Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Dirección General de Estudios de Posgrado

Facultad de Medicina Humana

Unidad de Posgrado

Fascioliasis y parasitismo intestinal en escolares del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2016

TESIS

Para optar el Grado Académico de Doctor en Medicina Veterinaria

AUTOR

Aldo Alim VALDERRAMA POMÉ

ASESOR

César Miguel GAVIDIA CHUCÁN

Lima, Perú

2018

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

Valderrama A. Fascioliasis y parasitismo intestinal en escolares del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2016 [Tesis de doctorado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Veterinaria, Unidad de Posgrado; 2018.

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, DECANA DE AMERICA
Facultad de Medicina Veterinaria
UNIDAD DE POSGRADO

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR EN MEDICINA VETERINARIA

En el Auditorio de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, siendo las 10:00 horas del día miércoles 24 de octubre de 2018, el Jurado Examinador de Tesis de Grado de Doctor, presidido por el Dr. Juan Atilio Jiménez Chunga (presidente) y constituido por los siguientes miembros: Dr. César Miguel Gavidia Chucán (Asesor), Dr. César Gabriel Náquira Velarde, Dra. Elizabeth Luz Sánchez Romaní, se dio inicio a la sustentación oral y pública de la Tesis intitulada:

"Fascioliasis y parasitismo intestinal en escolares del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2016", presentado por Magister en Salud Pública con mención en Epidemiología:

ALDO ALIM VALDERRAMA POMÉ

Quien sustentó la Tesis para obtener el Grado Académico de Doctor en Medicina Veterinaria y absolvió satisfactoriamente las preguntas y objeciones formuladas por el Jurado y practicada la votación obtuvo la calificación de: **MUY BUENO (18) DIECIOCHO**

A continuación, el Presidente del Jurado recomendó a la Unidad de Posgrado de la Facultad de Medicina Veterinaria, proponga el otorgamiento del **Grado Académico de Doctor en Medicina Veterinaria**, al Magister en Salud Pública con mención en Epidemiología: **Aldo Alim Valderrama Pomé**

Siendo las 12:00 horas del día miércoles 24 de octubre de 2018, se dio por concluido el acto académico, suscribiéndose la presente Acta.

.....
Dr. Juan Atilio Jiménez Chunga (P. Aux. T.C.)
Presidente

.....
Dr. César Miguel Gavidia Chucán (P.P.D.E)
Miembro (Asesor)

.....
Dra. Elizabeth Luz Sánchez Romaní
Miembro (Externo)

.....
Dr. César Gabriel Náquira Velarde
Miembro

.....
Dr. César Miguel Gavidia Chucán (P.P.D.E.)
Director de la Unidad de Posgrado
Facultad de Medicina Veterinaria
UNMSM

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA - UNIDAD DE POST-GRADO - DIRECCION - U.N.M.S.M.

DEDICATORIA

A los niños de edad escolar del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, con el anhelo que, a consecuencia de esta investigación, mejoren su nivel y calidad de vida.

Aldo Alim Valderrama Pomé

AGRADECIMIENTOS

A la Dirección Regional de Educación Apurímac por la autorización para realizar la investigación en las Instituciones Educativas del distrito de Santa María de Chicmo.

Al Laboratorio del Centro de Salud Santa María de Chicmo MINSA por su apoyo en el análisis de las muestras coprológicas.

De manera muy especial al Laboratorio de Zoonosis Parasitaria del Centro Nacional de Salud Pública, órgano de línea del Instituto Nacional de Salud, Lima, por su apoyo en el análisis de las muestras serológicas.

Aldo Alim Valderrama Pomé

ÍNDICE

		Página
RESUMEN		11
ABSTRACT		13
I.	INTRODUCCIÓN	15
2.1	MARCO TEÓRICO	18
2.2	Antecedentes	18
2.1.1.	Concepto y clasificación	18
2.1.2.	Morfología del parásito	19
2.1.3.	Ciclo biológico de la *Fasciola hepatica*	20
2.1.4.	Presentación de la fascioliasis en animales	22
a)	Fascioliasis en bovinos	22
b)	Fascioliasis en ovinos	25
c)	Fascioliasis en caprinos	26
2.1.5.	Presentación mundial de la fascioliasis humana	27
2.1.6.	Presentación de la fascioliasis humana en Perú	28
2.1.7.	Factores asociados	29
a)	Género y edad	29
b)	Coinfección con otros parásitos intestinales	31
c)	Signos clínicos de fascioliasis	33
d)	Estado nutricional antropométrico de los niños	34
e)	Características de la vivienda	35
f)	Consumo de alimentos y bebidas	36

