

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Escuela Profesional de Medicina Humana



**Asociación entre parámetros antropométricos y hematológicos
y el diagnóstico de parasitosis en niños de bajos recursos**

Tesis para obtener el Título Profesional de Médico Cirujano

Autores:

Bruno Freire

Alessandra Marques Sohn

Asesor:

Dr. Salomón Huanchuire Vega

Lima, 12 de febrero de 2024

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, **Salomón Huancahuire Vega**, docente de la Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Profesional de Medicina Humana, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: “**Asociación entre parámetros antropométricos y hematológicos y el diagnóstico de parasitosis en niños de bajos recursos**” de los autores **Bruno Freire** y **Alessandra Marques Sohn**, tiene un índice de similitud de **11%** verificable en el informe del programa Turnitin, y fue realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad u omisión de los documentos como de la información aportada, firmo la presente declaración en la ciudad de Lima, a los 13 días del mes de febrero del año 2024



Dr. Salomón Huancahuire Vega

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Lima, Naña, Villa Unión, a 12 día(s) del mes de febrero de año 2024 siendo las 20 Horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Lima, bajo la dirección del (de la) presidente(a): Mg. Nihilball Noriega Edda Ermet, el (la) secretario (a): Mg. Deysi Karol Yauri Garcia y los demás miembros: Mg. Pool Marcos Carbajal y el (la) asesor(a): Dr. Salomon Huamcahuire Vega

con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado: "Asociación entre parámetros antropométricos y hematológicos y el diagnóstico de parasitosis en niños de bajos recursos" de(los) bachiller(es): a) Bruno Freire b) Alessandra Marques Sohn c) _____

conducente a la obtención de título profesional de: Médico Cirujano
(denominación del Título profesional)

La presidenta inició el acto académico de sustentación invitando al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por el (a la) / a (los) (las) candidato(a). Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Bachiller (a): Bruno Freire

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>Aprobado</u>	<u>17</u>	<u>B⁺</u>	<u>Muy Bueno</u>	<u>Sobresaliente</u>

Bachiller (b): Alessandra Marques Sohn




CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>Aprobado</u>	<u>17</u>	<u>B⁺</u>	<u>Muy Bueno</u>	<u>Sobresaliente</u>

Bachiller (c): _____

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

(*) ver parte posterior

Finalmente, la presidenta del jurado invitó al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

 Presidente/a
 Secretario/a
 Asesor/a
____ Miembro
____ Miembro
____ Bachiller (a)
____ Bachiller (b)
____ Bachiller (c)

ÍNDICE

1. Resumen	5
2. Introducción	6
3. Mensajes clave	7
4. El estudio	8
a. Diseño y población	8
b. Definición de las variables	8
c. Manejo de datos	9
d. Análisis estadístico	9
e. Consideraciones éticas	9
5. Hallazgos	9
6. Discusión	16
7. Referencias bibliográficas	18

Asociación entre parámetros antropométricos y hematológicos y el diagnóstico de parasitosis en niños de bajos recursos

AUTORES:

Bruno Freire, Universidad Peruana Unión - Lima, Perú

Alessandra Marques Sohn, Universidad Peruana Unión - Lima, Perú

RESUMEN:

El presente estudio evaluó la asociación de parámetros antropométricos y hematológicos para el diagnóstico de parasitosis en pacientes pediátricos de bajos recursos. Se evaluaron 1894 niños de 0 a 14 años atendidos en un centro médico entre 2021 y 2022. Se identificó una alta prevalencia de parasitosis (41,9%). Se encontró que el sexo masculino (PRa 1.18), el grupo etario de 2-5 años (PRa 4.83) y >5 años (PRa 4.59), porcentaje de eosinófilos (PRa 1.02 por cada 1% de aumento), y talla/edad con -5 DE (PRa 1.34), se asocian a mayor riesgo de parasitosis. Se generaron modelos de regresión y se analizó la asociación diagnóstica de aquellos asociados a parasitosis. Se evidenció que los conjuntos de IMC <12 y hematocrito >29,8%, y de IMC <12 y hemoglobina <10,6 g/L, conformaban dos buenos modelos diagnósticos con 70,9% y 70,2% de asociación diagnóstica, respectivamente, para parasitosis por *Enterobius vermicularis*.

Palabras-clave: parasitosis intestinales, *Enterobius vermicularis*, pediatría, diagnóstico, antropometría (DeCS).

ABSTRACT

The present study evaluated the association and diagnostic association of anthropometric and hematological parameters for the diagnosis of parasitosis in pediatric patients with low resources. A total of 1894 children aged 0 to 14 years attended a medical center between 2021 and 2022 were evaluated. A high prevalence of parasitosis (41.9%) was identified. It was found that male sex (PRa 1.18), the age group of 2-5 years (PRa 4.83) and >5 years (PRa 4.59), eosinophil

percentage (PRa 1.02 for each 1% increase), and height/age with -5 SD (PRa 1.34), are associated with a higher risk of parasitosis. Regression models were generated and the diagnostic capacity of those associated with parasitosis was analyzed. It was evidenced that the sets of BMI <12 and hematocrit >29.8%, and BMI <12 and hemoglobin <10.6 g/L, formed two good diagnostic models with 70.9% and 70.2% diagnostic association, respectively, for parasitosis by *Enterobius vermicularis*.

Keywords: Intestinal diseases, parasitic, Enterobius, pediatrics, diagnosis, anthropometry. (MeSH).

INTRODUCCIÓN:

La parasitosis es un problema de salud mundial como causa de diarrea aguda/crónica, dolor abdominal, desnutrición y anemia (1,2). Los enteroparásitos en niños también se asocian con desafíos en el desarrollo infantil de talla, peso y desarrollo cognitivo (3,4).

En países subdesarrollados, la prevalencia de los tipos de parásitos es mayor en *Giardia lamblia*, *Entamoeba histolytica* y *Enterobius vermicularis* (5,6), siendo este último el parásito intestinal con mayor frecuencia mundial (7). La prevalencia de parasitosis varía según el patrón de la población estudiada, ya que se asocia al nivel socioeconómico, saneamiento ambiental, hábitos de higiene, disponibilidad de agua tratada, entre otros factores (8). Debido a estas relaciones, la parasitosis puede ser entendida también como un índice indirecto de desarrollo social, con mayor prevalencia de parasitosis en países en desarrollo (9), en locales con menor acceso a laboratorios para diagnóstico (10), configurándose, así como un problema de salud pública (11).

