



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

Dirección General de Estudios de Posgrado

Facultad de Medicina

Unidad de Posgrado

**Prevalencia, distribución y tendencia de Giardia  
lamblia en la población peruana (1990-2016): una  
revisión sistemática**

**TESIS**

Para optar el Grado Académico de Magíster en Epidemiología

**AUTOR**

Rufino CABRERA CHAMPE

**ASESOR**

Mg. Javier Roger Raúl VARGAS HERRERA

Lima, Perú

2019



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Cabrera R. Prevalencia, distribución y tendencia de Giardia lamblia en la población peruana (1990-2016): una revisión sistemática [Tesis de maestría]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Unidad de Posgrado; 2019.

---

## HOJA DE METADATOS COMPLEMENTARIOS

**1) CODIGO ORCID DEL AUTOR**

RUFINO CABRERA CHAMPE

<https://orcid.org/0000-0002-2985-4072>

**2) CODIGO ORCID DEL ASESOR**

JAVIER ROGER RAÚL VARGAS HERRERA

<https://orcid.org/0000-0002-1910-602X>

**3) DNI DEL AUTOR**

21550520

**4) GRUPO DE INVESTIGACION**

ENFERMEDADES TRASMITIDAS POR VECTORES

ENFERMEDADES TROPICALES DESATENDIDAS

**5) INSTITUCION QUE FINANCIAR PARCIAL O TOTALMENTE LA INVESTIGACION**

AUTOFINANCIADO

**6) UBICACIÓN GEOGRAFICA DONDE SE DESARROLLO LA INVESTIGACIÓN, DEBE INCLUIR LOCALIDADES Y COORDENADAS GEOGRÁFICAS**

PAIS: PERU

COORDENADAS GEOGRAFICAS: 9°11'23.9" S 75°0'54.5" O

**7) AÑO O RANGO DE AÑOS QUE LA INVESTIGACIÓN ABARCÓ**

1990-2016



Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Universidad del Perú. Decana de América



Facultad de Medicina

Unidad de Posgrado  
Sección Maestría

### ACTA DE GRADO DE MAGISTER

En la ciudad de Lima, a los 10 días del mes de diciembre del año dos mil diecinueve siendo las 12:00 pm, bajo la presidencia de la Dra. Hilda María Solís Acosta con la asistencia de los Profesores: Mg. Pedro Gustavo Valencia Vásquez (Miembro), Mg. Rosa Nérida Martínez Rojas (Miembro), Mg. Nora Reyes Puma de Comesaña (Miembro) y el Mg. Javier Roger Raúl Vargas Herrera (Asesor); el postulante al Grado de Magister en Epidemiología, Bachiller en Ciencias Biológicas, procedió a hacer la exposición y defensa pública de su tesis Titulada: **“PREVALENCIA, DISTRIBUCIÓN Y TENDENCIA DE GIARDIA LAMBLIA EN LA POBLACIÓN PERUANA (1990-2016): UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA”** con el fin de optar el Grado Académico de Magister en Epidemiología. Concluida la exposición, se procedió a la evaluación correspondiente, habiendo obtenido la siguiente calificación **C BUENO 16**. A continuación el Presidente del Jurado recomienda a la Facultad de Medicina se le otorgue el Grado Académico de **MAGÍSTER EN EPIDEMIOLOGÍA** al postulante **RUFINO CABRERA CHAMPE**.

Se extiende la presente Acta en tres originales y siendo las 01:55 pm, se da por concluido el acto académico de sustentación.

**Mg. Pedro Gustavo Valencia Vásquez**  
Profesor Principal  
Miembro

**Mg. Rosa Nérida Martínez Rojas**  
Profesora Principal  
Miembro

**Mg. Nora Reyes Puma de Comesaña**  
Profesora Principal  
Miembro

**Mg. Javier Roger Raúl Vargas Herrera**  
Profesor Asociado  
Asesor

**Dra. Hilda María Solís Acosta**  
Profesora Principal  
Presidente

## DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a los seres que son el motor para lograr mis metas personales y familiares y para hacer realidad mis sueños:

A **Sofía del Pilar** por ser muy creativa, inteligente y una auténtica soñadora

A **Valeria Eliana** por ser muy tierna, dulce y muy lista

A **Gonzalo** por su característica fortaleza, nobleza e independencia

A **María del Pilar** por su incansable dedicación y su invaluable apoyo a mis proyectos familiares y de vida.

A mis padres (**Pedro y Marcelina**) por traerme a este mundo, y por darme, uno de los legados más importantes que un hijo pueda recibir –la educación-, su amor y su incansable apoyo. Y, también a mis hermanos por su apoyo y por ser buenos hermanos.

## AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a mi asesor el **Mag. Javier Roger Raúl Vargas Herrera** por sus acertados consejos académicos y su valiosa asesoría para lograr este proyecto, y por ser un excelente amigo.

Al **Mag. Álvaro Manuel Whittembury Vlásica** por su apoyo como asesor inicial, a él las gracias por estar detrás para lograr este importante proyecto, así como, por las valiosas sugerencias a este estudio.

Al **Dr. César Náquira Velarde**, Profesor Emérito de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y a **Luis Antonio Nicolás Suárez Ognio**, Profesor de la Escuela de Medicina de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. A ambos, por sus acertados consejos y por la influencia que recibí para involucrarme en las enfermedades parasitarias y en la epidemiología.

A **Julia Pauschardt**, del King's Global Health Institute, King's College London, por su invaluable revisión del *abstract*.

Al **Dr. Manuel Tantaleán Vidaurre**, Profesor Emérito de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, por ser Maestro y conducirme al fascinante mundo de la parasitología.

A mi Maestra, la **Blga. Carmen Villanueva Rodríguez**, por despertar el interés por la parasitología desde el pregrado.

A los parasitólogos y otros colegas, que gracias a ellos logré identificar, acceder y recolectar valiosos estudios (tesis), que aún no están disponibles en los repositorios digitales disponibles. Mi agradecimiento especial a: **Nélida Santos Murga-Gutiérrez** (qepd), fue profesora de la Universidad Nacional de Trujillo; **Rolando Ayaqui Flores**, profesor de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa; **Otto Ríos A**, de la Universidad Nacional de la Amazonia, Iquitos, **Soledad Juárez**, egresada de la Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo, Lambayeque y a **Dina Torres**, egresada de la Universidad Nacional San Antonio de Abad de Cusco.

A mis colegas de la Red Nacional de Epidemiología (RENACE) por compartir los desafíos y retos para enfrentar una época de mayores riesgos y amenazas globales.

## ÍNDICE GENERAL

LISTA DE TABLAS .....	6
LISTA DE GRÁFICAS.....	7
RESUMEN .....	8
ABSTRACT .....	9
GLOSARIO DE TÉRMINOS .....	10
I. INTRODUCCIÓN.....	11
1.1. Situación problemática.....	11
1.2. Formulación del problema.....	11
1.3. Justificación teórica .....	12
1.4. Justificación práctica .....	12
1.5. Objetivos .....	12
1.5.1. <i>Objetivo general</i> .....	12
1.5.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	12
II. MARCO TEÓRICO.....	14
2.1 Marco filosófico o epistemológico de la investigación .....	14
2.2 Antecedentes del problema .....	15
2.3 Bases teóricas de la giardiasis .....	18
III. METODOLOGÍA .....	22
3.1 Diseño del estudio .....	22
3.2 Definición de estudio potencialmente elegible .....	22
3.3 Descripción del área de estudio .....	22
3.4 Definición operacional - Medidas de interés.....	23
3.5 Unidad de análisis .....	23
3.6 Análisis temporal y estacional de la prevalencia de <i>G. lamblia</i> .....	29
3.7 Estratificación de riesgo.....	30
3.8 Tipos de participantes .....	31
3.8.1 Criterios de selección .....	32
3.9 Tamaño y diseño muestral.....	34
3.10 Técnicas de recolección de datos.....	34
a. Métodos de búsqueda de los estudios.....	34
b. Estrategias de búsqueda de los estudios .....	34
c. Selección de los estudios.....	36
d. Recuperación y codificación de los estudios.....	36
e. Evaluación de la calidad de los datos y la validez de los estudios .....	38
f. Extracción y manejo de datos.....	40
g. Presentación de las características generales de los estudios .....	41
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	44
3.1 Características de los estudios, distribución de la prevalencia de <i>G. lamblia</i> por tipo de población, sexo y área de residencia .....	44
3.2 Distribución de la prevalencia por distritos: estratificación de riesgo .....	57
3.3 Tendencia y estacionalidad de la prevalencia de <i>G. lamblia</i> .....	61



3.4	Discusión .....	63
V.	CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y LIMITACIONES .....	76
5.1.	Conclusiones.....	76
5.2.	Recomendaciones.....	77
5.3.	Limitaciones.....	78
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	79
	ANEXOS .....	92

## LISTA DE TABLAS

TABLA 1. Medidas de interés (definición operacional) incluidas en el estudio revisión sistemática. ....	24
TABLA 2. Estratos de riesgo en base a la prevalencia de .....	31
TABLA 3. Bases de datos y repositorios electrónicos utilizados para la búsqueda de los estudios. ....	35
TABLA 4. Estrategias de búsquedas de estudios en las bases de datos o repositorios y fechas de búsquedas. ....	37
TABLA 5. Sensibilidad de las técnicas de diagnóstico parasitológico, inmunológico y de biología molecular de <i>G. lamblia</i> . ....	42
TABLA 6. Población, muestra, técnicas de diagnóstico de <i>G. lamblia</i> y selección de participantes en población infantil, infantil+pre-escolar, guarderías infantiles, menores de 15 años, menores con diarrea y en albergues para menores, Perú (1994-2015) .....	46
TABLA 7. Prevalencia de <i>G. lamblia</i> en población infantil, infantil+pre-escolar, guarderías infantiles, menores de 15 años, menores con diarrea y en albergues para menores por distritos, período de colecta, sexo y área de residencia, Perú (1994-2015). ....	47
TABLA 8. Población, muestra, técnicas de diagnóstico de <i>G. lamblia</i> y selección en estudios en pre-escolares, Perú (1993-2015). ....	49
TABLA 9. Prevalencia de <i>G. lamblia</i> en pre-escolares por distritos, período de colecta, sexo y área de residencia, Perú (1993-2015).....	50
TABLA 10. Población, muestra, técnicas de diagnóstico de <i>G. lamblia</i> y selección en estudios en escolares, Perú (1990-2015). ....	52
TABLA 11. Prevalencia de <i>G. lamblia</i> en escolares por distritos, período de colecta, sexo y área de residencia, Perú (1990-2015).....	53
TABLA 12. Población, muestra, técnicas de diagnóstico de <i>G. lamblia</i> y selección en estudios en pre-escolares + escolares, Perú (1997-2015). ....	55
TABLA 13. Prevalencia de <i>G. lamblia</i> en pre-escolares + escolares por distritos, período de colecta, sexo y área de residencia, Perú (1997-2015). ....	56
TABLA 14. Población, muestra, técnicas de diagnóstico de <i>G. lamblia</i> y selección en estudios en población con VIH/SIDA, comensales adultos, consulta externa, población general, población adulta, comunidad nativa amazónica y militar, Perú (1992-2014).....	58
TABLA 15. Prevalencia de <i>G. lamblia</i> en población con VIH/SIDA, comensal adulto, consulta externa, población general, población adulta, comunidad nativa amazónica y militar, Perú (1992-2014). ....	59

## LISTA DE GRÁFICAS

GRÁFICA 1. Algoritmo de selección de los estudios de prevalencia de <i>Giardia lamblia</i> en humanos en el Perú (1990-2015).....	39
GRÁFICA 2. Mapa de estratificación de riesgo de la prevalencia de <i>G. lamblia</i> por distritos en población pre-escolar, escolar y pre-escolares + escolares, Perú (1990-2015). ....	60
GRÁFICA 3. Tendencia anual de la prevalencia de <i>G. lamblia</i> de acuerdo al tipo de población, Perú (1990-2015).....	61
GRÁFICA 4. Prevalencia de <i>G. lamblia</i> de acuerdo a las estaciones en población pre-escolar+escolar en 11 estudios, Perú (1997-2015).....	62

## RESUMEN

**Introducción:** En el Perú, no se conoce la verdadera magnitud y distribución de la prevalencia de *Giardia lamblia* y tampoco se han identificado las poblaciones en elevado riesgo. **Objetivo:** El objetivo del estudio fue determinar la prevalencia, distribución y la tendencia de *G. lamblia* en la población peruana entre 1990 a 2016. **Material y métodos:** Fue diseñado una revisión sistemática de estudios transversales de la infección por *G. lamblia* en el Perú, de acuerdo a las recomendaciones de PRISMA. Como estudios elegibles fueron incluidos: estudios originales sobre prevalencia de *G. lamblia*, parasitismo intestinal o enteroparasitosis; los que hayan utilizado el diagnóstico parasitológico, serológico, PCR o análisis genético; realizados entre 1 de enero de 1990 al 31 de diciembre de 2016; estar publicados en español, inglés, portugués o francés y realizados en humanos. La medida de interés fue la prevalencia. Las búsquedas electrónicas se realizaron hasta el 2 de abril de 2018 en PubMed, Scopus, LILACS, SCIELO, LIPECS, google académico y ALICIA-CONCYTEC. El análisis de heterogeneidad se realizó mediante la prueba de Q de Cochrane y el sesgo de publicación se realizó mediante el estadístico Kendall's tau con el software StatsDirect versión 3.2.7. Se ha propuesto cuatro estratos de riesgo de prevalencia de *G. lamblia* por distritos (bajo, mediano, alto y muy alto). **Resultados:** Fueron incluidos (n=64) fuentes, que tenían información de 91 estudios realizados entre 1990 a 2015, que incluyeron a 23 983 participantes. El mayor número de estudios se identificaron en pre-escolares + escolares (n=23), escolares (n=22) y pre-escolares (n=20). No se estimaron las prevalencias debido a que la prueba de heterogeneidad mostró que no había homogeneidad ( $p < 0,1$ ); sin embargo, la prevalencia de *G. lamblia* en los pre-escolares + escolares varía entre 13,3% a 57,4%, en escolares entre 10,3% a 53,9% y en pre-escolares entre 3,8% a 76%. Los pocos datos de la prevalencia por sexo son discordantes y son muy escasos por área de residencia. La prevalencia de *G. lamblia* sugiere haberse mantenido en el tiempo. Entre pre-escolares y escolares se han identificado a 9 distritos clasificados en muy alto riesgo ( $\geq 35\%$ ) en 7 departamentos. **Conclusiones:** Los pre-escolares, escolares, los menores en albergues y los menores de 15 años presentan las prevalencias más altas de *G. lamblia*. La prevalencia por sexo es discordante y por área de residencia los datos son muy escasos. Fueron identificados 9 distritos de 7 departamentos con prevalencias en muy alto riesgo en pre-escolares y escolares. Y, la tendencia de la prevalencia de *G. lamblia* se mantiene.

**Palabras clave:** *Giardia lamblia*, Revisión Sistemática, Estudios Transversales, Prevalencia, Perú.

## ABSTRACT

**Introduction:** In Peru, the true magnitude and distribution of the prevalence of *Giardia lamblia* is unknown and populations at high risk have not been identified. **Objective:** To determine the prevalence, distribution and trends of *G. lamblia* in the Peruvian population between 1990 and 2016. **Material and methods:** A systematic review of cross-sectional studies of *G. lamblia* infection in Peru was designed, according to the recommendations of PRISMA. Eligible studies included: the original studies on the prevalence of *G. lamblia*, intestinal parasitism or enteroparasitosis; those who have used parasitological or serological diagnosis, PCR or genetic analysis; conducted between January 1, 1990 to December 31, 2016; be published in Spanish, English, Portuguese or French and carried out in humans. The outcome of interest was the prevalence. Electronic searches were carried out until April 2, 2018 in PubMed, Scopus, LILACS, SCIELO, LIPECS, google scholar and ALICIA-CONCYTEC. Heterogeneity analysis was performed using the Cochrane Q test and publication bias was performed using the Kendall's tau statistic with StatsDirect software version 3.2.7. Four risk strata of prevalence of *G. lamblia* by districts (low, medium, high and very high) have been proposed. **Results:** Sources (n = 64) were included, these contained information on 91 studies conducted between 1990 and 2015, which included 23,983 participants. The largest number of studies were identified in pre-school + schoolchildren (n = 23), schoolchildren (n = 22) and preschool (n = 20). Prevalence was not estimated because the heterogeneity test showed that there was no homogeneity (p <0.1); however, the prevalence of *G. lamblia* in pre-school + schoolchildren varies between 13.3% to 57.4%, in schoolchildren between 10.3% to 53.9% and in pre-school children between 3.8% to 76%. The few data on the prevalence by sex are discordant and are very scarce by area of residence. The prevalence of *G. lamblia* suggests having been maintained over time. Among pre-school and school children, 9 districts classified as very high risk ( $\geq 35\%$ ) have been identified in 7 departments. **Conclusions:** Pre-school and school children, children in shelters and under 15 years have the highest prevalence. The prevalence by sex is discordant and the data by area of residence is very scarce. 9 districts of 7 departamentos were identified with very high risk prevalence in pre-school and school children. The trend of prevalence of *G. lamblia* remains the same.

**Key words:** *Giardia lamblia*, Systematic Review, Cross-Sectional Studies, Prevalence, Peru.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Estratificación de riesgo:** Es el proceso o el resultado de separar una muestra en varias submuestras de acuerdo con criterios predefinidos, por ejemplo, por grupos de edad, nivel socioeconómico, área de residencia, etc (Last, 2001). El objetivo es diferenciar su intervención.

**Método estadístico de efecto aleatorio:** Los meta-análisis de efectos aleatorios permiten la heterogeneidad (variabilidad) asumiendo que los efectos siguen una distribución normal, es decir, que las diferencias observadas entre los resultados de los estudios se deben al azar (Deeks et al. 2011).

**Densidad de incidencia:** La tasa promedio de incidencia persona-tiempo (en horas, días, semanas, meses o años). A veces se usa para describir el peligro (Last, 2001).

**Diagrama de bosque:** El nombre viene del inglés, *forest plot*, Los diagramas de bosque muestran la información de los estudios individuales que se incluyeron en el meta-análisis o revisión sistemática en un solo gráfico. Muestran la variación entre los estudios y una estimación del resultado general (estimación global de todos los estudios incluidos) (Lewis y Clarke, 2001).

**Meta-análisis:** Un análisis estadístico de los resultados de estudios, generalmente, de ensayos clínicos o ensayos de campo en forma individual, examinando las fuentes de diferencias en los resultados entre los estudios, llegando a un resumen cuantitativo global de los resultados, si los resultados se consideran suficientemente similares o consistentes para respaldar dicha síntesis (Last, 2001).

**Revisión sistemática:** Es una revisión de la evidencia científica de una pregunta claramente formulada que aplica estrategias que limitan sesgo en el diseño del estudio, la evaluación crítica y la síntesis de todos los estudios relevantes sobre un tema específico (Last, 2001).

**Sesgo de publicación:** Es una predilección para publicar resultados de estudios, por ejemplo, resultados positivos, lo que lleva a los investigadores a no enviar para publicación resultados negativos de sus estudios para ser publicados (Last, 2001).

**Gráfico de embudo:** El nombre viene del inglés *Funnel plot*, ilustra la dispersión de las estimaciones de los efectos de la intervención en estudios individuales contra alguna medida del tamaño o la precisión de cada estudio (Cochrane, 2011).

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Situación problemática

Se reportan 280 millones de casos de infección por *Giardia lamblia* por año en el mundo (Einarsson et al. 2016). La prevalencia en los países con ingresos altos es entre 2 a 7% y en los países con ingresos medios o bajos es entre 2 a 30% (Fletcher et al., 2012). Por otro lado, *G. lamblia*, tiene potencial epidémico en países como en los Estados Unidos y Canadá, asociados al consumo de vegetales importados de zonas endémicas o a la ingesta de agua cruda o no filtrada e inadecuadamente clorada; asimismo, esta última forma de transmisión ha sido implicada como causa de giardiasis en viajeros (Marshall et al. 1997). Los factores de riesgo de giardiasis en los países desarrollados son el contacto con aguas frescas y recreacionales, beber agua durante la natación en aguas recreacionales, consumo de lechuga y helados (Hoque et al., 2001). En una revisión de los brotes detectados por los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos de América (EUA) entre 1971-2011, fueron identificados 242 brotes de giardiasis, que afectaron 41 000 personas, aproximadamente, de los cuales, el 74,8% fueron transmitidos por el agua contaminada, el 15,7% por alimentos, 2,5% persona a persona y 1,2 % por contacto con los animales (Adam et al. 2016).

Por estas consideraciones, la giardiasis tiene un impacto significativo en la salud pública debido a la elevada magnitud y la carga de morbilidad de la infección, el riesgo de ocasionar brotes y respuestas de emergencia, y sus efectos sobre el crecimiento y las funciones cognitivas de los niños infectados. Además, que la giardiasis es una enfermedad común entre los animales de compañía; por lo tanto, es también de importancia para la salud veterinaria (Feng y Xiao, 2011).

### 1.2. Formulación del problema

¿Cuál es la prevalencia, distribución y tendencia de *Giardia lamblia* en población general y en otras poblaciones específicas por variables demográficas y geográficas entre 1990 y 2016 en el Perú?

### **1.3. Justificación teórica**

En el país existen numerosos estudios publicados sobre la prevalencia de *G. lamblia* en población humana, tanto por métodos parasitológicos, PCR o por la detección de copro-antígenos y también estudios de prevalencia en los animales de compañía; sin embargo, en los últimos 24 años no existe ninguna revisión sistemática sobre la prevalencia, distribución, mucho menos, de la tendencia de la prevalencia. Por otro lado, *G. lamblia* no es una infección que está sujeta a notificación obligatoria; por lo tanto, se desconoce la magnitud de su morbilidad en términos de incidencia. El conocimiento de la prevalencia y su distribución en base a variables demográficas, geográficas y la tendencia en el tiempo entre 1990 y 2016 permitirán un mejor conocimiento de la distribución y magnitud de la giardiasis en el Perú.

### **1.4. Justificación práctica**

Esta es la primera vez, que se plantea conocer la prevalencia (magnitud), distribución y tendencia de la *G. lamblia* en el Perú en base a una revisión sistemática. El identificar los distritos con elevada prevalencia (hiperendémicos) o poblaciones con elevado riesgo o conocer la distribución por sexo, es muy importante para orientar y priorizar las intervenciones, sobre todo, para orientar las medidas de prevención, dado que aún no hay herramientas de intervención a nivel poblacional.

Así, los datos que se han obtenido constituyen base para realizar futuros estudios de impacto económico y carga de enfermedad.

### **1.5. Objetivos**

#### ***1.5.1. Objetivo general***

Determinar la prevalencia, distribución y la tendencia de *G. lamblia* en la población peruana entre 1990 a 2016.

#### ***1.5.2. Objetivos específicos***

- Identificar las poblaciones y los distritos con prevalencias más altas de *G. lamblia* entre 1990 a 2016.



- Determinar la prevalencia de *G. lamblia* de acuerdo al sexo y al área de residencia entre 1990 a 2016.
- Determinar la tendencia de la prevalencia de *G. lamblia* entre 1990 a 2016.
- Determinar si la prevalencia de *G. lamblia* tiene un patrón estacional en el país entre 1990 a 2016.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Marco filosófico o epistemológico de la investigación

De acuerdo a Bunge (2018), el hombre construye un mundo artificial al que llamamos "ciencia", que puede entenderse como conocimiento racional, sistemático, exacto, verificable y por consiguiente falible (que puede fallar o equivocarse). Asimismo, sostiene que a través de la investigación científica, el hombre ha logrado una reconstrucción conceptual del mundo que es, cada vez, más amplia, profunda y exacta; sin embargo, no toda investigación científica procura obtener un conocimiento objetivo.

Una de las características de la investigación científica que se realiza a través de la epidemiología es la racionalidad y la objetividad, en forma similar a los conocimientos que se logran a través de las ciencias de la naturaleza y de las ciencias sociales. Según Bunge (2018), el conocimiento racional implica que está constituido por conceptos, juicios y raciocinios, es decir, producto de un análisis; además, esas ideas pueden combinarse con algún conjunto de reglas lógicas con el fin de producir nuevas ideas o conocimientos (inferencia deductiva) y que esas ideas se organizan en forma sistemática, es decir, en conjuntos ordenados de proposiciones (teorías). Además, que el conocimiento científico de la realidad es objetiva, significa que busca alcanzar la verdad fáctica (hechos); que verifica la adaptación de las ideas a los hechos recurriendo a la observación y al experimento, que es manipulable y reproducible (Bunge, 2018).

Los objetivos de la epidemiología de acuerdo a Gordis (2014) son varios como: identificar la etiología o la causa de una enfermedad y los factores o determinantes de riesgo para que una persona adquiera una enfermedad o evento, conocer la forma de transmisión de una enfermedad e intervenir para reducir la morbilidad y la mortalidad de una enfermedad o evento. Asimismo, determinar la magnitud y la extensión de la enfermedad en la población, evaluar los modos de prestación de la asistencia sanitaria y las medidas terapéuticas y preventivas, entre otras.

Por otro lado, Gordis (2014), considera que el papel principal de la epidemiología es servir como base para el diseño de políticas que beneficien a la salud humana, como la prevención y el control de las enfermedades. En este aspecto, el diseño de estudios epidemiológicos denominados meta-análisis, que es el análisis estadístico de los

resultados individuales de investigaciones recopiladas con el fin de obtener una medida de resumen global, se vienen realizando para responder preguntas que tienen que ver con eficacia de drogas o vacunas; sin embargo, también se aplican a estudios observacionales (Gordis, 2014).

En esta investigación se ha utilizado la revisión sistemática para analizar los estudios transversales ya publicados sobre prevalencia de *G. lamblia* en el Perú, siguiendo la metodología descrita (Moher et al., 2009).

## **2.2 Antecedentes del problema**

Se han realizado muy pocas revisiones sistemáticas sobre la prevalencia de *G. lamblia* en diferentes partes del mundo; sin embargo, en los últimos 10 años se han incrementado el número de publicaciones que utilizaron esta herramienta.

En base a una revisión sistemática, para comprobar la hipótesis que el consumo de agua fuera de la vivienda constituye un factor de riesgo para adquirir la Giardiasis en la población de los Estados Unidos de América, se identificaron 9 estudios de un total de 104 elegibles, de ellos, 2 eran reportes de casos, 2 prospectivos y 5 casos y controles, pero no se identificó ningún estudio transversal (Welch, 2000).

En otra revisión sistemática sobre la prevalencia de *Giardia* sp., en los países nórdicos (Dinamarca, Finlandia, Noruega y Suecia), en 13 estudios clínicamente y metodológicamente no heterogéneos publicados antes de 2004, usando para el análisis el método estadístico de efecto aleatorio, los autores estimaron la prevalencia de *Giardia* sp., con un IC95% en población general asintomática en 2,97% (2,64-3,31) y en población sintomática en 5,81% (5,34-6,30%); asimismo, estimaron que existen 4670 infectados (4300-5060) (Hörman et al., 2004).

En otro estudio de revisión sistemática de enfermedades entéricas de origen zoonótico en base a 86 publicaciones entre 1960-2010, se investigó el patrón de estacionalidad entre las que se incluyó a *G. lamblia*, que mostró un relativo incremento en el verano y fue el menos variable, pero en Oceanía, Europa y Canadá mostró un pico en la primavera

(marzo-Mayo) (Lal et al., 2012); sin embargo, no se conoce cuál es el patrón en América del Sur, especialmente, en el Perú.

En otra revisión sistemática en la población de Libia entre 2000 y 2015, entre las que se incluyó a *G. lamblia*, en 16 estudios seleccionados la prevalencia fue 1,2-18,2 % con una media de 4,6% y la prevalencia en personas con gastroenteritis fue 1,8-28,8% con una media de 4,8%. Los autores no encontraron diferencias significativas en la prevalencia de acuerdo al género, pero los grupos más afectados fueron los menores de 10 años (Ghenghesh et al., 2016); sin embargo, este estudio tiene un problema metodológico, ya que los autores agruparon a los adultos y niños para calcular la medida de resumen.