g) Crianza de animales 38

2.1.8. Patogenia 39

2.1.9. Epidemiología 40

2.1.10. Diagnóstico 41

2.1.11. Tratamiento 42

2.1.12. Prevención y control 43

II. MATERIALES Y MÉTODOS 45

3.1. Lugar de ejecución y periodo de duración 45

3.2. Descripción del material experimental 46

3.3. Tamaño de muestra 46

3.4. Procedimiento para levantar información 48

a) Toma de muestra para examen parasitológico 49

b) Técnica de ensayo inmunoenzimático (ELISA) para el diagnóstico de fascioliasis 49

c) Técnica de inmunoblot para el diagnóstico de fascioliasis (TIB) 50

d) Análisis coproparasitológico con la técnica de sedimentación rápida (TSR) (Concentración por sedimentación sin centrifugación) 51

e) Método cuantitativo de KATO-KATZ (hpg) 52

f) Para determinar los signos clínicos 53

g) Para determinar el estado nutricional antropométrico 53

h) Para determinar la crianza de animales 55

i) Para determinar las características de la vivienda 55

j) Para determinar el consumo de alimentos 55

3.5. Análisis de la información 56

3.6. Consideraciones éticas 58

III. RESULTADOS 59

4.1 Prevalencia de fascioliasis y factores asociados 59

4.2. Enteroparasitosis 61

4.3. Coinfección entre fascioliasis y Enteroparasitosis 62

4.4. Asociación entre fascioliasis y signos clínicos 68

4.5. Estado nutricional antropométrico 70

4.6. Crianza de animales 74

4.7. Características de la vivienda 84

4.8. Consumo de alimentos 86

IV. DISCUSIÓN 90

V. CONCLUSIONES 108

VI. RECOMENDACIONES 109

VII. LITERATURA CITADA 110

ANEXOS 134

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Infección por *Fasciola hepatica* en Perú, diagnosticada por evaluación post mortem, acorde con el Reglamento de Faenado de Animales de Abasto, según especie y nivel endémico. 22

Tabla 2. Prevalencia de fascioliasis humana en zonas endémicas de las regiones de Perú, de acuerdo al método de diagnóstico y edad. 28

Tabla 3. Prevalencia de enteroparasitosis humana y coinfección con *Fasciola hepatica* en regiones de Perú, de acuerdo a la edad. 31

Tabla 4. Tamaño de muestra de estudiantes estratificada por Instituciones Educativas de Primaria y Secundaria del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017. 48

Tabla 2. Intensidad de las infecciones por helmintos. 53

Tabla 3. Prevalencia de fascioliasis de acuerdo a diferentes Técnicas de diagnóstico en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017. 59

Tabla 4. Factores asociados a seroprevalencia de fascioliasis en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017. 60

Tabla 5. Enteroparasitosis y seroprevalencia de fascioliasis en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017. 63

Tabla 6. Tipo y clasificación de enteroparasitismo asociadas a seroprevalencia de fascioliasis en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017.

Tabla 7. Signos clínicos y seroprevalencia de fascioliasis y en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017. 68

Tabla 8. Valoración nutricional antropométrica mediante el Índice de Masa Corporal y seroprevalencia de fascioliasis* en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017. 70

Tabla 9. Valoración nutricional antropométrica mediante Talla para la Edad y seroprevalencia de fascioliasis* en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017. 72

Tabla 10. Crianza de animales domésticos y seroprevalencia de fascioliasis en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017. 74

Tabla 11. Cantidad de animales domésticos criados en viviendas y seroprevalencia de fascioliasis en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017. 76

Tabla 12. Sexo de animales domésticos criados en viviendas y seroprevalencia de fascioliasis en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017. 78

Tabla 13. Condición de crianza de animales en viviendas y seroprevalencia de fascioliasis en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017. 80

Tabla 14. Distancia de la crianza de animales a la vivienda y seroprevalencia de fascioliasis en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017. 82

Tabla 15. Características de la vivienda y seroprevalencia de fascioliasis* en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017. 84

Tabla 16. Consumo de alimentos y seroprevalencia de fascioliasis en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas. 86

Tabla 17. Análisis de regresión logística multivariado para determinar los factores asociados a fascioliasis en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017. 88

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Niños con fascioliasis en II.EE. del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017. 61

Figura 2. Enteroparasitosis en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017. 62

Figura 3. Carga parasitaria (hpg) de enteroparásitos en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017. 64

Figura 4. Carga de enteroparásitos (hpg) y seroprevalencia de fascioliasis en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017. 65

Figura 5. Clasificación de la parasitosis en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017. 66

Figura 6. Clasificación de la enteroparasitosis en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017. 67

Figura 7. Signos clínicos en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017. 69

