, G., Acosta González, R. I., Martínez Montoya, H., Garzón Castaño, S. C., Giraldo Ospina, B., & Hernández Jiménez, M. C. (2022). Prevalencia de Blastocystis sp en niños en edad escolar de Reynosa, México. *Infectio*, 26(2), 145–148. <https://doi.org/10.33005/infectio2022v26n2a6>

- Lee, I. L., Tan, T. C., Tan, P. C., Nanthiney, D. R., Biraj, M. K., Surendra, K. M., ... et al. (2012). Predominance of *Blastocystis* sp. subtype 4 in rural communities, Nepal. *Parasitology Research*, 110(4), 1553–1562. <https://doi.org/10.1007/s00436-011-2708-5>
- Leelayoova, S., Rangsin, R., Taamasri, P., Naaglor, T., Thathaisong, U., & Mungthin, M. (2004). Evidence of waterborne transmission of *Blastocystis hominis*. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 70(6), 658–662. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2004.70.658>
- Li, L. H., Zhang, X. P., Lv, S., Zhang, L., Yoshikawa, H., Wu, Z., ... et al. (2007). Cross-sectional surveys and subtype classification of human *Blastocystis* isolates from four epidemiological settings in China. *Parasitology Research*, 102(1), 83–90. <https://doi.org/10.1007/s00436-007-0604-0>
- Malheiros, A. F., Stensvold, C. R., Clark, C. G., Braga, G. B., & Shaw, J. J. (2011). Short report: Molecular characterization of *Blastocystis* obtained from members of the indigenous Tapirapé ethnic group from the Brazilian Amazon Region, Brazil. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 85(6), 1050–1053. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2011.11-0353>
- Mamani, & Quispe. (2021). *Factores asociados a la parasitosis intestinal en niños de 3 a 12 años de la comunidad de Parpacalla – Paucartambo 2019*. Cusco: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Maravilla, P., López Escamilla, E., & Martínez Hernández, F. (2017). Blastocistosis. *Ciencia*, 68(1), 18–23. Revista de la Academia Mexicana de Ciencias. [https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/68\\_1/PDF/blastocistosis.pdf](https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/68_1/PDF/blastocistosis.pdf)
- Matovelle, C., Quílez, J., Tejedor, M. T., Beltrán, A., Chueca, P., & Monteagudo, L. V. (2024). Subtype distribution of *Blastocystis spp.* in patients with gastrointestinal symptoms in Northern Spain. *Microorganisms*, 12(6), 1084. <https://doi.org/10.3390/microorganisms12061084>



- Mayo Clinic. (2023, 9 de febrero). *Diagnóstico y tratamiento de la infección por Blastocystis hominis*. <https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/blastocystis-hominis-infection/diagnosis-treatment/drc-20351211>
- Mayo Clinic. (2023, 9 de febrero). *Infección por Blastocystis hominis: síntomas y causas*. <https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/blastocystis-hominis-infection/symptoms-causes/syc-20351205>
- Mendoza, Y. (2019). Prevalence and risk factors associated with intestinal parasites in an indigenous community of the Cusco region of Peru. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 329–338. <https://doi.org/10.1590/S1984-296120190055>
- Ministerio de Salud del Perú. (2013). *Manual de procedimientos de laboratorio*. <https://bvs.minsa.gob.pe>
- Mullis, K., & Faloona, F. (1987). Specific synthesis of DNA in vitro via a polymerase-catalyzed chain reaction. *Methods in Enzymology*, 155, 335–350. [https://doi.org/10.1016/0076-6879\(87\)55023-6](https://doi.org/10.1016/0076-6879(87)55023-6)
- Muto, Y., Matsuda, T., & Nakazawa, T. (2014). Endoscopy in the diagnosis of gastrointestinal diseases. *World Journal of Gastroenterology*, 20(12), 3232–3242. <https://doi.org/10.3748/wjg.v20.i12.3232>
- National Human Genome Research Institute. (2025, 27 de septiembre). *Reacción en cadena de la polimerasa (PCR)*. Genome.gov. <https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Reacci%C3%B3n-en-cadena-de-la-polimerasa-PCR>
- National Institutes of Health. (2022). *Age*. Bethesda, MD: National Institutes of Health. <https://www.nih.gov>
- Noel, C., Dufernez, F., Gerbod, D., Edgcomb, V. P., Delgado-Viscogliosi, P., Ho, L.-C., Singh, M., Wintjens, R., Sogin, M. L., Capron, M., Pierce, R., Zenner, L., & Viscogliosi, E. (2005). *Molecular phylogenies of Blastocystis isolates from different hosts: Implications*

*for genetic diversity, identification of species, and zoonosis. Journal of Clinical Microbiology*, 43(1), 348-355. <https://doi.org/10.1128/JCM.43.1.348-355.2005>

Organización de las Naciones Unidas. (2022). *Derecho a la vivienda*. Ginebra, Suiza: Naciones Unidas.

Organización Mundial de la Salud. (2019). *Herramientas de diagnóstico para parásitos intestinales* (2.<sup>a</sup> ed.). <https://iris.who.int/handle/10665/324883>

Organización Mundial de la Salud. (2022a). *Agua, saneamiento e higiene*. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud.