Recientemente, fue publicado una revisión sistemática de la infección de *Giardia duodenalis* (Sin=*G. lamblia*) en Brasil en base a estudios publicados entre 1995 y 2015, el estudio incluyó, además, de la prevalencia en humanos, detección de *Giardia* en agua, en mascotas, en animales de granja y animales silvestres. Los autores seleccionaron a los dos estados con mayor prevalencia Minas Gerais (78,3%) y Sao Paulo (69,6%) y construyeron una línea de tiempo para comparar la prevalencia. Los autores, además, mostraron la distribución de los genotipos de *G. lamblia* y los genes usados para su aislamiento. Los otros estados con prevalencias absolutas mayores de 30% fueron Maranhão, Amapá, Sergipe y Paraná (Coelho et al., 2017).

En el Perú, no se ha realizado ningún estudio de revisión sistemática; sin embargo, se han compilado las prevalencias en diferentes períodos. La primera revisión de la prevalencia de los parásitos intestinales en el Perú fue realizado en niños, en base a encuestas parasitológicas publicadas entre 1946 y 1956. En ese estudio los autores analizaron su distribución por regiones naturales de costa, selva y sierra, señalaron que la prevalencia era elevada en todas las regiones naturales. Asimismo, los niños entre 4 y 14 años fueron los que tenían las prevalencias más altas, *G. lamblia* tenía una prevalencia de 19,44% en la costa, 2,40% en la sierra y 1,70% en la selva (Ayulo & Filomeno, 1957).

Posteriormente, fue publicado una compilación sobre la prevalencia de *G. lamblia* en 140 fuentes secundarias que incluyeron a 201 estudios, analizando la distribución y tipo de prevalencia por departamento, tipo de población, región geográfica, período de estudio (décadas) y por tipo de selección en estudios transversales publicadas entre 1943-1990.

La prevalencia más elevada se halló en 11 estudios hechos en el departamento de Ica (33,6%) DS 19,6 (10,0-69,0) en 4740 personas, seguido por Lambayeque en 6 investigaciones (24,4%) DS 18 (0-50,0) en 1370 participantes y en Apurímac en 3 estudios (23,9%) DS 1,1, (21,8-24,0) en 682 personas; sin embargo, los autores no mostraron la distribución por provincias y distritos. La infección, por tipo de población fue más elevada en guarderías, cunas y jardines infantiles 33,4% DS 9,3 (26,8 – 40,0) en 144 niños, seguido de escolares y preescolares (27,2%) DS 9,3 (16,0-37,3) en 3691 niños, y en orfanatos, internados y centros de reclusión (27,2%) DS 26,6 (6,4 – 62,4) en 1000 sujetos. La magnitud y su distribución por sexo no han sido evaluadas en algunas poblaciones como los infectados con VIH/SIDA, adultos, gestantes, etc. Los autores concluyeron que la prevalencia se ha incrementado en los últimos años y postularon que se debe al acelerado proceso de urbanización, las malas condiciones sanitarias y a los cambios en los métodos de diagnóstico (Alarcón et al., 1993); sin embargo, no se ha analizado la prevalencia por área de residencia.

Posteriormente, se ha sistematizado los estudios de parásitos intestinales en base a trabajos presentados al primer y al segundo congreso peruano de parasitología en 16 022 “muestras aleatorias”, la prevalencia nacional para *G. lamblia* fue 26,5% (1,3-54,4) (Moromi & Rojas, 1997), pero los autores no mostraron la prevalencia por procedencia, tipo de población y área de residencia; sin embargo, la mayoría de los resúmenes que se presentan a los congresos no tienen rigurosidad metodológica; por lo que se espera, que esos resultados pueden tener serios problemas de sesgos.

También, se ha analizado la propagación de las parasitosis intestinales a través de la prevalencia por agregados poblacionales en 195 fuentes secundarias registradas entre 1946-1996, los autores mostraron un incremento de la prevalencia de *G. lamblia* en el estrato I con un 10,36% a diferencia de otros estratos, en cambio, *Ascaris lumbricoides* en el estrato I presentó 40,57% (Murillo et al., 1997), solo se dispone de un resumen de este estudio.

Solo hay un estudio en la región sur del país, donde se ha analizado la prevalencia en diferentes poblaciones en zonas urbanas, suburbanas y rurales y también por región geográfica, los autores concluyeron que los pre-escolares y escolares de las zonas urbanas y suburbanas de la mayoría de las regiones geográficas presentan, las prevalencias más

elevadas; sin embargo, no muestran los valores y tampoco el número de fuentes revisadas ni el tamaño de la muestra (Valdivia et al., 1988).

## 2.3 Bases teóricas de la giardiasis

**2.3.1. Definición.-** La giardiasis es una parasitosis ocasionada por el protozoario flagelado *G. lamblia* (Sin. *G. intestinalis* y *G. duodenalis*), que coloniza el duodeno y la porción superior del yeyuno; los trofozoítos al adherirse a la vellosidad intestinal produce atrofia, hiperplasia de la cripta y daño de la célula epitelial (Einarsson et al., 2016).

**2.3.2. Etiología.-** Se han reconocido ocho especies de *Giardia*, pero solo *G. lamblia* (Sin= *G. duodenalis*, *G. intestinalis*) es de importancia en salud pública porque infecta al hombre, primates no humanos, rumiantes, alpacas, cerdos, caninos domésticos y silvestres, gatos, roedores, marsupiales y otros mamíferos (Feng & Xiao, 2011); sin embargo, existen dos genotipos y ocho subtipos, distintos de *G. lamblia*, aislados a partir del hombre y mamíferos domésticos que morfológicamente son idénticos, pero solo dos son patógenos frecuentes para el hombre (A y B) (Adam, 2001).

**2.3.3. Ciclo biológico.-**El ciclo se inicia con la ingestión a través del agua o alimentos de la forma quística de *Giardia*, que es la forma infectante contaminada por las heces de una persona infectada. Luego, el quiste se desenquista en el estómago por acción de los jugos gástricos, la presencia de bilis y tripsina en el duodeno, la desenquistación termina en la porción terminal del intestino delgado y rápidamente se transforma en dos trofozoítos que se adhiere a las células epiteliales del intestino a través de su disco adhesivo. En el yeyuno, los trofozoítos inician su enquistación formando la pared del parásito que le permitirá sobrevivir semanas en condiciones adversas (Quispe, 2017).

**2.3.4. Modos de transmisión.-** *G. lamblia* es el parásito intestinal más frecuentemente identificado a nivel mundial, generalmente, se trasmite por el consumo de agua o alimentos contaminados por la vía fecal-oral; asimismo, se trasmite de persona a persona como ocurre en los centros de cuidados infantiles por

el mayor riesgo de contacto con heces al manipular los pañales contaminadas con quistes del parásito y también en hombres homosexuales por la práctica de sexo anal (Minetti et al., 2016; Quispe, 2017).

**2.3.5. Cuadro clínico.-** Generalmente, los que se infectan no presentan síntomas cuya prevalencia se estima entre 5 a 15%. Las personas que presentan cuadro clínico se caracterizan por presentar molestias dispépticas (sensación de llenura epigástrica), vinagreras o regurgitaciones, náuseas y vómitos, heces grasosas y malolientes, meteorismo, dolor abdominal de origen intestinal o diarrea y en casos severos síndrome de malabsorción (Minetti et al., 2016). Durante la fase temprana de la enfermedad, la diarrea es explosiva, especialmente, en la mañana (Breathnach et al., 2010).

**2.3.6. Diagnóstico microscópico y métodos de concentración de quistes.-** La detección de quistes y trofozoitos en muestras de heces es el principal método de diagnóstico en países como el Perú. Las características del trofozoito, la forma del cuerpo mediano, su localización, forma, longitud del disco succionario, longitud del flagelo y el número y forma del núcleo pueden ser utilizados para su identificación; así también, las técnicas de coloración pueden ayudar al diagnóstico diferencial de otros organismos (Koehler et al., 2014). Los quistes pueden ser concentrados usando varios métodos como el de Faust por flotación con sulfato de zinc, método de Ritchie, Técnica de Sedimentación Espontánea en tubo, entre otros, (Vásquez, 1997; Pajuelo et al., 2006; Beltrán et al., 2003).

**b. Diagnóstico inmunológico:** Existen tres grupos de pruebas serológicas. En el primer caso, se basa en el uso de microscopía de fluorescencia para la prueba Inmunofluorescencia Directa (DFI) usando una fluoresceína anticuerpo monoclonal anti-*Giardia* conjugado con isotiocianato, los cuales reconoce los epitopes de superficie de los quistes y tiene alta especificidad (99,8%-100%) y una sensibilidad entre 93 a 100% (Koehler et al., 2014). Estas pruebas no se usan en el Perú. En el segundo caso, se han desarrollado varias técnicas de ELISA para la detección de copro-antígenos de *Giardia* en las muestras de heces y su especificidad varía entre 87-100% y su sensibilidad entre 63-100%. Adicionalmente, también se han

desarrollado pruebas inmuno-cromatográficas con una especificidad entre 79-100% y una sensibilidad entre 26-100 % (Koehler et al., 2014).

**c. Técnicas de ácido nucleico y análisis genético:** Se han desarrollado varios métodos de acoplamiento de ácidos nucleicos para identificar y detectar la variación genética dentro y entre los miembros del género *Giardia* en muestras clínicas y ambientales. La mayoría de las técnicas se basan en la amplificación específica de uno o más loci de pequeñas cantidades de ADN genómico por la técnica de reacción en cadena de la polimerasa (PCR), por sus siglas en inglés.

Entre las técnicas que se han desarrollado están los métodos para el diagnóstico y/o análisis genético, huella de ADN, polimorfismo de la longitud del fragmento de restricción, PCR específica y secuenciación, detección de la mutación y aproximación basada en PCR de moderado a alto rendimiento (Koehler et al., 2014). Algunas de estas técnicas se aplican, únicamente en estudios de investigación.

### **2.3.7. Epidemiología: Factores de riesgo, grupos de alto riesgo, potencial epidémico y magnitud y distribución en el Perú**

a). Factores de riesgo: Los factores de riesgo identificados para enfermar por giardiasis son: tomar agua contaminada o tragar agua contaminada mientras una persona nada en piscinas u otras aguas dulces recreativas, los viajeros en países en desarrollo o de bajos ingresos, contaminación en el baño o durante el cambio de pañales de los bebés, los que trabajan en centros de cuidado infantil, antecedentes de comer productos frescos o crudos y contacto con perros infectados (Minetti et al., 2016). Los factores de riesgo de giardiasis en los países desarrollados son el contacto con aguas frescas y recreacionales, ingesta de agua durante la natación en aguas recreacionales, consumo de lechuga y helados (Hoque et al., 2001).

El contacto con niños infectados en las cunas infantiles y la frecuencia de este contacto son factores de riesgo, sobre todo, para el sexo femenino mayor de 15 años (Stuart et al., 2003). Por otro lado, en Massachussets (Estados Unidos), la vigilancia pasiva ha mostrado que las tasas más elevadas de incidencia se han encontrado en la población que consume agua no filtrada (Naumova et al., 2003).



b). Grupos de alto riesgo: Las poblaciones de alto riesgo serían los lactantes, población infantil de guarderías, población adulta que trabaja con niños u organizaciones que se dedican al cuidado de niños, individuos institucionalizados, pre-escolares, hombres que tienen sexo con hombres, inmunocomprometidos y viajeros internacionales (Quispe, 2017).

c). Potencial epidémico: En los Estados Unidos de América y Canadá, en los últimos años se han reportado brotes asociados al consumo de vegetales importados de zonas endémicas o a la ingesta de agua cruda o no filtrada e inadecuadamente clorada; asimismo, esta última forma de transmisión ha sido implicado como causa de giardiasis en viajeros (Marshall et al., 1997). En una revisión de los brotes detectados por los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos de América entre 1971-2011, fueron identificados 242 brotes de giardiasis, que afectaron 41 000 personas, aproximadamente, de los cuales, el 74,8% fueron transmitidos por el agua contaminada, el 15,7% por los alimentos, 2,5% persona a persona y 1,2% por contacto con los animales (Adam et al., 2016).

d). Magnitud y distribución en el Perú: No hay ninguna revisión sistemática de la prevalencia de *G.lamblia* en el Perú con anterioridad a este estudio, tampoco hay estudios de prevalencia con muestras nacionales, solo hay estudios puntuales que muestran resultados de la prevalencia en base a técnicas parasitológicas y de PCR o de ambas.

En un estudio realizado en niños de 3 a 16 años en 16 comunidades rurales de los distritos de Anta, Zurite y Ancahuasi en la provincia de Anta, departamento de Cusco, los autores reportan una prevalencia de 22,9% para *Giardia* spp., en una muestra de 1 230 niños (Cabada et al., 2016). En otro estudio, en zonas urbano-marginales de Trujillo, en 845 niños, los autores reportaron una prevalencia de 23,8% para *Giardia lamblia*, el análisis genético identificó el predominio del genotipo A y B (Pérez-Cordón et al., 2008).

En otro estudio, en muestras de comunidades nativas de la Amazonía peruana Shipibo-Conibo / EseEja usando Kato-Ktaz y sedimentación espontánea en tubo en muestras múltiples los autores reportaron una prevalencia de *G.intestinalis* de 29% (Machicado et al., 2012).

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1 Diseño del estudio

Se realizó una revisión sistemática de estudios transversales de acuerdo a las recomendaciones de PRISMA (Moher et al., 2009). En este estudio se incluyeron estudios transversales sobre prevalencia de la infección por *G. lamblia* en el Perú y se analizó la distribución de la infección por sexo, áreas de residencia, poblaciones en riesgo, distritos del país, la estacionalidad de la prevalencia de *G. lamblia* y la evolución de la prevalencia cada 5 años desde 1990 hasta 2016. El estudio se basó en fuentes secundarias sobre prevalencia de *G. lamblia*.

#### 3.2 Definición de estudio potencialmente elegible

Estudios observacionales sobre *G. lamblia* o enteroparasitosis, parasitismo intestinal, goehelminfos o temas relacionados publicados entre 1990 y 2016 en el Perú.

#### 3.3 Descripción del área de estudio

El Perú, de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), el 2016 tenía una población estimada de 31' 488 625 habitantes, de los cuales, el 50,1% eran hombres. La superficie es de 1 millón 285 mil 216 km<sup>2</sup>, ubicándolo en el decimonoveno país más extenso del mundo, con una densidad poblacional de 24,5 personas por km<sup>2</sup> (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018).

De acuerdo a la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES) de 2016, la prevalencia de las infecciones respiratorias agudas (IRA) en los menores de 5 años dos semanas previas a la encuesta fue 15,9%, siendo más alta en la zona rural (16,9%) que en la zona urbana (15,6%); asimismo, la prevalencia de la enfermedad diarreica aguda en la misma muestra fue 11,5%, sin diferencias significativas entre los que viven en zonas rurales y urbanas. La prevalencia nacional de la anemia en los <5 años fue 33,3%, predominando en las zonas rurales (41,4%) y de acuerdo al tipo de anemia, la prevalencia de la forma leve fue 22,8% y solo el 0,2% presentó anemia severa (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017). Asimismo, la prevalencia nacional de la desnutrición crónica en los <5 años fue 13,1%, es más frecuente en los

que viven en las zonas rurales (26,5%) comparado con el 7,9% de la zona urbana (INEI, 2017).

La prevalencia de la anemia en las mujeres en edad reproductiva fue 20,8% y es más frecuente en las que viven en zonas urbanas (21,1%).

Por otro lado, el 73,4% de la población tenía agua por red pública dentro de la vivienda y la distribución de acuerdo a la zona de residencia fue 61,5% en la zona rural y 77,6% en la zona urbana. Aún, el 8,4% de la población en las zonas rurales consumen agua a partir de ríos y/o acequias. Con relación a la disponibilidad de servicio sanitario el 64,2% de la población del país tiene este servicio dentro de la vivienda y la brecha es más alta en las zonas rurales, donde solo el 16,2% tiene este servicio (INEI, 2017).

### **3.4 Definición operacional - Medidas de interés**

Dado que se trata de una revisión sistemática, se presentan las medidas de interés (prevalencia) que fueron extraídos de los artículos seleccionados, como se recomienda para este tipo de estudios (Moher et al., 2009). La lista de las variables operacionalizadas se muestra en la tabla 1.

### **3.5 Unidad de análisis**

La unidad de análisis fueron los estudios seleccionados que aprobaron la evaluación la calidad de los estudios, publicados entre el 01 de enero 1991 y el 30 de diciembre 2016, de acuerdo a los criterios de selección del presente estudio.

TABLA 1. Medidas de interés (definición operacional) incluidas en el estudio revisión sistemática.

Medidas de interés	Definición operacional	Tipo de variable y escala de medición	Valores finales	Criterios
Prevalencia global de <i>G. lamblia</i>	Porcentaje de personas infectadas por <i>G. lamblia</i> diagnosticadas por examen parasitológico, serológico o PCR en un período de tiempo determinado (mes, año) en un conjunto de muestras.	Cuantitativa continua	0-100%	Registrado en una fuente, en ausencia de la prevalencia se calculó en base a los datos disponibles.
Prevalencia de <i>G. lamblia</i> por sexo	Porcentaje en hombres o mujeres infectadas por <i>G. lamblia</i> diagnosticadas por examen parasitológico, serológico o PCR en un período de tiempo determinado (mes, año) en una de muestra o censo.	Cuantitativa continua	0-100% Hombres 0-100% Mujeres Sin datos	Registrado en una fuente, en ausencia de la prevalencia se calculó en base a los datos disponibles.
Prevalencia de <i>G. lamblia</i> por área de residencia	Porcentaje de personas infectadas por <i>G. lamblia</i> diagnosticadas por examen parasitológico, serológico o PCR en un período de tiempo determinado (mes, año) en una muestra o censo de acuerdo al área de residencia donde fue realizado.	Cuantitativa continua	0-100% Área urbana 0-100% Área urbano-marginal 0-100% Área rural Sin datos	Registrado en una fuente, en ausencia de la prevalencia se calculó en base a los datos disponibles.
Prevalencia de <i>G. lamblia</i> por distrito	Porcentaje de personas infectadas por <i>G. lamblia</i> diagnosticadas por examen parasitológico, serológico o PCR en un período de tiempo determinado (mes, año) en una muestra o censo, de acuerdo al distrito donde fue realizado el estudio disponible en una fuente.	Cuantitativa continua	0-100% por distrito	Registrado en una fuente, en ausencia de la prevalencia se calculó en base a los datos disponibles.
Estratificación epidemiológica de la prevalencia de <i>G. lamblia</i>	Fue realizado en base al riesgo absoluto o se definió umbrales de corte en base a la mediana de la prevalencia de <i>G. lamblia</i> o al percentil o se decidió arbitrariamente por razones operativas. Se establecieron cuatro niveles de riesgo y todos los estudios seleccionados para el análisis fueron clasificados en uno de estos estratos a nivel de distrito.	Cualitativa ordinal	Bajo (< 10 %) Moderado ( $\geq 10\%$ a < 25 %) Alto ( $\geq 25\%$ a < 35 %) Muy alto ( $\geq 35\%$ ).	El detalle del cálculo se puede ver en la sección correspondiente.
Prevalencia de <i>G. lamblia</i> en	Porcentaje en personas infectadas clasificadas como población general (0 a 60+ años), independientemente, del sexo por <i>G. lamblia</i> diagnosticadas por examen	Cuantitativa continua	0-100%	Registrado en una fuente, en ausencia de la prevalencia se

población general	parasitológico, serológico o PCR en un período de tiempo determinado (mes, año) en una muestra o censo.			calculó en base a los datos disponibles.
Prevalencia de <i>G. lamblia</i> en población infantil	Porcentaje en menores de 1 año infectados, independientemente, del sexo por <i>G. lamblia</i> diagnosticadas por examen parasitológico, serológico o PCR en un período de tiempo determinado (mes, año) en una muestra o censo.	Cuantitativa continua	0-100%	Registrado en una fuente, en ausencia de la prevalencia se calculó en base a los datos disponibles.
Prevalencia de <i>G. lamblia</i> en población pre-escolar	Porcentaje en menores de 1 a 5 años infectados, independientemente, del sexo por <i>G. lamblia</i> diagnosticadas por examen parasitológico, serológico o PCR en un período de tiempo determinado (mes, año) en una muestra o censo.	Cuantitativa continua	0-100%	Registrado en una fuente, en ausencia de la prevalencia se calculó en base a los datos disponibles.
Prevalencia de <i>G. lamblia</i> en población escolar	Porcentaje en menores de 6 a 17 años infectados, independientemente, del sexo por <i>G. lamblia</i> diagnosticadas por examen parasitológico, serológico o PCR en un período de tiempo determinado (mes, año) en una muestra o censo	Cuantitativa continua	0-100%	Registrado en una fuente, en ausencia de la prevalencia se calculó en base a los datos disponibles.
Prevalencia de <i>G. lamblia</i> en población militar	Porcentaje en miembros de las fuerzas armadas (marina, ejército o naval) o policías infectados independientemente, del sexo por <i>G. lamblia</i> diagnosticadas por examen parasitológico, serológico o PCR en un período de tiempo determinado (mes, año) en una muestra o censo.	Cuantitativa continua	0-100%	Registrado en una fuente, en ausencia de la prevalencia se calculó en base a los datos disponibles.
Prevalencia de <i>G. lamblia</i> en población de consulta externa	Porcentaje en personas atendidas ambulatoriamente en establecimientos del MINSA, privado, EsSalud o municipal (Puesto de Salud, Centro de Salud, Hospitales de Apoyo, Posta Médica y Policlínicos, centros médicos), independientemente, del sexo por <i>G. lamblia</i> diagnosticadas por examen parasitológico, serológico o PCR en un período de tiempo determinado (mes, año) en una muestra o censo.	Cuantitativa continua	0-100%	Registrado en una fuente, en ausencia de la prevalencia se calculó en base a los datos disponibles.
Prevalencia de <i>G. lamblia</i> en población con diarrea	Porcentaje en personas que han tenido tres o más deposiciones por día clasificado en dos estratos: <14 días de diarrea (aguda) y $\geq 14$ días de duración (crónica) infectados por <i>G. lamblia</i> diagnosticadas por examen parasitológico, serológico o PCR en un período de tiempo determinado (mes, año) en una muestra o censo.	Cuantitativa continua	0-100% Con diarrea aguda 0-100% Con diarrea crónica Sin datos	Registrado en una fuente, en ausencia de la prevalencia se calculó en base a los datos disponibles.

Prevalencia de <i>G. lamblia</i> en población con VIH/SIDA	Porcentaje en seropositivos al Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH) por ELISA y confirmado por Western Blott o en pacientes en etapa SIDA, infectados por <i>G. lamblia</i> diagnosticadas por examen parasitológico, serológico o PCR en un período de tiempo determinado (mes, año) en una muestra o censo.	Cuantitativa continua	0-100% Con VIH 0-100% En etapa SIDA 0-100% Población VIH/SIDA	Registrado en una fuente, en ausencia de la prevalencia se calculó en base a los datos disponibles.
Prevalencia de <i>G. lamblia</i> en manipuladores de alimentos	Porcentaje en manipuladores de alimentos infectados por <i>G. lamblia</i> diagnosticadas por examen parasitológico, serológico o PCR en un período de tiempo determinado (mes, año) en una muestra o censo	Cuantitativa continua	0-100%	Registrado en una fuente, en ausencia de la prevalencia se calculó en base a los datos disponibles.
Prevalencia de <i>G. lamblia</i> en población de albergues para menores	Porcentaje en menores de 17 años que viven por más de un mes bajo custodia en albergues estatales o privados infectados, independientemente, del sexo por <i>G. lamblia</i> diagnosticadas por examen parasitológico, serológico o PCR en un período de tiempo determinado (mes, año) en una muestra o censo.	Cuantitativa continua	0-100%	Registrado en una fuente, en ausencia de la prevalencia se calculó en base a los datos disponibles.
Prevalencia de <i>G. lamblia</i> en población gestante	Porcentaje en mujeres entre 15 y 50 años en período de gestación (0-9 meses), infectados por <i>G. lamblia</i> diagnosticadas por examen parasitológico, serológico o PCR en un período de tiempo determinado (mes, año), en una muestra o censo.	Cuantitativa continua	0-100%	Registrado en una fuente, en ausencia de la prevalencia se calculó en base a los datos disponibles.
Prevalencia de <i>G. lamblia</i> en población adulta	Porcentaje en personas entre 18 y 60 años o definida por los autores como población adulta, infectados por <i>G. lamblia</i> diagnosticadas por examen parasitológico, serológico o PCR en un período de tiempo determinado (mes, año), en una muestra o censo.	Cuantitativa continua	0-100%	Registrado en una fuente, en ausencia de la prevalencia se calculó en base a los datos disponibles.
Prevalencia de <i>G. lamblia</i> en población de adultos mayores	Porcentaje en mayores de 60 años, independientemente del sexo o en la población definida por los autores como población adulta, infectados por <i>G. lamblia</i> diagnosticadas por examen parasitológico, serológico o PCR en un período de tiempo determinado (mes, año), en una muestra o censo.	Cuantitativa continua	0-100%	Registrado en una fuente, en ausencia de la prevalencia se calculó en base a los datos disponibles.
Prevalencia de <i>G. lamblia</i> en	Porcentaje de personas que han sido clasificados por los autores de las fuentes como comunidades nativas procedentes	Cuantitativa continua	0-100%	Registrado en una fuente, en ausencia de la prevalencia

pueblos indígenas amazónicos	de la Amazonia peruana, infectados por <i>G. lamblia</i> diagnosticadas por examen parasitológico, serológico o PCR en un período de tiempo determinado (mes, año), en una muestra o censo.		se calculó en base a los datos disponibles.
Prevalencia de <i>G. lamblia</i> en población de comensales adultos	Porcentaje de personas adultas de estratos pobres o con alguna discapacidad que recibe alimentos en forma gratuita o adquieren alimentos de bajo costo en los comedores estatales de los programas sociales, infectados por <i>G. lamblia</i> diagnosticadas por examen parasitológico, serológico o PCR en un período de tiempo determinado (mes, año), en una muestra o censo.	Cuantitativa 0-100% continua	Registrado en una fuente, en ausencia de la prevalencia se calculó en base a los datos disponibles.
Prevalencia de <i>G. lamblia</i> en población de hospitalizados	Porcentaje de personas hospitalizadas por más de 48 horas en un hospital de cualquier nivel, policlínico u otro establecimiento con capacidad para hospitalización o definida como población hospitalizada por los autores, infectados por <i>G. lamblia</i> diagnosticadas por examen parasitológico, serológico o PCR en un período de tiempo determinado (mes, año), en una muestra o censo.	Cuantitativa 0-100% continua	Registrado en una fuente, en ausencia de la prevalencia se calculó en base a los datos disponibles.
Prevalencia de <i>G. lamblia</i> en población privados de la libertad	Porcentaje de personas privadas de su libertad (presos) o clasificada por los autores como presos, infectados por <i>G. lamblia</i> diagnosticadas por examen parasitológico, serológico o PCR en un período de tiempo determinado (mes, año), en una muestra o censo.	Cuantitativa 0-100% continua	Registrado en una fuente, en ausencia de la prevalencia se calculó en base a los datos disponibles.
Prevalencia de <i>G. lamblia</i> en guarderías infantiles	Porcentaje de menores de 0 a 3 años bajo cuidado temporal (horas) en establecimientos públicos, privados o mixtos (cunas infantiles, wawa wasis u otros) o han sido definidos como guarderías infantiles por los autores, infectados por <i>G. lamblia</i> diagnosticadas por examen parasitológico, serológico o PCR en un período de tiempo determinado (mes, año), en una muestra o censo.	Cuantitativa 0-100% continua	Registrado en una fuente, en ausencia de la prevalencia se calculó en base a los datos disponibles.
Prevalencia de <i>G. lamblia</i> en	Porcentaje de menores de 3 años que reciben alimentos en un comedor como parte de una intervención para combatir la desnutrición u otros, infectados por <i>G. lamblia</i>	Cuantitativa 0-100% continua	Registrado en una fuente, en ausencia de la prevalencia

---

comensales niños	diagnosticadas por examen parasitológico, serológico o PCR en un período de tiempo determinado (mes, año), en una muestra o censo.	se calculó en base a los datos disponibles.
---------------------	--	--

---



## **3.6 Análisis temporal y estacional de la prevalencia de *G. lamblia***

### **3.6.1 Análisis temporal**

Para presentar la tendencia de la prevalencia global de *G. lamblia* por años, estos valores de los estudios seleccionados fueron ordenados cronológicamente (por año), desde el más antiguo hasta el más reciente, para cada tipo de población donde se tenía información de al menos en cinco estudios. No se tomó en cuenta para la gráfica de tendencia a los estudios cuyo período de recolección de muestras incluyó más de un año y los que no tenían el dato del año de colecta de las muestras. Para mostrar la prevalencia por año, en el caso que se disponía de más de un estudio por año para la misma población, se calculó la mediana de la prevalencia entre todos los estudios disponibles.