Figura 8. Valoración nutricional antropométrica mediante el Índice de Masa Corporal de niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017. 71

Figura 9. Valoración nutricional antropométrica mediante Talla Para Edad de niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017. 73

Figura 10. Animales domésticos criados en viviendas de niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017. 75

Figura 11. Cantidad de animales domésticos criados en viviendas de niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas. 77

Figura 12. Sexo de animales domésticos criados en viviendas de niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017. 79

Figura 13. Condición de crianza de animales en viviendas de niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017. 81

Figura 14. Distancia de crianza de animales a las viviendas de niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017. 83

Figura 15. Características de la vivienda de niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017. 85

Figura 16. Consumo de alimentos de niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017. 87

RESUMEN

La *Fasciola hepatica* es un trematodo hermafrodita que causa fascioliasis y afecta a animales herbívoros, omnívoros y en ocasiones a las personas. El objetivo general fue determinar la asociación de fascioliasis con parásitos intestinales, signos clínicos, estado nutricional, crianza de animales, características de la vivienda y consumo de alimentos de niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas. El estudio fue de tipo analítico, transversal, prospectivo y de nivel relacional. Se tomaron muestras coprológicas y serológicas a 493 niños de 6-16 años, de ambos sexos, con el asentimiento y consentimiento informado de sus padres. Santa María de Chicmo es mesoendémico para fascioliasis. La prevalencia mediante la técnica de inmunoblot fue de 5,3% (IC95%=3,2%-7,4%; 26/493). Las instituciones educativas con mayor prevalencia fueron: Taramba, Libertadores de América, Mariano Melgar y Nuestra Señora de Guadalupe. El análisis univariado mostró que son factores asociados a fascioliasis la carga parasitaria alta de *Hymenolepis nana*; la crianza de pavos, bovinos y gatos en las viviendas; la crianza de 3 o más porcinos; la crianza de más de 5 ovinos y la crianza de bovinos, ovinos y porcinos a ≤10 m de distancia de las viviendas. La fascioliasis en niños no estuvo asociada a la clasificación parasitaria de enteroparásitos; al tipo de parásitos; signos clínicos; valoración nutricional antropométrica, características de las viviendas; ni al consumo de alimentos.

El análisis multivariado mostró que la coinfección con *Taenia* sp.; crianza de bovinos y tener una sola habitación en la vivienda de los niños constituyen factores asociados a fascioliasis.

Palabras clave: fascioliasis, niños, parásitos intestinales, signos clínicos, estado nutricional, crianza de animales domésticos, vivienda, consumo de alimentos.

ABSTRACT

Fasciola hepatica is a hermaphrodite trematode that causes fascioliasis and affects herbivorous animals, omnivores and sometimes people. The general objective was to determine the association of fascioliasis with intestinal parameters, clinical signs, nutritional status, animal breeding, housing characteristics and food consumption of children from the district of Santa María de Chicmo, Andahuaylas. The study was analytical, transversal, prospective and relational level. Copyrological and serological samples were taken from 493 children aged 6-16 years, of both sexes, with the consent and informed consent of their parents. Santa María de Chicmo is mesoendémico for fascioliasis. The prevalence by immunoblot technique was 5,3% (95%CI = 3,2%-7,4%, 26/493). The educational institutions with the highest prevalence were: Taramba, Libertadores de América, Mariano Melgar and Nuestra Señora de Guadalupe. The univariate analysis showed that the parasitic load of *Hymenolepis nana* is associated with fascioliasis; the raising of turkeys, cattle and cats in homes; the breeding of 3 or more pigs; the upbringing of more than 5 sheep and the raising of cattle, sheep and pigs at ≤10 m distance from the dwellings. Fascioliasis in children was not associated with the parasitic classification of enteroparasites; to the type of parasites; clinical signs; anthropometric nutritional assessment; characteristics of the dwellings; nor to the

consumption of food. The multivariate analysis showed that co-infection with Taenia sp; cattle breeding and having only one room in children's homes are factors associated with fascioliasis.

Key words: Fascioliasis, children, intestinal parasites, clinical signs, nutritional status, breeding of domestic animals, housing, food consumption.