El *Enterobius vermicularis*, conocido también como Oxiuros, posee un ciclo de vida que ocurre dentro del intestino de un solo hospedero, no necesitando de un intermedio y siendo el ser humano su hospedero natural. Se adhiere a la mucosa intestinal donde se alimenta de células epiteliales y bacterias. Es frecuentemente asintomático (7), sin embargo, es común presentar prurito anal que empeora durante las noches, además pueden asociarse a enuresis nocturna, excoriación anal, insomnio, dolor abdominal, anorexia, pérdida de peso, nerviosismo, dificultad en la concentración y de forma rara con apendicitis aguda (7,12,13). La contaminación es predominantemente fecal-oral, además de la ingesta de comida contaminada y autoinfección (14).

Entre los diversos factores de riesgo asociados a la infección por *Enterobius vermicularis*, la edad escolar, el nivel de educación de la madre, el tamaño de las uñas, así como el hábito de chuparse los dedos también son

factores asociados a la infección (11). Paola Cociancic et Al. y Juan Rojas et Al también señalan factores de riesgo asociados a la vivienda y servicios públicos: material improvisado de las casas, pisos sucios, compartir la cama, falta de una cisterna de agua, falta de servicio de recolección de basura, vivir en área no urbana (10,15). Ahmed Al-Daoudy refiere asociación con el tamaño de la familia, posiblemente por la transmisión directa entre humanos, sin necesidad de hospedero intermediario (14). Algunos estudios sugieren asociación del nivel de hemoglobina y proteínas totales, sin asociación significativa con los niveles de vitamina B12, folato, magnesio, fósforo e IgE (16–18).

Estudios previos han demostrado que las parasitosis pueden tener efectos negativos en el estado nutricional y hematológico de los niños afectados. Sin embargo, la utilidad de parámetros antropométricos y hematológicos como marcadores diagnósticos no ha sido bien establecida, por lo que es necesario realizar más investigación para determinar su capacidad diagnóstica en poblaciones de bajos recursos y en combinación con otros métodos. El presente trabajo tiene como objetivo identificar dichos parámetros que posean una adecuada capacidad diagnóstica de parasitosis en pacientes pediátricos del Centro de Salud en Villa María del Triunfo, con el fin de reducir el retraso en el tratamiento efectivo en regiones sin capacidad de realizar test coproparasitológico. Los resultados aportarán información necesaria para fomentar nuevos métodos diagnósticos y potencialmente mejorar la salud de la comunidad pediátrica a través de políticas públicas de salud, programas específicos y articulación con otros sectores.

MENSAJES CLAVE:

Motivación para realizar el estudio: La limitada disponibilidad de pruebas parasitológicas en regiones de escasos recursos puede demorar el diagnóstico de parasitosis. Identificar parámetros antropométricos y hematológicos con adecuada asociación diagnóstica podría reducir el retraso en el tratamiento efectivo de estas infecciones.

Principales hallazgos: Los modelos que incluyeron hematocrito, hemoglobina e IMC mostraron una adecuada asociación diagnóstica para parasitosis por Oxiuros. Modelos basados en variables antropométricas no evidenciaron una asociación diagnóstica suficiente para las parasitosis intestinales.

Implicancias: Valores alterados de hematocrito, hemoglobina e IMC agregan más objetividad y son buenos modelos de diagnóstico de parasitosis por Oxiuros en niños.

EL ESTUDIO:

1. Diseño y población:

Estudio observacional, transversal-analítico, basado en la información obtenida de las historias clínicas de todos los niños de 0-14 años atendidos en consultas médicas por cualquier motivo en el Centro de Atención Good Hope en el distrito de Villa María del Triunfo, Lima, Perú entre 01 de enero de 2021 y 31 diciembre de 2022. Se excluyeron del estudio los pacientes con más de un parásito en el examen coproparasitológico, los que no poseían el análisis de laboratorio requeridos (hemograma completo) o con datos antropométricos incompletos.

Villa María del Triunfo, es una comunidad con aproximadamente 500.000 habitantes según el censo de 2017 (19). La población presenta vulnerabilidad social y puede considerarse de bajos recursos en salud, ya que carece de infraestructura adecuada, materiales/suministros y recursos humanos suficientes para proveer atención de salud de calidad de acuerdo con normas y estándares aceptados (20). Específicamente, presenta tasa de pobreza por encima del promedio de Lima; 48% se ubica en los sectores D y E. Su configuración geográfica de cerros y lomas dificulta la ejecución de obras de alcantarillado. Cuenta con 19% de niños, 10% de adolescentes y 21% de jóvenes, siendo que 17% de adolescentes del nivel secundario abandonan los estudios. La tasa de fecundidad es de 2,41 nacimientos por mujer y la esperanza de vida al nacer de 78 años, inferior al promedio de Lima e IDH de 0,58 (19).

2. Definición de las variables:

Se analizaron las características demográficas, antropométricas y variables de laboratorio de los participantes. Las características demográficas fueron el sexo, edad y grupo etario (menores de 2 años, entre 2-5 años y mayores de 5 años). Las características antropométricas incluyeron peso, talla e índice de masa corporal (IMC), calculado con la fórmula de Quetelet ($IMC = \text{peso (kg)} / \text{estatura (m)}^2$). También se utilizaron las curvas de crecimiento de la OMS Peso/Edad, Talla/Edad calculadas en desviaciones estándares, y el IMC/Edad (no calculado en pacientes menores de 2 años) calculado en puntuación Z. Las variables de laboratorio analizadas fueron: glóbulos rojos (millones), hemoglobina (g/l), plaquetas (miles), hematocrito (%), volumen corpuscular medio (VCM), hemoglobina corpuscular media (HCM) y porcentaje de eosinófilos. Además, para la parasitosis, se realizó el examen coproparasitológico de una muestra de materia fecal por participante mediante microscopía con solución salina fisiológica y tinción de Lugol, determinando la presencia o ausencia de parásitos intestinales y los tipos específicos detectados en cada caso.

3. Manejo de datos:

La información se obtuvo con acceso autorizado a la base de datos de historias clínicas institucional, previa evaluación y aprobación del protocolo de investigación por el Comité Administrativo de la institución. Para preservar la confidencialidad de los sujetos, los pacientes se identificaron con códigos numéricos generados aleatoriamente, no pudiendo asociarse retroactivamente a ningún paciente en particular. En seguida, los datos fueron transferidos a una planilla en Excel para verificación de inconsistencias, duplicados o errores, garantizando la calidad de la información para el resto de las variables de interés y luego el análisis estadístico. Durante el manejo de datos personales se respetó la confidencialidad de los sujetos de investigación.

4. Análisis estadístico:

El análisis de datos se realizó con el lenguaje R versión 4.0.2. Las variables categóricas y numéricas se describieron como frecuencias (%) o medianas (rango intercuartílico). Para las comparaciones se utilizaron chi-cuadrado o U de Mann-Whitney, previa evaluación de normalidad (Kolmogórov-Smirnov). Se construyeron modelos de regresión de Poisson con varianza robusta para identificar variables asociadas a parasitosis, estimando razones de prevalencia ajustadas (PRa) e intervalos de confianza al 95% (IC95%). La asociación diagnóstica se evaluó mediante curvas ROC, calculando áreas bajo la curva (AUC) e IC95%. Los puntos de corte óptimos se estimaron con el índice de Youden. Valores de $p < 0.05$ se consideraron estadísticamente significativos. Los valores de clasificación del AUC en la curva ROC: sin asociación (< 0.50), pobre (0.51-0.69), buena (0.70-0.79), muy buena (0.80-0.99), excelente (> 0.90) (21).