### **3.6.2 Análisis estacional**

Los datos para clasificar la estación en que se realizó la colecta de las muestras de heces, solo se incluyó en los casos en que se disponía de esa información en base al mes o meses de la colecta para el diagnóstico parasitológico; sin embargo, no se tomó en cuenta cuando el estudio fue por más de un año. Dado que en casi todos los estudios no se disponen de fechas específicas de recolección de muestras, se decidió clasificar las estaciones en meses completos de la siguiente forma: verano (enero, febrero y marzo), otoño (abril, mayo y junio), invierno (julio, agosto y setiembre) y primavera (octubre, noviembre y diciembre).

Para la elaboración de la gráfica de la estacionalidad, se consideró la disponibilidad de la variable estación específica de la colecta de las muestras de heces en los estudios para cada tipo de población, sólo se elaboró la gráfica si se disponía de información de 3 a más años. En los años en que se tenía información de más de un estudio para el mismo año, se utilizó la mediana de la prevalencia de *G. lamblia*.

### **3.6.3 Análisis espacial**

La estratificación a nivel de distrito en base a los estudios seleccionados en la revisión sistemática y con información a este nivel se elaboró un mapa.

### 3.7 Estratificación de riesgo

La estratificación de riesgo se basó en la metodología del riesgo absoluto, definiendo umbrales de corte en base a la mediana de la prevalencia de *G. lamblia*, al percentil o se decidió arbitrariamente por razones operativas como se describe abajo. La definición de umbrales de corte es considerado como un modelo descriptivo en la estratificación de riesgo (Agency for Clinical Innovation, 2014).

Debido a que la estratificación de riesgo con los estudios seleccionados para la revisión sistemática (n=91) podría implicar un sesgo, desde el punto de representatividad de las poblaciones en riesgo para la infección por *G. lamblia*. Adicionalmente, se incorporó arbitrariamente datos de prevalencia de otros 134 estudios con poblaciones definidas no seleccionadas en la etapa de elegibilidad para que la estratificación sea más robusta para estimar el riesgo basado en la probabilidad de infectarse con *G. lamblia*.

Para la estratificación de riesgo se siguieron los siguientes pasos:

Paso 1: Se ordenaron los datos de la prevalencia de menor a mayor.

Paso 2: La mediana calculada de la prevalencia fue 24,9% de los 225 (91 estudios seleccionados + 134 estudios no seleccionados arbitrariamente incluidos) del período 1990-2016.

Paso 3: Para evaluar la consistencia de los resultados con el paso anterior se calculó el percentil (50%) de la prevalencia que fue 25% en base a los 225 estudios en el período 1990-2016.

Paso 4: Se estableció como valor de corte o umbral a la mediana redondeada a 25%, así se consideró que los estratos de alto riesgo y muy alto riesgo tendrían una prevalencia  $\geq 25\%$ , y por debajo de este valor estarían los estratos de moderado y bajo riesgo.

Paso 5: El percentil (25%) de los 225 estudios de prevalencia en el período 1990-2016 fue 15,9%

Paso 6: Para evaluar la consistencia del paso anterior se procedió a calcular la mediana de la prevalencia entre los estudios incluidos en el percentil (25%), que fue 10,9%.

Paso 7: Debido a que pudiera haber un sesgo de estudios realizados en áreas con buenas condiciones sanitarias y por razones prácticas, se decidió arbitrariamente que el umbral de corte del estrato de bajo riesgo sea  $< 10\%$  de prevalencia.

Paso 8: Se estableció que el estrato de moderado riesgo sea  $\geq 10\%$  a  $< 25\%$  de la prevalencia.

Paso 9: Asimismo, se decidió arbitrariamente que el estrato de alto riesgo tenga la misma distancia del estrato de bajo riesgo, dado que el percentil (75%) fue 34%.

Paso 10: También, tomando en cuenta el valor del percentil (75%), arbitrariamente se estableció  $\geq 35\%$  como valor de corte para el estrato muy alto riesgo.

Para la estratificación de riesgo de la prevalencia de *G. lamblia*, se definieron cuatro estratos como se muestra en la tabla 2. La prevalencia de *G. lamblia* de la población pre-escolar, escolar y pre-escolares + escolares fueron combinados para ser presentados en mapas a nivel de distrito. La combinación fue hecho debido a la similitud del riesgo de infectarse con *G. lamblia* en ambos grupos. Cuando se disponía más de un estudio de prevalencia de *G. lamblia*, se utilizó la mediana de todos los estudios del distrito para establecer al estrato de riesgo. Los nombres de los distritos fueron verificados de acuerdo al INEI.

TABLA 2. Estratos de riesgo en base a la prevalencia de *G. lamblia* establecidos en este estudio.

<b>Estrato de riesgo</b>	<b>Puntos de corte de la prevalencia de <i>G. lamblia</i></b>
Bajo	$< 10 \%$
Mediano (Moderado)	$\geq 10 \%$ a $< 25 \%$
Alto	$\geq 25 \%$ a $< 35 \%$
Muy alto	$\geq 35 \%$

### 3.8 Tipos de participantes

Para el presente estudio se planteó identificar artículos que correspondan a resultados de prevalencia de *G. lamblia* en poblaciones definidas en este protocolo, ver sección 3.4 (Tabla 1). Las poblaciones que se consideraron fueron: la población general y otras 17 poblaciones específicas (población infantil, población pre-escolar, población

escolar, población militar, población de consulta externa, en población con diarrea, población con VIH/SIDA, manipuladores de alimentos, albergues para menores, población gestante, población adulta, adultos mayores, pueblos indígenas amazónicos, comensales adultos, población de hospitalizados, privados de la libertad, guarderías infantiles y comensales niños). El análisis para la presentación de los resultados se realizó solo con los estudios seleccionados y que cumplieron los criterios de selección del presente estudio.

### **3.8.1 Criterios de selección**

#### **3.8.1.1 Criterios de inclusión:**

Los trabajos que fueron incluidos cumplieron con los siguientes criterios de inclusión:

1. Estudios originales de prevalencia de *G. lamblia*, parasitismo intestinal o enteroparasitosis o geohelminthiasis que incluya datos de prevalencia de *G. lamblia* en las poblaciones definidas en este estudio.
2. Que el diagnóstico de *G. lamblia* se haya hecho por métodos parasitológicos (al menos el examen directo con solución salina fisiológica y/o lugol), serológicos, PCR o análisis genético.
3. Que los estudios se hayan realizado o publicado entre el 01 de enero de 1990 al 31 de diciembre de 2016.
4. Estar publicado en español, inglés, portugués o francés.
5. Que los estudios se encuentren accesibles en formato electrónico o físico en las bibliotecas de las universidades, institutos especializados, archivos personales y en formato electrónico en la Internet.
6. Estudios realizados en humanos.

#### **3.8.1.2 Criterios de exclusión:**

Entre los estudios que fueron incluidos, fueron excluidos los estudios que presentaban:

1. Estudios de prevalencia que no tenga una muestra definida
2. Publicaciones en revistas locales o tesis cuyo texto completo no se logre encontrar por razones operativas.

3. Estudios de prevalencia que solo muestren asociaciones parasitarias sin datos de prevalencia de *G. lamblia*.
4. Cuando el valor de la prevalencia del mismo estudio sea diferente en dos fuentes diferentes.
5. Tesis de licenciatura en educación de universidades y de otras especialidades no biomédicas.
6. Que no se identifique el distrito en los estudios comunitarios, excepto en los estudios en población militar, consulta externa, con diarrea, VIH/SIDA, albergues para menores, privados de la libertad, comensales adultos, hospitalizados y comensales niños.
7. Revisiones o actualizaciones sobre giardiasis o parasitismo intestinal, libros y capítulos de libro que no tengan datos originales de prevalencia de *G. lamblia* o parasitismo intestinal.
8. No tenga información de provincia en los estudios no comunitarios
9. Estudios que no tengan información sobre el método parasitológico usado para el diagnóstico de *G. lamblia*.
10. Estudios que hayan utilizado únicamente exámenes directos en una sola muestra para el diagnóstico parasitológico.
11. Estudios que no tengan información sobre el método de selección de sujetos.
12. Duplicado
13. Estudios de parasitismo intestinal que incluyan a *G. lamblia* que no tengan base poblacional como los realizados en hospitales, institutos especializados o laboratorios especializados.
14. Haber recibido tratamiento antiparasitario u otro tratamiento al menos 15 días antes de la toma de muestra.
15. Que no haya sido realizado dentro del período establecido.
16. Que no tenga información de prevalencia de *G. lamblia*.
17. Serie de caso
18. Estudios de caso-control
19. Ensayo clínico
20. Estudios de comparación de métodos de laboratorio
21. Estudio ecológico
22. Estudio de cohorte.
23. Estudio económico

## 24. Editorial

### 3.9 Tamaño y diseño muestral

No se calculó un tamaño de muestra y tampoco se realizó un muestreo, se seleccionaron todos los estudios que cumplan con los criterios de selección, luego, antes del análisis se evaluaron la calidad de los estudios.

### 3.10 Técnicas de recolección de datos

#### 3.10.1 Búsqueda y selección de estudios

##### a. Métodos de búsqueda de los estudios

Las estrategias para la localización y recuperación de los estudios fueron realizados de acuerdo a las recomendaciones de Lefebvre et al. (2008). Las búsquedas electrónicas y manuales se realizaron entre el 16 de enero hasta el 02 de abril de 2018. La búsqueda por comunicación personal fue realizada antes de las búsquedas electrónicas. Los métodos de búsquedas que se utilizaron fueron los siguientes métodos:

1. **Bases de datos electrónicos (Búsqueda electrónica).**- Se consultaron las bases de datos y repositorios para la detección de los estudios (Tabla 3).
2. **Otros métodos.**- Se utilizaron otros métodos para identificar y recuperar los trabajos que cumplan con la definición de estudio potencialmente elegible, como: la comunicación personal con investigadores que trabajan en el tema, búsqueda manual, búsqueda de artículos en la sección de referencias y búsqueda manual de los resúmenes de los congresos nacionales e internacionales.

##### b. Estrategias de búsqueda de los estudios

Las búsquedas electrónicas fueron realizadas mediante el uso de descriptores o palabras clave y en algunos casos se utilizaron filtros. Además, se utilizaron los operadores booleanos en la mayoría de las

búsquedas (Tabla 4). Cada estrategia de búsqueda fue grabada con un nombre del archivo y la fecha de la búsqueda.

TABLA 3. Bases de datos y repositorios electrónicos utilizados para la búsqueda de los estudios.

Nº	Base de datos y repositorios	URL
01	PubMed	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed</a>
02	Scopus	<a href="http://www.scopus.com/home.url">http://www.scopus.com/home.url</a>
03	Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud (LILACS)	<a href="http://lilacs.bvsalud.org/es/">http://lilacs.bvsalud.org/es/</a>
04	The Scientific Electronic Library Online (SCIELO)	<a href="https://www.scielo.org/">https://www.scielo.org/</a>
05	Literatura Peruana en Ciencias de la Salud (LIPECS)	<a href="http://repebis.upch.edu.pe/php/level.php?lang=es&amp;component=17&amp;item=103">http://repebis.upch.edu.pe/php/level.php?lang=es&amp;component=17&amp;item=103</a>
06	ALICIA-CONCYTEC	<a href="http://alicia.concytec.gob.pe/vufind/">http://alicia.concytec.gob.pe/vufind/</a>
07	Repositorio UPCH	<a href="https://dugic.cayetano.edu.pe/">https://dugic.cayetano.edu.pe/</a>
08	Google académico	<a href="https://scholar.google.com/">https://scholar.google.com/</a>

En cuanto a la estrategia de búsqueda manual, se visitaron las bibliotecas para revisar las tesis y revistas locales que no estaban digitalizadas, para el cual previamente se solicitaron los permisos para su acceso. Y, con respecto a la comunicación personal fueron enviados correos electrónicos a los profesores de parasitología de las universidades con la lista de tesis o artículos de revistas locales identificadas preguntando, si habían más estudios que no figuraban en la lista que se les envió.

Mientras que, los resúmenes de congresos fueron revisados manualmente como los de parasitología, enfermedades infecciosas y tropicales, nacionales de biología, de la Federación Latinoamericana de Parasitología, internacionales científicos del Instituto Nacional de Salud y de medicina interna.

### **c. Selección de los estudios**

La selección fue realizada por el autor (RC) en tres etapas, de acuerdo al procedimiento que se describe abajo y en la Gráfica 1. En el caso de estudios dudosos fueron revisados dos veces en momentos diferentes o consultados con uno de los asesores (AW) para decidir su inclusión en la siguiente etapa.

- 1. Primera etapa.-** Se revisó en forma exhaustiva el título y/o el resumen del estudio localizado a través de las estrategias de búsquedas, mediante el uso de la definición de estudio potencialmente elegible. En el caso de algunas tesis o informes que no tenían un resumen se revisó el título o parte del texto completo. Con todos los estudios seleccionados en esta etapa se elaboró una lista en MS-Excel©.
- 2. Segunda etapa.-** En base a la lista elaborada en la primera etapa se evaluó el resumen y/o el texto completo en las fuentes sin resumen para ver si cumplían con los criterios de inclusión. Luego, entre todos los estudios que fueron incluidos, se separaron los que cumplían con los criterios de exclusión.
- 3. Tercera etapa.-** Los estudios seleccionados fueron evaluados en base a una lista de chequeo basados en la calidad de los datos y validez del estudio (Anexo 1). Solo los datos de las fuentes que aprobaron la evaluación de la calidad de los datos y la validez de los estudios fueron analizados para mostrar los resultados y las conclusiones.

### **d. Recuperación y codificación de los estudios.**

Se recuperaron los textos completos de todos los estudios que ingresaron a la segunda etapa de la selección. Todos los estudios pre-seleccionados (segunda etapa) fueron codificados con números arábigos en forma correlativa con los siguientes datos:



TABLA 4. Estrategias de búsquedas de estudios en las bases de datos o repositorios y fechas de búsquedas.

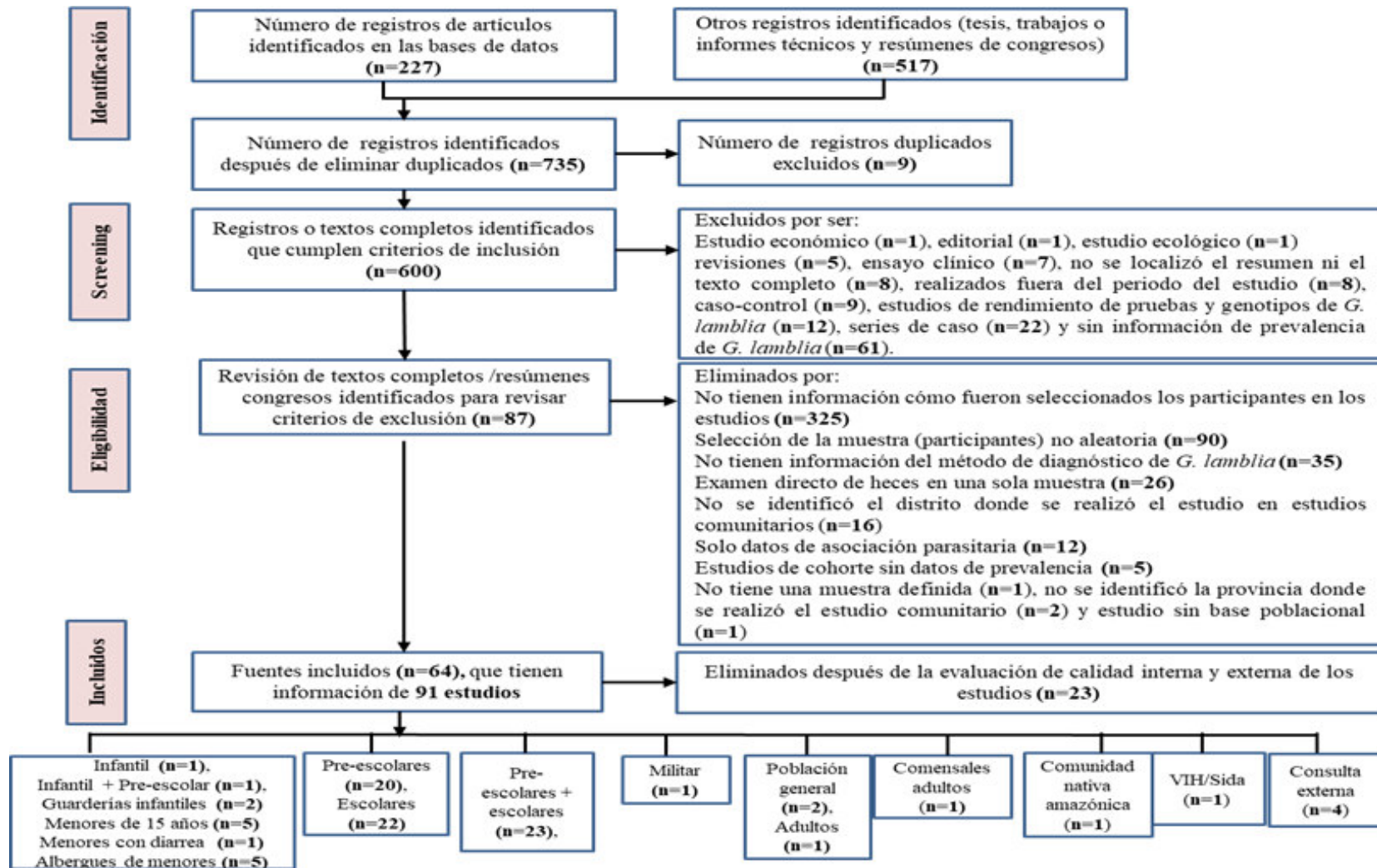
Base de datos o repositorio	Nº Estrategia	Estrategia	Filtros	Fecha de búsqueda
PubMed	1	("giardia"[MeSH Terms] OR "giardia"[All Fields]) AND ("peru"[MeSH Terms] OR "peru"[All Fields])	Human	27 de enero 2018
	2	("intestinal diseases, parasitic"[MeSH Terms] OR ("intestinal"[All Fields] AND "diseases"[All Fields] AND "parasitic"[All Fields]) OR "parasitic intestinal diseases"[All Fields] OR ("intestinal"[All Fields] AND "diseases"[All Fields] AND "parasitic"[All Fields]) OR "intestinal diseases, parasitic"[All Fields]) AND	Human	27 de enero 2018
Scopus	1	giardia OR intestinal AND parasites AND peru	Human	1 de abril de 2018
	2	intestinal AND parasites AND peru		1 de abril de 2018
	3	parasites AND peru		2 de abril de 2018
	4	( parasites AND peru ) AND ( intestinal AND parasites AND peru )		2 de abril de 2018
LILACS	1	Giardia Y Perú		16 de enero de 2018
	2	Parasitosis Y Perú		16 de enero de 2018
	3	Diarrea Y Perú Y Parasitosis		16 de enero de 2018
	4	Heces Y Parasitología Y Perú		16 de enero de 2018
	5	Enfermedades Y Parasitarias Y Intestinales Y Perú		16 de enero de 2018
SCIELO	1	Giardia AND Perú		23 de enero de 2018
	2	Parasitosis AND Perú		23 de enero de 2018
LIPECS	1	Giardia		16 de enero de 2018
	2	Parasitosis		16 de enero de 2018
	3	Intestinales O Giardia		17 de enero de 2018
ALICIA	1	Giardia	Humano,	23 de enero de 2018
	2	Parasitosis AND Intestinales	año y tesis	23 de enero de 2018
Google académico	1	Giardia Y Perú	Español, pdf	23 de enero de 2018

1. Artículos publicados en revistas: Autor(es), el nombre de la revista, volumen, fascículo, el año de publicación, título del artículo, método de búsqueda bibliográfica, selección del estudio, motivo de exclusión, métodos de diagnóstico, número de muestras de heces examinadas, selección de los sujetos, distrito, provincia y año de estudio.
2. Tesis: Los mismos datos de los artículos, excepto, el nombre, volumen, número y páginas de la revista. Además, se incluyeron los datos de la tesis como la Universidad, Facultad y grado académico.
3. Resúmenes de congresos: Los mismos datos anteriores, excepto el nombre, volumen, número y página de la revista, sólo se incorporó estos datos en los que habían sido incluidos como suplemento de un número. Además, se adicionó el nombre, la fecha, la ciudad y el país.

**e. Evaluación de la calidad de los datos y la validez de los estudios**

La calidad de los datos y la validez de los estudios fueron evaluados a través de un instrumento que se diseñó exclusivamente con ese propósito, que consideró dos aspectos: la calidad de los datos y la validez del estudio (Anexo 1).

1. **Calidad de los datos:** Se evaluó a través de la sensibilidad de los métodos de diagnóstico de *G. lamblia* en los estudios seleccionados en la tercera etapa. Se elaboró una tabla de la sensibilidad de las técnicas de diagnóstico de *G. lamblia* en base a los estudios publicados (Tabla 5), los que fueron incluidos como un criterio en la evaluación de la calidad de los datos y la validez del estudio.



GRÁFICA 1. Algoritmo de selección de los estudios de prevalencia de *Giardia lamblia* en humanos en el Perú (1990-2015).

Los estudios que utilizaron el examen directo en una única muestra de heces fueron eliminados en la segunda etapa de selección. Esta decisión fue debido a que la sensibilidad es baja en el examen directo de una sola muestra y la otra razón es que existe consenso que los exámenes parasitológicos deben ser realizados utilizando más de una técnica parasitológica debido a que la excreción en las heces de las formas parasitarias de *G- lamblia* varía (Branda et al., 2006; Cartwright, 1999; Marti & Koella, 1993).

2. **Validez de los estudios:** El instrumento (Anexo 1) evaluó el sesgo de selección, el sesgo de medición y el efecto confusor. El sesgo de selección consideró: el tipo de población, selección de la muestra o censo, cálculo de tamaño de muestra y la pérdida de participantes durante el muestreo. El sesgo de medición consideró los siguientes criterios: la definición operacional, el número de muestras de heces tomadas por participante y la sensibilidad del método utilizado. El efecto de los confusores consideró si se aplicaron criterios de inclusión en la selección de los participantes, el uso de preservantes o fijadores para las muestras de heces y el tiempo de procesamiento en el laboratorio para la lectura de las muestras de heces. Fueron incluidos para el análisis los estudios que lograron  $\leq 5$  puntos de promedio, sobre un puntaje total de 9 puntos. Las alternativas de cada ítem fue: Si=1, No claro=2 y No=3.

#### **f. Extracción y manejo de datos**

La extracción de los datos fue realizado a partir de la revisión de los textos completos de los estudios seleccionados en la tercera etapa de selección en un formato en MS-Excel©. Se recogieron las siguientes variables: características de la muestra, población evaluada, lugar (distrito, provincia y departamento), mes y año de colecta de las muestras de heces, tamaño de muestra y tamaño de la población, tipo de muestreo utilizado, tipo de examen de diagnóstico de *Giardia*, resultados de la prevalencia global, prevalencia por sexo, por área geográfica, por tipo de población, y el número de muestras de heces colectadas en los estudios.

### **g. Presentación de las características generales de los estudios**

La presentación de las características (metodológicas, demográficas y geográficas) de los estudios de acuerdo a la población al que pertenecen y que aprobaron la evaluación de la calidad de los estudios, se presentaron en tablas. Los estudios en los que no se tenía información para discriminar la población fueron presentados en forma conjunta. Por ejemplo, pre-escolares + escolares.

#### **3.10.2 Análisis estadístico de los datos**

Antes de realizar las estimaciones de la prevalencia de *G. lamblia* a un intervalo de confianza (IC) al 95%, primero se realizaron pruebas de heterogeneidad entre los estudios de la misma población mediante la prueba de Q de Cochran a través del método de efectos aleatorios de Der Simonian y Laird con un p valor  $< 0,1$  (Higgins et al., 2003). El análisis se realizó para cada tipo de población definida donde había 5 o más estudios seleccionados. No se realizó la estimación de la prevalencia a través del diagrama de bosque (*forest plot*) mediante la estadística  $ji^2$ , debido a que en todos los grupos, la prueba heterogeneidad mostró que los estudios eran heterogéneos (no homogéneos). Dado que en las comparaciones de estudios transversales se espera algún grado de heterogeneidad, se realizó la estimación de la prevalencia en una sola población utilizando el modelo de efectos aleatorios (Deeks et al, 2011), pero no fueron presentados los resultados debido a que fueron heterogéneos. Asimismo, se realizó un solo análisis de sesgo de publicación mediante el método de Begg y Mazumdar (1994) utilizando el estadístico Kendall's tau para identificar si había sesgo de publicación en los mismos estudios en que se realizó el análisis de heterogeneidad. Se consideró que había sesgo de publicación si el p valor fue  $< 0.5$ . Adicionalmente, se mostró el gráfico de embudo (*funnel plot*); sin embargo, estos resultados tampoco se mostraron en resultados.

TABLA 5. Sensibilidad de las técnicas de diagnóstico parasitológico, inmunológico y de biología molecular de *G. lamblia*.

Técnicas de diagnóstico	Autores											
	Vásquez (1997)	Torres (1996)	Larragan (1993)	Rodriguez-Ulloa et al (2011)	Vasquez et al (2000)	Goncalves et al (2014)	Morillo (2016)	Pakdad et al (2017)	Duque et al (1994)	Chourio de Lozano (1982)	Calchi et al (2014)	Valdivia et al (1992)
Examen directo	43.8	90*	69					78 (66-90)			83	
Técnica de sedimentación en tubo (TSE)	100	100*	91		44,5 (32,5-57,7)							
Enterotest modificado	81.3											90,9
Faust		97.1*	77				99			100 (94,2-100)		
Sheather			68									
Ritchie			77				83,7			100 (94,2-100)		
Formol-Eter (Teleman)					92.3			60	91 (83-99)			
Kato Katz		57.1*										
Baerman		54.28*			11.1							
Merthiolate-Iodo-Formol (MIFE)			66									
Parodi			49									
Willis			56									
Sedimentacion rápida					40.3							
ELISA coproantígeno				89.8 (80,3-99.3)								

(\*) Una sola muestra.

La revisión sistemática se realizó utilizando la versión 3.2.7 del software estadístico StatsDirect <https://www.statsdirect.com/>

### **3.10.3 Consideraciones éticas:**

El protocolo de este estudio fue exceptuado de la revisión ética por el Comité Institucional de Ética en Investigación del Instituto de Medicina Tropical “Daniel A. Carrión” de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Anexo 2); sin embargo, en la presentación de los resultados se evitaron los nombres de los nombres de las instituciones educativas o similares.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este estudio fueron incluidos (n=64) fuentes, que tenían información de 91 estudios realizados entre 1990 a 2015, que incluyeron a 23 983 participantes. La distribución del número de estudios por tipo de población se muestra en la gráfica 1.