I. INTRODUCCIÓN

La *Fasciola hepatica* es un trematodo hermafrodita que causa fascioliasis (Staff *et al.*, 2003; Carrada, 2007; World Health Organization, 2015) y fue especificada por vez primera en Francia por Jean de Brie en 1379 (Marcos, 2012). Afecta a animales herbívoros, omnívoros y ocasionalmente a las personas (Natividad y Terashima, 2008). El primer caso en personas fue reportado en 1600 (Marcos *et al.*, 2004). Esta parasitosis presenta la más amplia distribución mundial, notificándose desde 1950 en 51 países. Se estima que de 2,4 a 17 millones de habitantes en el mundo están infectados (Esteban *et al*., 1997) y 91 millones se encuentran en riesgo de infección (Mantari *et al.*, 2012), de las cuales, aproximadamente la mitad viven en Bolivia, Ecuador y Perú (Marcos *et al.*, 2005a). Es común en personas muy pobres y viene incrementándose desde 1980 (Marcos *et al.*, 2006). Su control y eliminación es una de las prioridades para la consecución de los Objetivos y Metas del Desarrollo del Milenio de la ONU para la disminución sostenible de la pobreza (Zumaquero *et al.*, 2013). Es un problema de salud pública, así como una enfermedad tropical desatendida (Lopez *et al.*, 2012). Se han descrito grandes áreas endémicas e hiperendémicas con prevalencias superiores a 50% (Valencia *et al.*, 2005). En Perú, las prevalencias más altas en humanos y animales se dan en valles andinos, hasta los

4 500 m, entre las regiones de Piura, La Libertad, Cajamarca, Lambayeque, Junín Huánuco, Ayacucho, Apurímac, Arequipa, Cuzco y Puno (Jiménez *et al*., 2011). La transmisión sucede especialmente en poblaciones rurales dedicadas a la actividad agrícola (Espinoza *et al*., 2010). La población de edad escolar es la más afectada (Martínez *et al.*, 2006) y el órgano más dañado es el hígado (World Health Organization, 2015).

La *Fasciola hepatica* demanda de reservorio y huésped intermediario para terminar su ciclo biológico. Usualmente es mencionada como una trematodiasis propia del ganado bovino y ovino; sin embargo, en porcinos y burros se ha demostrado la posibilidad de expulsar y desperdigar huevos viables aptos de infectar al molusco limneido; además, se ha informado su presencia en alpacas, llamas, vicuñas, equinos, caprinos, conejos, cuyes y ratones (Jiménez *et al*., 2011; Ayala *et al*., 2008). Los animales, al ser hospederos definitivos, cumplen dentro de la cadena epidemiológica una tarea primordial en la propagación de la fascioliasis, ellos están expuestos a permanente reinfección. La carente realización de un plan de control veterinario hace que se sostenga la endemia (Marcos *et al*., 2007; Valencia *et al*., 2005). Tal es así que, la convivencia con bovinos, ovinos, llamas y porcinos, entre otros, implicaría riesgo de infección, principalmente en niños (Ccama y Sánchez, 1990; Valencia *et al*., 2005; Carrada y Escamilla, 2005).

En la región Apurímac no existen estudios en humanos sobre esta enfermedad, a pesar que muestra características ambientales y sociales análogas a las zonas hiperendémicas de Perú con prevalencias en bovinos y tasas de decomiso de hígados superiores al 80% (Valderrama *et al.*, 2014; Merino y Valderrama, 2017); donde la

provincia con mayor grado de infección es Andahuaylas (Valderrama *et al.*, 2014), debido a su mayor altitud y a que sus temporadas de lluvia concuerdan con el verano, donde la población de caracoles y el riesgo de infección crece. A esto se suma su clara crianza extensiva que beneficia a la presentación de la enfermedad, ya que los animales se sitúan en comunicación directa con la forma infectante del parásito (Valderrama, 2016). Por ello, con la elevada prevalencia de infección en animales y el hábito humano común de masticar hojas de hierba, sería sorprendente que no hubiera transmisión zoonótica en la zona (Owen, 2005). Tal es así que, 47,6% (219/460) de pacientes pediátricos del hospital de Andahuaylas tienen algún parásito con potencial zoonótico (Altamirano *et al.*, 2014). En consecuencia, el objetivo de la investigación fue determinar la prevalencia de fascioliasis en escolares del distrito de Santa María de Chicmo y establecer si los enteroparásitos, signos clínicos y estado nutricional son factores de asociados.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes:

2.1.1. Concepto y clasificación

La fascioliasis es conocida también como fascioliasis, fasciolasis, distomatosis hepática, mal de botella (Leguía, 1988; Manrique y Cuadro, 2002; Staff *et al*., 2003), mal del hígado, podredumbre del hígado, caquexia acuosa, papuza, papo, comalía, etc. Al parásito se le identifica con los nombres de dístoma, gusano del hígado, duela del hígado, alicuya, conchuelo del hígado, palomilla del hígado, distoma del hígado, cucaracha del hígado, saguaype, babosa, jallo, machilla, pinhuiny yuta, macha, kcallutaca, coscojo, lenguasa, caracolillo, sapillo, galápago, gálamo, entre otras denominaciones locales (Martínez, 2014).