5. Consideraciones éticas:

El protocolo del estudio fue revisado y aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Peruana Unión, cumpliendo con las normas éticas de investigación. Los datos fueron extraídos posterior a autorización de la institución de salud. Dado que los datos analizados se obtuvieron retrospectivamente de una base de datos existente, el Comité eximió a los investigadores de la necesidad de obtener consentimiento informado de los participantes individuales.

HALLAZGOS:

Participaron del análisis 1,894 historias clínicas pertenecientes a 951 niñas (50.2%) y 943 niños (49.8%). La prevalencia de parasitosis fue de 41.9%, siendo los parásitos más frecuentes *Blastocystis hominis* (29.1%), *Endolimax nana* (7.76%), *Entamoeba coli* (5.97%), *Giardia lamblia* (6.44%) y Oxiuros

(1.85%) (Gráfica 1). Se encontró que el sexo masculino (PRa 1.18), el grupo etario de 2-5 años (PRa 4.83) y >5 años (PRa 4.59), porcentaje de eosinófilos (PRa 1.02 por cada 1% de aumento), y talla/edad con -5 DE (PRa 1.34), se asocian a mayor riesgo de parasitosis (Tabla 1).

El análisis individual para cada tipo de parásito reveló que para *Blastocystis hominis* se asocian el sexo masculino (PRa 1.18), la edad >2 años (PRa >12.03) y eosinofilia (PRa 1.02); para *Endolimax nana*, la eosinofilia (PRa 1.06), el aumento de HCM y VCM (PRa 1.19 y 1.06) y talla/edad con -5 DE (PRa 2.55); para Oxiuros se asoció con IMC (PRa 0.87), hematocrito (PRa 0.85) y hemoglobina (PRa 0.68). Para *Entamoeba coli* y *Chilomastix mesnili* se asociaron eosinofilia (PRa 1.05 y 1.06) y, en el último, talla/edad con -5 DE (PRa 1.36) (Tabla 2).

Los modelos de regresión de Poisson generados para evaluar la asociación diagnóstica de dichas variables con parasitosis en general y parásitos específicos presentaron los siguientes valores: el modelo general mostró una fuerza de asociación del 59,8% para detectar cualquier parasitosis en hombres mayores de 2 años con eosinofilia (>6%), mientras que considerando solo la eosinofilia (>6%) la asociación diagnóstica fue del 55,6% (Gráfica 2A). Asimismo, se encontró una asociación diagnóstica del 59,1% para detectar *Blastocystis hominis* en hombres mayores de 2 años con eosinofilia (>6%), y del 55,2% considerando solo eosinofilia (Gráfica 2B). Por otro lado, para *Endolimax nana*, la asociación diagnóstica fue del 65% en niños con Talla/Edad <-5 DE, eosinofilia >5% y HCM >27 pg; del 61,7% solo con HCM elevado; y 58,4% solo con eosinofilia (Gráfica 2C). Adicionalmente, se halló una asociación diagnóstica del 64,8% en el mismo grupo poblacional, pero con VCM >82 fl en lugar de HCM; y del 60,4% solo con VCM elevado (Gráfica 2D). Finalmente, el modelo arrojó asociaciones diagnósticas de 70,9% y 69,1% para detectar Oxiuros considerando hematocrito elevado más IMC <12 y solo hematocrito elevado, respectivamente (Gráfica 3A); de 70,2% y 67,9% para hemoglobina elevada más IMC <12 y solo hemoglobina elevada (Gráfica 3B); de 58,6% para eosinofilia elevada en *Entamoeba coli* (Gráfica 3C); y de 61,3% y 49,8% para *Chilomastix mesnili* en niños con retraso del crecimiento más eosinofilia y solo con eosinofilia, respectivamente (Gráfica 3D).

Tabla 1. Características generales y comparación de las variables entre grupos parasitosis y sin parasitosis en los niños atendidos en el centro de salud.

Variables	Total (n=1894)	Parasitosis		p	PRa
		Negativo (n=1101)	Positivo (n=793)		
Sexo (%)				<0.001**	
Mujeres	951 (50.2%)	596 (62.7%)	355 (37.3%)		Reference
Hombres	943 (49.8%)	505 (53.6%)	438 (46.4%)		1.18(1.06-1.31)**
Edad (semanas)	365 [272-521]	365 [238-521]	417 [305-574]	<0.001**	-
Edad (meses)	85.0 [63.0-121]	85.0 [55.0-121]	97.0 [71.0-133]	<0.001**	-
Edad (años)	7.00 [5.00-10.0]	7.00 [4.00-10.0]	8.00 [5.00-11.0]	<0.001**	-
Peso (kg)	24.7 [16.9-38.0]	23.6 [15.4-37.1]	25.8 [18.5-39.0]	<0.001**	-
Talla (m)	1.22 [1.05-1.39]	1.20 [1.00-1.38]	1.24 [1.09-1.40]	<0.001**	-
IMC (kg/m ²)	17.0 [15.3-19.9]	17.0 [15.4-19.9]	17.0 [15.3-19.8]	0.869	-
Glóbulos rojos (millones)	4.53 [4.31-4.77]	4.53 [4.29-4.77]	4.54 [4.32-4.77]	0.469	-
Hemoglobina (g/l)	12.4 [11.7-13.0]	12.3 [11.6-13.0]	12.5 [11.7-13.1]	0.005**	-
Plaquetas (miles)	341 [295-392]	343 [298-393]	338 [292-389]	0.171	-
Hematocrito (%)	37.2 [35.0-39.3]	37.0 [34.9-39.3]	37.4 [35.4-39.4]	0.012**	-
VCM (fl)	82.1 [79.5-84.7]	82.1 [79.3-84.7]	82.3 [80.0-84.8]	0.027*	-
HCM (pg)	27.4 [26.4-28.2]	27.3 [26.3-28.2]	27.4 [26.5-28.3]	0.006**	-
Eosinófilos (%)	4.10 [2.40-7.10]	3.90 [2.20-6.70]	4.60 [2.50-8.00]	<0.001**	1.02(1.01-1.03)**
Eosinófilos absolutos	0.30 [0.16-0.54]	0.28 [0.16-0.50]	0.33 [0.18-0.58]	<0.001**	-
Grupo etario (%)				<0.001**	
<2 años	61 (3.22%)	57 (93.4%)	4 (6.56%)		Reference
2 a 5 años	536 (28.3%)	331 (61.8%)	205 (38.2%)		4.83(2.45-11.46)**