Organización Mundial de la Salud. (2022b). *Obesity and overweight*. Geneva, Switzerland: World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2022). *Ingresos y desigualdad*. París, Francia: OCDE. <https://www.oecd.org>

Osorio-Pulgarin, M. I., Higuera, A., Beltran-Álzate, J. C., Sánchez-Jiménez, M., & Ramírez, J. D. (2021). Epidemiological and molecular characterization of Blastocystis infection in children attending daycare centers in Medellín, Colombia. *Biology*, 10(7), 669. <https://doi.org/10.3390/biology10070669>

Özyurt, M., Kurt, Ö., Mølbak, K., Nielsen, H. V., Haznedaroglu, T., & Stensvold, C. R. (2008). Molecular epidemiology of Blastocystis infections in Turkey. *Parasitology International*, 57(3), 300–306. <https://doi.org/10.1016/j.parint.2008.03.003>

Paulos, S., Cardona, G. A., Fernández Crespo, J. C., & Stensvold, C. R. (2018). Occurrence and subtype distribution of *Blastocystis* sp. in humans, dogs and cats sharing household in northern Spain and assessment of zoonotic transmission risk. *Zoonoses and Public Health*, 65(5), 633–640. <https://doi.org/10.1111/zph.12522>

- Paulos, S., Köster, P. C., de Lucio, A., Hernández-de-Mingo, M., Cardona, G. A., Fernández-Crespo, J. C., ... et al. (2018). Occurrence and subtype distribution of *Blastocystis* sp. in humans, dogs and cats sharing household in northern Spain and assessment of zoonotic transmission risk. *Zoonoses and Public Health*, 65(8), 993–1002. <https://doi.org/10.1111/zph.12468>
- Pawelec-Pęciak, O., Łanocha-Arendarczyk, N., Grzeszczak, K., & Kosik-Bogacka, D. (2025). The role of *Blastocystis* spp. in the etiology of gastrointestinal and autoimmune diseases. *Pathogens*, 14(4), 313. <https://doi.org/10.3390/pathogens14040313>
- Pérez, M. R. (2019). *Introducción a la sociodemografía*. Madrid: Pirámide.
- Pérez, M. R., Yáñez, C. M., Hernández, A. M., Sustaita, J. J., Andrade, M. R., ... Gómez, J. O. (2020). *Blastocystis* infection frequency and subtype distribution in university students. *Heliyon*, 6(12), e05729. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05729>
- Petrášová, J., Uzlíková, M., Kostka, M., Petrželková, K. J., Huffman, M. A., & Modrý, D. (2011). Diversity and host specificity of *Blastocystis* in syntopic primates on Rubondo Island, Tanzania. *International Journal for Parasitology*, 41(11), 1113–1120. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2011.05.011>
- Raju, T., Prakash, S., & Prasanth, M. L. (2025). *Polymerase chain reaction: An efficient tool for genotypic studies*. <https://eprint.scholarsrepository.com/id/eprint/2931/>
- Ramírez, J. D., Flórez, C., Olivera, M., Bernal, M. C., & Giraldo, J. C. (2017). *Blastocystis* subtyping and its association with intestinal parasites in children from different geographical regions of Colombia. *PLoS ONE*, 12(2), e0172586. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0172586>
- Ramírez, J. D., Sánchez, A., Hernández, C., Flórez, C., Bernal, M. C., Giraldo, J. C., & López, M. C. (2016). Geographic distribution of human *Blastocystis* subtypes in South America.

- Infection, Genetics and Evolution*, 41, 32–35.  
<https://doi.org/10.1016/j.meegid.2016.03.017>
- Ramírez-Sánchez, M., Vargas-Luna, F., & Soto-Barreras, U. (2024). Efecto antimicrobiano de extractos naturales sobre *Blastocystis* subtipo 3. *Revista Mexicana de Parasitología*, 42(1), 35–42.
- Rene, B. A., Stensvold, C. R., Badsberg, J. H., & Nielsen, H. V. (2009). Subtype analysis of *Blastocystis* isolates from *Blastocystis* cyst-excreting patients. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 80(4), 588–592. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2009.09-0200>
- Ríos, & García. (2022). *Prevalencia, incidencia, tasa y riesgo*. Epidemiología clínica.
- Roberts, T., Stark, D., Harkness, J., & Ellis, J. (2013). Subtype distribution of *Blastocystis* isolates identified in a Sydney population and pathogenic potential of *Blastocystis*. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*, 32(3), 335–343. <https://doi.org/10.1007/s10096-012-1756-5>
- Rojas-Velázquez, L., Morán, P., Serrano-Vázquez, A., Fernández, L. D., Pérez-Juárez, H., Poot-Hernández, A. C., ... et al. (2018). Genetic diversity and distribution of *Blastocystis* subtype 3 in human populations, with special reference to a rural population in central Mexico. *BioMed Research International*, 2018, 1–7. <https://doi.org/10.1155/2018/6512045>
- Saiki, R. K., Gelfand, D. H., Stoffel, S., Scharf, S. J., Higuchi, R., Horn, G. T., Mullis, K., & Erlich, H. A. (1988). Primer-directed enzymatic amplification of DNA with a thermostable DNA polymerase. *Science*, 239(4839), 487–491. <https://doi.org/10.1126/science.2448875>
- Salazar-Sánchez, R. S., Ascuña-Durand, K., Ballón-Echegaray, J., Vásquez-Huerta, V., Martínez-Barrios, E., & Castillo-Neyra, R. (2020). Socio-demographic determinants associated with

- Blastocystis infection in Arequipa, Peru. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 104(2), 700–707. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.20-0631>
- Salinas, J. L., & Vildozola Gonzales, H. (2007). Infección por Blastocystis. *Revista de Gastroenterología del Perú*, 27(3), 264–274. [https://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1022-51292007000300007&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1022-51292007000300007&script=sci_arttext)
- Sánchez, J. (2011). *Prevalencia de Blastocystis hominis en la ciudad de Trujillo* [Tesis de licenciatura]. Universidad Nacional de Trujillo.
- Sanpool, O., Laymanivong, S., Thanchomnang, T., Rodpai, R., Sadaow, L., Phosuk, I., Maleewong, W., & Intapan, P. M. (2017). Subtype identification of human *Blastocystis* spp. isolated from Lao People's Democratic Republic. *Acta Tropica*, 168, 37–40. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2017.01.006>
- Santín, M., Gómez-Muñoz, M. T., Solano-Aguilar, G., & Fayer, R. (2011). Development of a new PCR protocol to detect and subtype *Blastocystis* spp. from humans and animals. *Parasitology Research*, 109(1), 205–212. <https://doi.org/10.1007/s00436-011-2286-6>
- Scanlan, P. D., Stensvold, C. R., & Cotter, P. D. (2015). Development and application of a Blastocystis subtype-specific PCR assay reveals that mixed-subtype infections are common in a healthy human population. *Applied and Environmental Microbiology*, 81(12), 4071–4076. <https://doi.org/10.1128/AEM.00520-15>
- Scrimshaw, N. S., & SanGiovanni, J. P. (1997). Synergism of nutrition, infection, and immunity: An overview. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 66(2), 464S–477S. <https://doi.org/10.1093/ajcn/66.2.464S>
- Song, J. K., Yin, Y. L., Yuan, Y. J., Tang, H., Ren, G. J., Zhang, H. J., ... et al. (2017). First genotyping of *Blastocystis* sp. in dairy, meat, and cashmere goats in northwestern China. *Acta Tropica*, 176, 277–282. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2017.08.028>