De acuerdo a la clasificación taxonómica realizada por Linnaeus (1758) y aceptada por la nomenclatura zoológica universal, la *Fasciola hepática* se clasifica de la siguiente manera (Vignau *et al.*, 2005):

Reino: Animalia

Filo: Platyhelminthes

Clase: Trematoda

Subclase: Digenea

Orden: Echinostomida

Familia: Fasciolidae

Género: Fasciola

Especie: *Fasciola hepatica*

La *Fasciola hepatica* y *Fasciola gigantica* ocasionan fascioliasis; en Perú únicamente se ha referido la primera (Marcos *et al.*, 2007). Los trematodos o distomas son gusanos planos no segmentados con forma alargada o foliacea. Las especies patógenas para el humano pertenecen al orden *Digenea* en el que a la reproducción sexual de los adultos le sigue la multiplicación asexual, en las fases larvarias, dentro de los caracoles (Pumarola *et al.*, 1998).

2.1.2. Morfología del parásito

La fasciola adulta es plana, con forma lanceolada, semejante a una hoja de laurel (Carrada y Escamilla, 2005), mide cerca de 20-40 mm de largo y 10-15 mm de ancho (Staff *et al*., 2003). La cutícula que la rodea es lisa, cubierta de ganchos, espinas, canaladuras o escamas. A través de ella pasan los hidrocarbonados pudiendo secretarse metabolitos (Pumarola *et al.*, 1998). El aparato digestivo empieza en la boca y la faringe; el esófago se vincula con dos ciegos ramificados, extendidos hasta la

parte posterior; por lo que no posee ano (Carrada y Escamilla, 2005). El sistema nervioso está compuesto de un par de ganglios cerebroides comunicados de donde nacen tres pares de cordones longitudinales. El aparato excretor protonefridial está compuesto por los solenocitos conectados con los tubillos colectores que se dividen a su vez en la vesícula excretora (Staff *et al.*, 2003). El aparato genital masculino ocupa la porción media del cuerpo y está formado por dos testículos ramificados, uno y otro confluyen a la bolsa de cirro situada al costado del acetábulo; el poro genital se sitúa en el margen acetabular anterior, sobre la línea media. El aparato genital femenino consta de un ovario bastante bifurcado situado al costado derecho del cuerpo, delante de los testículos. El útero se encuentra en el tercio anterior; normalmente se encuentra repleto de huevos pardos que miden 130-150 µm x 60-98 µm, operculados y de estructura ovoide (Carrada y Escamilla, 2005). Este parásito es hermafrodita (Pereira *et al.*, 2004).

2.1.3. Ciclo biológico de la *Fasciola hepatica*

Es de tipo heteroxénico, por lo que demanda de huésped intermediario (Pereira *et al.*, 2004). El proceso se inicia cuando los animales infectados, generalmente bovinos u ovinos, excretan en manantiales de agua dulce. Los huevos brotan con la bilis y la materia fecal (World Health Organization, 2015). Al ingresar en los cauces de agua se embrionan en 10 a 15 días, dando origen a una larva ciliada o miracidio nadador que, en 8 horas deberá hallar caracoles de agua dulce de la familia *Lymnaeidae*, especialmente *L. truncatula,* oriundo de Europa. Los huevos demandan temperaturas entre 10 a 30 °C. El embrión se fracciona a 22 °C y en un par de semanas constituye la mórula (Carrada, 2007). Cuando están en la naturaleza sin sombra ni humedad

sucumben velozmente (Pereira *et al.*, 2004). Los moluscos infectados frustran la fertilidad o son eliminados por la penetración de sus glándulas digestivas y las variaciones metabólicas. Dentro del caracol, la larva pierde los cilios, convirtiendose en esporocisto, con reproducción asexual que origina dos generaciones, con muchas docenas de redias. Las cercarias miden 0,25-0,35 µm; tienen cola movible no bifurcada de 0,5 µm, la cual pierden al cabo de escasas horas, produciendo un material mucilaginoso que les posibilita fijarse a plantas acuáticas (Carrada y Escamilla, 2005). Las cercarias se enquistan encima de estas plantas. Al perder la cola, surgen las metacercarias, las cuales son muy sensibles a temperaturas elevadas y la deshidratación, pero resisten temperaturas minúsculas, posibilitando así la vida invernal (Carrada, 2003). El enquistamiento dura 15 minutos. Esta forma continúa siendo infecciosa por 3 meses a 25-30 °C; a temperaturas bajas (5 °C) continúa siendo viable hasta por 1 año (Pereira *et al.*, 2004). Las metacercarias infectantes miden alrededor de 500 µm de diámetro. Se estima que de cada miracidio surgen más de 250 cercarias medianamente resistentes a la sequía (Carrada *et al.*, 2005). Los rumiantes y el hombre y se infectan al consumir berros (*Nasturtium officinale)* o beber agua con metacercarias (Pereira *et al.*, 2004). Otras plantas acuáticas como lechugas (*Lactuca sativa*), jugo de alfalfa (*Medicago sativa*) y heno de pastura (*Aira caryophylea*) suelen ser fuente de parasitación. En el tubo digestivo se diluye la cubierta de la metacercaria, quedando liberada la forma juvenil que traspasa la pared intestinal, permaneciendo al rededor de 15 días, hasta traspasar la cápsula de Glisson para invadir al hígado. El parásito adulto se ubica adentro de los conductos biliares hasta 2 meses después de la infección, comenzando con la puesta de huevos 8 a 10 semanas después de la