### 3.1 Características de los estudios, distribución de la prevalencia de *G. lamblia* por tipo de población, sexo y área de residencia

El tamaño de la población y de la muestra, los métodos de diagnóstico utilizados para identificar *G. lamblia*, el número de muestras de heces examinadas y el tipo de selección de los participantes en un estudio en población infantil, uno en población infantil + pre-escolar, dos en guarderías infantiles, cinco en menores de 15 años, uno menores con diarrea y en cinco en albergues para menores se presentan en la tabla 6. En todos los estudios los autores usaron más de un método para el diagnóstico del parásito y en 10 estudios examinaron muestras seriadas de heces.

Los datos del número de localidades incluidas en los estudios descritos anteriormente, el rango de la edad de los participantes, el año, meses y la estación en que se realizó la colecta de muestras, el área de residencia y la prevalencia global y por sexo se muestran en la tabla 7.

La prevalencia de *G. lamblia* en las guarderías infantiles están por encima de 25% en solo dos estudios. En cambio, la prevalencia en los menores de 15 años varía entre 15,6% hasta 40% en cinco investigaciones realizadas entre 1995 a 2014, tres de ellos en poblaciones rurales.

La prevalencia en los menores en albergues varía entre 17,1% a 48,1% en cinco estudios realizados entre 1991 a 2011, tres ellos fueron realizados en zonas urbano-marginales.

Muy pocos estudios tenían datos de prevalencia por sexo, lo cual, no permitió el análisis. En cuanto al análisis de heterogeneidad de los 5 estudios seleccionados de prevalencia de *G. lamblia* en albergues para menores el valor de Cochran fue  $Q = 28.773744$  ( $df = 4$ ) y



el  $p < 0.0001$ ; por lo tanto, había heterogeneidad. El análisis de sesgo fue  $0.2 p = 0.8167$ , lo que indicaba que no había sesgo de publicación. La decisión fue no presentar en la sección de resultados la estimación de la prevalencia global en la población de albergues para menores ni tampoco presentar el análisis del sesgo de publicación; sin embargo, solo se muestra como ejemplo, de los resultados de los análisis de heterogeneidad, la estimación de la prevalencia y el gráfico de embudo (*funnel plot*) para los 5 estudios en albergues para menores se presentan en el anexo 3.

En el resto de los grupos de poblaciones mencionadas no se realizó el análisis estadístico para estimar la prevalencia debido al limitado número de estudios identificados.

TABLA 6. Población, muestra, técnicas de diagnóstico de *G. lamblia* y selección de participantes en población infantil, infantil+pre-escolar, guarderías infantiles, menores de 15 años, menores con diarrea y en albergues para menores, Perú (1994-2015)

Departamento	Distrito	Tamaño de		Población evaluada	Método de diagnóstico de <i>G. lamblia</i>	N° de muestras de heces examinadas	Selección de participantes	Autor
		Población (N)	Muestra (n)					
Ica	Parcona	119	119	Infantil	ED+SET	3	Censo	Rivas y Sarmiento (1995)
Lima	San Juan de Miraflores	SD	220	Infantil+Pre-escolar	ED+ Concentración Formalina-éter	1 semanal	Cohorte*	Hollm-Delgado et al (2008)
La Libertad	Víctor Larco	156	156	Guarderías infantiles	ED+Ritchie+SET+BML	3	Censo	Esquives y Montenegro (1994)
Arequipa	Tiabaya	114	104	Guarderías infantiles	ED+Teleman	3	Censo	Martínez et al (2011)
La Libertad	Casa Grande	SD	327	Menores de 15 años	ED+Ritchie	3	MAS	Chávez y Gastañadui (1995)
Loreto	Iquitos	172	172	Menores de 15 años	ED+ Faust+Ritchie	10	Censo	Ríos et al (2003)
Loreto	Iquitos	58	58	Menores de 15 años	ED+ Faust+Ritchie	10	Censo	Ríos et al (2003)
Ica	Ica	185	35	Menores de 15 años	ED+SET	3	Muestreo estratificado	Santander et al (2000)
Callo, Lima	Ventanilla, San Juan de Miraflores, Villa María del Triunfo	SD	140	Menores de 15 años	ED+SET+BML	3	Cohorte	Cooper et al (2017)
Lambayeque	SD	SD	70	Menores con diarrea	ED+ZNM+ELISA <i>Giardia</i>	1	Muestreo sistemático	Ipanaque-Chozo et al (2017)
Loreto	Iquitos	42	42	Albergues de menores	ED+Faust	1	Censo	Nogueira (1991)
Loreto	Iquitos	79	79	Albergues de menores	ED+Faust	1	Censo	Nogueira (1991)
Arequipa	Arequipa Fuenteovejuna,	44	44	Albergues de menores	ED+Ritchie	3	Censo	Salinas (1993)
Lima	Jesus María, Chacabamba	SD	258	Albergues de menores	MIF+Ritchie+ZNM+IFI <i>Giardia lamblia</i>	1	Censo	Bailey et al (2013)
Lima	Magdalena del Mar	SD	159	Albergues de menores	ED+Faust-Willis+SRC	1	Muestreo aleatorio	Marquez y Torrejon (1996)

ED=Examen directo, MIF=Merthiolate - yodo - formol, ZNM= Ziehl Neelsen modificado o Kinyou, IFI=Inmunofluorescencia indirecta anti *Giardia lamblia*, SRC=Sedimentación rápida en copa SET=Sedimentación espontánea en tubos, BML=Baerman modificada por Lumbreras y ELISA=Ensayo por inmunoadsorción ligado a enzimas para *Giardia lamblia*, SD=Sin datos.

MAS=Muestreo aleatorio simple. \* Se extrajo los resultados de prevalencia.

TABLA 7. Prevalencia de *G. lamblia* en población infantil, infantil+pre-escolar, guarderías infantiles, menores de 15 años, menores con diarrea y en albergues para menores por distritos, período de colecta, sexo y área de residencia, Perú (1994-2015).

Departamento	Distrito	N° de localidades	Población evaluada	Edad (años)	Año estudio	Meses (Colecta de muestra)	Estación	Prevalencia de <i>G. lamblia</i>				Autor
								Global	Hombre	Mujer	Área residencia	
Ica	Parcona	1	Infantil	<1	1994	julio-diciembre	invierno-primavera	15,9	SD	SD	Urbano-marginal	Rivas y Sarmiento (1995)
Lima	San Juan de Miraflores	1	Infantil+Pre-escolar	0-2,9	1995-1998	ene 95-jun 98	SD	18,8	18,7	18,8	Urbano-marginal	Hollm-Delgado et al (2008)
La Libertad	Víctor Larco	1	Guarderías infantiles	0.5-4	1994	junio-setiembre	invierno	34,0	SD	SD	Urbana	Esquives y Montenegro (1994)
Arequipa	Tiabaya	SD	Guarderías infantiles	0-3	2006	abril	otoño	25,9	28,3	23,5	Urbana / Rural	Martínez et al (2011)
La Libertad	Casa Grande	1	Menores de 15 años	0-10	1995	febrero-marzo	verano	22,9	SD	SD	Rural	Chávez y Gastañadui (1995)
Loreto	Iquitos	1	Menores de 15 años	0-10	1997	mayo-diciembre	otoño-invierno-	26,7	SD	SD	Rural	Ríos et al (2003)
Loreto	Iquitos	1	Menores de 15 años	0-10	1997	mayo-diciembre	primavera	22,4	SD	SD	Rural	Ríos et al (2003)
Ica	Ica	1	Menores de 15 años	1-11	2000	mayo-julio	otoño-invierno	40,0	SD	SD	SD	Santander et al (2000)
Callo, Lima	Ventanilla, San Juan de Miraflores, Villa María del Triunfo	3	Menores de 15 años	1-10	2014	marzo, agosto	verano, invierno	24,6/15,6	SD	SD	Urbano-marginal	Cooper et al (2017)
Lambayeque	SD	1	Menores con diarrea	0-10	2015	marzo-mayo	otoño	18,6	SD	SD	SD	Ipanaque-Chozo et al (2017)
Loreto	Iquitos	1	Albergues de menores	6-15	1991	junio-agosto	invierno	28,6	—	28,6	Urbano-marginal	Nogueira (1991)
Loreto	Iquitos	1	Albergues de menores	6-15	1991	junio-agosto	invierno	48,1	48,1	—	Urbano-marginal	Nogueira (1991)
Arequipa	Arequipa	1	Albergues de menores	8-19	1993	febrero-julio	verano-otoño	25,0	25,0	—	Urbano-marginal	Salinas (1993)
Lima	Puente Piedra, Jesus María, Cieneguilla	3	Albergues de menores	<18	2011	mayo-junio	otoño	17,1	SD	SD	Urbana / Urbano-marginal / Rural	Bailey et al (2013)
Lima	Magdalena del Mar	1	Albergues de menores	0-14	1995	febrero-abril	verano	25,79	SD	SD	Urbana	Marquez y Torrejon (1996)

SD=Sin datos.

El tamaño de la población y de la muestra, los métodos de diagnóstico utilizados para detectar *G. lamblia*, el número de muestras de heces examinadas y el tipo de selección de los participantes en 20 estudios en pre-escolares se presentan en la tabla 8. En todos los estudios, con excepción de uno, los autores usaron más de un método para el diagnóstico del parásito. En el único estudio que utilizó solo el examen directo, empleó dos muestras de heces por cada participante y en otros 4 examinaron muestras seriadas de heces.

Los datos del número de localidades incluidas en los 20 estudios mencionados arriba, el rango de la edad de los participantes, el año, meses y la estación en que se realizó la colecta de muestras, el área de residencia y la prevalencia global y por sexo se muestran en la tabla 9.

La prevalencia de *G. lamblia* en los 20 estudios en pre-escolares varían entre 3,8% a 76%. En 3/20 estudios se dispone de prevalencias de acuerdo al sexo, los resultados son discordantes, en dos existe un ligero predominio en las niñas y uno en los niños.

Solo en 8/20 estudios existe información de prevalencia por área de residencia de los pre-escolares, las prevalencias más altas (muy alto riesgo) están en participantes que residen en zonas urbano-marginales y solo uno en zona rural (Tabla 9).

Los estudios proceden de 7 departamentos; sin embargo, la mayoría corresponde a La Libertad.

En el análisis de heterogeneidad de los 20 estudios de prevalencia de *G. lamblia* en los pre-escolares el valor de Cochran fue  $Q = 367.010872$  ( $df = 19$ ) y el  $p < 0.0001$ ; por lo tanto, había heterogeneidad. La decisión fue no presentar el resultado de la estimación de la prevalencia global en la población de pre-escolares y tampoco se mostró el análisis del sesgo de publicación.

TABLA 8. Población, muestra, técnicas de diagnóstico de *G. lamblia* y selección en estudios en pre-escolares, Perú (1993-2015).

Departamento	Distrito	Tamaño de		Método de diagnóstico de <i>G. lamblia</i>	N° de muestras de heces	Selección de participantes	Autor
		Población (N)	Muestra (n)				
Arequipa	Cerro Colorado	63	63	ED+Ritchie	3	Censo	Lazo (1994)
Ica	Parcona	160	160	ED+SET	3	Censo	Rivas y Sarmiento (1995)
Cusco	Espinar	100	100	ED+SRC	1	Censo	Molina y Cárdenas (1994)
Loreto	Belen	240	150	ED+SET+BML	1	MAS	Rodríguez (1999)
Lima	Independencia	SD	140	ED+SRC	1	MAS	Zumaeta (2000)
Loreto	Iquitos	208	208	ED+Faust+SET	1	Censo	Cachique et al (2002)
Lima	La Victoria	250	215	ED	2	Censo	Espinoza et al (2002)
La Libertad	El Porvenir	SD	100	ED+Ritchie+Willis	3	Censo	Pereda (2005)
La Libertad	Florencia de Mora	SD	35	ED+Teleman+ZNM	1	MAS por afijación proporcional	Urbina-Reyna y Jara (2007)
La Libertad	Victor Larco	SD	38	ED+Teleman+ZNM	1	MAS por afijación proporcional	Urbina-Reyna y Jara (2007)
La Libertad	Moche	SD	45	ED+Teleman+ZNM	1	MAS por afijación proporcional	Urbina-Reyna y Jara (2007)
La Libertad	Simbal	SD	21	ED+Teleman+ZNM	1	MAS por afijación proporcional	Urbina-Reyna y Jara (2007)
La Libertad	El Porvenir	SD	49	ED+Teleman+ZNM	1	MAS por afijación proporcional	Urbina-Reyna y Jara (2007)
La Libertad	Laredo	SD	47	ED+Teleman+ZNM	1	MAS por afijación proporcional	Urbina-Reyna y Jara (2007)
La Libertad	Huanchaco	SD	76	ED+Teleman+ZNM	1	MAS por afijación proporcional	Urbina-Reyna y Jara (2007)
La Libertad	Salaverry	SD	77	ED+Teleman+ZNM	1	MAS por afijación proporcional	Urbina-Reyna y Jara (2007)
La Libertad	La Esperanza	SD	113	ED+Teleman+ZNM	1	MAS por afijación proporcional	Urbina-Reyna y Jara (2007)
La Libertad	Trujillo	SD	341	ED+Teleman+ZNM	1	MAS por afijación proporcional	Urbina-Reyna y Jara (2007)
Cajamarca	Los Baños del Inca	SD	102	ED+SET+SRC+ELIS A <i>Giardia</i>	1	Muestreo estratificado polietapico con asignación proporcional	Rodríguez (2011)
La Libertad	Simbal	100	100	ED+Ritchie	3	Censo	Gallarreta y Jara (2017)

ED=Examen directo, SET=Sedimentación espontánea en tubos, SRC=Sedimentación rápida en copa, BML=Baerman modificada por Lumbreras, ZNM= Ziehl Neelsen modificado o Kinyou y ELISA=Ensayo por inmunoadsorción ligado a enzimas para *Giardia lamblia*. MAS=Muestreo aleatorio simple. SD=Sin datos.

TABLA 9. Prevalencia de *G. lamblia* en pre-escolares por distritos, período de colecta, sexo y área de residencia, Perú (1993-2015).

Departamento	Distrito	N° de localidades	Edad (años)	Año estudio	Meses (Colecta de muestra)	Estación	Prevalencia de <i>G. lamblia</i>			Área residencia	Autor
							Global	Hombre	Mujer		
Arequipa	Cerro Colorado	1	4-6	1993	SD		47,6	51,8	44,4	Urbano-marginal	Lazo (1994)
Ica	Parcona	1	1-2	1994	julio-diciembre	invierno-primavera	50,0	SD	SD	Urbano-marginal	Rivas y Sarmiento (1995)
Cusco	Espinar	1	3-5	1994	SD		32,4	SD	SD	SD	Molina y Cárdenas (1994)
Loreto	Belen	1	4,5-4,9	1999	abril	otoño	26,0	SD	SD	Urbano-marginal	Rodríguez (1999)
Lima	Independencia	1	3-5	1999	mayo-diciembre	otoño-invierno-primavera	22,2	SD	SD	Urbano-marginal	Zumaeta (2000)
Loreto	Iquitos	1	1-6	2001	junio-agosto	invierno	33,2	SD	SD	Urbana	Cachique et al (2002)
Lima	La Victoria	1	2-5	2002	julio	invierno	20,1	SD	SD	SD	Espinoza et al (2002)
La Libertad	El Porvenir	1	3-6	2005	febrero-abril	verano-otoño	76,0	SD	SD	Urbano-marginal	Pereda (2005)
La Libertad	Florencia de Mora	1	3-6	2006-2007	ago 06-feb 07		17,1	SD	SD	SD	Urbina-Reyna y Jara (2007)
La Libertad	Victor Larco	1	3-6	2006-2007	ago 06-feb 07		21,1	SD	SD	SD	Urbina-Reyna y Jara (2007)
La Libertad	Moche	1	3-6	2006-2007	ago 06-feb 07		15,6	SD	SD	SD	Urbina-Reyna y Jara (2007)
La Libertad	Simbal	1	3-6	2006-2007	ago 06-feb 07		23,0	SD	SD	SD	Urbina-Reyna y Jara (2007)
La Libertad	Porvenir	1	3-6	2006-2007	ago 06-feb 07		18,4	SD	SD	SD	Urbina-Reyna y Jara (2007)
La Libertad	Laredo	1	3-6	2006-2007	ago 06-feb 07		27,7	SD	SD	SD	Urbina-Reyna y Jara (2007)
La Libertad	Huanchaco	1	3-6	2006-2007	ago 06-feb 07		10,5	SD	SD	SD	Urbina-Reyna y Jara (2007)
La Libertad	Salaverry	1	3-6	2006-2007	ago 06-feb 07		22,1	SD	SD	SD	Urbina-Reyna y Jara (2007)
La Libertad	La Esperanza	2	3-6	2006-2007	ago 06-feb 07		14,1	SD	SD	SD	Urbina-Reyna y Jara (2007)
La Libertad	Trujillo	3	3-6	2006-2007	ago 06-feb 07		3,8	SD	SD	SD	Urbina-Reyna y Jara (2007)
Cajamarca	Los Baños del Inca	5	3-5	2009-2010	oct 09-jun 10		27,4	25,0	29,0	Urbano / Rural	Rodríguez (2011)
La Libertad	Simbal	6	3-6	2015	SD		42,0	38,8	45,6	Rural	Galarreta y Jara (2017)

SD= Sin datos.

El tamaño de la población y de la muestra, los métodos de diagnóstico utilizados para identificar *G. lamblia*, el número de muestras de heces examinadas y el tipo de selección de los participantes en 22 estudios de los escolares se presentan en la tabla 10. En todos los estudios, con excepción de uno, los autores usaron más de un método para el diagnóstico del parásito. En el único estudio que utilizó solo el examen directo, empleó tres muestras de heces por cada participante. En 3/22 estudios, no cuenta con datos del número de muestras de heces examinadas; sin embargo, en 9/22 estudios examinaron entre 2 a 6 muestras.

Los datos del número de localidades incluidas en los 22 estudios en escolares, el rango de la edad de los participantes, el año, meses y la estación en que se realizó la colecta de muestras y la prevalencia global, por sexo y el área de residencia se muestran en la tabla 11.

La prevalencia de *G. lamblia* en los 22 estudios en escolares varían entre 10,3% a 53,9%. En 5/22 estudios se dispone de prevalencias de acuerdo al sexo. Los resultados son discordantes, en tres existe un ligero predominio en las niños, en uno en las niñas y en otro solo examinaron niñas.

En 16/22 estudios existe información del área de residencia de los escolares, de los cuales, en 4 se realizaron en escolares residentes en zonas urbano-marginales, de ellos, en tres mostraron prevalencias clasificadas en muy alto riesgo están en participantes que residen en zonas urbano-marginales (Tabla 11).

Los estudios proceden de 22 distritos que corresponden a 11 departamentos; sin embargo, la mayoría corresponde a Lima y Amazonas.

En el análisis de heterogeneidad de los 22 estudios de prevalencia de *G. lamblia* en los escolares el valor de Cochran fue  $Q = 276.461062$  ( $df = 21$ ) y el  $p < 0.0001$ ; por lo tanto, los valores de prevalencia eran heterogéneos. La decisión fue no presentar el resultado de la estimación de la prevalencia global en los escolares y tampoco el análisis de sesgo de publicación.

TABLA 10. Población, muestra, técnicas de diagnóstico de *G. lamblia* y selección en estudios en escolares, Perú (1990-2015).

Departamento	Distrito	Tamaño de		Método de diagnóstico de <i>G. lamblia</i>	N° de muestras de heces examinadas	Selección de participantes	Autor
		Población (N)	Muestra (n)				
Loreto	Iquitos	SD	468	ED+Faust+BML	SD	MAS y censo	Rengifo et al (1990)
Arequipa	Cerro Colorado	137	137	ED+Ritchie	3	Censo	Lazo (1994)
Lima	San Juan de Miraflores	6078	301	ED+Kato Katz	3	Muestreo aleatorio sistemático	Luna et al (1994)
Lima	Santa Anita	10400	956	ED+Faust+SET	1	Muestreo aleatorio	Uyema et al (1995)
Lima	El Agustino	SD	100	ED+Método de concentración	1	Muestreo sistemático aleatorio	Bustamante (1995)
Lima	Villa El Salvador	31187	1026	ED+Ritchie	1	Muestreo aleatorio	Mendoza y Mendoza (1997)
Piura	Huarmaca	285	285	EDo+Teleman	3	Censo	Alayza (1997)
Lambayeque	Oyotún	800	253	ED+ BML	1	Muestreo aleatorio estratificado	Díaz (1997)
Huancavelica	Acobamba	676	220	ED+Ritchie+BML	1	Muestreo aleatorio	Huillca y Olivos (1999)
Puno	Asillo	SD	338	ED+Kato Katz+ZNM	SD	Muestreo aleatorio	Esteban et al (2002)
Loreto	Iquitos	SD	350	ED+Faust+SET	6	Muestreo aleatorio estratificado por afijación proporcional	Tello (2001)
Amazonas	Imaza	1311	212	ED+Teleman	1	Censo	Ibañez et al (2004)
Amazonas	Imaza	SD	102	ED+Teleman	2	Censo	Ibañez et al (2004)
Amazonas	Aramango	SD	300	ED+Teleman	3	Censo	Ibañez et al (2004)
Amazonas	Imaza	SD	435	ED+Teleman	4	Censo	Ibañez et al (2004)
La Libertad	Poroto	SD	369	ED+Teleman	1	MAS	Díaz-Limay et al (2002)
Arequipa	Acarí	SD	120	ED+Teleman modificado	SD	Muestreo aleatorio	Aliaga et al (2004)
Arequipa	Mariscal Caceres	568	205	ED+Teleman modificado+SRC	1	MAS	Casquina y Martínez (2011)
Cajamarca	Los Baños del Inca	SD	269	ED-SET+SRC+ELISA Giardia	1	Muestreo aleatorio estratificado polietapico con asignación proporcional	Rodríguez (2011)
La Libertad	Salaverry	SD	92	ED+SET	2	Censo	Navarro (2013)
Huánuco	Huánuco	SD	194	ED	3	Censo	Chávez y Figueroa (2017)
Lima	San Martín de Porres	SD	121	ED+Faust	1	Muestreo sistemática	Larco (2003)

ED=Examen directo, BML=Baerman modificada por Lumbreras, SET=Sedimentación espontánea en tubos, ZNM= Ziehl Neelsen modificado o Kinyou.

SRC=Sedimentación rápida en copa y ELISA=Ensayo por inmunoabsorción ligado a enzimas para Giardia lamblia. SD=Sin datos.



TABLA 11. Prevalencia de *G. lamblia* en escolares por distritos, período de colecta, sexo y área de residencia, Perú (1990-2015).

Departamento	Distrito	N° de localidades	Edad (años)	Año estudio	Meses (Colecta de muestra)	Estación	Prevalencia de <i>G. lamblia</i>			Área residencia	Autor
							Global	Hombre	Mujer		
Loreto	Iquitos	1	6-14	1990	SD	SD	19,0	SD	SD	Urbana	Rengifo et al (1990)
Arequipa	Cerro Colorado	1	7-15	1993	SD	SD	23,4	28,7	17,2	Urbano-marginal	Lazo (1994)
Lima	San Juan de Miraflores	1	6-10	1993	SD	SD	37,5	SD	SD	Urbano-marginal, Urbano	Luna et al (1994)
Lima	Santa Anita	5	5-14	1993-1994	mayo-julio	otoño	26,8	SD	SD	Urbana	Uyema et al (1995)
Lima	El Agustino	1	6-10	1995	SD	SD	37,5	SD	SD	Urbano-marginal	Bustamante (1995)
Lima	Villa El Salvador	1		1996	noviembre-diciembre	primavera	19,2	SD	SD	Urbana	Mendoza y Mendoza (1997)
Piura	Huarmaca	1	6-16	1996	SD	SD	21,7	SD	SD	Rural	Alayza (1997)
Lambayeque	Oyotún	2	6-12	1996	abril-setiembre	otoño-invierno	21,7	23,2	20,3	Urbana / Rural	Díaz (1997)
Huancavelica	Acobamba	1	5-16	1999	junio-julio	otoño	25,9	SD	SD	Urbana	Huillca y Olivos (1999)
Puno	Asillo	1	5-15 (10.1±29)	1999	mayo	otoño	30,2	SD	SD	Rural	Esteban et al (2002)
Loreto	Iquitos	1	6-12	2000	SD	SD	24,9	—	24,9	Urbana	Tello (2001)
Amazonas	Imaza	1	6-15	2001-2002	oct 01-oct 02	SD	30,2	SD	SD	SD	Ibañez et al (2004)
Amazonas	Imaza	1	6-15	2001-2002	oct 01-oct 02	SD	53,9	SD	SD	SD	Ibañez et al (2004)
Amazonas	Aramayo	1	6-15	2001-2002	oct 01-oct 02	SD	24,0	SD	SD	SD	Ibañez et al (2004)
Amazonas	Imaza	1	6-15	2001-2002	oct 01-oct 02	SD	10,3	SD	SD	SD	Ibañez et al (2004)
La Libertad	Poroto	SD	6-13	2002	mayo-agosto	otoño-invierno	47,0	SD	SD	SD	Díaz-Limay et al (2002)
Arequipa	Acarí	1	5-9	2003	mayo-agosto	otoño-invierno	38,4	SD	SD	SD	Aliaga et al (2004)
Arequipa	Mariscal Caceres	1	5-14	2006	mayo-agosto	otoño-invierno	31,7	SD	SD	Rural	Casquina y Martínez (2011)
Cajamarca	Los Baños del Inca	1	5-12	2009-2010	oct 09-jun 10	SD	26,7	30,8	22,5	Urbano / Rural	Rodríguez (2011)
La Libertad	Salaverry	1	5-14	2013	marzo-diciembre	primavera	33,3	SD	SD	Urbano-marginal	Navarro (2013)
Huánuco	Huánuco	1	5-11	2015	setiembre-octubre	invierno-primavera	32,2	30,2	35,4	Rural	Chávez y Figueroa (2017)
Lima	San Martín de Porres	1	6-17	SD	SD	SD	30,5	SD	SD	SD	Larco (2003)

SD=Sin datos.

El tamaño de la población y de la muestra, los métodos de diagnóstico utilizados para detectar *G. lamblia*, el número de muestras de heces examinadas y el tipo de selección de los participantes en 23 estudios de pre-escolares + escolares (resultados que no se lograron discriminar en forma separada) se presentan en la tabla 12. En todos los estudios, con excepción de uno, los autores usaron más de un método para el diagnóstico del parásito. En 2/23 estudios, no cuenta con datos del número de muestras de heces examinadas; sin embargo, en 7/23 estudios examinaron entre 2 a 3 muestras.

Los datos del número de localidades incluidas en los 23 estudios en pre-escolares + escolares, el rango de la edad de los participantes, el año, meses y la estación en que se realizó la colecta de muestras y la prevalencia global, por sexo y el área de residencia se muestra en la tabla 13.

La prevalencia de *G. lamblia* en los 23 estudios en pre-escolares + escolares varían entre 13,3% a 57,4%. En 2/23 estudios se dispone de prevalencias de acuerdo al sexo, pero los resultados de la prevalencia son discordantes, es decir, en un estudio la prevalencia es ligeramente mayor en las niñas y en el otro son los niños.

En 10/23 estudios existe información del área de residencia, de los cuales, un estudio en una zona urbana del distrito de Pucalá en Lambayeque, se identifican prevalencias clasificadas en muy alto riesgo (57,4%) y en dos estudios mostraron prevalencias clasificadas en el mismo nivel de riesgo, pero no se distinguen las prevalencias por área de residencia (Tabla 13).

Los estudios proceden de 23 distritos que corresponden a 9 departamentos; sin embargo, 8 estudios corresponden a Cajamarca y 4 a Junín.

En cuanto al análisis de heterogeneidad de los 23 estudios seleccionados de prevalencia de *G. lamblia* en albergues para menores el valor de Cochran fue  $Q = 167.28997$  ( $df = 22$ ) y el  $p < 0.0001$ ; por lo tanto, había heterogeneidad. La decisión fue no presentar en la sección de resultados la estimación de la prevalencia global en la población de pre-escolares + escolares ni tampoco presentar el análisis del sesgo de publicación.