>5 años	1297 (68.5%)	713 (55.0%)	584 (45.0%)	4.59(2.26-11.09)**
Peso/edad (%)				<0.001**
0 DE	198 (10.5%)	115 (58.1%)	83 (41.9%)	-
1 DE	203 (10.7%)	106 (52.2%)	97 (47.8%)	
-1 DE	247 (13.0%)	127 (51.4%)	120 (48.6%)	
2 DE	206 (10.9%)	114 (55.3%)	92 (44.7%)	
-2 DE	513 (27.1%)	347 (67.6%)	166 (32.4%)	
3 DE	61 (3.22%)	36 (59.0%)	25 (41.0%)	
-3 DE	435 (23.0%)	235 (54.0%)	200 (46.0%)	
4 DE	31 (1.64%)	21 (67.7%)	10 (32.3%)	
Talla/edad (%)				<0.001**
-3 DE	447 (23.6%)	310 (69.4%)	137 (30.6%)	Reference
-5 DE	1447 (76.4%)	791 (54.7%)	656 (45.3%)	1.34(1.07-1.66)**
IMC/edad Z score (%)				<0.001**
-2 DE	447 (23.6%)	310 (69.4%)	137 (30.6%)	-
-3 DE	1447 (76.4%)	791 (54.7%)	656 (45.3%)	

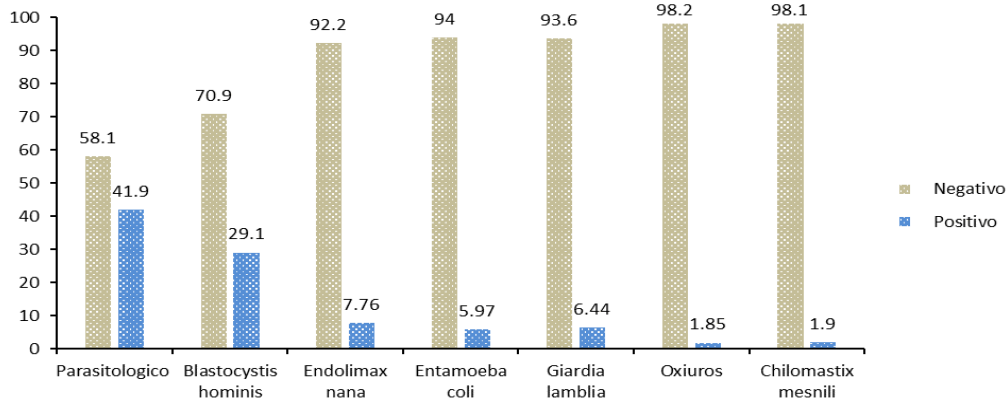
Variables presentadas como mediana [rango intercuartílico] o frecuencia absoluta y relativa (%). P_{ra}, razón de prevalencia ajustado; *p<0.05, **p<0.01, estadísticamente significativo por U de Mann Whitney, Chi-square o regresión de Poisson. Los modelos de regresión de Poisson presentan enfoque multivariable a todas las variables del modelo. VCM: volumen corpuscular medio, HCM: hemoglobina corpuscular media, IMC: índice de masa corporal, DE: desviaciones estándar.

Tabla 2. Modelos de regresión de Poisson de diferentes variables asociada a diagnóstico de parasitosis.

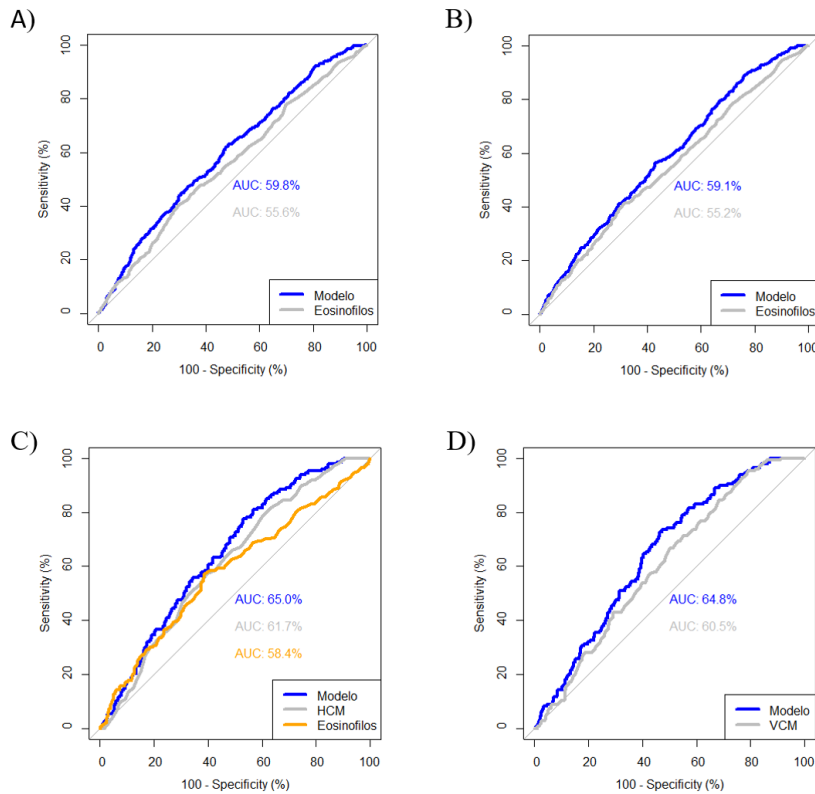
Variables	<i>Blastocystis hominis</i>		<i>Endolimax nana</i>		Oxiuros		<i>Entamoeba coli</i>		<i>Chilomastix mesnili</i>	
	PRa	(IC95%)	PRa	(IC95%)	PRa	(IC95%)	PRa	(IC95%)	PRa	(IC95%)
Sexo										
Mujer		Referencia	-	-	-	-	-	-	-	-
Hombre	1.18	(1.03 – 1.36)*	-	-	-	-	-	-	-	-
Grupo etario										
<2 años		Referencia	-	-	-	-	-	-	-	-
2 a 5 años	12.03	(3.22 – 116.36)**	-	-	-	-	-	-	-	-
>5 años	13.6	(3.53 – 133)**	-	-	-	-	-	-	-	-
Eosinófilos %	1.02	(1.01 – 1.03)*	1.04	(1.01 – 1.06)**	-	-	1.05	(1.02 – 1.08)**	1.06	(1.00 – 1.11)*
Talla/edad										
-3 DE	-	-		Referencia	-	-	-	-		Referencia
-5 DE	-	-	2.55	(1.48 – 4.75)**					1.36	(0.61 – 3.59)*
HCM	-	-	1.19	(1.06 – 1.33)**	-	-	-	-	-	-
VCM	-	-	1.06	(1.01 – 1.10)*	-	-	-	-	-	-
IMC	-	-	-	-	0.87	(0.78 – 0.97)*	-	-	-	-
Hematocrito	-	-	-	-	0.85	(0.77 – 0.95)**	-	-	-	-
Hemoglobina	-	-	-	-	0.68	(0.51 – 0.92)*	-	-	-	-

*Para: razón de prevalencia ajustado. *p<0.05, **p<0.01, estadísticamente significativo por regresión de Poisson. Los modelos de regresión de Poisson presentan enfoque multivariable a todas las variables del modelo.*

Gráfica 1. Distribución de casos positivos y negativos en el examen parasitológico en niños del centro de salud.