infección. El ciclo biológico dura entre 6 a 7 meses. La vida media de la fasciola en personas es de 9 a 13,5 años (Carrada y Escamilla, 2005).

2.1.4. Presentación de fascioliasis en animales de Perú

a) Fascioliasis en bovinos:

La tabla 1 muestra que, en Perú, la infección por *Fasciola hepatica* en bovinos se ha extendido en los últimos años, logrando valores muy altos en territorios hiperendémicos como en Calca, Tiabaya, Cajamarca, Abancay y Andahuaylas, entre otras localidades; tal es así que, Apurímac es la región con mayor condena de hígados (80,4%) por esta parasitosis (Espinoza *et al*., 2010).

Tabla 1. Infección por *Fasciola hepatica* en Perú, diagnosticada por evaluación post mortem, acorde con el Reglamento de Faenado de Animales de Abasto, según especie y nivel endémico.

Especie	Localidad	Región	Prevalencia (%)	Autor
Bovina	Tiabaya$^{\alpha}$	Arequipa	90,0	Flores, 2014.
	Apurímac$^{\alpha}$	Apurímac	84,4	Espinoza *et al*., 2010.
	Calca$^{\alpha}$	Cusco	84,1	Flores, 2014.
	Cajamarca$^{\alpha}$	Cajamarca	59,0-80,0	Ortiz, 2011; Torrel *et al*., 2014.
	Abancay$^{\alpha}$	Apurímac	79,5	Valderrama *et al*., 2014.
	Andahuaylas$^{\alpha}$	Apurímac	79,5	Valderrama *et al*., 2014.
	Huanta$^{\alpha}$	Ayacucho	71,3	Córdoba, 1985.
	Cotabambas$^{\alpha}$	Apurímac	71,0	Bárcena, 1994.
	Cusco$^{\alpha}$	Cusco	37,0-55,2	Turpo, 2006.
	Vilcashuamán$^{\beta}$	Ayacucho	47,6	Ticona *et al*., 2010.
	Cajamarca$^{\beta}$	Cajamarca	32,9-43,7	Torrel, 2014.
	Huancavelica$^{\beta}$	Huancavelica	23,0-43,0	Valencia, 2005.
	Cusco$^{\beta}$	Cusco	23,0-43,0	Valencia, 2005.
	Ilave$^{\beta}$	Puno	42,6	Condemayta, 1994.
	Arequipa$^{\beta}$	Arequipa	10,0-42,2	Manrique y Cuadro, 2002.
	Apurímac$^{\beta}$	Apurímac	42,0	Manrique y Cuadro, 2002.
	Junín$^{\beta}$	Junín	39,0	Manrique y Cuadro, 2002.
	Jauja$^{\beta}$	Junín	38,2	Chávez *et al*., 2012.
	Ancash$^{\beta}$	Ancash	38,0	Manrique y Cuadro, 2002.
	Ayacucho$^{\beta}$	Ayacucho	37,0	Manrique y Cuadro, 2002.