- Souppart, L., Moussa, H., Cian, A., Sanciu, G., Poirier, P., El Alaoui, H., ... et al. (2010). Subtype analysis of *Blastocystis* isolates from symptomatic patients in Egypt. *Parasitology Research*, 106(2), 505–511.
- Stensvold, C. R., & Clark, C. G. (2020). Current status of *Blastocystis*: A personal view. *Parasitology International*, 75, 101859.
- Stensvold, C. R., Alfellani, M. A., & Clark, C. G. (2015). Levels of genetic diversity vary dramatically between *Blastocystis* subtypes. *Infection, Genetics and Evolution*, 32, 164–173. <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2015.02.002>
- Stensvold, C. R., Alfellani, M. A., Nørskov-Lauritsen, S., Prip, K., Victory, E. L., Maddox, C., ... et al. (2009). Subtype distribution of *Blastocystis* isolates from synanthropic and zoo animals and identification of a new subtype. *International Journal for Parasitology*, 39(4), 473–479. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2008.07.006>
- Stensvold, C. R., Lewis, H. C., Hammerum, A. M., Porsbo, L. J., Nielsen, S. S., Olsen, K. E., Arendrup, M. C., Nielsen, H. V., & Mølbak, K. (2009). *Blastocystis*: Unravelling potential risk factors and clinical significance of a common but neglected parasite. *Epidemiology and Infection*, 137(11), 1655–1663. <https://doi.org/10.1017/S0950268809002672>
- Stensvold, C. R., Nielsen, H. V., Mølbak, K., & Smith, H. V. (2009). Pursuing the clinical significance of *Blastocystis*—diagnostic limitations. *Trends in Parasitology*, 25(1), 23–29.
- Stenzel, D. J., & Boreham, P. F. (1996). *Blastocystis hominis* revisited. *Clinical Microbiology Reviews*, 9(4), 563–584. <https://doi.org/10.1128/CMR.9.4.563>
- Tan, K. S. W. (2008). New insights on classification, identification, and clinical relevance of *Blastocystis* spp. *Clinical Microbiology Reviews*, 21(4), 639–665. <https://doi.org/10.1128/CMR.00022-08>

- Tan, T. C., Ong, S. C., & Suresh, K. G. (2009). Genetic variability of *Blastocystis* sp. isolates obtained from cancer and HIV/AIDS patients. *Parasitology Research*, 105(5), 1283–1286. <https://doi.org/10.1007/s00436-009-1504-5>
- Verweij, J. J., & Stensvold, C. R. (2014). Molecular testing for clinical diagnosis and epidemiological investigations of intestinal parasitic infections. *Clinical Microbiology Reviews*, 27(2), 371–418. <https://doi.org/10.1128/CMR.00122-13>
- Vidal, M., Arenas, M., Gutiérrez, C., & Arce, E. (2013). Prevalencia de parásitos intestinales en seis comunidades rurales del altiplano peruano. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 30(2), 212–218.
- Villalobos, G., Orozco-Mosqueda, G. E., Lopez-Perez, M., Lopez-Escamilla, E., Córdoba-Aguilar, A., Rangel-Gamboa, L., Olivo-Diaz, A., Romero-Valdovinos, M., Maravilla, P., & Martinez-Hernandez, F. (2014). Suitability of internal transcribed spacers (ITS) as markers for the population genetic structure of *Blastocystis* spp. *Parasites & Vectors*, 7, 461. <https://doi.org/10.1186/s13071-014-0461-2>
- Visciarelli, E. C., Basabe, N. E., Pedersen, D., Randazzo, V. R., Lucchi, L. D., Muñoz, J. I., Abicht, S. C., & Occhionero, M. R. (2021). *Blastocystis*: Estudio coproparasitológico, clínico-epidemiológico y de prevalencia de subtipo 3 en pacientes de hospitales de Bahía Blanca, Argentina. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*, 55(2), 195–206. <https://doi.org/10.31054/abc.2021.55.2.195>
- Wawrzyniak, I., Poirier, P., Viscogliosi, E., & El Alaoui, H. (2013). *Blastocystis*: Dangerous parasite or harmless commensal? *Trends in Parasitology*, 29(10), 524–531. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2013.08.005>
- World Health Organization. (2020). *WHO methods and data sources for the global health estimates: 2000–2019: Disability adjusted life years (DALYs)* (Global Health Estimates Technical Paper WHO/HIS/HSI/GHE/2020.5). [https://www.who.int/docs/default-source/gho-documents/global-health-estimates/ghe2019\\_daly-methods.pdf](https://www.who.int/docs/default-source/gho-documents/global-health-estimates/ghe2019_daly-methods.pdf)

- Yoshikawa, H., Abe, N., Iwasawa, M., Syoko, K., Nagano, I., Wu, Z., ... et al. (2000). Genomic analysis of *Blastocystis hominis* strains isolated from two long-term health care facilities. *Journal of Clinical Microbiology*, 38(4), 1324–1330. <https://doi.org/10.1128/JCM.38.4.1324-1330.2000>
- Yoshikawa, H., Wu, Z., Kimata, I., Iseki, M., Ali, I. K. M. D., Hossain, M. B., ... et al. (2004). Polymerase chain reaction-based genotype classification among human *Blastocystis hominis* populations isolated from different countries. *Parasitology Research*, 92(1), 22–29. <https://doi.org/10.1007/s00436-003-1076-6>
- Yoshikawa, H., Wu, Z., Pandey, K., Pandey, B. D., Sherchand, J. B., Yanagi, T., & Kanbara, H. (2009). Molecular characterization of *Blastocystis* isolates from children and rhesus monkeys in Kathmandu, Nepal. *Veterinary Parasitology*, 160(3–4), 295–300. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2008.11.029>
- Zymo Research. (s.f.). *Quick-DNA Fecal/Soil Microbe DNA Miniprep Kit*. Recuperado el 23 de octubre de 2025, de <https://zymoresearch.eu/collections/quick-dna-fecal-soil-microbe-kits/products/quick-dna-fecal-soil-microbe-dna-miniprep-kit>