Gráfica 2. Curvas ROC de la asociación diagnóstica de los diferentes modelos asociados a los diferentes parásitos. A) Modelo para diagnóstico de parásitos y solo con eosinófilos (punto de corte: >6%), B) Modelo para diagnóstico de *Blastocystis hominis* y solo con eosinófilos (punto de corte: >6%), C) Modelo 1 para diagnóstico de *Endolimax nana* y solo con eosinófilos (punto de corte: >5%) o HCM (punto de corte: >27pg), D) Modelo 2 para diagnóstico de *Endolimax nana* y solo con eosinófilos (punto de corte: >5%) o VCM (punto de corte: >82fl).



HCM: hemoglobina corpuscular media, VCM: volumen corpuscular medio.

Gráfica 3. Curvas ROC de la asociación diagnóstica de los diferentes modelos asociados a los diferentes parásitos. A) Modelo para diagnóstico de *Oxiuros* y solo con hematocrito (punto de corte:>29.8%) e IMC (punto de corte:<12), B) Modelo para diagnóstico de *Oxiuros* y solo con hemoglobina (punto de corte:<10.6 g/L) e IMC (punto de corte:<12), C) Modelo para diagnóstico de *Entamoeba coli* (punto de corte:>3.7%), D) Modelo para diagnóstico de *Chilomastix mesnili* y solo con eosinófilos (punto de corte:>5.1%).

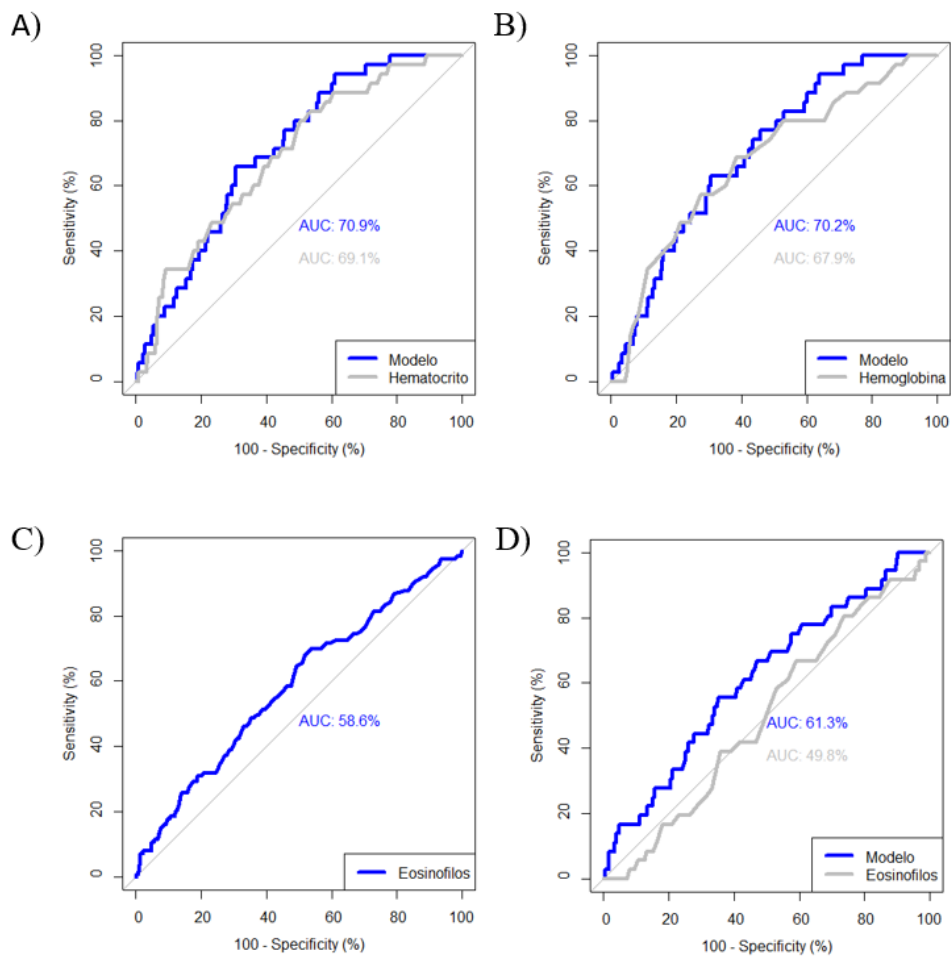


Tabla 3. Valores de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo (VPP) y valor predictivo negativo (VPN) de los modelos de asociación diagnóstica.

Gráfica	Punto de Corte	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN
2A (Modelo)	6	0.39	0.7	0.49	0.62
2B (Modelo)	6	0.4	0.69	0.35	0.73
2C (Eosinófilos)	5.1	0.57	0.61	0.11	0.94
2C (HCM)	26.9	0.81	0.37	0.1	0.96
2D (Modelo)	82.1	0.66	0.49	0.1	0.94
3A (Modelo)	29.8	1.0	0.0075	0.018	1
3B (Modelo)	10.6	1	0.043	0.019	1
3C (Modelo)	3.7	0.69	0.46	0.07	0.96
3D (Modelo)	5.1	0.61	0.6	0.02	0.98

HCM: hemoglobina corpuscular media

DISCUSIÓN:

Este estudio evidenció una alta prevalencia (41,9%) de parasitosis intestinales, principalmente por especies no patógenas como *Blastocystis hominis*, *Endolimax nana* y *Entamoeba coli*. Aunque estas especies no causan enfermedad directamente, comparten vías de transmisión con protozoos patógenos como *E. histolytica* y *G. lamblia*, por ende, su presencia puede ser un indicador de las condiciones sanitarias a las que están expuestos los individuos. Además, la infección por estas especies comensales tiene implicaciones epidemiológicas, ya que refleja problemas en el saneamiento básico, la red cloacal, la calidad del agua y los hábitos higiénicos de los escolares (17,22).