TABLA 12. Población, muestra, técnicas de diagnóstico de *G. lamblia* y selección en estudios en pre-escolares + escolares, Perú (1997-2015).

Departamento	Distrito	Tamaño de		Método de diagnóstico de <i>G. lamblia</i>	N° de muestras de heces examinadas	Selección de participantes	Autor
		Población (N)	Muestra (n)				
Cajamarca	Jaén	17695	418	ED+Faust	SD	MAS	Chang et al (1998)
Junín	Huertas	SD	194	ED+Faust	3	Censo	Martínez et al (1998)
Lima	Lurin	9415	117	ED+Sheather modificada+ZNM	1	Muestreo conglomerados	Mini (2000)
Junín	Huertas	581	92	ED+SET+Formol éter+SRC	2	Censo	Marcos et al (2002)
Junín	Julcán	291	96	ED+SET+Formol éter+SRC	2	Censo	Marcos et al (2002)
Cajamarca	Cajamarca, Jesus	SD	161	SR+Formol eter+Kato Katz	1	Censo	Espinoza et al (2007)
Junín	Huertas-Julcán	SD	237	SR+Formol eter+Kato Katz	1	Censo	Espinoza et al (2007)
Puno	Asillo	SD	236	SR+Formol eter+Kato Katz	1	Censo	Espinoza et al (2007)
La Libertad	La Esperanza	500	603	ED+Willis+SRC+Sheater +Ritchie+Teleman+Kato Katz+BML+ZNM	1	Censo	Pérez (2007)
La Libertad	El Porvenir	550	468	ED+Willis +SRC+Sheater +Ritchie+Teleman+Kato Katz+BML+ZNM	1	Censo	Pérez (2007)
La Libertad	Buenos Aires	100	256	ED+Willis+SRC +Sheater+ Ritchie +Teleman+Kato Katz+BML+ZNM	1	Censo	Pérez (2007)
Lambayeque	Morrope	259	182	ED+SRC	SD	Muestreo aleatorio	Espinoza et al (2008)
Lambayeque	Pucalá	SD	130	ED+BML	2	Muestreo aleatorio estratificado	Malca (2011)
Huánuco	Rupa Rupa	138	42	ED+SRC	3	MAS	Berto et al (2013)
Cusco	Huancarani	SD	334	ED+SRC	1	Censo	Cabada et al (2015)
Arequipa	Alto Selva Alegre	SD	78	ED+Teleman modificado	3	Censo	Alejo (2015)
Lambayeque	Chongoyape	1080	133	ED+ELISA Giardia	3	MAS	Monteza y Rentería (2015)
Cajamarca	Jesus	SD	101	Kato Katz	1	Muestreo aleatorio	González et al (2011)
Cajamarca	Jesus	SD	90	Kato Katz	1	Muestreo aleatorio	González et al (2011)
Cajamarca	Llaconora	SD	30	Kato Katz	1	Muestreo aleatorio	González et al (2011)
Cajamarca	Llaconora	SD	117	Kato Katz	1	Muestreo aleatorio	González et al (2011)
Cajamarca	Baños del Inca	SD	8	Kato Katz	1	Muestreo aleatorio	González et al (2011)
Cajamarca	Baños del Inca	SD	130	Kato Katz	1	Muestreo aleatorio	González et al (2011)

EX=Examen directo+ZNM= Ziehl Neelsen modificado o Kinyou, SET=Sedimentación espontánea en tubos, SRC=Sedimentación rápida en copa, BML=Baerman modificada por Lumbreras y ELISA=Ensayo por inmunoadsorción ligado a enzimas para Giardia lamblia. SD=Sin datos.

TABLA 13. Prevalencia de *G. lamblia* en pre-escolares + escolares por distritos, período de colecta, sexo y área de residencia, Perú (1997-2015).

Departamento	Distrito	N° de localidades	Edad (años)	Año estudio	Meses (Colecta de muestra)	Estación	Prevalencia de <i>G. lamblia</i>			Área residencia	Autor
							Global	Hombre	Mujer		
Cajamarca	Jaén	1	3-15	1997	noviembre	primavera	43,0	SD	SD	Urbana/Urbano-marginal/Rural	Chang et al (1998)
Junín	Huertas	1	3-14	1997	junio-setiembre	otoño-invierno	45,3	42,5	46,8	SD	Martínez et al (1998)
Lima	Lurin	SD	3-13	1998	diciembre	primavera	33,0	SD	SD	Urbana /Urbano-marginal /Rural	Mini (2000)
Junín	Huertas	1	1-16	2000	diciembre	primavera	32,6	SD	SD	SD	Marcos et al (2002)
Junín	Julcán	1	2-15	2000	diciembre	primavera	37,9	SD	SD	SD	Marcos et al (2002)
Cajamarca	Cajamarca, Jesus	1	1-16	2000	diciembre	primavera	34,8	SD	SD	SD	Espinoza et al (2007)
Junín	Huertas-Julcán	1	1-16	2001	setiembre	invierno	25,3	SD	SD	SD	Espinoza et al (2007)
Puno	Asillo	1	1-16	2001	marzo	verano	22,5	SD	SD	SD	Espinoza et al (2007)
La Libertad	La Esperanza	1	SD	2004-2006	ene 04-may 06	primavera-otoño	20,8	SD	SD	Urbano-marginal	Pérez (2007)
La Libertad	El Porvenir	1	SD	2004-2006	ene 04-may 06	primavera-otoño	23,3	SD	SD	Urbano-marginal	Pérez (2007)
La Libertad	Buenos Aires	1	SD	2004-2006	ene 04-may 06	primavera-otoño	28,7	SD	SD	Urbano-marginal	Pérez (2007)
Lambayeque	Morrope	1	SD	2005	octubre-diciembre	primavera	31,3	SD	SD	SD	Espinoza et al (2008)
Lambayeque	Pucalá	1	1-9	2008-2009	SD	SD	57,4	SD	SD	Urbana	Malca (2011)
Huánuco	Rupa Rupa	1	10,8 ±4,2	2010	octubre-diciembre	primavera	21,4	SD	SD	Rural	Berto et al (2013)
Cusco	Huancarani	1	3-12	2012	junio-setiembre	otoño-invierno	27,5	SD	SD	Rural	Cabada et al (2015)
Arequipa	Selva Alegre	1	4->10	2014	setiembre-diciembre	primavera	19,2	SD	SD	Urbana	Alejo (2015)
Lambayeque	Chongoyape	1	3-10	2015	noviembre-diciembre	primavera	43,6	51,5	35,8	Urbano / Rural	Monteza y Rentería (2015)
Cajamarca	Jesus	1	2-18 (9,1±2,6)	SD	setiembre	invierno	27,7	SD	SD	SD	González et al (2011)
Cajamarca	Jesus	1	2-18	SD	setiembre	invierno	28,9	SD	SD	SD	González et al (2011)
Cajamarca	Llaconora	1	2-18	SD	setiembre	invierno	13,3	SD	SD	SD	González et al (2011)
Cajamarca	Llaconora	1	2-18	SD	setiembre	invierno	29,1	SD	SD	SD	González et al (2011)
Cajamarca	Baños del Inca	1	2-18	SD	setiembre	invierno	25,0	SD	SD	SD	González et al (2011)
Cajamarca	Baños del Inca	1	2-18	SD	setiembre	invierno	28,5	SD	SD	SD	González et al (2011)

SD=Sin datos.

El tamaño de la población y de la muestra, los métodos de diagnóstico utilizados para diagnosticar *G. lamblia*, el número de muestras de heces examinadas y el tipo de selección de los participantes en 11 estudios de 8 poblaciones (Tabla 14). En todos los estudios, los autores usaron el examen directo de heces combinado con un método de concentración. En 6/11 estudios, utilizaron muestras seriadas y en uno no se dispone del número de muestras examinadas.

Los datos del número de localidades incluidas en los 11 estudios en 8 poblaciones, el rango de la edad de los participantes, el año, meses y la estación en que se realizó la colecta de muestras y la prevalencia global, por sexo y el área de residencia se muestran en la tabla 15.

La prevalencia de *G. lamblia* en los 11 estudios en 8 tipos de poblaciones varían entre 13,5% a 74,3%. En un solo estudio se dispone de prevalencias de acuerdo al sexo. En 5/8 estudios se dispone de información de área de residencia, la prevalencia más alta clasificada como de muy alto riesgo entre esos estudios es en zona urbana en población adulta (48%) (Tabla 15).

Los estudios proceden de 9 departamentos; sin embargo, solo en 7 estudios se tiene información del distrito.

### **3.2 Distribución de la prevalencia por distritos: estratificación de riesgo**

En esta sección solo se presentan los resultados de la estratificación de riesgo de los estudios de prevalencia de *G. lamblia* a nivel de distrito en población pre-escolar, escolar y pre-escolares + escolares en un solo mapa (Gráfica 2). En 46 distritos con información de prevalencia de *G. lamblia*, se han identificado 9 distritos clasificados en muy alto riesgo ( $\geq 35\%$ ) en 7 departamentos: los distritos de Cerro Colorado y Acarí en Arequipa, el distrito de Parcona en Ica, San Juan de Miraflores y El Agustino en Lima, el distrito de Poroto en La Libertad, el distrito de Jaén en Cajamarca y los distritos de Pucalá y Chongoyape en Lambayeque (Gráfica 2).

TABLA 14. Población, muestra, técnicas de diagnóstico de *G. lamblia* y selección en estudios en población con VIH/SIDA, comensales adultos, consulta externa, población general, población adulta, comunidad nativa amazónica y militar, Perú (1992-2014)

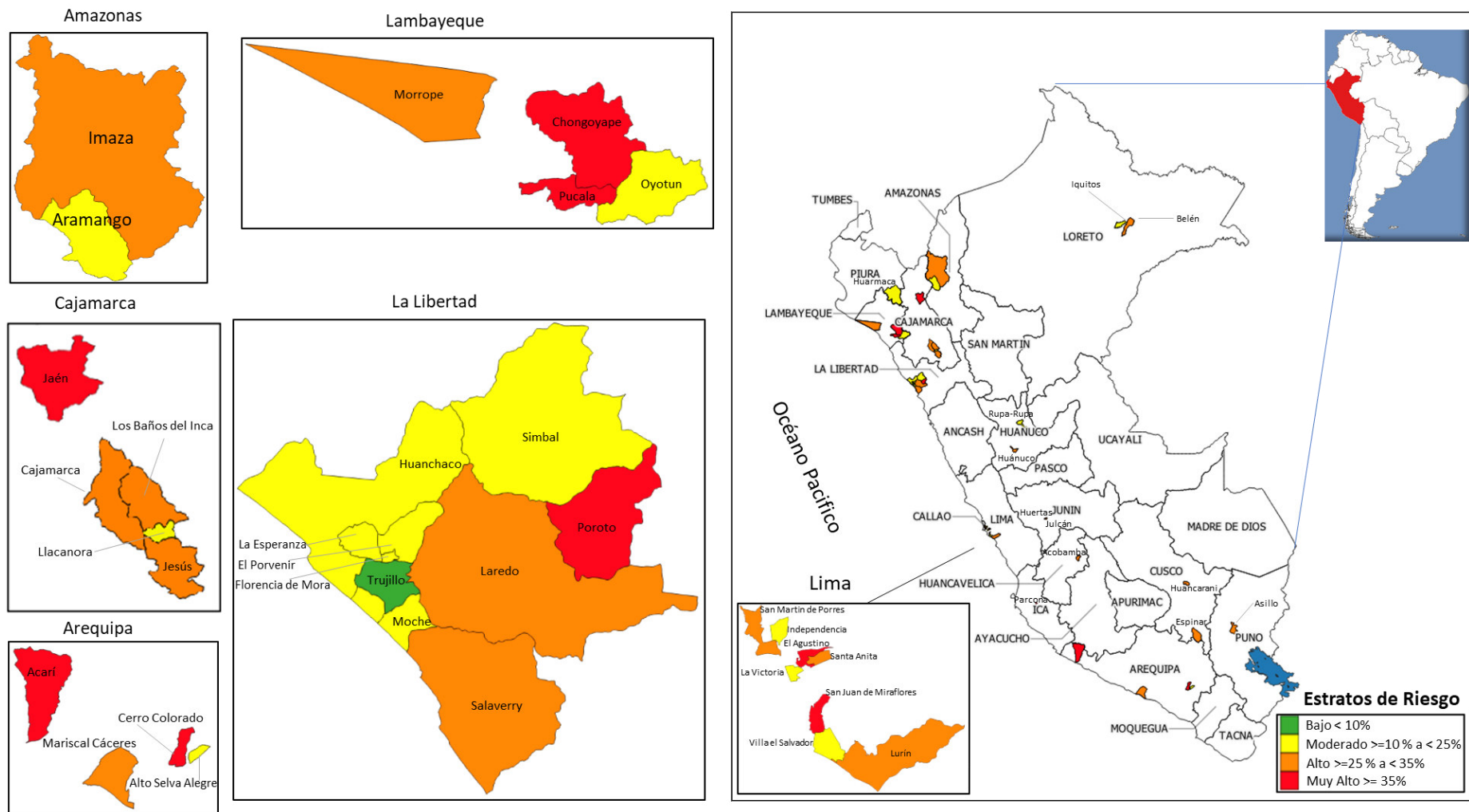
Departamento	Distrito	Tamaño de		Población evaluada	Método de diagnóstico de <i>G. lamblia</i>	Nº de muestras de heces examinadas	Selección de participantes	Autor
		Población (N)	Muestra (n)					
Lima / Callao	SD	541	54	VIH/Sida	ED+Willis +SRC+Kato Katz +ZNM	3	Censo	Zamudio et al (1995)
Ica	SD	600	200	Comensales adultos (comedores)	ED+Burrows	3	Muestreo aleatorio	Alva et al (1992)
Lima	SD	SD	1125	Consulta externa	ED+SRC+BML	3	Censo	Tantaleán & Atencia (1993)
La Libertad	Casa Grande	SD	327	Consulta externa en menores	ED+Teleman	3	MAS	Chavez-Vasquez et al (1995)
Cusco	SD	SD	1463	Consulta externa	ED+Willis+BML	1	Censo	Egido & Penin (2003)
Lima	Comas	130	128	Consulta externa	ED+Faust + Cuerda encapsulada o enterotest	3	Censo	Mori & Colichon (2003)
Junín	SD	SD	3099	Poblacion general	ED+SRC	1	Muestreo aleatorio de conglomerados	Flores (1997)
Huancavelica	Colcabamba	SD	1190	Poblacion general	ED+SET	3	Muestreo aleatorio	Rosas et al (1998)
Cajamarca	Caday	SD	256	Adulta	ED+SRC	SD	Muestreo aleatorio	Roldan et al (2009)
Madre de Dios	Fitzcarrald	SD	290	Comunidad nativa amazónica	ED+SRC+Kato Katz	1	Censo	Cabada et al (2014)
Lima	Chorrillos	582	582	Militar	ED+Faust+SET	1	Censo	Incio et al (1997)

ED=Examen directo, SRC=Sedimentación rápida en copa, ZNM= Ziehl Neelsen modificado o Kinyou, BML=Baerman modificada por Lumbreras, SET=Sedimentación espontánea en tubos, SD=Sin datos, MAS=Muestreo aleatorio simple.

TABLA 15. Prevalencia de *G. lamblia* en población con VIH/SIDA, comensal adulto, consulta externa, población general, población adulta, comunidad nativa amazónica y militar, Perú (1992-2014).

Departamento	Distrito	N° de localidades	Edad (años)	Año estudio	Meses (Colecta de muestra)	Estación	Prevalencia de <i>G. lamblia</i>			Área residencia	Autor
							Global	Hombre	Mujer		
Lima / Callao	SD	1	$\bar{x}$ 33 (16-69)	1991	SD	SD	20,3	SD	SD	SD	Zamudio et al (1995)
Ica	SD	1	Adulto	1991-1992	nov 1991-ene 1992	SD	48,0	SD	SD	Urbana	Alva et al (1992)
Lima	SD	1	0,5-60	1991-1992	set 1991-set 1992	SD	30,6	SD	SD	Urbana / Urbano-marginal	Tantaleán & Atencia (1993)
La Libertad	Casa Grande	1	0-10	1995	febrero-marzo	verano	50,0	SD	SD	SD	Chavez-Vasquez et al (1995)
Cusco	SD	1	Niños y adultos	1997	enero-julio	verano-otoño-invierno	16,6	SD	SD	Rural	Egido & Penin (2003)
Lima	Comas	1	5-75	2002-2003	dic 2002-feb 2003	primavera-verano	74,3	75,4	73,1	SD	Mori & Colichon (2003)
Junín	SD	10	0-64	1996	abril-octubre	otoño-invierno-primavera	20,1	SDEG	SDEG	Rural	Flores (1997)
Huancavelica	Colcabamba	1	SD	1997-1998	ago 1997 - feb 1998	SD	32,5	SD	SD	SD	Rosas et al (1998)
Cajamarca	Caday	1	17-58	2005	junio-octubre	otoño-invierno-primavera	28,6	SD	SD	SD	Roldan et al (2009)
Madre de Dios	Fitzcarrald	1	13,9 (M) (5,9-27,5)	2012	noviembre	primavera	28,4	SD	SD	Rural	Cabada et al (2014)
Lima	Chorrillos	1	20-24	SD	SD	SD	13,5	13,5	—	SD	Incio et al (1997)

SDEG=Solo disponible en gráfico. SD=Sin datos.  $\bar{x}$ = Promedio, M=Mediana

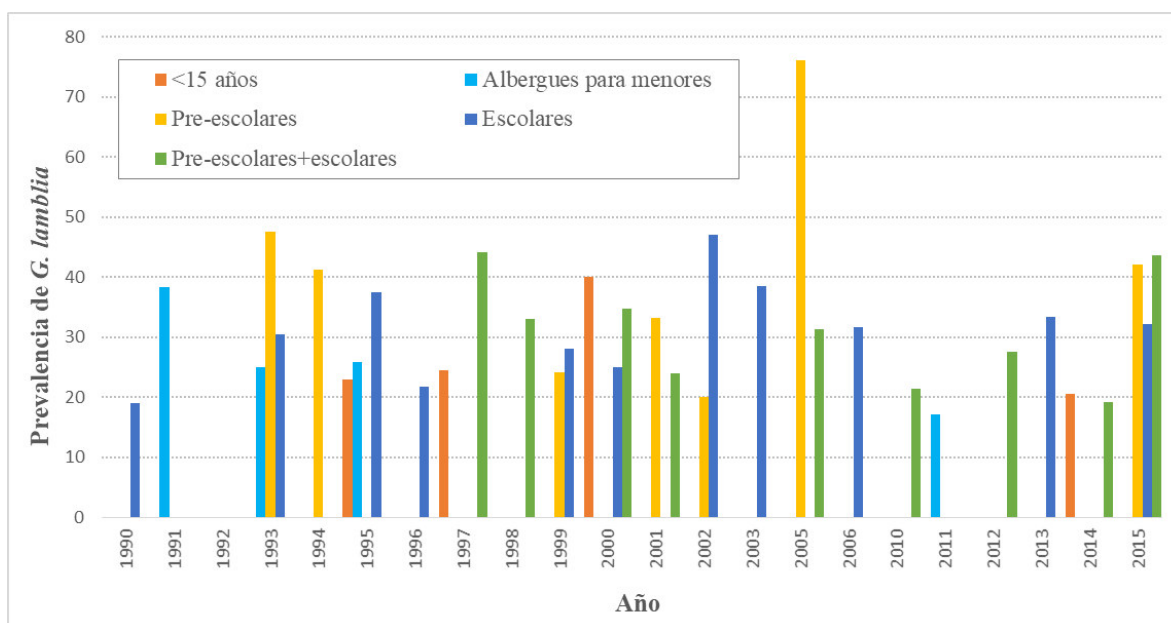


GRÁFICA 2. Mapa de estratificación de riesgo de la prevalencia de *G. lamblia* por distritos en población pre-escolar, escolar y pre-escolares + escolares, Perú (1990-2015).



### 3.3 Tendencia y estacionalidad de la prevalencia de *G. lamblia*

En cuanto a la tendencia anual de la prevalencia de *G. lamblia* en las poblaciones de menores de 15 años, albergues para menores, pre-escolares, escolares y pre-escolares + escolares, no se encontró ningún patrón de comportamiento, la prevalencia se ha mantenido en el tiempo (Gráfica 3); sin embargo, parece ser que hay un incremento en los últimos 3 años en la prevalencia en los pre-escolares + escolares.



GRÁFICA 3. Tendencia anual de la prevalencia de *G. lamblia* de acuerdo al tipo de población, Perú (1990-2015).

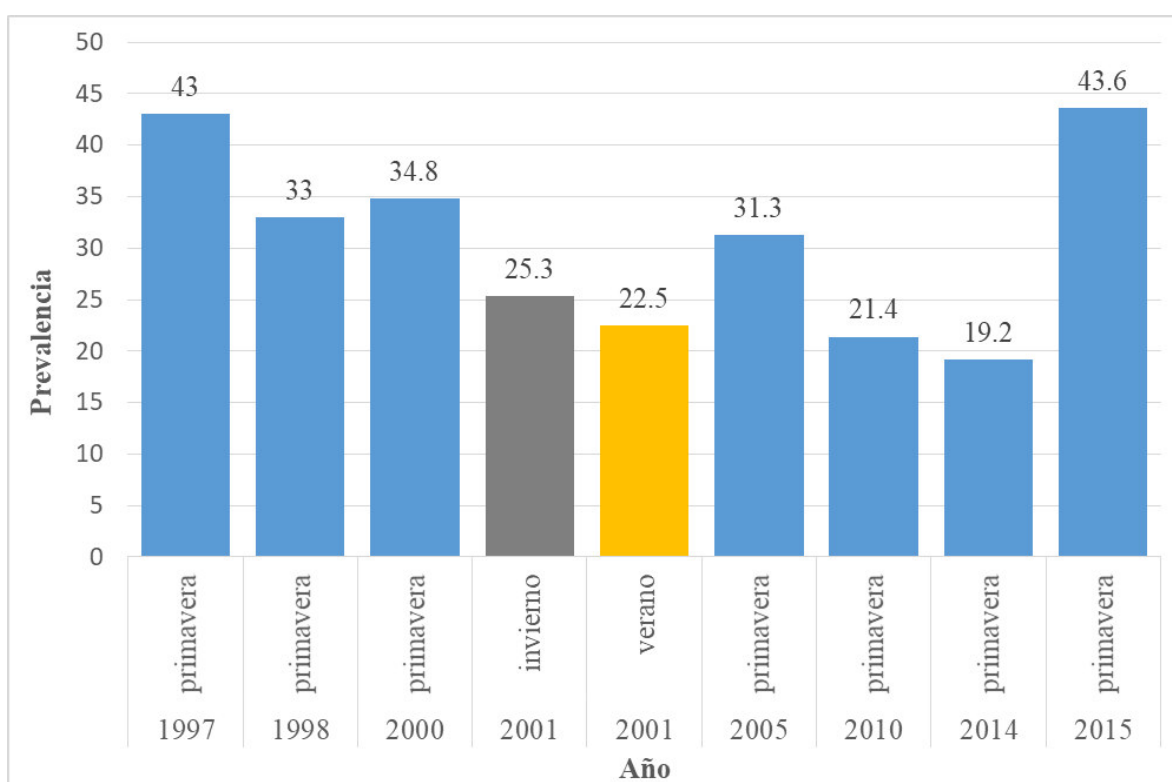
**Nota:** Para los años en que se disponía de resultados de prevalencia de más de un estudio se calculó la mediana.

Respecto a la estacionalidad de un total de 5 estudios en albergues para menores en 4 de ellos, se tiene información de la estación específica en que realizaron la toma de muestras de heces y la prevalencia de *G. lamblia* más elevada clasificada como de muy alto riesgo (48,1%) se presentó en el invierno (Tabla 7).

De los 20 estudios en población pre-escolar, 14 no tienen información de la estación en que se colectaron las muestras de heces, pero de 3 en la que se tiene información específica de la estación, la prevalencia más alta (alto riesgo) se observa en el invierno (Tabla 9).

De los 22 estudios en población escolar, 12 no tienen información de la estación en que se tomaron las muestras de heces; sin embargo, de los 4 que tienen información sobre la estación en que se colectaron las muestras de heces, la prevalencia más alta es en otoño (Tabla 11).

De un total de 23 estudios seleccionados de prevalencia de *G. lamblia* en población pre-escolar + escolar, 11 tenían información específica de la estación de colecta de muestras de heces (Tabla 13). En la gráfica 4, se muestra la prevalencia de *G. lamblia* de acuerdo a la estación.



GRÁFICA 4, Prevalencia de *G. lamblia* de acuerdo a las estaciones en población pre-escolar+escolar en 11 estudios, Perú (1997-2015).

**Nota:** Para los datos de la prevalencia de 2000, se calculó la mediana en base a tres estudios.

### 3.4 Discusión

#### Prevalencia de *G. lamblia* por tipo de población

Este es el primer estudio de revisión sistemática realizado sobre la prevalencia de *G. lamblia* en el Perú, donde fueron incluidos (n=64) fuentes de información, que tenían datos de 91 estudios realizados entre 1990 a 2015, que incluyeron a 23 983 participantes que pertenecen a 15 subpoblaciones. El mayor número de estudios fueron identificados en pre-escolares + escolares (n=23), escolares (n=22) y pre-escolares (n=20), albergues de menores (n=5), menores de 15 años (n=5) y en población de consulta externa (n=4).

A pesar que no se ha realizado la estimación de la prevalencia global ni por subpoblaciones, tanto por el número de estudios para cada población como por la heterogeneidad en la prevalencia; sin embargo, varía entre 3,8 a 76,0%. El 81,3% (74/91) de todos los estudios de prevalencia de *G. lamblia* identificados en esta revisión sistemática, se ubica por encima del 20%, independientemente, de la región natural donde fue realizado. Y, la mediana de todos los estudios es 26,8.

Solo con fines de ejemplo, la prevalencia combinada de las 20 investigaciones por el método de efectos aleatorios en los pre-escolares fue 26,8% IC95% (18,9-35,5). Al estimar el número de infectados con *G. lamblia* en esta población en el Perú con los datos del INEI de 2018, 719 612 pre-escolares tendrían el parásito con una variación (507 488 a 953 218).

La elevada prevalencia de *G. lamblia*, tanto en pre-escolares, escolares y menores en albergues podría deberse a múltiples determinantes de riesgo. En países con condiciones epidemiológicas similares al nuestro, se han conducido estudios longitudinales o de casos y controles y se han identificado varios factores de riesgo para infectarse por *G. lamblia*. En guarderías infantiles el tener padres con menos de 12 grados de escolaridad, el lavado incorrecto de los vegetales, el no hervir el agua de consumo (Núñez et al. 2003) y el ser menor de 12 años (Mohammed Mahdy et al. 2008); asimismo, en pre-escolares de Brazil, el número de niños menores de 5 años en casa, basura no recogida, presencia de desagüe cerca de la vivienda y ausencia de baño (Prado et al. 2003), han sido identificados como factores de riesgo para infectarse con *G. lamblia*. En una zona de baja endemia en Quebec,

Canadá, los autores encontraron que el consumo de agua corriente fue un factor de riesgo para los menores de 1 a 13 años, mientras que el consumo de agua no tratada directamente del ambiente natural, el realizar camping, el bañarse en piscinas, el haber realizado viajes a países endémicos y el cambiar pañales han sido los factores de riesgo para los que tenían entre 14 a 64 años (Gagnon et al. 2006).