	Juliaca$^{\beta}$	Puno	30,9	Mamani, 2005; Pallara, 2006; Choque, 2007.
	Ica$^{\beta}$	Ica	27,0	Manrique y Cuadro, 2002.
	Lima$^{\beta}$	Lima	25,2	Manrique y Cuadro, 2002.
	Chalhuanca$^{\beta}$	Apurímac	24,6	Merino y Valderrama, 2017.
	Asillo$^{\beta}$	Puno	23,0	Ccama y Sánchez, 1990.
	Lambayeque$^{\beta}$	Lambayeque	22,0	Manrique y Cuadro, 2002.
	Huánuco$^{\beta}$	Huánuco	21,6	Manrique y Cuadro, 2002.
	Amazonas$^{\beta}$	Amazonas	16,0	Manrique y Cuadro, 2002.
	Oxapampa$^{\beta}$	Pasco	10,0-13,4	Manrique y Cuadro, 2002; Paucar *et al*., 2010.
	Pasco$^{\beta}$	Pasco	10,2	Paucar *et al*., 2010.
	Pampacolca$^{\gamma}$	Arequipa	5,6-9,6	Manrique y Cuadro, 2002.
	Majes$^{\gamma}$	Arequipa	5,6-9,6	Manrique y Cuadro, 2002.
	Huancabamba$^{\gamma}$	Piura	9,0	Paucar *et al*., 2010.
	Moquegua$^{\gamma}$	Moquegua	7,0	Manrique y Cuadro, 2002.
	San Martín$^{\gamma}$	San Martín	7,0	Manrique y Cuadro, 2002.
	Huancané$^{\gamma}$	Puno	6,8	Mamani, 2011.
	Chontabamba$^{\gamma}$	Piura	5,4	Paucar *et al*., 2010.
	Ucayali$^{\gamma}$	Ucayali	5,0	Manrique y Cuadro, 2002.
	Piura$^{\gamma}$	Piura	0,8	Leguía, 1998; Manrique y Cuadro, 2002.
	La Libertad$^{\gamma}$	La Libertad	0,3	Leguía, 1998; Manrique y Cuadro, 2002.
Ovina	Cajamarca$^{\alpha}$	Cajamarca	43,0-97,0	Cabanillas, 2012.
	Yanque$^{\alpha}$	Arequipa	88,6	Manrique y Cuadro, 2002.
	Chivay$^{\alpha}$	Arequipa	88,6	Manrique y Cuadro, 2002.
	Camacani$^{\alpha}$	Puno	88,1	Loayza, 1985
	Cotabambas$^{\alpha}$	Apurímac	74,0	Bárcena, 1993.
	Abancay$^{\alpha}$	Apurímac	53,0	Valderrama *et al*., 2014.
	Ayacucho$^{\alpha}$	Ayacucho	52,1	Ticona *et al*., 2010.
	Caylloma$^{\beta}$	Arequipa	17,7-50,0	Manrique y Cuadro, 2002.
	Huanta$^{\beta}$	Ayacucho	44,3	Condemayta, 1994.
	Ilave$^{\beta}$	Puno	27,9	Condemayta, 1994.
	Asillo$^{\beta}$	Puno	23,0	Ccama y Sánchez, 1990.
	Vilcashuamán$^{\beta}$	Ayacucho	16,3	Bedrinaña y Ango, 2000.
	Huamanga$^{\beta}$	Ayacucho	14,6	Córdoba, 1985.
Caprina	Huanta$^{\beta}$	Ayacucho	31,7	Valderrama *et al*., 2014.
	Abancay$^{\beta}$	Apurímac	21,0	Valderrama *et al*., 2014.
	Andahuaylas$^{\beta}$	Apurímac	21,0	Valderrama *et al*., 2014.
	Huamanga$^{\beta}$	Ayacucho	11,4	Córdoba, 1985.
	Cajamarca$^{\beta}$	Cajamarca	10,0	Cabanillas, 2012.

α=Hiperendemia; β=Mesoendemia; γ=Hipoendemia.

En Perú se reportan prevalencias por encima a las mostradas en otros países como Venezuela con 45,3-50%, Colombia 25%, Bolivia 16,6%-39%, Brasil

3,3%, (Fuenmayor, 1999; Arlett y Pérez, 2007; Calisaya y Verástegui, 2014), Chile 31,5%-32,4% (Alcaino y Apt, 1989), Angola 16,8% (Monteiro *et al.*, 2013), Colombia 3,7% (Recalde *et al.*, 2014) y Cuba 3,6% (Godoy *et al.*, 2010). Sin embargo, en México se reportan zonas hiperendémicas con 96,5% (Castro, 2008) al igual que en Argentina 4,8-95% (Moriena *et al.*, 2004; Rubel *et al.*, 2005).

La fascioliasis se ha propagado en Perú a causa de los insuficientes programas de control y educación sanitaria de los ganaderos. Así mismo, a mayor altitud, las temporadas de lluvia concuerdan con el verano, donde la población de caracoles y el riesgo de infección crecen; por lo que, la crianza extensiva beneficia a la presentación de la enfermedad, ya que los animales entran en comunicación directa con la forma infectante (Leguía, 1991). La humedad con temperaturas superiores a 10°C y la precipitación pluvial, son propicios para la fasciola, ya que a temperaturas de 20°C las redias originan directamente cercarias, mientras que a 16 °C las redias originan hijas o nietas. En condiciones ambientales adversas con bajos niveles de humedad o temperatura (0-14°C) son aptos para sobrevivir hasta un año (Leguía, 1988). La temperatura precisa oscila entre 10-30°C, así como la presencia de agua, que debe ser tres o más meses al año (Barriga, 2002). La humedad y temperatura ambiental establecen la estacionalidad de la enfermedad y la gravedad o rigurosidad con que esta se manifiesta (Bendezú *et al.*, 1982). Por lo cual, las particularidades de las diversas regiones en Perú son muy propicias para la presentación del hospedero intermediario y el progreso de la fasciola.