Ñacari Sulca et al. en 2021 reportaron en la misma región y grupos etarios una mayor prevalencia de *G. lamblia* (15,8%), huevos de *T. trichiura* (44,7%) y huevos de *A. lumbricoides* (39,5%) (23), los cuales no fueron detectados en este estudio. Similarmente, De la Cruz et al. encontraron una prevalencia de *G. lamblia* de 10,28% en una población similar en otra región de Lima Metropolitana (24).

La prevalencia en 1.85% de Oxiuros contrasta con un estudio previo en esta región en 2018 donde se encontró una prevalencia de 18% de Oxiuros en niños de un centro materno-infantil. En dicho estudio se concluyó que el uso de

agua en cilindros para preparar alimentos, el poco hábito de lavarse las manos y el aseo infrecuente de los niños eran factores asociados a la parasitosis por Oxiuros. Además, se asoció la incidencia de Oxiuros con el lavado de manos de los niños al inicio y final de las comidas en la institución (17).

También se evidenció que los niños mayores de 2 años tienen más de 4 veces la probabilidad de tener parasitosis en comparación con los menores de 2 años, lo cual indica una mayor necesidad de atención, monitoreo y tratamiento en este grupo etario.

De mismo modo, se encontró una relación significativa entre Oxiuros, IMC, hematocrito y hemoglobina. Específicamente, por cada punto menos de hemoglobina, la asociación con Oxiuros se incrementaba en 32% (PRa 0,68), y por cada punto menos de IMC en 13% (PRa 0,87). Estos hallazgos concuerdan con estudios previos que evidencian la relación entre anemia y parasitosis por Oxiuros en niños del mismo grupo etario, tanto en regiones cercanas como en otros países (25,26). A pesar de que se sabe que la anemia infantil puede llevar a desnutrición aguda y crónica, y de la asociación entre anemia y Oxiuros, en esta población no se encontró una asociación significativa con indicadores de desnutrición crónica y aguda (Talla/Edad, Peso/Edad). Este hallazgo concuerda con el estudio de Abraham Degarege et al. en 1205 niños, donde a pesar de la asociación entre disminución de hemoglobina y Oxiuros, no hubo asociación con reducción de Peso/Talla e IMC (27). No obstante, otros estudios en diferentes países sí han encontrado una relación significativa entre Oxiuros y disminución del Z-score de Peso/Edad (25).

A pesar de la escasez de estudios para análisis de la asociación diagnóstica de parasitosis utilizando datos antropométricos y hemograma, se encontró un estudio de Musa Zorlu et al. en niños con diagnóstico falso positivo de apendicitis aguda por parasitosis por Oxiuros. Estos parásitos pueden mimetizar el cuadro clínico de apendicitis aguda por su cercanía al ciego. Por lo tanto, con el objetivo de disminuir cirugías innecesarias, los autores evaluaron modelos diagnósticos usando datos del hemograma. Su modelo más promisor, basado en la eosinofilia, presentó una asociación de 65%, la cual se considera pobre (13). Asimismo, otras variables asociadas a Oxiuros pudieron haber sido investigadas, como valores bioquímicos. Ahmed Akil et al. encontró en un grupo de 505 escolares de 3-10 años una asociación significativa entre infección por Oxiuros y déficit de proteínas séricas totales y hierro sérico (16).

Los parásitos pueden inducir diversas alteraciones hematológicas en el huésped, incluyendo anemia, leucocitosis, eosinofilia, linfocitosis y trombocitopenia, así como trastornos hematológicos y hematopoyéticos. La severidad de dichas alteraciones depende de factores como el tipo de parásito, el grado de parasitemia y el estado inmunitario del paciente (28). Estudios

previos han asociado la presencia de parasitosis con disminución del índice de masa corporal (29) y niveles bajos de hemoglobina o la presencia de anemia (30). Estas alteraciones hematológicas y nutricionales son comunes en infecciones parasitarias. Por lo tanto, la detección de este cuadro podría servir como indicio de parasitosis, incluso sin confirmación por examen coproparasitológico. Modelos predictivos que integren estas variables, como el modelo diagnóstico de Oxiuros, podrían apoyar el diagnóstico de parasitosis.

Las principales limitaciones de este estudio fueron la ausencia en el análisis de otros parásitos frecuentemente asociados a anemia, eosinofilia y alteraciones antropométricas, como el *Áscaris lumbricoides* y *Trichuris trichiura*, así como de pacientes con infecciones multi-parasitarias. También se careció de ciertos datos demográficos relevantes, como el nivel educativo familiar, y de datos clínicos de la anamnesis y el examen físico. Contar con dicha información podría haber permitido desarrollar otros modelos de asociación diagnóstica más precisos para parasitosis.

Los hallazgos de este estudio resaltan la necesidad de implementar métodos de diagnóstico rápidos, económicos y accesibles para la detección de parasitosis en entornos de escasos recursos, donde a menudo no se dispone de exámenes coproparasitológicos de manera rápida. Se requieren más investigaciones que validen el modelo propuesto usando grupos control y evaluando su capacidad diagnóstica con relación al examen coproparasitológico, así como la búsqueda de otros modelos predictivos utilizando parámetros clínicos y otros de fácil medición. Tales estudios podrían sentar las bases para nuevas estrategias diagnósticas, normativas del sector salud y programas enfocados en la detección temprana de parasitosis en poblaciones vulnerables, pudiendo acelerar el diagnóstico y tratamiento, mitigando así su impacto negativo en el crecimiento y desarrollo infantil.

En conclusión, la prevalencia de parasitosis en la población estudiada fue similar a otros estudios previos en la región y aspectos socioeconómicos. El conjunto de IMC <12 y hematocrito >29.8%, y el conjunto IMC <12 y hemoglobina <10.6 g/L, forman dos buenos modelos diagnósticos con respectivamente 70.9% y 70.2% de asociación diagnóstica para parasitosis por Oxiuros, lo que indica ser un posible candidato para el diagnóstico de parasitosis en sitios donde no se posee análisis coproparasitológico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Murillo-Acosta EW, Murillo-Zavalo AM, Celi-Quevedo K, Zambrano-Rivas C. Parasitosis intestinal, anemia y desnutrición en niños de Latinoamérica: Revisión

Sistemática. KAMERA [Internet]. 2022;50:e(5034840). Available from: <https://doi.org/10.5281/zenodo.5816437>