## ANEXOS

### ANEXO N°1

#### Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	VARIABLES	MÉTODO E INSTRUMENTOS
¿Los subtipos 1 y 3 de <i>Blastocystis spp.</i> están presentes en muestras de heces de pacientes atendidos en el Hospital Túpac Amaru II-E, distrito de San Sebastián, Cusco, durante el periodo agosto–octubre 2024?	Identificar por PCR convencional los subtipos 1 y 3 de <i>Blastocystis spp.</i> en muestras de heces de pacientes atendidos en el Hospital Túpac Amaru II-E, distrito de San Sebastián, Cusco, durante el periodo agosto–octubre 2024.	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Blastocystis spp.</i> subtipo 1</li> <li><i>Blastocystis spp.</i> subtipo 3</li> <li>Grupo etario</li> <li>Sexo</li> <li>Características sociodemográficas</li> <li>Aspectos clínicos</li> </ul>	Enfoque: <ul style="list-style-type: none"> <li>cuantitativo</li> </ul> Nivel: <ul style="list-style-type: none"> <li>Descriptivo</li> </ul> Diseño: <ul style="list-style-type: none"> <li>no experimental, transversal</li> </ul> Tamaño de muestra: <ul style="list-style-type: none"> <li>420 muestras</li> </ul> Técnicas <ul style="list-style-type: none"> <li>Examen coproparasitológico directo.</li> <li>Técnica de sedimentación.</li> <li>Extracción de ADN parasitario.</li> <li>PCR convencional para la identificación de los subtipos 1 y 3 de <i>Blastocystis spp.</i></li> </ul>
¿Cuál es la prevalencia de <i>Blastocystis spp.</i> en muestras de heces de pacientes atendidos para descarte de parasitosis en el Hospital Túpac Amaru II-E, Cusco – 2024?	Determinar la prevalencia de <i>Blastocystis spp.</i> en muestras de heces de pacientes atendidos para descarte de parasitosis en el Hospital Túpac Amaru II-E, Cusco – 2024.		
¿Es posible identificar el subtipo 3 de <i>Blastocystis spp.</i> mediante PCR convencional y analizar su distribución según las características sociodemográficas de los pacientes atendidos en el Hospital Túpac Amaru II-E, Cusco – 2024?	Identificar por PCR convencional el subtipo 3 de <i>Blastocystis spp.</i> y analizar su distribución según las características sociodemográficas de los pacientes atendidos en el Hospital Túpac Amaru II-E, Cusco – 2024.		
¿Es posible identificar el subtipo 1 de <i>Blastocystis spp.</i> mediante PCR	Identificar por PCR convencional el subtipo 1 de <i>Blastocystis spp.</i> y		

PROBLEMA	OBJETIVO	VARIABLES	MÉTODO E INSTRUMENTOS
convencional y analizar su distribución según las características sociodemográficas de los pacientes atendidos en el Hospital Túpac Amaru II-E, Cusco – 2024?	analizar su distribución según las características sociodemográficas de los pacientes atendidos en el Hospital Túpac Amaru II-E, Cusco – 2024.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuesta para la recolección de datos sociodemográficos y epidemiológicos.</li> <li>• Análisis descriptivo de datos.</li> </ul> Instrumentos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestras de heces</li> <li>• Cuestionario</li> <li>• Material y equipo de laboratorio para sedimentación.</li> <li>• Termociclador para PCR convencional.</li> <li>• Registro de resultados de laboratorio.</li> </ul>

## ANEXO N° 2

### Informe final de los aspectos bioéticos de la investigación



Comité de Bioética Institucional y Sub Comités de Bioética de la UNSAAC

Código: CBI-UNSAAC2025-007

#### INFORME FINAL DE ASPECTOS BIOÉTICOS DEL PROYECTO

##### Datos del Investigador que solicita la opinión del CBI-UNSAAC

**Nombre:** Bach. FIGUEROA-CASA FRANCA-VANIA YENIFER.

**Facultad:** Ciencias Biológicas

**Universidad:** Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

**Correo electrónico:** [154896@unsaac.edu.pe](mailto:154896@unsaac.edu.pe)

**Teléfono:** 953515872

##### Datos del Proyecto de investigación

**Título:** "Identificación por PCR convencional del subtipo 3 de *Blastocystis Spp.* en pacientes atendidos en el Hospital Túpac Amaru II-E, distrito de San Sebastián, Cusco - 2024"

**Fecha de ingreso:** 04-03-2024

**Fecha de emisión de informe final:** 15-05-2025

**Resultado de la evaluación a aspectos bioéticos y metodológicos:** APROBADO.

**Observaciones:** El proyecto presentado a consideración del Comité de Bioética Institucional en Investigación de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (CBI-UNSAAC), ha sido evaluado por el CBI-UNSAAC y el Subcomité de bioética en ensayos clínicos, estudios clínicos epidemiológicos en seres humanos, quienes solicitaron observaciones, que fueron levantadas en el plazo establecido por el responsable del trabajo de investigación.