En el Perú, en base a los factores asociados identificados, la transmisión persona a persona (fecal-oral) parece ser la principal forma de infección por *G. lamblia*. La identificación de factores asociados como el hábito de comerse las uñas (Navarro, 2013), ser menor entre 3 a 5 años, eliminar las heces a través de letrinas (Monteza y Rentería, 2015), compartir con tres o más niños en casa y eliminar en forma inadecuada los residuos sólidos (Rodríguez-Ulloa, 2011), ponen en evidencia la importancia de esta forma de transmisión; sin embargo, el tener hermanos y el criar aves han sido identificados como factores de riesgo en un estudio multicéntrico, donde se incluyeron muestras de menores de 2 años procedentes de Loreto (Rogawski et al., 2017).

Los factores de riesgo relacionados con la higiene individual pueden ser muy importantes en los infantes, pre-escolares y escolares. Se ha sugerido que las prácticas de higiene son inadecuadas en estas poblaciones; asimismo, algunos factores pueden limitar poner en práctica el lavado de manos, como el acceso a agua y jabón, el desconocimiento de la práctica y su escasa difusión (Rodríguez-Ulloa, 2011). Los menores de 48 meses, todavía tendrían una mala formación en el uso correcto del inodoro que podrían favorecer la propagación de los quistes de *Giardia* (Boontanom et al., 2014). En un estudio en hogares en el límite fronterizo entre EUA y México, un área endémica, también se ha planteado que los niños tendrían una menor práctica de aspectos higiénicos (Redlinger et al., 2002).

La otra forma de transmisión que parece ser de elevada importancia en el Perú, que no está cuantificada es la transmisión a través de los alimentos y agua. El tomar agua de acequias ha sido identificado como un factor asociado a la infección por *G. lamblia* (Chávez y Figueroa, 2017), aunque no se han identificado factores de riesgo; sin embargo, existen varios argumentos para considerar esta hipótesis.

En primer lugar, en 60 muestras de agua superficial tomadas del río Rímac (Lima y el Callao), en el 93,3% se encontraron quistes de *G. duodenalis* (Sin. *G. lamblia*),

habiéndose identificado el genotipo AII, que es uno de los que están asociados a la infección humana (Bautista et al., 2018). En el Perú, en una zona endémica de Lima, en muestras colectadas en humanos y en perros se ha identificado que los genotipos A2 y B, son frecuentes en las familias, mientras que los genotipos C y D en perros (Cooper et al., 2010). Aunque la investigación de Bautista et al. (2018), es la única evidencia comprobada de los aislamientos del genotipo A2 en muestras de agua; sin embargo, existen otros estudios como el de Pérez-Cordón et al. (2008), que reportan hallazgos de quistes de *G. lamblia* en muestras de agua de pozos y acequias en 4 distritos de La Libertad, además, de otros parásitos intestinales. En un estudio en Trujillo, también se encontró 4% de contaminación por *Giardia. sp* en 150 muestras de agua (Murga-Gutiérrez, 2001).

Por otro lado, el 25,4% de muestras de vegetales de tallo corto comercializadas en la ciudad de Ica, estaban contaminadas con *G. lamblia* (Villanueva y Silva, 1998). En la ciudad de Trujillo, en muestras de pastas con pescado y lechuga y en cebolla china, se han encontrado 100% y 15%, respectivamente, de muestras positivas a quistes del parásito (Pérez-Cordón et al. 2008). En otro estudio, en el 1,9% de 105 muestras de lechuga (*Lactuca sativa*) de restaurantes de comida criolla, cebicherías y pollerías del cercado de Lima, se encontraron quistes de *Giardia sp.*, (Tananta et al., 2004). En otro estudio, en 28 muestras de lechuga examinadas en el distrito de Huacho, en el 43,2% se encontraron quistes del parásito (Huayna, 2013).

Si el riesgo de infectarse está dentro de la casa por consumir vegetales o alimentos contaminados, se espera que sea similar en todos los grupos; sin embargo, en Tailandia se ha sugerido que los menores de 48 meses, tendrían una inadecuada higiene en el manejo de los alimentos que podría favorecer la propagación de los quistes de *Giardia* (Boontanom et al., 2014).

Es probable que la causa de esta elevada contaminación de los vegetales de tallo corto pueda deberse al agua contaminada utilizada en el riego. En un estudio en muestras de agua de una laguna de oxidación en Lima, se encontró que *G. duodenalis* (Sin. *G. lamblia*) en todas las lagunas, desde la cruda hasta la terciaria y la proporción total de remoción fue 95,32% y fue el más frecuente en la laguna terciaria, la última laguna de tratamiento (Iannacone, 2002). Esto sugiere que el agua que se reutiliza pueda estar contaminada con

el parásito. En otro estudio, el 63,6% de las muestras tomadas en los puntos de entrada de dos plantas de tratamiento de aguas residuales (São Paulo, Brasil y Lima, Perú), tenían *G. intestinalis* (Sin. *G. lamblia*) y se identificaron los genotipos A y B, que son los que infectan al hombre (Ulloa-Stanojlović et al., 2016).

En cuanto a los factores ambientales, vivir en una vivienda con piso de tierra, tener el antecedente de contacto con animales domésticos, eliminar excretas por letrinas (Monteza y Rentería, 2015), el compartir con tres o más niños en casa y eliminar en forma inadecuada los residuos sólidos (Rodríguez-Ulloa, 2011), se han asociado a la infección por *G. lamblia* en el Perú.

En esta revisión sistemática, 7/9 distritos clasificados en muy alto riesgo para *G. lamblia*, no tenían desagüe entre 22,9% hasta 70,9% de la población y en 3/9 distritos no tenían agua intradomiciliaria entre 23,8% hasta 98,4% de la población (INEI, 2010). Aunque estos datos de cobertura están desactualizados porque corresponden al censo nacional de 2007; sin embargo, parece haber una clara relación con el saneamiento.

Por otro lado, en cuanto al riesgo ambiental por exposición a mascotas, a pesar que el único estudio en 22 familias y en sus perros, en estos últimos solo se han identificado los genotipos C y D del parásito (Cooper et al., 2010); sin embargo, se han reportado prevalencias variables entre 8,8% y 9,4% de *Giardia* sp., en canes utilizados como mascotas en Lima Metropolitana y en el Callao (Zárate et al., 2003; Araujo et al., 2004), pero en estos estudios no se han identificado los genotipos del parásito.

Todos los estudios que han logrado identificar factores asociados a la infección con *G. lamblia* son transversales, con excepción de una investigación multicéntrica donde el Perú, fue uno de los países participantes en una cohorte de recién nacidos, así, la persistencia de transmisión de *Giardia* antes de los 6 meses se asoció con un déficit de -0.29 (IC del 95%, -0.53 a -0.05) en el puntaje z de peso para la edad y un déficit de la talla de -0.29 (IC del 95%, -0.64 a 0.07) en el puntaje z para la edad a los 2 años (Rogawski et al. 2017).

Hasta antes del presente estudio, en el Perú solo se habían realizado cuatro revisiones no sistemáticas o compilaciones de la prevalencia de los parásitos intestinales. La primera

donde se incluyó a *G. lamblia* fue realizado en menores de 0 a 14 años, en base a 8 encuestas parasitológicas publicadas y no publicadas entre 1946 y 1956 por Ayulo y Filomeno (1957). Los autores reportaron una prevalencia de *G. lamblia* de 19,44% en la costa, 2,40% en la sierra y 1,70% en la selva. Los niños entre 4 y 14 años eran los que tenían las prevalencias más altas de parasitismo intestinal (Ayulo & Filomeno, 1957).

Posteriormente, Alarcón et al., (1993) en 140 fuentes que incluían a 201 estudios en el Perú entre 1943 a 1990, encontraron una prevalencia promedio de 33,6% con un rango de 0% a 73,6%.

También, en base a los resúmenes presentados al primer y al segundo congreso peruano de parasitología en 16 022 muestras de heces de otros tantos participantes, seleccionadas en forma “aleatoria”, Moromi y Rojas (1997) reportaron una prevalencia nacional para *G. lamblia* de 26,5% (1,3-54,4). Luego, Murillo et al. (1997), analizaron la propagación de las parasitosis intestinales por agregados poblacionales en 195 fuentes secundarias registradas entre 1946-1996, los autores mostraron un incremento de la prevalencia de *G. lamblia* en el estrato I que presentó 10,36% a diferencia de otros estratos.

Ninguno de los estudios antes mencionados fueron revisiones sistemáticas; por lo tanto, sus hallazgos no son comparables con los resultados de este estudio; sin embargo, la mediana de la prevalencia global de todos los estudios incluidos en esta revisión sistemática son similares a la prevalencia global reportada por Alarcón et al. (1993) y por Moromi y Rojas (1997). Se debe tener en cuenta que la mayoría de los resúmenes que se presentan a los congresos no tienen rigurosidad metodológica; por lo que se espera, que esos resultados pueden tener problemas de sesgos. En este estudio, fueron seleccionados solo uno cada 20 a 25 resúmenes elegibles, lo cual refleja la baja calidad metodológica de los resúmenes de los congresos científicos.

En esta revisión sistemática se muestran la prevalencia de *G. lamblia* hasta el nivel de distrito y en todas las regiones (costa, sierra y selva) están por encima del 20%, así se confirma el patrón endémico propuesto por Alarcón et al. (1993); sin embargo, es la primera vez, que se demuestra que la región de la selva, también muestra prevalencias elevadas para *G. lamblia*.

La prevalencia de *G. lamblia* encontrada en este estudio es más elevada que en las estimaciones hechas en otros países, como en la revisión sistemática realizada en los países nórdicos (Dinamarca, Finlandia, Noruega y Suecia) en 13 estudios clínicamente y metodológicamente no heterogéneos publicados antes de 2004, usando el método estadístico de efecto aleatorio por Hörman et al. (2004). Los autores estimaron la prevalencia de *Giardia* sp., con un IC95% en población general asintomática en 2,97% (2,64-3,31) y en población sintomática 5,81% (5,34-6,30%), los autores también estimaron que existen 4670 infectados (4300-5060). Los hallazgos de la revisión sistemática en el Perú, también, es más elevada que la realizada en 16 estudios seleccionados en Libia entre el 2000 y el 2015, estimada en 1,2-18,2 % con una media de 4,6% y la prevalencia de *G. lamblia* en personas con gastroenteritis fue 1,8-28,8% con una media de 4,8% (Ghenghesh, et al., 2016). Asimismo, es más elevada que la prevalencia global de 6% con un rango entre 1,2 a 22,7% en una muestra de 6 645 escolares asintomáticos de 20 regiones en Serbia (Nikolić et al. 2011).

Los resultados de esta revisión sistemática (1990-2015) son similares a los hallazgos en Brasil, donde los autores reportaron prevalencias variables entre 1 a 78,3% en 46 estudios realizados entre 1995 a 2015, debido a su amplia variabilidad no hicieron la estimación global; sin embargo, identificaron prevalencias muy altas en tres estados que se asociaron con la pobreza (Coelho et al. 2017).

En esta revisión sistemática, entre las razones para no mostrar la estimación global y por subpoblaciones están la heterogeneidad en los valores de la prevalencia en los 91 estudios seleccionados, las diferencias en cuanto a los métodos de diagnóstico utilizados para *G. lamblia*, diferentes tipos de poblaciones, áreas de donde proceden las muestras y lugares (distritos) de procedencia de las muestras. Parte de estos argumentos fueron mostrados por Coelho et al. (2017), para no presentar la estimación global de la prevalencia de *G. lamblia* en Brasil.

En esta revisión sistemática, a pesar de no haber realizado la estimación global de la prevalencia, fueron identificados al menos cuatro grupos de población con elevado riesgo de infectarse por *G. lamblia* en el Perú. Los menores en albergues cuya prevalencia varía entre 17,1% a 48,1% en cinco estudios, en menores de 15 años que está entre 15,6 a 40% también en cinco investigaciones, en pre-escolares cuya prevalencia varía entre 3,8% a



76% en 20 estudios identificados; asimismo, en 20 investigaciones en escolares con una prevalencia que varía entre 10,3% a 53,9%. En 23 estudios en los que no se pudo diferenciar los pre-escolares de los escolares, la prevalencia varió entre 13,3% a 57,4%. Esto confirma, que tanto los pre-escolares, los escolares son grupos de elevado riesgo y los menores que viven en albergues; sin embargo, el número de estudios en otros grupos son escasos incluyendo en los infectados con VIH/SIDA, que no permiten un análisis ni estimaciones de la prevalencia.

Los resultados de la prevalencias en solo dos estudios seleccionados en guarderías para menores son similares a los reportados en guarderías, cunas y jardines infantiles por Alarcón et al. (1993), que fue 33,4% DS 9,3 (26,8 – 40,0) en 144 niños. Asimismo, la prevalencia en pre-escolares y escolares en esta revisión sistemática presentan mayor variabilidad “comparada” con los reportados en estas poblaciones por Alarcón et al. (1993) con una prevalencia de 27,2% DS 9,3 (16,0-37,3) en 3691 niños.

Esta variabilidad se debería tanto a las diferencias metodológicas entre este estudio con el de Alarcón et al. (1993), como a la definición operacional de pre-escolar y escolar. En este estudio, los pre-escolares no incluyen a los menores de 1 año, a diferencia del estudio de Alarcón et al., (1993). En una revisión sobre los estudios de incidencia, se ha reportado tasas de incidencia específicas (TIE) 10 veces más altas en los menores de 0-4 años que en la población general en países europeos (Plutzer et al. 2018) y en un estudio sobre la incidencia de la giardiasis en Colombia, también se identificó que la TIE en menores de 10 años era 3 veces la incidencia en población general (Rodríguez-Morales et al. 2016). En México, la tendencia de la incidencia de giardiasis entre 2011 y 2015, los autores encontraron que las TIE más altas están en los menores entre 1-4 años y entre los que tenían 5-9 años (Ibáñez-Cervantes et al. 2018).

Por otro lado, la prevalencia es más baja y con menor variabilidad en cinco estudios en los alberges de menores en esta revisión sistemática que la presentada por Alarcón et al., (1993), en orfanatos, internados y centros de reclusión con una prevalencia de 27,2% DS 26,6 (6,4 – 62,4).

Uno de los hallazgos preliminares importantes en este estudio es que la prevalencia de *G. lamblia* es elevada en población de consulta externa que varió entre 16,6 a 74,3% a

diferencia de la prevalencia promedio de 20,6 % con un rango de 0,4-73,6% reportada por Alarcón et al. (1993). Se debe tener en cuenta que el número de estudios con rigor metodológico seleccionadas en el presente trabajo en población de consulta externa es insuficiente para llegar a una conclusión sólida; sin embargo, en base a los resultados de la prevalencia en los estudios seleccionados en población general y en consulta externa, se sugiere que la infección por *G. lamblia*, sería una importante carga en términos de morbilidad por diarrea en la población peruana. De las 4 investigaciones en pacientes atendidos por consulta externa, solo una tenía información de signos y síntomas compatibles con giardiasis, lo cual incrementa la prevalencia de infección (74,3%) (Mori y Colichon, 2003), el cual podría tratarse de un sesgo de selección de participantes.

Desde el punto de vista de causalidad, existen datos limitados que sugieren que las primoinfecciones por *G. lamblia* en la primera infancia están asociados con la diarrea. En un meta-análisis de 5 estudios de diarrea persistente en población pediátrica de diferentes partes del mundo el odds ratio (OR) combinado fue 3,18 IC 95% (1.50-6.76) con p valor de <.001, lo que significa que el tener *G. lamblia* es un factor de riesgo para presentar diarrea persistente (Muhsen y Levine, 2012).

En otra revisión sistemática se estimó el número de casos nuevos de diarrea para nueve agentes etiológicos para el 2010, estimándose en 179 millones de casos nuevos de *G. lamblia* con un IC95% (125–263 millones), además, se identificó que este parásito es la tercera causa de diarrea en la región de las Américas en los menores de 5 años (Pires et al. 2015).

La presente revisión sistemática aporta datos sólidos, sobre la identificación de los preescolares, escolares, los menores en albergues y los menores de 15 años como los grupos de elevado riesgo en el Perú. Estos hallazgos son consistentes con los reportados por Alarcón et al. (1993) y Valdivia et al. (1988). En una revisión sistemática en población de Libia, entre el 2000 y el 2015, los autores encontraron que la prevalencia de *G. lamblia*, fue significativamente, más alta en los menores de 10 años que entre los que tenían entre 10 a 20 años o más (Ghengesh et al. 2016).

A pesar que son muy pocos los estudios seleccionados en adultos y en población general en esta revisión sistemática; sin embargo, las prevalencias son más bajas comparadas con

los menores de 15 años, escolares, pre-escolares, menores en albergues e infantes. Esto puede tener algunas explicaciones. En primer lugar, los menores tendrían una mayor intensidad de transmisión. En un estudio utilizando como marcador la detección de IgG específicos contra varios agentes, entre ellos, *G. lamblia* en poblaciones de Haití y de los Estados Unidos de América, los autores encontraron que conforme disminuye la transmisión, la curva de IgG tiende a caer y eso ocurre en ambas poblaciones. Asimismo, la máxima intensidad de transmisión ocurre entre los 2 a 3 años de edad (Arnold et al. 2017). En otro estudio en una cohorte de 220 niños peruanos seguidos durante sus primeros 35 meses de vida, la mayor intensidad de transmisión ocurrió entre 12 a 17 meses, el 85% de los niños llegaron a infectarse en el período de seguimiento, la densidad de incidencia fue 3911 positivos a *Giardia* por semana por 20 844 niños-semana de seguimiento con 2 episodios de infección por cada 52 niños-semana. Además, el 87% de los niños positivos se reinfectaron con el parásito (Hollm-Delgado et al. 2008).

Otro argumento para considerarlos como grupos de riesgo, es que los niños adoptarían en forma limitada las medidas de higiene personal (Redlinger et al. 2002; Rodriguez-Ulloa, 2011; Boontanom et al. 2014). Además, en un estudio se ha identificado que los lugares de juego estuvieron contaminados con heces humanas o residuos sólidos (Redlinger et al. 2002). Esto sugiere que los factores de riesgo ambiental tienen un rol importante en la transmisión, además, del comportamiento propio de los menores de edad.

El otro argumento podría ser la exposición en cuanto al agua de consumo, en un estudio nacional realizado entre el 2007 y 2010, se encontró que solo el 19,5% de los 3 570 menores de 5 años residen en hogares con agua con cloro libre de acuerdo a la normatividad peruana y el 38,3% viven en hogares con acceso a agua libre de coliformes y *Escherichia coli* (Miranda et al. 2010). En otro estudio, en 706 viviendas se tomaron muestras de agua entre el 2012-2013, los autores encontraron que solo el 8,6% de las muestras de agua de Cajamarca fue de buena calidad desde el punto de vista bacteriológico, 4,3% en Huancavelica y 7,2 % en Huánuco (Tarqui-Mamani et al. 2016). Esto pone en evidencia que existe un elevado riesgo de infección de la población, especialmente, de los menores. Los niños pueden beber el agua directamente del caño debido a la escasa educación en el consumo de agua hervida y en ausencia de los padres. El riesgo puede ser mayor debido a que sabe que los quistes de *Giardia* son más resistentes a los desinfectantes como el cloro que las bacterias (Minetti et al. 2016). En

un estudio en México, en una comunidad endémica, el riesgo de infección con *G. lamblia* en los menores de 5 años se incrementó, a pesar del clorado del agua en comparación con la reducción del riesgo de infección por ooquistes de *Cryptosporidium* sp. (Redlinger et al. 2002).

Finalmente, el otro aspecto que puede explicar las diferencias en el riesgo de la infección entre adultos y niños es el componente inmunológico, aunque se conoce muy poco los mecanismos de la inmunidad innata y de la inmunidad adquirida en las infecciones por *Giardia* (Solaymani-Mohammadi y Singer, 2010). Se sabe que las infecciones previas reducen el riesgo de re-infecciones y reducen la aparición de síntomas en las infecciones secundarias (Solaymani-Mohammadi y Singer, 2010). Así, se espera que los adultos que viven en áreas endémicas, después de múltiples exposiciones, se reduzca su riesgo de re-infectarse y tenga mayor chance de convertirse en portadores. La detección de portadores es frecuente en los hogares donde hay un caso (Minetti et al. 2016). Así, los niños al exponerse a los factores de riesgo ambientales, tener deficientes hábitos higiénicos y por razones inmunitarias, tendrían elevado riesgo de infectarse y de presentar síntomas.

### **Prevalencia de *G. lamblia* de acuerdo al sexo y al área de residencia**

En esta revisión sistemática en la mayoría de los estudios seleccionados no se logró identificar los resultados por sexo. En los pocos trabajos que sí disponían de esos datos, los valores fueron discordantes. Por ejemplo, en pre-escolares, en dos estudios había un ligero predominio en las niñas (Rodríguez, 2011; Galarreta y Jara, 2017), mientras que en uno en niños (Lazo, 1994).

En el caso de escolares, en tres existía un ligero predominio en las niñas (Lazo, 1994; Díaz, 1997; Rodríguez, 2011) y en uno en las niñas (Chávez y Figueroa, 2017). En los pre-escolares+escolares en un estudio predominó en niñas (Martínez et al., 1998) y en otro en niños (Monteza y Rentería, 2015). En la revisión sistemática en Libia, los autores no encontraron diferencias en cuanto al sexo en los menores de 4 años, a pesar de ser el grupo con la prevalencia más alta (Ghenghesh, et al., 2016); sin embargo, estos autores tuvieron el mismo problema que se observó en la presente investigación con respecto a los resultados de la prevalencia por sexo. En un estudio en Serbia, en 1 193 casos nuevos reportados en un período de 4 años, los autores no encontraron diferencias en la infección

de acuerdo al sexo (Nikolić et al., 2011). En un reporte sobre la incidencia de giardiasis en Colombia en base a registros clínicos entre el 2009 al 2013, la distribución de los casos de acuerdo al sexo y la tasa de incidencia no mostró ninguna diferencia (Rodríguez-Morales et al., 2016); sin embargo, en México sobre la tendencia de la incidencia de giardiasis entre 2011 y 2015, los autores encontraron que las incidencias más altas se presentaban en los niños menores de 1 año, entre 1 a 4 años y entre 5-9 años con una TIE de  $22,8 \pm 7,7$ ,  $39,6 \pm 8,8$  y  $26,8 \pm 4,8$ , respectivamente, comparado con las niñas que tuvieron una TIE de  $9,1 \pm 6,4$ ,  $35,6 \pm 13$  y  $25,4 \pm 3,9$  respectivamente (Ibáñez-Cervantes et al., 2018).

Rodríguez-Ulloa (2011), ha postulado que el hecho que las niñas y los niños no tengan diferencias en la prevalencia de infección por *G. lamblia*, podría deberse a la similitud que tienen en los hábitos alimentarios. Como se ha discutido anteriormente, también podría deberse a la transmisión por fuente común dentro de la casa, ya sea por agua o alimentos contaminados con el parásito.

En esta revisión sistemática, en la mayoría de los trabajos, tampoco se encontraron los resultados de la prevalencia de acuerdo al área de residencia. En los menores en albergues, en tres estudios las prevalencias fueron más elevadas en el área urbano-marginal, tanto en pre-escolares como en pre-escolares + escolares, las prevalencias más altas también fueron en la zona urbano-marginal. Estos resultados concuerdan parcialmente con los hallazgos de Valdivia et al., (1988), que las prevalencias más altas se encuentran en zonas urbanas y suburbanas del sur del país. Existen escasos estudios que han evaluado la prevalencia de acuerdo al área de residencia. Solo en Libia, se encontró que *G. lamblia* es hiperendémica (>10%) en 19 áreas urbano-marginales (asentamientos) (Nikolić et al, 2011). Existe evidencias para sugerir que la prevalencia del parásito es más alta en zonas urbano-marginales; sin embargo, esto debe corroborarse en futuros estudios. Esto puede sustentarse por la coberturas bajas de saneamiento y agua intradomiliaria o la ausencia de estos servicios en zonas urbanas marginales. En Lima, para el 2008 se estimaba en un millón de personas sin servicio de agua dentro del domicilio, que se ve agravada por la deficiente calidad del agua por cisternas y otros medios (Water and Sanitation Program, 2008).

### **Estratificación de riesgo: identificación de distritos de muy alto riesgo**

Respecto a la estratificación de riesgo de la infección por *G. lamblia*, es la primera vez, que se presenta una estratificación de riesgo de la prevalencia que ha sido establecido por una combinación de métodos (umbrales de corte en base a la mediana de la prevalencia, al percentil de la prevalencia o arbitrariamente definido por razones operativas). La definición de umbrales de corte es considerado como un modelo descriptivo en la estratificación de riesgo (Agency for Clinical Innovation; 2014).

Con respecto a la estratificación de riesgo, en un estudio en 20 regiones de Serbia, en una muestra de 6 645 escolares asintomáticos que fue el 10% de la población, los investigadores estratificaron la prevalencia de *G. lamblia* utilizando el de las parasitosis intestinales propuesta por la Organización Mundial de la Salud, en tres estratos (esporádico <1%, endémico 1-10% e hiperendémico >10%) (Nikolić et al, 2011); sin embargo, esta estratificación presenta varios problemas: en primer lugar, es totalmente arbitrario; por lo tanto, no representa el riesgo de enfermar. El segundo problema es que no es aplicable desde el punto de vista práctico, es decir, no permite identificar adecuadamente los estratos, por ejemplo, para clasificar la prevalencia de *G. lamblia* en los países de las Américas, con excepción de Estados Unidos de América y Canadá, la gran mayoría serían hiperendémicos. Esto lleva a un problema adicional, es que no permite priorizar las intervenciones. Por ello, la propuesta que se presenta es aplicable, no solo para los países de las Américas, sino también, para otras regiones del mundo. En este estudio se establecen 4 estratos de riesgo (Bajo <10%, mediano (moderado)  $\geq 10\%$  a < 25%, alto  $\geq 25\%$  a < 35% y muy alto  $\geq 35\%$ ), en forma similar a los estratos establecidos para la prevalencia de la infección por *Fasciola hepatica* (Mas-Coma et al. 1999), cuyos autores utilizaron umbrales de corte combinado con algunos criterios epidemiológicos y carga parasitaria. Asimismo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) con fines de administración masiva de drogas para poblaciones blanco contra las geohelmintiasis, utiliza 3 estratos para estratificar la prevalencia (Alta  $\geq 50\%$ , moderada  $\geq 10\%$  a <50%, baja <10%) (World Health Organization; 2011).

La herramienta de estratificación de riesgo que se prepone para *G. lamblia*, es un aporte peruano para promover la inclusión de la giardiasis dentro de la lista de enfermedades desatendidas por la OMS, a pesar que aún no existe herramientas de intervención comunitaria, como en el caso de las geohelmintiasis.

### **Tendencia y estacionalidad de la prevalencia de *G. lamblia***

En la revisión sistemática realizada en el Perú, no se encontró ningún patrón marcado en la prevalencia de *G. lamblia* de acuerdo a la estacionalidad. Los pocos resultados de la prevalencia disponibles no son concluyentes. En los albergues de menores las prevalencias más elevadas fueron en el invierno y en los pre-escolares en el otoño. En los pre-escolares + escolares existe un predominio de recojo de información en el verano, pero no se observa ningún patrón. En cuanto a la revisión en 86 estudios publicados entre 1960 a 2010, *G. lamblia* mostró un relativo incremento en el verano y fue el menos variable, pero en Oceanía, Europa y Canadá, mostró un pico en primavera (marzo-mayo) (Lal et al., 2012). Se requieren mayores estudios en el Perú para determinar el patrón de estacionalidad. En Serbia, la giardiasis muestra una estacionalidad, un tercio de los casos fueron diagnosticados entre agosto y octubre, el pico de la incidencia coincidió con el aumento de las actividades al aire libre y el incremento del consumo de agua durante los períodos de clima cálido (Plutzer et al., 2018).