2. Westgard CM, Orrego-Ferreyros LA, Calderón LF, Rogers AM. Dietary intake, intestinal infection, and safe drinking water among children with anemia in Peru: a cross-sectional analysis. *BMC Nutr.* 2021;7(1):1–7.
3. Vidal-Anzardo M, Yagui Moscoso M, Beltrán Fabian M. Parasitosis intestinal: Helmintos. *Anales de la Facultad de Medicina.* 2020;81(1):26–32.
4. Chifunda K, Kelly P. Parasitic infections of the gut in children. *Paediatr Int Child Health* [Internet]. 2019 Jan 2 [cited 2023 Dec 5];39(1):65–72. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30132736/>
5. Belkessa S, Ait-Salem E, Laatamna AE, Houali K, Sönksen UW, Hakem A, et al. Prevalence and Clinical Manifestations of *Giardia intestinalis* and Other Intestinal Parasites in Children and Adults in Algeria. *Am J Trop Med Hyg.* 2021;104(3):910–6.
6. Osman KA, Zinsstag J, Tschopp R, Schelling E, Hattendorf J, Umer A, et al. Nutritional status and intestinal parasites among young children from pastoralist communities of the Ethiopian Somali region. *Matern Child Nutr.* 2020;16(3):1–11.
7. Shin H, Jung BK, Ryoo S, Hong S, Chang T, Park J, et al. *Enterobius vermicularis* infection among preschool children: A 12-year (2008-2019) survey in large cities and provinces of the republic of Korea. *Korean Journal of Parasitology.* 2021 Aug 1;59(4):421–6.
8. Gozalbo M, Guillen M, Taroncher-Ferrer S, Cifre S, Carmena D, Soriano JM, et al. Assessment of the nutritional status, diet and intestinal parasites in hosted Saharawi children. *Children.* 2020;7(12):1–18.
9. Butera E, Mukabutera A, Nsereko E, Munyanshongore C, Rujeni N, Mwikarago IE, et al. Prevalence and risk factors of intestinal parasites among children under two years of age in a rural area of Rutsiro district, Rwanda – A cross-sectional study. *Pan African Medical Journal.* 2019;32:1–9.
10. Cociancic P, Torrusio SE, Zonta ML, Navone GT. Risk factors for intestinal parasitoses among children and youth of Buenos Aires, Argentina. *One Health.* 2020 Jun 1;9.
11. Laoraksawong P, Pansuwan P, Krongchon S, Pongpanitanont P, Janwan P. Prevalence of *Enterobius vermicularis* infections and associated risk factors among schoolchildren in Nakhon Si Thammarat, Thailand. *Trop Med Health.* 2020 Sep 29;48(1).

12. Flores Uribe A, Pérez Macías JP, González Arévalo JA, Flores Uribe OA. Diagnosis and surgical intervention of acute appendicitis secondary to enterobius vermicularis: case report. *Int J Surg Case Rep*. 2022 Oct 1;99.
13. Zorlu M, Şahiner İT, Yastı AÇ, Zobacı E, Kocabaş R, Şahin AF, et al. Can Clinical Findings Prevent Negative Laparotomy in Parasitosis Mimicking Acute Appendicitis? *Advances in Emergency Medicine*. 2016 Apr 27;2016:1–5.
14. Al-Daoody AAK, Maghdid Qadir F, Abdulsatar Tahir A, Haji Mahmood N, Fakhradeen Majeed A. Risk Factors of Enterobius vermicularis Infection with Symptoms among children in Erbil Governorate. *Pak-euro Journal of Medical and Life Sciences* [Internet]. 2020;3(2):50–8. Available from: www.readersinsight.net/pjmls
15. Rojas Baltazar JH. Factores sociodemográficos relacionados a Enterobius Vermicularis en niños de 3 a 12 años del pueblo Joven Esperanza Central en 2021. UNIVERSIDAD PRIVADA SAN JUAN BAUTISTA; 2021.
16. Al-Daoody AAK, Al-Bazzaz ENH. Impact of Enterobius vermicularis infection on biochemical parameters in the blood of children in Erbil Province, Iraq. *BMC Infect Dis* [Internet]. 2020 May 12 [cited 2023 Dec 7];20(1):1–6. Available from: <https://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12879-020-05064-w>
17. Chávez Ocampo LE, Pardo Alarcón H. Prevalencia del parasitismo por Enterobius Vermicularis y su relación con los factores educacionales y socioeconómicos en niños de 1 a 6 años que asisten al Centro Materno Infantil José Carlos Mariátegui, Villa María del Triunfo, Lima- Perú [Internet]. Universidad Inca Garcilaso de la Vega. 2021 [cited 2023 Dec 11]. Available from: <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/5339>
18. Fantinatti M, Da-Cruz AM. Enterobius vermicularis in Brazil: An integrative review. Vol. 56, *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. 2023. p. e00732023.
19. Ministerio de Salud Peruano. Análisis de Situación en Salud en el Distrito de Villa María del Triunfo, 2019. 2019 [cited 2024 Jan 1]; Available from: https://www.dge.gob.pe/portal/docs/asis-lima-2019/CD_MINSA/DOCUMENTOS_ASIS/ASIS_DISTRITO%20VILLA%20MARI A%20EL%20TRIUNFO%202019.pdf
20. Goldstuck ND. Healthcare in Low-resource Settings: the individual perspective. *Healthc Low Resour Settings* [Internet]. 2014 Oct 17 [cited 2024 Jan 1];2(2). Available from: https://www.researchgate.net/publication/271714921_Healthcare_in_Low-resource_Settings_the_individual_perspective

21. Hosmer DW, Lemeshow S, Sturdivant RX. Applied Logistic Regression: Third Edition. Applied Logistic Regression: Third Edition [Internet]. 2013 Aug 29 [cited 2023 Dec 6];1–510. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781118548387>
22. Tavares M, Seixas L, Nascimento De Souza J, Da Paixão De Souza R, Cristina M, Teixeira A, et al. Avaliação da frequência de parasitos intestinais e do estado nutricional em escolares de uma área periurbana de Salvador, Bahia, Brasil. Revista de Patologia Tropical / Journal of Tropical Pathology [Internet]. 2011 Jan 2 [cited 2023 Dec 5];40(4):304–14. Available from: <https://revistas.ufg.br/iptsp/article/view/16762>
23. Ñacari Sulca ME, Gutierrez Rosario YE. Parasitosis y parámetros antropométricos en niños de 6 a 9 años en “Los Pedregales” - Villa María Del Triunfo, Lima-Perú 2020 [Internet]. Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt. 2021 [cited 2023 Dec 5]. Available from: <http://repositorio.uoosevelt.edu.pe/handle/20.500.14140/296>
24. De La Cruz Vargas J, Huamán Guerrero M. Parasitosis intestinal, anemia y rendimiento escolar. Repositorio institucional - URP [Internet]. 2017 [cited 2023 Dec 5]; Available from: <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/3457>
25. Akram HE, Al-Warid HS. Evaluation of Hematological Factors and Micronutrients Among Children Infected with Enterobius vermicularis. Iraqi Journal of Science [Internet]. 2023 Apr 30 [cited 2023 Dec 6];64(4):1625–34. Available from: <https://ijs.uobaghdad.edu.iq/index.php/eijs/article/view/7313>
26. Alvarado Saldaña SA. Incidencia de parasitosis en procesos anémicos en niños de 4 a 6 años de la institución educativa privada mixta Beato Juan Pablo II – Nuevo Imperial Cañete, Año 2017 [Internet]. Universidad Privada Norbert Wiener. 2018 [cited 2023 Dec 6]. Available from: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/2298>
27. Degarege A, Erko B, Negash Y, Animut A. Intestinal Helminth Infection, Anemia, Undernutrition and Academic Performance among School Children in Northwestern Ethiopia. Microorganisms [Internet]. 2022 Jul 1 [cited 2023 Dec 7];10(7). Available from: <https://pmc/articles/PMC9320754/>
28. Erazo-Balladares LB, Roca-Castillo HM, Castro-Jalca AD. Parasitosis intestinal y alteraciones hematológicas: características clínicas, sociodemográficas y epidemiológicas. MQRInvestigar [Internet]. 2023 Jul 25 [cited 2024 Jan 1];7(3):1723–46. Available from: <https://www.investigarmqr.com/ojs/index.php/mqr/article/view/537>
29. Shoman AE, Mostafa NS, Musslem AA. Nutritional status and parasitic infestation among working children in a village in Egypt: A comparative study. Journal of the