Atentamente,

Mg. Tatiana Del Castillo de Loayza.  
Presidente del Comité de Bioética Institucional de la UNSAAC  
[comite.bioetica@unsaac.edu.pe](mailto:comite.bioetica@unsaac.edu.pe)

## ANEXO N° 3

### Consentimiento informado

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO

**INSTITUCIÓN:** UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO  
**INVESTIGADORES (AS):**

- Bach. Yanet Shiomara Fernández Mayta
- Bach. Vania Yenifer Figueroa Casafranca

**INVESTIGACIÓN INTITULADA:** "Identificación por PCR convencional del subtipo 3 de *Blastocystis* spp. en pacientes atendidos en el Hospital Túpac Amaru II-E, Distrito de San Sebastián, Cusco - 2024"

**PROPOSITO DEL ESTUDIO:** La presente investigación tiene una finalidad exclusivamente académica.

**PROCEDIMIENTO:** Si usted acepta ser parte de esta investigación, permitirá que hagamos uso de su muestra biológica (heces). La información que se adquiere será confidencial no se usará para ningún otro propósito fuera de esta investigación.

**COSTOS E INCENTIVOS:** Participar en el presente estudio no tienen ningún costo económico ni incentivo.

**CONFIDENCIALIDAD:** Le garantizamos que sus resultados serán utilizados con absoluta confidencialidad ninguna persona, excepto las investigadoras tendrán acceso a ella. Su nombre no será revelado en la presentación de resultados ni en ninguna publicación.

**USO DE LA INFORMACION OBTENIDA:** Los resultados de la presente investigación serán utilizados como antecedentes en futuras investigaciones relacionadas.

**AUTORIZO A TENER MI INFORMACIÓN Y QUE SE ALMACENE:** SI( ) NO( )

Se cuenta con la autorización del Comité de Ética en Investigación de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco. Así como también se cuenta con la Autorización de la directora del Hospital Túpac Amaru II.

**DERECHOS DEL SUJETO DE INFORMACION (PACIENTE):** Si usted decide participar en el estudio, tendrá la opción de retirarse o no participar en el estudio sin perjuicio alguno. Cualquier duda respecto a esta investigación, puede ser consultada con las investigadoras.

- Yanet Shiomara Fernández Mayta
  - Celular: 918656314
  - Correo: [182007@unsaac.edu.pe](mailto:182007@unsaac.edu.pe)
- Vania Yenifer Figueroa Casafranca
  - Celular: 953515872
  - Correo: [154096@unsaac.edu.pe](mailto:154096@unsaac.edu.pe)

#### CONSENTIMIENTO

He escuchado la explicación de las investigadoras y he leído el presente documento por lo que acepto voluntariamente participar en este estudio, también entiendo que puedo decidir no participar, aunque ya haya aceptado y puedo retirarme del estudio en cualquier momento. Recibiré una copia firmada de este consentimiento.

Firma del paciente

Nombre:

DNI:

Fecha:

Huella



Firma de la investigadora

Bach. Yanet Shiomara Fernández Mayta

DNI: 72662051

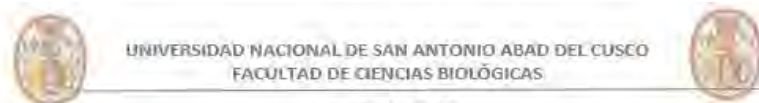
Firma de la investigadora

Bach. Vania Yenifer Figueroa Casafranca

DNI: 70169243

## ANEXO N°4

### Cuestionario



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABADEL CUSCO  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

#### CUESTIONARIO

Estimado encuestados, el presente cuestionario tiene como objetivo recopilar información necesaria para el estudio "Identificación por PCR convencional del subtipo 3 de Blastocystis spp. en pacientes atendidos en el Hospital Túpac Amaru II-E, Distrito de San Sebastián, Cusco - 2024"

Instrucción: Marque con una equis (X) en función a su percepción por cada ítem, cabe señalar que no existe respuesta correcta o incorrecta, asimismo el presente cuestionario, se encuentra elaborado a partir de una escala de medición de Likert, donde 1 es la valoración más baja y 5 la valoración más alta.

#### DATOS GENERALES

##### 1. Edad:

##### 2. Sexo:

- a) Masculino
- b) Femenino

##### 3. Grado de instrucción

- a) Sin estudios
- b) Primaria completa
- c) Primaria incompleta
- d) Secundaria completa
- e) Secundaria incompleta
- f) Estudio Técnico Superior
- g) Estudio Superior Universitario

##### 4. Ingresos mensuales

- a) Menor a 1050 soles
- b) De 1050 a 2500 soles
- c) De 2500 a 4000 soles
- d) De 4000 a 6000 soles
- e) Mayores a 6000 soles

##### 5. Lugar de Residencia

- a) Urbano
- b) Rural

##### 6. Cuenta con alguna mascota o animal en casa

- a) Perro (s)
- b) Gato (s)
- c) Hamster (s)
- d) Loro (s)
- e) Conejo castillo
- f) Otros.....

##### 7. Con que frecuencia consume Ud. medicamentos

- a) Nunca
- b) Casi nunca
- c) A veces
- d) Casi siempre
- e) Siempre

##### 8. ¿El último mes Ud. consumió algún antiparasitario?

- a) Si
- b) No

##### 9. ¿Con qué frecuencia lava Ud. los alimentos antes de consumirlos?

- a) Nunca
- b) Casi nunca
- c) A veces



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABADEL CUSCO  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

- d) Casi siempre
- e) Siempre

##### 10. ¿Con qué frecuencia Ud. Realiza el lavado de manos?

- a) Nunca
- b) Casi nunca
- c) A veces
- d) Casi siempre
- e) Siempre

##### 11. ¿Con qué frecuencia visita Ud. el Hospital?

- a) Nunca
- b) Casi nunca
- c) A veces
- d) Casi siempre
- e) Siempre

##### 12. ¿Qué tipo de suministro de agua tiene?

##### 13. ¿Cuenta con agua las 24h del día?

- o SI
- o NO
- o OTROS.....

#### ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES

		1	2	3	4	5
	ENFERMEDADES	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
1	Nauseas					
2	Dolor Abdominal					
3	Fiebre					
4	Dolor de cabeza					
5	Picazón anal					
6	Debilidad					
7	Hinchazón y gases					
8	Pérdida de peso					
9	Pérdida de apetito					
10	Diarrea					

¡GRACIAS!