Finalmente, aunque no existen suficientes resultados de la prevalencia de *G. lamblia* en el Perú, para determinar si tiene una tendencia al incremento o a la reducción, debido a que los estudios seleccionados corresponden a diferentes distritos y son muy pocos los que pertenecen a la misma población y al mismo distrito en dos momentos diferentes; sin embargo, los datos que se presentan muestran que la prevalencia se mantiene. Alarcón et al., (1993), en un análisis de la prevalencia en 140 fuentes que incluyeron a 201 estudios en el Perú entre 1943 a 1990, consideraron que la prevalencia se ha incrementado en los últimos años antes de la publicación de los resultados. Los autores postularon que el incremento se debería al acelerado proceso de urbanización, las malas condiciones sanitarias y a los cambios en los métodos de diagnóstico. Se requiere futuros estudios de la incidencia de la giardiasis para ver cuál es el comportamiento temporal en el Perú.

## V. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y LIMITACIONES

### 5.1. Conclusiones

1. En esta revisión sistemática fueron incluidos (n=64) fuentes, que tenían información de 91 estudios realizados entre 1990 a 2015, que incluyeron a 23 983 participantes que corresponden a 15 subpoblaciones.
2. El mayor número de estudios se identificaron en pre-escolares + escolares (n=23), escolares (n=22), pre-escolares (n=20), albergues de menores (n=5), menores de 15 años (n=5) y en población de consulta externa (n=4).
3. Todos los análisis de heterogeneidad entre todas las subpoblaciones con 5 o más estudios fueron no homogéneos, lo cual, determinó no realizar la estimación de la prevalencia de *G. lamblia*.
4. Las prevalencias más altas por *G. lamblia* en el Perú se han identificado en los pre-escolares + escolares que varía entre 13,3% a 57,4%, escolares entre 10,3% a 53,9%, pre-escolares entre 3,8% a 76%, en los menores en albergues entre 17,1% a 48,1% y menores de 15 años entre 15,6 hasta 40%.
5. Los pre-escolares, escolares, los menores en albergues y los menores de 15 años presentan las prevalencias más altas por *G. lamblia* y desde el punto de vista de la prevalencia son los grupos de mayor riesgo para infectarse en el Perú.
6. Existe indicios que la prevalencia de *G. lamblia* en los menores (pre-escolares, escolares y menores en albergues) son más elevados que en los adultos.
7. No se encontraron diferencias en la prevalencia de *G. lamblia* de acuerdo al sexo y entre los pocos resultados identificados en los estudios seleccionados, las prevalencias fueron discordantes en casi todas las poblaciones.
8. En los pocos estudios con información sobre la prevalencia de *G. lamblia* de acuerdo al área de residencia, las prevalencias más altas se encontraron en las zonas urbano-marginales.
9. No se encontró ningún patrón de estacionalidad en la prevalencia de *G. lamblia*, los pocos resultados de la prevalencia disponibles no son concluyentes; sin embargo, en los estudios individuales en albergues de menores las prevalencias más elevadas fueron en el invierno y en los pre-escolares en el otoño.
10. No se logró identificar un patrón de tendencia temporal de la prevalencia en el Perú; sin embargo, los resultados sugieren que la prevalencia de *G. lamblia*, se mantiene en el tiempo.



11. En este estudio se propone, por primera vez, para uso en la toma de decisión, una estratificación de riesgo en base a 4 estratos (Bajo  $<10\%$ , mediano (moderado)  $\geq 10\%$  a  $< 25\%$ , alto  $\geq 25\%$  a  $< 35\%$  y muy alto  $\geq 35\%$ ).
12. En la estratificación de la prevalencia de *G. lamblia* a nivel de distrito en población pre-escolar, escolar y pre-escolares + escolares, se han identificado 9 distritos clasificados en muy alto riesgo ( $\geq 35\%$ ) en 7 departamentos: los distritos de Cerro Colorado y Acarí en Arequipa, el distrito de Parcona en Ica, San Juan de Miraflores y El Agustino en Lima, el distrito de Poroto en La Libertad, el distrito de Jaén en Cajamarca y los distritos de Pucalá y Chongoyape en Lambayeque.
13. El 81,3% (74/91) del total de estudios de prevalencia de *G. lamblia* identificados en esta revisión sistemática, se ubica por encima del 20%, independientemente, de la región natural donde fue realizado, lo cual podría estar asociado a determinantes ambientales, de comportamiento y de exposición alimentaria.

## 5.2. Recomendaciones

1. Los resultados de esta revisión sistemática, a pesar que no se ha realizado la estimación de la prevalencia de *G. lamblia*, contiene la información más completa sobre el mapeo de este parásito en la población peruana entre 1990 a 2015; por ello, sus resultados son claves para que sean tomados en cuenta por los proveedores de los servicios de salud (Ministerio de Salud, EsSalud, entre otros) y para los programas como el Seguro Integral de Salud (SIS), dado que se identifican claramente utilizando la prevalencia, las poblaciones en elevado riesgo y los distritos en muy alto y alto riesgo con el fin de garantizar, tanto el diagnóstico como el tratamiento oportuno.
2. Considerando que existen resultados no concluyentes sobre la distribución de la prevalencia por sexo, área de residencia y estacionalidad, se requieren que en los futuros estudios de prevalencia de este parásito se incluyan estas variables para conocer mejor el comportamiento de la infección de *G. lamblia* en el Perú.
3. La identificación de los distritos en muy alto y alto riesgo en base a la estratificación epidemiológica que se propone por, primera vez, requiere de intervenciones conjuntas entre el sector salud, los gobiernos locales y otros sectores, debido a que los determinantes o factores de riesgo para la transmisión de *G. lamblia* son multifactoriales.

4. Se requieren realizar futuros estudios de revisión sistemática complementarios en el Perú, sobre la prevalencia de *G. lamblia* en los animales de compañía y en los alimentos (agua y verduras) y sobre los genotipos de este parásito para conocer mejor el riesgo de enfermar por esta especie.
5. Se requieren realizar estudios de prevalencia con muestras nacionales con un buen diseño metodológico en otras poblaciones como infantes, gestantes, población nativa, entre otros y estudios longitudinales para conocer la contribución de *G.lamblia* en la diarrea aguda y los factores de riesgo en menores de 5 años.
6. Para diseñar programas o planes de acción integrales a largo plazo en poblaciones en muy alto y alto riesgo, se requieren realizar revisiones sistemáticas sobre los factores de riesgo o factores asociados y estudios ecológicos para identificar si hay correlación entre prevalencia con saneamiento y agua intradomiciliaria.

### **5.3. Limitaciones**

1. Este estudio tiene las limitaciones propias de las revisiones sistemáticas de estudios observacionales, especialmente, de los estudios transversales, ya que se ha intentado juntar los diferentes estudios con diferentes métodos de diagnóstico parasitológico, diferente número de muestras de heces examinados y diferente procedencia para intentar combinar y obtener una prevalencia global; sin embargo, se ha utilizado un instrumento para valorar la calidad del estudio, lo cual reduce esos problemas de sesgos en los estudios trasversales y no se ha presentado la estimación de la prevalencia debido a la heterogeneidad de los resultados de la prevalencia.
2. Otra limitación importante de este estudio es el tamaño pequeño de las muestra de los participantes en los estudios seleccionados, razón por la cual, se intentó utilizar el método de efecto aleatorio para estimar la prevalencia.
3. La limitada disponibilidad de los datos de prevalencia por sexo, área de residencia y estacionalidad, también ha sido importante,
4. Finalmente, una limitación muy importante es el acceso a la literatura gris, es decir a las tesis tanto de pregrado como posgrado, especialmente, de las que fueron sustentadas antes del 2010, lo cual ha sido un desafío acceder y recuperar para valorar si eran estudios elegibles.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adam, E.A., Yoder, J.S., Gould, L.H., Hlavsa, M.C., y Gargano, J.W. (2016). Giardiasis outbreaks in the United States, 1971-2011. *Epidemiology & Infection*, 144(13), 2790-801.
- Adam, R. D. (2001). Biology of *Giardia lamblia*. *Clinical Microbiology Reviews*, 14, 447-475.
- Agency for Clinical Innovation (2014). *Risk Stratification. A discussion paper for NSW Health's approach to risk stratification*. Chatswood, Australia: Agency for Clinical Innovation.
- Alarcón, J., Castro, C., y Murillo, J. (1993). Prevalencia de giardiasis en encuestas parasitológicas publicadas en la literatura peruana, 1943-1990. *Revista peruana de epidemiología*, 6, 5-17.
- Alayza, C.E.W. (1997). *Frecuencia de enteroparasitosis en escolares de la EP 14543 del caserío de Huarmaca, Distrito de Huarmaca, Provincia de Huancabamba, Piura 1996*. Tesis para optar el grado académico de Bachiller en Medicina, Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.
- Alejo, M.A.W. (2015). *Determinación de los factores sociosanitarios asociados al entero parasitismo en escolares de I.E. El mirador aqp PP.JJ. Independencia A.S.A*. Tesis para optar el título de Biólogo, Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú.
- Aliaga, H.M., Campana, Q.R., y Salas, Q.A. (2004). Prevalencia de enteroparasitosis en niños de 5 a 9 años de edad de la localidad de Acarí-Caravelí. *Libro de resúmenes XIV Congreso Nacional de Biología y V Simposium de Educación en Ciencias Biológicas*, Arequipa, Perú, 6-10 de abril de 2004. Pág.122.
- Alva, R.L.R., Alva, R.R.M., y Mendez, M.C.A. (1992). *Parasitosis intestinal en manipuladores de alimentos y comensales del comedor Universitario de Ica*. Tesis para optar el título de Químico Farmacéutico, Universidad Nacional San Luis Gonzaga, Ica, Perú.
- Arnold, B.F., van der Laan, M.J., Hubbard, A.E., Steel, C., Kubofcik, J., Hamlin, K.L., Moss, D.M., Nutman, T.B., Priest, J.W., y Lammie, P.J. (2017). Measuring changes in transmission of neglected tropical diseases, malaria, and enteric pathogens from quantitative antibody levels. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 19, 11(5):e0005616.
- Ayulo, V., y Filomeno, G. (1957). Incidencia del parasitismo en los niños de la costa, sierra y selva del Perú. *Resumen del V Congreso Panamericano y Sudamericano de Pediatría*, Lima, Perú. pp. 463-479.
- Bailey, C., Lopez, S., Camero, A., Taiquiri, C., Arhuay, Y., y Moore, D.A. (2013). Factors associated with parasitic infection amongst street children in orphanages across Lima, Peru. *Pathogens and Global Health*, 107(2), 52-57.
- Bautista, M., Bonatti, T.R., Fiuza, V.R.D.S., Terashima, A., Canales-Ramos, M., José, J., y Franco, R.M.B. (2018). Occurrence and molecular characterization of *Giardia duodenalis* cysts and *Cryptosporidium* oocysts in raw water samples from the Rímac River, Peru. *Environmental Science and Pollution Research International*, 25(12), 11454-11467.

- Begg, C.B., y Mazumdar, M. (1994). Operating characteristics of a rank correlation test for publication bias. *Biometrics*, 50(4),1088-101.
- Beltrán, M., Tello, R., y Náquira, C. (2003). *Manual de procedimientos de laboratorio para el diagnóstico de los parásitos intestinales del hombre*. Lima, Perú: Instituto Nacional de Salud.
- Berto, M.C.G., Cahuana, A.J., Cárdenas, G.J.K., Botiquín, O.N.R., Balbín, N.C.A., Tejada, L.P.J., y Calongos, P.E.J. (2013). Nivel de pobreza y estado nutricional asociados a parasitosis intestinal en estudiantes, Huánuco, Perú, 2010. *Anales de la Facultad de Medicina*, (Lima),74(4),301-305.
- Branda, J.A., Lin, T.Y., Rosenberg, E.S., Halpern, E.F., y Ferraro, M.J. (2006). A rational approach to the stool ova and parasite examination. *Clinical Infectious Diseases*, 42(7), 972-978.
- Breathnach, A.S., McHugh, T.D., y Butcher, P.D. (2010) Prevalence and clinical correlations of genetic subtypes of *Giardia lamblia* in an urban setting. *Epidemiology and Infection*, 138(10), 1459-1467.
- Boontanom, P., Pipatsatitpong, D., Tan-Ariya, P., Mungthin, M., Siripattanapipong, S., Naaglor, T., y Leelayoova, S. (2014). Incidence and risk factors of *Giardia duodenalis* infection in an orphanage, Thailand. *Tropical Biomedicine*, 31(3), 525-33.
- Bunge, M. (2018). *La ciencia. Su método y su filosofía*. Laetoli. Recuperado de [https://users.dcc.uchile.cl/~cguiterr/cursos/INV/bunge\\_ciencia.pdf](https://users.dcc.uchile.cl/~cguiterr/cursos/INV/bunge_ciencia.pdf)
- Bustamante, D. (1995). Prevalencia de parasitosis intestinal en escolares de primer grado de primaria del Agustino. Libro de resúmenes IV Congreso Peruano de Enfermedades Infecciosas y Tropicales-1995. *Boletín de la Sociedad Peruana de Enfermedades Infecciosas y Tropicales*, 4(2), 95.
- Cabada, M.M., Goodrich, M.R., Graham, B., Villanueva-Meyer, P.G., Deichsel, E.L., Lopez, M., Arque, E., y Clinton White, A.Jr. (2015). Prevalence of intestinal helminths, anemia, and malnutrition in Paucartambo, Peru. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 37(2), 69–75.
- Cabada, M.M., Lopez, M., Arque, E., y Clinton White, A. (2014) Prevalence of soil-transmitted helminths after mass albendazole administration in an indigenous community of the Manu jungle in Peru. *Pathogens and Global Health*, 108(4), 200-205.
- Cabada, M.M., Morales, M.L., Lopez, M., Reynolds, S.T., Vilchez, E.C., Lescano, A.G., Gotuzzo, E., Garcia, H.H., White, A.C Jr. (2016). *Hymenolepis nana* impact among children in the highlands of Cusco, Peru: An emerging neglected parasite infection. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 95(5), 1031-1036.
- Cachique, P.M., Reategui, F.L., López, V.J. (2002). *Asociación entre enteroparasitismo y estado nutricional en alumnos del CEI Junta de Defensa de la Infancia, en Iquitos*. Tesis para optar el título de Biólogo, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Iquitos, Perú.

- Calchi, L., Marinella, C., Acurero, E., Villalobos, R., Colina, M., Di Toro, L., y Villalobos, C. (2014). Comparación de técnicas de laboratorio para el diagnóstico de *Giardia intestinalis*. *Kasmera*, 42(1), 32-40.
- Cartwright, CP. (1999). Utility of multiple-stool-specimen ova and parasite examinations in a high-prevalence setting. *Journal of Clinical Microbiology*, 37(8), 2408-2411.
- Casquina, G.L., y Martínez, B.E. (2011). Prevalencia y epidemiología del parasitismo intestinal en escolares de nivel primario de Pucchún, Camaná, Arequipa, Perú, 2006. *Neotropical Helminthology*, 5(2), 247-55.
- Chang del Pino, M., Cueva, C.L.P., y Troyes, R.L. (1998). Prevalencia y distribución de enteroparasitosis en escolares en el distrito de Jaén. *Fronteras en Medicina*, 6(2-3), 78-86.
- Chávez, G.A.Y., y Figueroa, A.J.R. (2017). La frecuencia y la relación en el tipo de fuente de agua, hacinamiento y grado de instrucción de la madre en la infección por *Giardia lamblia* de los niños de edad escolar de 5 – 11 años en la Institución Educativa Integrada Pública n° 32942 – Pillcomozo - caserío de Marabamba – distrito de Huánuco en el período setiembre a octubre del 2015. Tesis de Bachiller, Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco, Perú.
- Chávez, V.F.O., y Gastañadui, B.M. (1995). Enteroparasitosis: Frecuencia y factores epidemiológicos asociados CAA Casa Grande. Tesis para optar el grado de Bachiller en Medicina, Universidad Nacional de La Libertad, Trujillo, Perú.
- Chavez-Vasquez, F., Gastañadui-Benites, M., Galvez-Perez, M., Cisneros-Gomez, C., y Damacen-Soplin, H. (1995). Enteroparasitosis: Frecuencia en niños de 0 - 10 años de Casa Grande - La Libertad. *Libro de resúmenes, II Congreso Peruano de Parasitología*, 1-5 de julio de 1995. Trujillo, Perú. Res. 18.
- Chourio de Lozano, G. (1982). Estudio comparativo de tres técnicas coproparasitológicas empleadas en el diagnóstico de la Giardiasis e Hymenolepiasis. *Kasmera*, 10, 134-46.
- Coelho, C.H., Durigan, M., Leal, D.A.G., Schneider, A.B., Franco, R.M.B., y Singer, S.M. (2017). Giardiasis as a neglected disease in Brazil: Systematic review of 20 years of publications. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 11(10), e0006005.
- Cooper, M.A., Sterling, C.R., Gilman, R.H., Cama, V., Ortega, Y., y Adam, R.D. (2010). Molecular analysis of household transmission of *Giardia lamblia* in a region of high endemicity in Peru. *The Journal of Infectious Diseases*, 202(11), 1713-21.
- Cooper, M.T., Searing, R.A., Thompson, D.M., Bard, D., Carabin, H., Gonzales, C., Zavala, C., Woodson, K., Naifeh, M. (2017). Missing the Mark? A Two time point cohort study estimating intestinal parasite prevalence in informal settlements in Lima, Peru. *Global Pediatric Health*, 4, 2333794X17739190.

- Deeks, J.J., Higgins, J.P.T., & Altman, D.G. Analysing data and undertaking meta-analysis. En: Higgins, J.P.T., Green, S, (Eds). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. Version 5.1.0. Recuperado de <http://www.cochrane-handbook.org>.
- Díaz, A.L.E.L. (1997). Parasitosis intestinal en niños de edad escolar del Distrito de Oyotún – Chiclayo. Tesis para optar por título de Licenciado en Biología-Microbiología-Parasitología, Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo, Lambayeque, Perú.
- Díaz-Limay, E., Escalante-Añorga, H., y Jara-Campos, C.A. (2002). Frecuencia de infección por protozoarios y helmintos intestinales en la población escolar de Poroto, La Libertad-Perú. *Rebiol*, 22(1-2), 57-63.
- Duque, S., Guerrero, R., Nicholls, R.S., y López, M.C. (1994). Examen coproparasitológico en niños: comparación de resultados obtenidos por dos métodos en dos instituciones de Santafé de Bogotá, DC. *Biomédica*, 14, 39-47.
- Egido, J.M., Penin, P. (2003). Estudio de las helmintiasis intestinales y su relación con las condiciones socio-ambientales en la ciudad de Cuzco, Perú. *Revista peruana de enfermedades infecciosas y tropicales*, 3(1), 14-18.
- Einarsson, E., Ma'ayeh, S., Svärd, S.G. (2016). An up-date on *Giardia* and giardiasis. *Current Opinion in Microbiology*, 34, 47-52.
- Espinoza, B.Y, Huiza, F.A., Solis, A.H., Jimenez, R.S., Mendoza, C.V., Huapaya, H.P., Zorrilla, C.V., Minetto, P.M., Sevilla, A.C., Atausupa, R.G., y Verastegui, L.E. Parasitosis intestinal en el CE inicial "San Martín de Porras", La Victoria. *Libro de resúmenes del V Congreso Peruano de Parasitología*, 2-5 de octubre de 2002. Trujillo, Perú. Res 84.
- Espinoza, J.R., Maco, V., Marcos, L., Saez, S., Neyra, V., Terashima, A, Samalvides, F., Gotuzzo, E., Chavarry, E., Huaman, M.C., Bargues, M.D., Valero, M.A., y Mas-Coma, S. (2007). Evaluation of Fas2-ELISA for the serological detection of *Fasciola hepatica* infection in humans. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 76(5), 977-982.
- Espinoza, Y.A., Huapaya, P.H, Roldán, W.H., Jiménez, S., Arce, Z., Lopez, E. (2008). Clinical and serological evidence of Toxocara infection in school children from Morrope district, Lambayeque, Peru. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 50(2), 101-105.
- Esquives, S.P., y Montenegro, S.J.M. (1994). Prevalencia de parasitosis intestinal y su relación con algunos factores epidemiológicos en los niños de los Wawa Wasi del Sector Liberación Social, Distrito Larco, Trujillo. Tesis para optar el Grado de Bachiller en Medicina, Universidad Nacional La Libertad, Trujillo, Perú.
- Esteban, J.G., González, C., Bargues, M.D., Angles, R., Sánchez, C., Náquira, C., Mas-Coma, S. (2002). High fascioliasis infection in children linked to a man-made irrigation zone in Peru. *Tropical Medicine & International Health*, 7(4), 339-48.
- Feng, Y., y Xiao, L. (2011). Zoonotic potential and molecular epidemiology of *Giardia* species and giardiasis. *Clinical Microbiology Reviews*, 24(1), 110-40.

- Fletcher, S.M., Stark, D., Harkness, J., Ellis, J. (2012). Enteric protozoa in the developed world: a public health perspective. *Clinical Microbiology Reviews*, 25(3), 420-49.
- Flores, S.E.M. (1997). Prevalencia y características de las parasitosis en diez comunidades del valle del Mantaro empleando la técnica de Sedimentación Rápida. Tesis para optar el título de Médico Cirujano, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú.
- Galarreta, A.J.M., y Jara, C.A. (2017). Infección por *Giardia lamblia* en preescolares de Simbal (Trujillo, Perú): factores de riesgo y estado nutricional. *Peruvian journal of parasitology*, 25(1), e08-e17.
- Gagnon, F., Duchesne, J.F., Lévesque, B., Gingras, S., Chartrand, J. (2006). Risk of giardiasis associated with water supply in an endemic context. *International Journal of Environmental Health Research*, 16(5), 349-59.
- Ghenghesh, K.S., Ghanghish, K., BenDarif, E.T., Shembesh, K., y Franka, E. (2016). Prevalence of *Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia*, and *Cryptosporidium* spp. in Libya: 2000-2015. *Libyan Journal of Medicine*, 29, 11, 32088.
- Gonçalves, A.Q., Abellana, R., Pereira-da-Silva, H.D., Santos, I., Serra, P.T., Julião, G.R, Orlandi, P.P., y Ascaso, C. (2014). Comparison of the performance of two spontaneous sedimentation techniques for the diagnosis of human intestinal parasites in the absence of a gold standard. *Acta Tropica*, 131, 63-70.
- González, L.C., Esteban, J.G., Bargues, M.D., Valero, M.A., Ortiz, P., Náquira, C., Mas-Coma, S. (2011). Hyperendemic human fascioliasis in Andean valleys: an altitudinal transect analysis in children of Cajamarca province, Peru. *Acta Tropica*, 120(1-2), 119-129.
- Gordis, L. (2014). Epidemiología. (5ta ed). Barcelona, España: Editorial Elsevier Saunders.
- Quispe, G.A.M. Giardiasis epidemiology. En: A. Rodríguez-Morales (Ed), Current Topics in Giardiasis, 13-24; 2017. Recuperado de <https://cdn.intechopen.com/pdfs-wm/56706.pdf>
- Higgins, J.P., Thompson, S.G., Deeks, J.J., y Altman, D.G. (2003). Measuring inconsistency in meta-analyses. *The British Medical Journal*, 327(7414), 557-560.
- Hollm-Delgado, M.G., Gilman, R.H., Bern, C., Cabrera, L., Sterling, C.R., Black, R.E., y Checkley, W. (2008). Lack of an adverse effect of *Giardia intestinalis* infection on the health of Peruvian children. *American Journal of Epidemiology*, 168(6), 647-655.
- Hoque, M.E., Hope, V.T., Scragg, R., Kjellström, T., Lay-Yee, R. (2001). Nappy handling and risk of giardiasis. *The Lancet*, 357, 1017-1018.
- Hörman, A., Korpela, H., Sutinen, J., Wedel, H., Hänninen, M.L. (2004). Meta-analysis in assessment of the prevalence and annual incidence of *Giardia* spp. and *Cryptosporidium* spp. infections in humans in the Nordic countries. *International Journal for Parasitology*, 34(12), 1337-1346.
- Huayna, D.L.A. (2013). Presencia de enteroparásitos en lechuga (*Lactuca sativa*) comercializada en el distrito de Huacho, 2012. *Infinitum*, 3(1), 12-18.

- Huillca, H.P.C., y Olivos, A.J.A. (1999). Enteroparásitos: prevalencia en escolares del Colegio Primario “José A. Encinas”, Provincia de Acobamba. Departamento de Huancavelica 1999. Tesis para optar el título de Licenciado en Tecnología Médica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- Iannacone, J.O. (2002). Remoción de formas parasitarias intestinales en una laguna facultativa de estabilización en Lima, Perú. *Revista Brasileira de Zoologia*, 19(4), 1033-1041.
- Ibañez, H.N., Jara, C.C., Guerra, M.A., y Díaz, L.E. (2004). Prevalencia de enteroparasitismo en escolares de comunidades nativas del Alto Marañón, Amazonas, Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 21(3), 126-133.
- Ibañez-Cervantes, G., León-Ávila, G., Bello-López, J.M., Pérez-Rangel, A., León-García, G., Noguera-Torres, B., y Hernández, J.M. (2018). Changes in the incidence of intestinal giardiasis in Mexican population during five years (2011-2015). *Acta Parasitologica*, 26, 63(1), 40-47.
- Incio, G.M.R.L., Merino, G.M.S., y Sanchez, C.L.I. (1997). *Prevalencia de parásitos intestinales en los cadetes de la Escuela de Oficiales de la Policía Nacional del Perú*. Tesis de Licenciatura en Tecnólogo Médico con mención en Laboratorio Clínico, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2010). Perú: Mapa del Déficit de agua y saneamiento básico a nivel distrital, 2007. Lima, Perú: Centro de Investigación y Desarrollo (CIDE), Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018). El Perú tiene una población de 31 millones 488 mil 625 habitantes. Recuperado de <https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/el-peru-tiene-una-poblacion-de-31-millones-488-mil-625-habitantes-9196/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Perú: Encuesta demográfica y de salud familiar 2016*. Lima, Perú: Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- Ipanaque-Chozo, J., Seclen-Bernabe, E., Vergara-Espinoza, M., Silva-Díaz, H., Bustamante-Canelo, O., Aguilar-Gamboazsu, F.R., y Mera-Villasis K. (2017). Enteropatógenos predominantes en diarreas agudas y variables asociadas en niños atendidos en el Hospital Regional Lambayeque, Perú. *Horizonte Médico*, 17 (1), 38-44.
- Koehler, A.V., Jex, A.R., Haydon, S.R., Stevens, M.A., y Gasser, R.B. (2014). Giardia/giardiasis – a perspective on diagnostic and analytical tools. *Biotechnology Advances*, 32(2), 280-289.
- Lal, A., Hales, S., French, N., Baker, M.G. (2012). Seasonality in human zoonotic enteric diseases: A systematic review. *PLoS ONE*, 7(4), e31883.
- Larco, S.J.I. (2003). Asociación de giardiasis y mala absorción de lactosa en niños de edad escolar supuestamente sanos en San Martín de Porres, Lima, Perú. Tesis de Bachiller en Medicina, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú.