Egyptian Public Health Association [Internet]. 2015 Jun 1 [cited 2024 Jan 1];90(2):80–4. Available from: https://journals.lww.com/ephaj/fulltext/2015/06000/nutritional_status_and_parasitic_infestation_among.7.aspx

30. Verhagen LM, Incani RN, Franco CR, Ugarte A, Cadenas Y, Sierra Ruiz CI, et al. High Malnutrition Rate in Venezuelan Yanomami Compared to Warao Amerindians and Creoles: Significant Associations WITH Intestinal Parasites and Anemia. PLoS One [Internet]. 2013 Oct 15 [cited 2024 Jan 1];8(10):e77581. Available from: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0077581>

ANEXOS

Anexo 1. Evidencia de sumisión a revista de prestigio

ScholarOne Manuscripts™ Salomon Huancahuire-Vega Instructions & Forms Help Log Out

Global Pediatric Health SageTrack

Home Author

Author Dashboard / Submission Confirmation

Submission Confirmation



Thank you for your submission

Submitted to Global Pediatric Health

Manuscript ID GPH-24-0031

Title Association between anthropometric and hematological parameters and the diagnosis of parasitosis in low-income children

Authors Freire, Bruno
Sohn, Alessandra
Rojas-Humpire, Ricardo
Huancahuire-Vega, Salomon

Date Submitted 11-Feb-2024

Anexo 2. Copia de resolución de inscripción del perfil de proyecto



“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

RESOLUCIÓN N° 2961-2022/UPEU-FCS-CF

Lima, Ñaña, 22 de noviembre de 2022

VISTO:

El expediente de **ALESSANDRA MARQUES SOHN**, identificado (a) con código universitario N° 201611865 de la Escuela Profesional de Medicina, de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Peruana Unión;

CONSIDERANDO:

Que la Universidad Peruana Unión tiene autonomía académica, administrativa y normativa, dentro del ámbito establecido por la Ley Universitaria N° 30220 y el Estatuto de la Universidad;

Que la **Facultad de Ciencias de la Salud** de la Universidad Peruana Unión, mediante sus reglamentos académicos y administrativos, ha establecido las formas y procedimientos para la aprobación e inscripción del perfil de proyecto de trabajo de investigación y la designación o nombramiento del asesor para la obtención del título profesional;

Que **ALESSANDRA MARQUES SOHN**, ha solicitado; la inscripción de su perfil de proyecto de trabajo de investigación titulado *“Prevalencia de parasitosis y su relación con anemia ferropénica entre pacientes pediátricos de 0 a 14 años del Centro de Atención de Good-Hope en Villa María del Triunfo entre 2021 y 2022”* y la designación del Asesor, encargado de orientar y asesorar la ejecución del perfil de proyecto de tesis en formato artículo;

Estando a lo acordado en la sesión del Consejo de la **Facultad de Ciencias de la Salud** de la Universidad Peruana Unión, celebrada el 22 de noviembre de 2022, y en aplicaciones del Estatuto y el Reglamento General de Investigación de la Universidad;

SE RESUELVE:

Aprobar el perfil de proyecto de tesis en formato artículo titulado *“Prevalencia de parasitosis y su relación con anemia ferropénica entre pacientes pediátricos de 0 a 14 años del Centro de Atención de Good-Hope en Villa María del Triunfo entre 2021 y 2022”* y disponer su inscripción en el registro correspondiente; designar al **Mc. NÉSTOR ALEJANDRO LUQUE CHIPANA** como ASESOR para que oriente y asesore la ejecución del perfil de proyecto de tesis en formato artículo el cual fue dictaminado **por MG. EDDA EVNET NEWBALL NORIEGA y MG. POOL MARCOS CARBAJAL.**

Regístrese, comuníquese y archívese.



Mtro. Roger Albornoz Esteban
DECANO



MSc. Mary Luz Solorzano Aparicio
SECRETARIA ACADÉMICA

cc:
- Interesado
- Asesor
- Dirección General de Investigación
- Archivo

Anexo 3. Carta de aprobación del comité de ética



Lima, Ñaña, 04 de octubre de 2022

EL COMITÉ DE ÉTICA DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CONSTA

Que el proyecto de investigación de **Bruno Freire**, identificado con PA No. **001658115**, y **Alessandra Marques Sohn**, identificada con DNI No. **1FH188055**, su asesor el **PhD Néstor Alejandro Luque Chipana**, identificado con DNI No. **30674212**, con el título: **Prevalencia de parasitosis y su relación con anemia ferropénica entre pacientes pediátricos de 0 a 14 años del Centro de Atención de Good-Hope en Villa María del Triunfo entre 2021 y 2022**, fue evaluado y aprobado por el Comité de Ética de Investigación de la Universidad Peruana Unión, considerando su calidad científica, consideración del bienestar de sus participantes, y conformidad con los estándares de la ética establecidas en el Código de ética para la Investigación de la Universidad Peruana Unión.

Para mantener la aprobación del Comité de Ética, se tiene que cumplir con los siguientes requisitos:

- 1) Cada participante debe dar consentimiento informado. En el caso de menores de edad, por lo menos uno de sus padres o guardianes debe registrar su consentimiento informado y el menor de edad debe registrar su asentimiento informado, en caso de trabajos prospectivos. En caso de trabajos retrospectivos contar con la carta de autorización de la institución.

Los resultados de este proyecto puedan ser publicados con referencia a aprobación Número 2022-CE-FCS - UPeU-139.



Maria Magdalena Díaz Orihuel
Mg. **Maria Magdalena Díaz Orihuel**
Presidente:
Comité de Ética de Investigación



William de Borba
Mtro. **William de Borba**
Secretario:
Comité de Ética de Investigación