## ANEXO N°5

### Autorización para el uso de muestras fecales de pacientes atendidos en el laboratorio del Hospital Túpac Amaru II-E.



#### CARTA N° 001-2024-GR CUSCO/DRSC/RSSCS/HTA-JLAA

Señorita (s):

-Yanet Shiomara Fernandez Mayta

-Vania Yenifer Figueroa Casafranca

Ciudad. -

Asunto : Aceptación para hacer uso de muestras de laboratorio.

Referencia : Solicitud S/N.

De mi consideración:

Previo un cordial saludo, quien suscribe **M.C. DANICA INGRID ALVAREZ CONCHA con CMP 094577**, en mi condición de Directora del Hospital Tupac Amaru II-E, me dirijo a Ud., para informarle que revisado su solicitud donde solicita el permiso e autorización para la aplicación de trabajo de investigación en mi representada, comunico a Ud. que mi Dirección da la **ACEPTACIÓN FAVORABLE**, debiendo coordinar sus horas académicas con el Responsable del Servicio de Laboratorio, Blgo. Flor Kenny Toccas Palomino, quien será el responsable en la supervisión y monitoreo del desempeño de su trabajo. -

Sin otro particular, me suscribo de Ud. -

Atentamente:

MINISTERIO DE SALUD  
HOSPITAL TUPAC AMARU  
RED DE SERVICIOS DE SALUD TUPAC AMARU  
  
M.C. Danica I. Alvarez Concha  
CMP 31194  
DIRECTORA

Cusco. 22 de Julio del 2024



Escaneado con CamScanner



## ANEXO N° 6

### Constancia de validación de la encuesta.

#### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE ENCUESTA

Yo, Julio Cesar Aucacusi Rodriguez con D.N.I. N° 91919661, ostento el grado de Medico Cirujano en mi condición de Director en el Hospital Tupac Amaru II-E. Por medio de la presente hago constar que he revisado, con fines de validación, el instrumento "CUESTIONARIO" como parte de la investigación "Identificación por PCR convencional del subtipo 3 de *Blastocystis spp.* en pacientes atendidos en el Hospital Tupac Amaru II-E, en el distrito de San Sebastián, Cusco - 2024" que será aplicado a los pacientes que acuden para descarte de parasitosis al área de laboratorio Del Hospital Tupac Amaru II-E, en el desarrollo de la investigación por parte de: Bach. Yanet Shiomara Fernandez Mayta y Bach. Vania Yenifer Figueroa Casafranca.

Luego de hacer las verificaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

#### EVALUACION DE INSTRUMENTO

N°	INDICADORES	VALORES			
		1	2	3	4
1	El instrumento presenta coherencia con el problema de investigación.				X
2	El instrumento evidencia el problema a solucionar.				X
3	El instrumento guarda relación con los objetivos propuestos en la investigación.				X
4	Los indicadores son los correctos para cada dimensión.			X	
5	La redacción de los ítems es clara y apropiada para cada dimensión.			X	
6	En general, el instrumento permite un manejo ágil de la información.				X

1= Deficiente 2= Regular 3 = Bueno 4 = Excelente



Cusco, 03 de Octubre del 2024

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE ENCUESTA

Yo, CHARLES JHON MAMANI MAYTA con D.N.I. N° 41816209, ostento el grado de MAESTRO EN ESTADÍSTICA, en mi condición de DOCENTE

en el DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE MATEMÁTICA Y ESTADÍSTICA Por medio de la presente hago constar que he revisado, con fines de validación, el instrumento "CUESTIONARIO" como parte de la investigación "Identificación por PCR convencional del subtipo 3 de *Blastocystis spp.* en pacientes atendidos en el Hospital Tupac Amaru II-E, en el distrito de San Sebastián, Cusco - 2024" que será aplicado a los pacientes que acuden para descarte de parasitosis al área de laboratorio Del Hospital Tupac Amaru II-E, en el desarrollo de la investigación por parte de: Bach. Yanet Shiomara Fernandez Mayta y Bach. Vania Yenifer Figueroa Casafranca.

Luego de hacer las verificaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

### EVALUACION DE INSTRUMENTO

N°	INDICADORES	VALORES			
		1	2	3	4
1	El instrumento presenta coherencia con el problema de investigación.				X
2	El instrumento evidencia el problema a solucionar.				X
3	El instrumento guarda relación con los objetivos propuestos en la investigación.				X
4	Los indicadores son los correctos para cada dimensión.				X
5	La redacción de los ítems es clara y apropiada para cada dimensión.				X
6	En general, el instrumento permite un manejo ágil de la información.				X

1= Deficiente 2= Regular 3 = Bueno 4 = Excelente

  
 CONSEJO REGIONAL CUSCO  
 Charles Jhon Mamani Mayta  
 B.C. MAT. ESTAD.  
 COESPE: 1124

Cusco, 03 de Octubre del 2024



## ANEXO N° 7

**Tabla de las 420 muestras procesadas y las muestras positivas para *Blastocystis spp.* en la técnica de microscopia directa y sedimentación**

<b>CÓDIGO</b>	<b>MICROSCOPIA DIRECTA</b>	<b>TECNICA DE SEDIMENTACION</b>
<b>HTA001</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA002</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA003</b>	Negativo	Positivo
<b>HTA004</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA005</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA006</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA007</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA008</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA009</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA010</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA011</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA012</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA013</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA014</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA015</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA016</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA017</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA018</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA019</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA020</b>	Positivo	Positivo

<b>HTA021</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA022</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA023</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA024</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA025</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA026</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA027</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA028</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA029</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA030</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA031</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA032</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA033</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA034</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA035</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA036</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA037</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA038</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA039</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA040</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA041</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA042</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA043</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA044</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA045</b>	Negativo	Negativo

<b>HTA046</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA047</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA048</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA049</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA050</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA051</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA052</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA053</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA054</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA055</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA056</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA057</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA058</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA059</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA060</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA061</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA062</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA063</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA064</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA065</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA066</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA067</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA068</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA069</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA070</b>	Positivo	Positivo

<b>HTA071</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA072</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA073</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA074</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA075</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA076</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA077</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA078</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA079</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA080</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA081</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA082</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA083</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA084</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA085</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA086</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA087</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA088</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA089</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA090</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA091</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA092</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA093</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA094</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA095</b>	Negativo	Negativo