- Larragan, R.M.M. (1993). Comparación de los principales métodos de diagnóstico para enteroparásitos. Tesis para optar el título de Médico Cirujano, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú.
- Lazo, R.H.R. (1994). Aspectos clínicos –epidemiológicos, diagnóstico y tratamiento con furazolidina en giardiasis en escolares del Centro educativo “El Pionero” Cerro Colorado – Arequipa 1993. Tesis para optar el Grado Académico de Bachiller en Medicina, Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú.
- Lefebvre, C., Manheimer, E., y Glanville, J. (2008). Searching for studies. In: Higgins JPT, Greene S, eds. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*, Version 5.0. Recuperado de <http://www.cochrane-handbook.org>.
- Lewis, S., y Clarke, M. (2001). Forest plots: trying to see the wood and the trees. *The British Medical Journal*, 322(7300),1479-1480.
- Luna, A., Zamora, A., y Santa María, L. (1994). Prevalencia, distribución e intensidad de infección de parasitosis intestinales en escolares del primer grado de primaria de San Juan de Miraflores-Lima, 1993. *Revista peruana de medicina tropical, Universidad Nacional Mayor de San Marcos*, 8(1-2), 67-73.
- Machicado, J.D., Marcos, L.A., Tello, R., Canales, M., Terashima, A., y Gotuzzo, E. (2012). Diagnosis of soil-transmitted helminthiasis in an Amazonic community of Peru using multiple diagnostic techniques. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 106(6), 333-9.
- Malca, T.N.L. (2011). Modelo de intervención social sostenible para mejorar la salud infantil ante el efecto de la parasitosis intestinal en el centro poblado Pacherez Lambayeque-Perú 2008-2009. Tesis para optar el grado académico de Doctor en Bienestar y Desarrollo Local, Universidad Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú.
- Marcos, R.L., Maco, F.V., Terashima, A., Samalvides, F., y Gotuzzo, E. (2002). Prevalencia de parasitosis intestinal en niños del valle del Mantaro, Jauja, Perú. *Revista médica herediana*, 13(3), 85-89.
- Márquez, M.G.C., y Torrejon, C.L.M. (1996). Influencia de los enteroparásitos en el estado de nutrición de los niños de 0-14 años del Puericultorio Pérez Aranibar. Trabajo aptitud profesional para optar el título de Químico Farmaceutico, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- Marshall, M.M., Naumovitz, D., Ortega, Y., Sterling, C.R. (1997). Waterborne protozoan pathogens. *Clinical Microbiology Reviews*, 10, 67-85.
- Marti, H., y Koella, J.C. (1993). Multiple stool examinations for ova and parasites and rate of false-negative results. *Journal of Clinical Microbiology*, 31(11):3044-3045.
- Martínez, B.E., Cerpa, G.L., y Liu, C.M. (2011). Prevalencia de Giardiasis en guarderías infantiles de Tiabaya - Arequipa, Perú, 2006. *Neotropical Helminthology*, 5(2), 257-64.

- Martínez, P., Manyari, T., Huamán, J., Vargas, A., y Mora, C., Cano, M. (1998). Parasitosis intestinal en un distrito de la sierra. *Boletín de la Sociedad Peruana de Enfermedades Infecciosas y Tropicales*, 5, 23-25.
- Mas-Coma, M.S., Esteban, J.G, y Bargues, M.D. (1999). Epidemiology of human fascioliasis: a review and proposed new classification. *Bulletin of the World Health Organization*, 77(4), 340-346.
- Mendoza, A.J.L., y Mendoza R.I. (1997). Prevalencia de coccidias intestinales: *Cryptosporidium*, *Cyclospora*, *Isospora belli*, en muestras fecales de niños de educación primaria del distrito de Villa El Salvador durante los meses de noviembre y diciembre de 1996. Tesis para optar el título de Licenciado en Tecnología Médica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- Minetti, C., Chalmers, R.M., Beeching, N.J., Probert, C., y Lamden, K. (2016). Giardiasis. *British Medical Journal*, 355:i5369.
- Mini, T.M.G. (2000). Enteroparasitismo en pre-escolares y escolares del distrito de Lurin (Búsqueda de *Cryptosporidium* y *Cyclospora*). Tesis para optar el título de Licenciado en Biología, Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú.
- Miranda, M., Aramburú, A., Junco, J., y Campos, M. (2010). Situación de la calidad de agua para consumo en hogares de niños menores de cinco años en Perú, 2007-2010. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 27(4), 506-11.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D.G., y PRISMA Group. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 6(7), e1000097.
- Mohammed Mahdy, A.K., Lim, Y.A., Surin, J., Wan, K.L., y Al-Mekhlafi, M.S. (2008). Risk factors for endemic giardiasis: highlighting the possible association of contaminated water and food. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 102(5), 465-470.
- Molina, T.D.A., y Cárdenas, M.S. (1994). Evaluación de la parasitosis gastrointestinales, eosinofilia y triada antropométrica en niños del centro educativo inicial Tintaya. Tesis para optar el título de Biólogo, Universidad Nacional San Antonio Abad, Cusco, Perú.
- Monteza, S.J.L., y Rentería, V.C.A. (2015). Prevalencia y factores asociados a *Giardia lamblia* en niños de Chongoyape, mediante la detección de coproantígenos y examen microscópico directo. Lambayeque, Perú. Agosto 2014-febrero 2015. Tesis para optar el título de Licenciado en Biología-Microbiología-Parasitología, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Chiclayo, Perú.
- Mori, S.M.R., y Colichon, Y.A. (2003). Prevalencia de giardiasis en pacientes derivados del Servicio de Gastroenterología del centro de Salud "Santa María de Jesús" con sospecha de parasitosis intestinal en el periodo comprendido del 15 de diciembre del 2002 al 15 de febrero

- del 2003. Tesis de Licenciatura en Tecnología Médica con mención en Laboratorio Clínico, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú.
- Morillo, P.E.W. (2016). Estudio comparativo de dos pruebas de concentración en heces para diagnóstico de Giardiasis: por método de sedimentación de Ritchie y por método de flotación de Faust, frente a coproparasitario simple en la Clínica el Batán del Pozo, en el periodo noviembre 2015-abril 2016. Proyecto de investigación para la obtención del título de Licenciado en Laboratorio Clínico e Histotecnológico, Universidad Central de Ecuador; Quito, Ecuador.
- Moromi, H., y Rojas, M. (1997). Prevalencia coproscópica de la parasitosis intestinal humana en el Perú. *Resúmenes del X Congreso Peruano de Microbiología y Parasitología*, 6-10 Oct. 1997, Lambayeque, Perú. p.82.
- Muhsen, K., y Levine, M.M. (2012). A systematic review and meta-analysis of the association between *Giardia lamblia* and endemic pediatric diarrhea in developing countries. *Clinical Infectious Diseases*, 55 Suppl 4, S271-S293.
- Murga-Gutiérrez, S.N. (2001). Formas parasitarias que infectan al hombre en agua de riego de hortalizas cultivadas en la provincia de Trujillo, Perú. *Revista peruana de parasitología*, 15, 55-59.
- Murillo, J., Castro, J., Rosado, M., Risco, R., Pérez, I., y Human. (1997). Propagación de las parasitosis intestinales en el Perú a través de estratos de concentraciones poblacionales (1946-1996). *Resúmenes XIII Congreso Latino Americano de Parasitología*, 17-23 nov. La Habana, Cuba. p. 241-242.
- Naumova, E.N., Chen, J.T., Griffiths, J.K., Matyas, B.T., Estes-Smargiassi, S.A., y Morris, R.D. (2000). Use of passive surveillance data to study temporal and spatial variation in the incidence of giardiasis and cryptosporidiosis. *Public Health Reports*, 115, 436-447.
- Navarro, C.M.M. (2013). *Prevalencia de parasitosis intestinal y factores epidemiológicos asociados en escolares del asentamiento humano Aurora Díaz de Salaverry -Trujillo*. Tesis para optar el grado de Bachiller en Medicina, Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.
- Nikolić, A., Klun, I., Bobić, B., Ivović, V., Vujanić, M., Zivković, T., y Djurković-Djaković, O. (2011). Human giardiasis in Serbia: asymptomatic vs symptomatic infection. *Parasite*, 18(2), 197-201.
- Nogueira, S.M.L. (1991). *Prevalencia de enteroparásitos en los orfanatos de la ciudad de Iquitos*. Tesis para optar el título de Biólogo, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Iquitos, Perú.
- Núñez, F.A., López, J.L., De la Cruz, A.M., y Finlay, C.M. (2003). Factores de riesgo de la infección por *Giardia lamblia* en niños de guarderías infantiles de Ciudad de La Habana, Cuba. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 19(2), 677-682.

- Pajuelo, C.G., Luján, R.D., Paredes, P.B., y Tello, C.R. (2006). Aplicación de la técnica de sedimentación espontánea en tubo. *Revista Mexicana de Patología Clínica y Medicina de Laboratorio*, 53(2), 114-118.
- Pakdad, K., Mousavi Nasab, S.D., Damraj, F.A., Ahmadi, N.A. (2018). Comparing the efficiency of four diagnostic concentration techniques performed on the same group of intestinal parasites. *Alexandria Journal of Medicine*, 54(4), 125-129.
- Pereda, Q.R.M. (2005). *Frecuencia de enteroparasitosis en niños de 3 a 6 años del asentamiento humano (AH) Nuevo Porvenir y su relación con el estado nutricional y el nivel de hematocrito*. Tesis para optar el grado de Bachiller en Medicina, Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.
- Pérez, C.G. (2007). Formación de escuelas saludables: Estudio de parásitos intestinales en niños de la provincia de Trujillo (Perú). Tesis de doctoral, Universidad de Granada, España.
- Peréz Cordón, G., Cordova Paz-Soldan, O., Vargas Vásquez, F., Velasco Soto, J.R., Sempere Bordes, L., Sánchez Moreno, M., y Rosales, M.J. (2008). Prevalence of enteroparasites and genotyping of *Giardia lamblia* in Peruvian children. *Parasitology Research*, 103(2), 459-465.
- Pérez-Cordón, G., Rosales, M.J., Valdez, R.A., Vargas-Vásquez, F., y Córdova, O. (2008). Detección de parásitos intestinales en agua y alimentos de Trujillo, Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 25(1), 144-148.
- Pires, S.M., Fischer-Walker, C.L., Lanata, C.F., Devleeschauwer, B., Hall, A.J., Kirk, M.D., Duarte, A.S., Black, R.E., y Angulo, F.J. (2015). Aetiology-Specific Estimates of the Global and Regional Incidence and Mortality of Diarrhoeal Diseases Commonly Transmitted through Food. *PLoS One*, 10(12), e0142927.
- Plutzer, J., Lassen, B., Jokelainen, P., Djurković-Djaković, O., Kucsera, I., Dorbek-Kolin, E., Šoba, B., Sréter, T., Imre, K., Omeragić, J., Nikolić, A., Bobić, B., Živičnjak, T., Lučinger, S., Stefanović, L.L., Kučinar, J., Sroka, J., Deksne, G., Keidāne, D., Kváč, M., Hůzová, Z., y Karanis, P. (2018). Review of *Cryptosporidium* and *Giardia* in the eastern part of Europe, 2016. *Eurosurveillance*, 23(4), 16-00825.
- Prado, M.S., Strina, A., Barreto, M.L, Oliveira-Assis, A.M., Paz, L.M., y Cairncross, S. (2003). Risk factors for infection with *Giardia duodenalis* in pre-school children in the city of Salvador, Brazil. *Epidemiology and Infection*, 131(2), 899-906.
- Redlinger, T., Corella-Barud, V., Graham, J., Galindo, A., Avitia, R., y Cardenas, V. (2002). Hyperendemic *Cryptosporidium* and *Giardia* in households lacking municipal sewer and water on the United States-Mexico border. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 66(6), 794-8.
- Rengifo, M.A., Reátegui, B.C., Dávila, R.J., Nogueira, S.M., Berenz, V.M, Vela, G.L, Rengifo, P.M., Avila, Z.W., y Pezo, B.V. (1990). Prevalencia de enteroparásitos en niños escolares del Centro Educativo “Simón Bolívar”, Iquitos. *Revista Conocimiento*, 2, 91-101.

- Ríos, P.O., Arbildo, C.P., Reátegui, B.C., Rengifo, M.A., Zapata, V.E. (2003). *Cryptosporidium*, *Cyclospora* y *Giardia lamblia* en niños menores de 10 años de edad de los caseríos Zúngaro Cocha y Puerto Almendras, Loreto, Perú. *Revista peruana de parasitología*, 16(1), 25-30.
- Rivas, L.M.C., y Sarmiento, T.J.O. (1995). Enteroparasitosis en niños menores de 2 años de la jurisdicción del Centro de Salud II Acomayo, Parcona, Ica. 1994. Tesis para optar el título de Químico Farmacéutico, Universidad Nacional San Luis Gonzaga, Ica, Perú.
- Rodríguez, L.S.K. (1999). Asociación entre enteroparasitosis y estado nutricional en niños de los PRONOEI de la zona de 09 de Octubre. Iquitos – Perú. Tesis para optar el título de Médico-Cirujano, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana; Iquitos, Perú.
- Rodríguez-Morales, A.J., Granados-Álvarez, S., Escudero-Quintero, H., Vera-Polania, F., Mondragon-Cardona, A., Díaz-Quijano, F.A., Sosa-Valencia, L., Lozada-Riascos, C.O., Escobedo, A.A., Liseth, O., y Haque, U. (2016). Estimating and mapping the incidence of giardiasis in Colombia, 2009-2013. *International Journal of Infectious Diseases*, 49, 204-209.
- Rodríguez-Ulloa, C., Rivera-Jacinto, M. (2011). ELISA y técnica de sedimentación espontánea para el diagnóstico de infección por *Giardia lamblia* en muestras fecales de niños de Perú. *Salud Pública de México*, 53(6), 516-519.
- Rodríguez-Ulloa, C.C. (2011). *Prevalencia de infección por Giardia lamblia y algunos factores de riesgo asociados en preescolares y escolares del distrito de Los Baños del Inca - Cajamarca, 2009-2010*. Tesis de doctorado, Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.
- Rogawski, E.T., Bartelt, L.A., Platts-Mills, J.A., Seidman, J.C., Samie, A., Havt, A., Babji, S., Trigoso, D.R., Qureshi, S., Shakoor, S., Haque, R., Mduma, E., Bajracharya, S., Gaffar, S.M.A., Lima, A.A.M., Kang, G., Kosek, M.N., Ahmed, T., Svensen, E., Mason, C., Bhutta, Z.A., Lang, D.R., Gottlieb, M., Guerrant, R.L., Houpt, E.R., Bessong, P.O., y MAL-ED Network Investigators. (2017). Determinants and Impact of Giardia Infection in the First 2 Years of Life in the MAL-ED Birth Cohort. *Journal of the Pediatric Infectious Diseases Society*, 6(2), 153-160.
- Roldán, W.H., Espinoza, Y.A., Huapaya, P.E., Huiza, A.F., Sevilla, C.R., y Jiménez, S. (2009). Frequency of human toxocariasis in a rural population from Cajamarca, Peru determined by DOT-ELISA test. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 51(2), 67-71.
- Rosas, E., Tejada, R., Landauro, M., Silva, M., Villon, J., Leon, L., y Tarazona, M. (1998). Enteroparasitosis in Tayacaja, Huancavelica, Peru. *Program and abstracts 24th International Congress of Internal Medicine, IX Peruvian Congress of Internal medicine*. Lima, Perú november 3-7th. p. 123.
- Salinas, M.S. (1993). Evaluación nutricional, parasitosis y algunas características sanitario – ambientales y personales de los internos de la casa “Don Bosco” – Arequipa. Febrero – Julio

1993. Tesis para optar el título de Licenciado en Nutrición, Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú.
- Santander, J.C.A., Bernales, B.O.J., Cabrera, F.Y.S., Aguirre, O.G.Z., Gavilano, B.L.C., y Cabrera, Ch.R. (2000). Prevalencia de enteroparasitosis en niños de 1 a 11 años en una zona marginal constituida como consecuencia de la inundación de Ica en ene 98. *Libro de resúmenes del IV Congreso Peruano de Parasitología*, 22-24 de setiembre de 2000. Lima, Perú. Res 106.
- Solaymani-Mohammadi, S., y Singer, S.M. (2010). *Giardia duodenalis*: the double-edged sword of immune responses in giardiasis. *Experimental Parasitology*, 126(3), 292-297.
- Stuart, J.M., Orr, H.J., Warburton, F.G., Jeyakanth, S., Pugh, C., Morris, I., Sarangi, J., y Nichols G. (2003). Risk factors for sporadic giardiasis: A case-control study in Southwestern England. *Emerging Infectious Diseases*, 9, 229-233.
- Tananta, V.I., Chávez, V.A, Casas, A.E, Suárez, A.F., Serrano, M.E. (2003). Presencia de enteroparásitos en lechuga (*Lactuca sativa*) en establecimientos de consumo público de alimentos en el mercado de Lima. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 15(2), 157-162.
- Tantaleán, V.M., Atencia, G.V. (1993). Nota sobre parasitismo intestinal diagnosticado en el IMT Daniel Alcides Carrión. *Revista peruana de medicina tropical, Universidad Nacional Mayor de San Marcos*, 2(2), 99-103.
- Tarqui-Mamani, C., Alvarez-Dongo, D., Gómez-Guizado, G., Valenzuela-Vargas, R., Fernandez-Tinco, I., Espinoza-Oriundo, P. (2016). Calidad bacteriológica del agua para consumo en tres regiones del Perú. *Revista de Salud Pública*, 18(6), 904-912.
- Tello, F.Z.J. (2001). *Estudio de la prevalencia de enteroparasitosis en alumnas del nivel primario del colegio primario-secundario "Sagrado Corazon" de Iquitos Año 2000*. Tesis para optar el título de Biólogo, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Iquitos, Perú.
- Torres, T.M. (1996). *Comparación de la eficacia de la técnica de sedimentación espontánea en tubo (TSE) con las principales técnicas existentes para el diagnóstico de enteroparasitosis*. Tesis para optar el título de Médico Cirujano, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Iquitos, Perú.
- Ulloa-Stanojlović, F.M., Aguiar, B., Jara, L.M., Sato, M.I, Guerrero, J.A., Hachich, E., Matté, G.R., Dropa, M., Matté, M.H., y de Araújo, R.S. (2016). Occurrence of *Giardia intestinalis* and *Cryptosporidium* sp. in wastewater samples from São Paulo State, Brazil, and Lima, Peru. *Environmental Science and Pollution Research*, 23(21), 22197-22205.
- Urbina-Reyna, G., y Jara, C. (2007). Prevalencia de infección por protozoarios y helmintos intestinales relacionados al grado de nutrición en preescolares de la provincia de Trujillo, Perú. *Sciéndo*, 10 (2), 87-97.

- Uyema, T.N., Saez, M.M., Rojas, P.R., Pareja, C.A., y Arbaiza, J. (1995). Enteroparasitosis en escolares del distrito de Santa Anita. *Horizonte Médico*, 1(1), 18-24.
- Valdivia, K., Córdova, E., y Ayaqui, R. (1992). Evaluación del enterotest modificado en el diagnóstico de la Giardiasis. *Acta Médica Agustina*, 3(1-2), 12-15.
- Valdivia, R.L., Córdova, B.E., Liu, C.M., Neira, E.M., y Vásquez, H.L. (1988). Prevalencia de la giardiasis en las regiones geográficas del Sur del Perú. *Resúmenes de Trabajos Libres. Simposio Internacional "Parasitismo intestinal en el hombre"*. 9-10 set., de 1988, Lima, Perú. Res.13.
- Vásquez, L., Córdova, E., Ruelas, N., Valdivia, L., Liu, M., Neira, M, Ayaqui, R., y Martínez E. (2000). Comparación de diversos métodos de diagnóstico parasitológico en heces. *Resúmenes del IV Congreso Peruano de Parasitología*, 22-24 set. Lima, Perú. 2000. p. 120.
- Vásquez, Z.F. (1997). *Giardia lamblia*: Estudio comparativo de tres métodos de diagnóstico, Examen Directo de Heces, Enterotest Modificado y Técnica de Sedimentación Espontánea en tubo. *Horizonte Medico*, 1(2): Recuperado de [http://www.medicina.usmp.edu.pe/medicina/horizonte/1997/Art2\\_Vol1\\_N2.pdf](http://www.medicina.usmp.edu.pe/medicina/horizonte/1997/Art2_Vol1_N2.pdf)
- Villanueva, R.C., Silva, S.M. (1998). Protozoarios y helmintos en hortalizas comestibles que se expenden en los mercados de la ciudad de Ica. *Revista peruana de parasitología*, 13, 84-90.
- Water and Sanitation Program. (2008). Agua y saneamiento para las zonas Programa de Agua y Saneamiento marginales urbanas de América Latina. Memoria del taller internacional. Lima, Perú: Ledel SAC.
- Welch, T.P. (2000). Risk of giardiasis from consumption of wilderness water in North America: a systematic review of epidemiologic data. *International Journal of Infectious Diseases*, 4(2), 100-103.
- World Health Organization. (2011). *Helminth control in school age children: a guide for managers of control programmes* (2nd ed). Geneva, Switzerland: World Health Organization.
- Zamudio, M.L., Aguilar, J.L., Frisancho, O., Barreda, R., Caballero, P., y Verano, R. (1995). Parasitosis intestinal en pacientes infectados con el Virus de la Inmunodeficiencia Humana. *Boletín de la Sociedad Peruana de Medicina Interna*, 8,13-9.
- Zárate, R.D., Chávez, N.A., Casas, A.E., y Falcón, P.N. (2003). Prevalencia de *Giardia* sp., en canes de los distritos del cono sur de Lima Metropolitana. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 14(2), 134-139.
- Zumaeta, R.M.E (2000). Conocimientos y costumbres que influyen en la presencia de parasitosis intestinal en niños preescolares de PRONOEIs del AA.HH. Ermitaño Alto: Mayo - Diciembre 1999. Tesis para optar el título de Licenciada en Enfermería, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú.

## **ANEXOS**

Anexo 1: Instrumento para la evaluación de la calidad de los estudios.

Anexo 2. Carta de excepción de la revisión ética por el CIE del Instituto de Medicina Tropical  
“Daniel A. Carrión”, Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Anexo 3. Análisis de heterogeneidad, estimación de la prevalencia de *G. lamblia* y análisis de sesgo de publicación en menores en albergues



## Anexo 1: Instrumento para la evaluación de la calidad de los estudios.

Código de artículo:

Autor:

Año:

Revisor:

<b>A. Sesgo de selección (Diferencias entre grupos de comparación).</b>		
A1	Muestra que pertenece a una población definida en el protocolo .	Yes: 1
A2	La muestra ha sido seleccionada al azar	Unclear: 2
A3	Calculó un tamaño de muestra utilizando criterios adecuados a un nivel de confianza $\geq 95\%$ o es un censo	No: 3
A4	No se perdieron participantes durante la selección, la tasa de no respuesta fue menor de 10 %, o se incorporó agregar $\geq 10\%$ al tamaño de muestra como margen de seguridad por las pérdidas o realizó análisis de sensibilidad con los casos perdidos, no recuperados o sin respuesta.	N/A: blank
<b>Total</b>		

<b>B. Sesgo de medición.</b>		
B1	Adecuada definición operacional y uso de instrumentos (datos de los participantes en el estudio)	Yes: 1
B2	Tomaron dos o más muestras de heces de cada participante para el diagnóstico parasitológico	Unclear: 2
B3	Sensibilidad $\geq 50\%$ de métodos de diagnóstico usados como ELISA coproantígeno, métodos parasitológicos de concentración, examen directo en más de una muestra o PCR para la identificación de G. lamblia en las muestras de heces.	No: 3
		N/A: blank
<b>Total</b>		

<b>C. Efecto confusor.</b>		
C1	Se excluyeron del estudio a los participantes que tenían antecedentes de beber infusiones de plantas con actividad antiparasitaria, los que recibían tratamiento médico contra la G. lamblia o cuyas muestras de heces estaban mezcladas con orina.	Yes: 1
		Unclear: 2
		No: 3
C3	Si las muestras de heces sin conservantes o fijadores fueron procesadas en las primeras 4 h después de haberlas tomado, o las conservaron bajo refrigeración a 4 °C y se procesaron dentro de las 12 h o las muestras fueron conservadas y leídas posteriormente en un laboratorio.	N/A: blank
<b>Total</b>		

Risk evaluation of the study:

5

**Decisión**

**Anexo 2. Carta de excepción de la revisión ética por el CIE del Instituto de Medicina Tropical “Daniel A. Carrión”, Universidad Nacional Mayor de San Marcos**



CIEI – IMT “DAC” UNMSM – 2018/05

Lima, 20 de febrero de 2018

Investigador Principal  
**Rufino Cabrera Champe**  
Presente.-

De mi consideración:

Me dirijo a usted con el fin de comunicarle que su tesis para optar el grado de Maestro en Epidemiología titulada ***“Prevalencia, distribución y tendencia de Giardia lamblia en la población peruana (1990-2016): una revisión sistemática”*** se encuentra exenta de revisión.

Su investigación no involucra la participación de seres humanos pues se trata de una revisión sistemática de estudios transversales en revistas, tesis y resúmenes de congresos realizados entre 1990 y el 2016. Por lo tanto, según la reglamentación interna del Comité Institucional de Ética en Investigación del Instituto de Medicina Tropical “Daniel A. Carrión” (CIEI – IMT “DAC”) de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, su proyecto de investigación no requiere ser revisado por el CIEI – IMT “DAC”.

Sin otro particular, me despido de usted deseándole los mayores éxitos en su investigación.

Atentamente,

  
Sofía González Collantes  
Presidenta  
CIEI-IMT “DAC” UNMSM

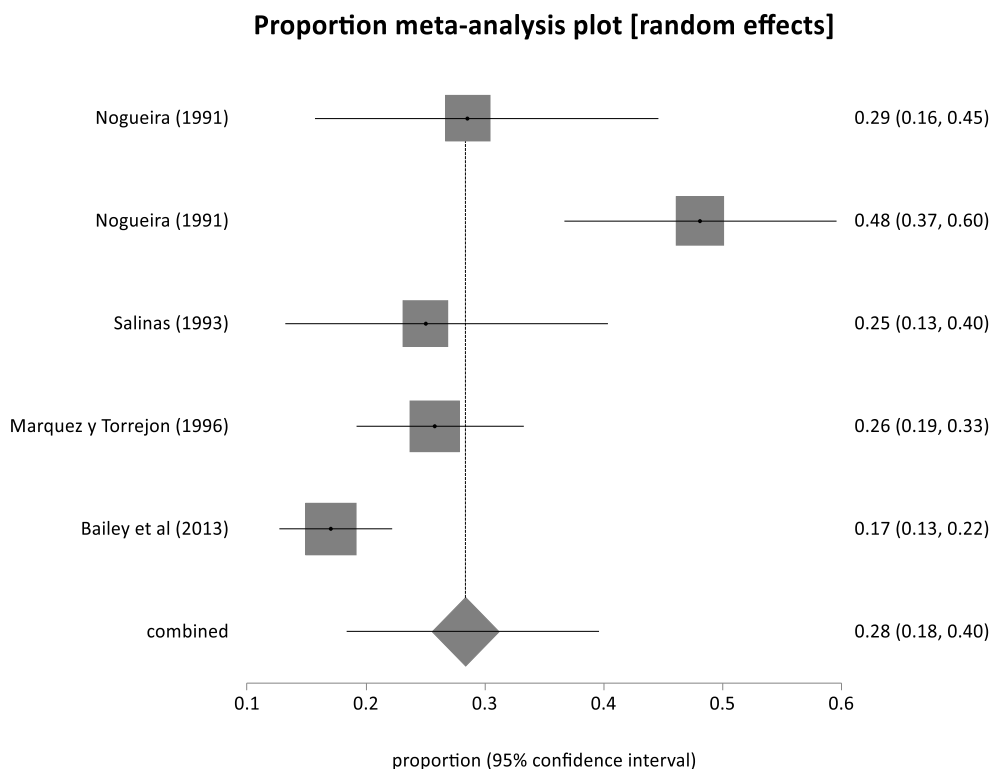


Anexo 3. Análisis de heterogeneidad, estimación de la prevalencia de *G. lamblia* y análisis de sesgo de publicación en menores en albergues

Análisis de heterogeneidad en 5 estudios de prevalencia de *G. lamblia* en albergues para menores: Cochran  $Q = 28.773744$  ( $df = 4$ )  $p < 0.0001$ . Conclusión: Estudios heterogéneos.

Estimación de la prevalencia global mediante el *forest plot* (gráfico de bosque) en albergues para menores: 0.283906 (95% CI = 0.183909 to 0.396031), que equivale a una prevalencia global de *G. lamblia* de 28,3% IC95% (18,3-39,6).

Prevalencia global de *G. lamblia* en cada estudio, intervalos de confianza al 95% y prevalencia global (estimada) en los albergues para menores



El análisis de sesgo (funnel plot) de publicación en los 5 estudios en albergues para menores fue: Begg-Mazumdar: Kendall's tau = 0.2,  $p= 0.8167$  (low power). Conclusión: No se identifica sesgo de publicación.