<b>HTA096</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA097</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA098</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA099</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA100</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA101</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA102</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA103</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA104</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA105</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA106</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA107</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA108</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA109</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA110</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA111</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA112</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA113</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA114</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA115</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA116</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA117</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA118</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA119</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA120</b>	Negativo	Negativo

<b>HTA121</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA122</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA123</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA124</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA125</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA126</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA127</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA128</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA129</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA130</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA131</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA132</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA133</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA134</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA135</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA136</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA137</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA138</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA139</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA140</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA141</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA142</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA143</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA144</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA145</b>	Negativo	Negativo

<b>HTA146</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA147</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA148</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA149</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA150</b>	Negativo	Positivo
<b>HTA151</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA152</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA153</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA154</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA155</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA156</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA157</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA158</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA159</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA160</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA161</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA162</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA163</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA164</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA165</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA166</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA167</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA168</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA169</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA170</b>	Negativo	Negativo

<b>HTA171</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA172</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA173</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA174</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA175</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA176</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA177</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA178</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA179</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA180</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA181</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA182</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA183</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA184</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA185</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA186</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA187</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA188</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA189</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA190</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA191</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA192</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA193</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA194</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA195</b>	Negativo	Negativo



<b>HTA196</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA197</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA198</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA199</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA200</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA201</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA202</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA203</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA204</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA205</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA206</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA207</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA208</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA209</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA210</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA211</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA212</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA213</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA214</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA215</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA216</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA217</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA218</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA219</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA220</b>	Positivo	Positivo

<b>HTA221</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA222</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA223</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA224</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA225</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA226</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA227</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA228</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA229</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA230</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA231</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA232</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA233</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA234</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA235</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA236</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA237</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA238</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA239</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA240</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA241</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA242</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA243</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA244</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA245</b>	Negativo	Negativo

<b>HTA246</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA247</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA248</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA249</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA250</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA251</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA252</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA253</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA254</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA255</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA256</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA257</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA258</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA259</b>	Negativo	Positivo
<b>HTA260</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA261</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA262</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA263</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA264</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA265</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA266</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA267</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA268</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA269</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA270</b>	Negativo	Negativo

<b>HTA271</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA272</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA273</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA274</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA275</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA276</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA277</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA278</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA279</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA280</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA281</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA282</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA283</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA284</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA285</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA286</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA287</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA288</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA289</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA290</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA291</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA292</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA293</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA294</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA295</b>	Negativo	Negativo

<b>HTA296</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA297</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA298</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA299</b>	Negativo	Positivo
<b>HTA300</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA301</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA302</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA303</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA304</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA305</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA306</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA307</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA308</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA309</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA310</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA311</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA312</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA313</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA314</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA315</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA316</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA317</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA318</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA319</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA320</b>	Negativo	Negativo

<b>HTA321</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA322</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA323</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA324</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA325</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA326</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA327</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA328</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA329</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA330</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA331</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA332</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA333</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA334</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA335</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA336</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA337</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA338</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA339</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA340</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA341</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA342</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA343</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA344</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA345</b>	Negativo	Negativo

<b>HTA346</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA347</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA348</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA349</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA350</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA351</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA352</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA353</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA354</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA355</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA356</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA357</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA358</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA359</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA360</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA361</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA362</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA363</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA364</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA365</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA366</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA367</b>	Negativo	Negative
<b>HTA368</b>	Negativo	Negative
<b>HTA369</b>	Positivo	Positive
<b>HTA370</b>	Negativo	Negative

<b>HTA371</b>	Negativo	Negative
<b>HTA372</b>	Positivo	Positive
<b>HTA373</b>	Positivo	Positive
<b>HTA374</b>	Negativo	Negative
<b>HTA375</b>	Negativo	Negative
<b>HTA376</b>	Negativo	Negative
<b>HTA377</b>	Negativo	Negative
<b>HTA378</b>	Positivo	Positive
<b>HTA379</b>	Negativo	Negative
<b>HTA380</b>	Negativo	Negative
<b>HTA381</b>	Positivo	Positive
<b>HTA382</b>	Negativo	Negative
<b>HTA383</b>	Negativo	Negative
<b>HTA384</b>	Positivo	Positive
<b>HTA385</b>	Negativo	Negative
<b>HTA386</b>	Positivo	Positive
<b>HTA387</b>	Negativo	Negative
<b>HTA388</b>	Negativo	Negative
<b>HTA389</b>	Negativo	Negative
<b>HTA390</b>	Positivo	Positive
<b>HTA391</b>	Negativo	Negative
<b>HTA392</b>	Negativo	Negative
<b>HTA393</b>	Negativo	Negative
<b>HTA394</b>	Negativo	Negative
<b>HTA395</b>	Negativo	Negative



<b>HTA396</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA397</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA398</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA399</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA400</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA401</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA402</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA403</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA404</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA405</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA406</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA407</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA408</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA409</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA410</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA411</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA412</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA413</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA414</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA415</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA416</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA417</b>	Positivo	Positivo
<b>HTA418</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA419</b>	Negativo	Negativo
<b>HTA420</b>	Negativo	Negativo

## ANEXO N° 8

**Tabla de cuantificación y calidad del ADN extraído mediante el espectrofotómetro de microvolumen NanoDrop (Thermo Scientific).**

Número	Código de paciente	Nucleic Acid Conc	260/280
1	HTA001	29,1	1,85
2	HTA002	146,7	1,89
3	HTA003	44,1	1,9
4	HTA006	57,3	1,92
5	HTA007	4,2	2,73
6	HTA009	26,4	1,45
7	HTA015	61,3	1,91
8	HTA016	24,4	1,66
9	HTA020	46,8	1,94
10	HTA027	26,1	1,78
11	HTA024	23,8	2
12	HTA032	4,1	2,27
13	HTA034	9,6	1,97
14	HTA036	3,4	1,64
15	HTA039	13,5	1,9
16	HTA040	3,7	1,4
17	HTA042	9,3	1,92
18	HTA046	19,2	2,03
19	HTA051	7,9	1,66
20	HTA052	7,7	1,59
21	HTA053	1,8	1,27

22	HTA057	10,6	0,71
23	HTA059	3,4	1,35
24	HTA062	3,7	1,36
25	HTA064	0,9	0,85
26	HTA066	4,5	0,82
27	HTA068	7,4	0,98
28	HTA070	10,8	0,7100
29	HTA072	10,9	1,73
30	HTA074	1,7	1,25
31	HTA075	10,8	1,23
32	HTA080	3,3	0,84
33	HTA081	1,1	0,74
34	HTA085	12,7	1,87
35	HTA087	3,2	0,85
36	HTA088	4,8	0,85
37	HTA098	3,6	0,87
38	HTA101	1,3	0,72
39	HTA103	0,7	1,14
40	HTA107	3,9	0,98
41	HTA109	10,6	0,72
42	HTA113	53,1	2,73
43	HTA122	4,4	0,89
44	HTA129	4,8	0,93
45	HTA134	3,5	0,99
46	HTA148	9,3	1,69
47	HTA150	1	1,13
48	HTA158	76,7	2,4

49	HTA160	8,4	0,85
50	HTA163	15,2	1,99
51	HTA167	7,9	1,22
52	HTA168	5,2	1,79
53	HTA172	5,3	1,63
54	HTA173	10,3	1,6
55	HTA179	7,9	1,47
56	HTA192	22,6	1,92
57	HTA193	7,8	1,88
58	HTA194	6,3	1,78
59	HTA196	11,2	1,42
60	HTA200	7,9	1,91
61	HTA203	8,1	2
62	HTA204	11	1,34
63	HTA210	5	1,49
64	HTA207	11,3	1,77
65	HTA216	4,6	1,92
66	HTA220	9	2,02
67	HTA225	13,1	1,85
68	HTA231	143,2	1,91
69	HTA233	9,3	1,72
70	HTA234	38,8	1,59
71	HTA235	87,9	1,86
72	HTA241	118,6	1,84
73	HTA246	1,8	1,69
74	HTA259	67,1	1,9
75	HTA271	25,8	1,77

76	HTA281	33,6	1,97
77	HTA287	19,1	1,64
78	HTA299	47,8	1,96
79	HTA306	17,7	1,75
80	HTA315	8,9	1,24
81	HTA322	11,3	1,55
82	HTA326	18,9	2,12
83	HTA327	95,1	1,87
84	HTA334	12,1	1,67
85	HTA339	32	1,84
86	HTA348	31,9	1,89
87	HTA351	3	1,43
88	HTA361	11	1,91
89	HTA365	15,4	1,32
90	HTA369	139,4	1,87
91	HTA372	24,5	1,98
92	HTA373	13,7	2,04
93	HTA378	15,1	2,1
94	HTA381	19,5	2,03
95	HTA384	8,7	1,34
96	HTA386	14,9	2,02
97	HTA390	12,5	1,81
98	HTA397	35,3	1,94
99	HTA402	19,4	1,92
100	HTA411	4,2	2
101	HTA415	10,8	1,88
102	HTA417	5,2	1,84

---

## ANEXO N° 9

**Muestras positivas mediante PCR convencional para el subtipo 3 y 1 de *Blastocystis spp.***

N°	Codigo de paciente	Positivo para el subtipo 3	Positivo para el subtipo 1
1	HTA001		SI
2	HTA002		
3	HTA003	SI	
4	HTA006		SI
5	HTA007		SI
6	HTA009		SI
7	HTA015		
8	HTA016		
9	HTA020		
10	HTA027		
11	HTA024		SI
12	HTA032		
13	HTA034		SI
14	HTA036		SI
15	HTA039		SI
16	HTA040		SI
17	HTA042		SI
18	HTA046		SI
19	HTA051		
20	HTA052		
21	HTA053	SI	
22	HTA057	SI	
23	HTA059	SI	
24	HTA062		
25	HTA064		
26	HTA066		

27	HTA068	SI	
28	HTA070	SI	
29	HTA072	SI	
30	HTA074		
31	HTA075		SI
32	HTA080		SI
33	HTA081		SI
34	HTA085		SI
35	HTA087		
36	HTA088		
37	HTA098		SI
38	HTA101		SI
39	HTA103		
40	HTA107		
41	HTA109	SI	
42	HTA113	SI	
43	HTA122	SI	
44	HTA129		SI
45	HTA134		
46	HTA148		
47	HTA150		SI
48	HTA158		SI
49	HTA160		SI
50	HTA163		
51	HTA167		SI
52	HTA168		
53	HTA172		
54	HTA173		SI
55	HTA179		
56	HTA192		
57	HTA193		
58	HTA194		

59	HTA196		
60	HTA200		SI
61	HTA203		SI
62	HTA204		
63	HTA210		
64	HTA207		
65	HTA216		
66	HTA220		SI
67	HTA225		SI
68	HTA231		
69	HTA233		SI
70	HTA234		
71	HTA235		SI
72	HTA241		SI
73	HTA246		
74	HTA259		SI
75	HTA271	SI	
76	HTA281	SI	
77	HTA287		SI
78	HTA299		
79	HTA306		
80	HTA315		SI
81	HTA322		
82	HTA326		SI
83	HTA327		SI
84	HTA334		
85	HTA339	SI	
86	HTA348		SI
87	HTA351		
88	HTA361		SI
89	HTA365		
90	HTA369		SI



<b>91</b>	HTA372		
<b>92</b>	HTA373		
<b>93</b>	HTA378		
<b>94</b>	HTA381		
<b>95</b>	HTA384		
<b>96</b>	HTA386		
<b>97</b>	HTA390		
<b>98</b>	HTA397		SI
<b>99</b>	HTA402	SI	
<b>100</b>	HTA411		SI
<b>101</b>	HTA415		
<b>102</b>	HTA417		

---

## ANEXO N° 10

### Recopilación de datos



Extracción del ADN de las muestras positivas para *Blastocystis spp.*





## Etapa de la PCR convencional







## Electrophoresis