La prevalencia de *Fasciola hepatica* habitualmente es mayor en bovinos adultos (Mamani, 2011; Valderrama *et al.*, 2014; Merino y Valderrama, 2017), porque la enfermedad puede durar entre 6 meses a 2 años; asimismo, el tratamiento antihelmíntico en animales jóvenes puede disminuir evidentemente la presentación de duelas; no obstante, las infecciones en adultos no manifiestan síntomas, aun en cursos crónicos, tendiendo algún tipo de resistencia a reinfecciones (Barriga, 2002). Por el contrario, no hay diferencia en la infección entre hembras y machos (Ortiz, 2011; Valderrama *et al.*, 2014; Merino y Valderrama, 2017).

Los bovinos criollos habitualmente muestran más prevalencia que los mejorados (Mamani, 2011; Cabanillas, 2012). Los adultos muestran mayor prevalencia que los jóvenes (Condemayta, 1994; Bárcena, 1993; Moriena *et al.*, 2004; Mamani, 2011; Valderrama *et al.*, 2014). Así mismo, la prevalencia en época seca es mayor que en época lluviosa (Fuenmayor, 1999; Valderrama *et al.*, 2014; Merino y Valderrama, 2017). Esto sucede debido a que los animales se alimentan de pastos cortos donde se reúne el parásito en su período infectivo (Bárcena, 1993). También, las metacercarias son muy susceptibles a las elevadas temperaturas y a la deshidratación, por lo que logran perdurar todo el invierno (Martínez, 2014).

d) Fascioliasis en ovinos:

Las prevalencias más altas, tal como muestra la tabla 1, se encuentran en Yanque, Chivay, Camacani, Cotabambas y Abancay (Valderrama *et al.*, 2014); muy superiores a lo reportado en países como Ecuador con 7,7-12,2%

(Samaniego, 2008; Montesdeoca *et al.*, 2004) y Chile 3,5-6,1% (Alcaino y Apt, 1989; Roco, 2009), pero similar a Cuba 95% (Castro, 2008), Argentina 82-100% (Rubel *et al.*, 2005; Aguirre *et al.*, 2005), España 57,6-59,5% (Vara, 2006; Martínez, 2014) y Arabia Saudi 30,2-60,3% (Sanad y Al-Megrin, 2005).

El sistema de crianza extensivo que prevalece en Perú es propicio para la presentación de *Fasciola hepatica,* ya que el periodo de exposición al parásito es mayor (Valderrama *et al.*, 2014) y los animales entran en contacto directo con la etapa infectante del mismo (Leguía, 1999). A mayor altitud los periodos de lluvia son más manifiestos y concuerdan con el verano, donde los caracoles y los riesgos de contagio crecen.

La fascioliasis más prevalente se reporta en ovinos boca llena (Bárcena, 1993; Valderrama *et al.*, 2014). Esto se debe a que la fasciola puede subsistir hasta 6 años en ovinos. También, el tratamiento antihelmíntico en los jóvenes logra disminuir marcadamente la presencia de duelas, las infecciones en los adultos habitualmente no manifiestan síntomas aun en cursos crónicos (Barriga, 2002). Además, no hay diferencia de la infección entre sexos (Valderrama *et al.*, 2014; Merino y Valderrama, 2017).

e) Fascioliasis en caprinos:

En Perú se han obtenido prevalencias elevadas en Huanta, Abancay y Andahuaylas (Valderrama *et al.*, 2014), tal como muestra la tabla 1, las cuales son análogas a las reportadas en Chile 9.5-14,2% (Alcaino y Werner, 1989; Roco M, 2009) e inferiores a las de Ecuador 75,4-76,2 % (Samaniego, 2008) y

Argentina 100% (Rubel *et al.*, 2005; Aguirre *et al.*, 2005), a pesar de no hacer resistencia a la reinfección (Pérez *et al.*, 2006).

Los caprinos de boca llena son los que muestran más alta prevalencia de fascioliasis (Valderrama *et al.*, 2014). No obstante, esta infección no está asociada al sexo del animal (Valderrama *et al.*, 2014; Merino y Valderrama, 2017).

2.1.5. Presentación mundial de fascioliasis humana

La fascioliasis en personas se ha hallado especialmente en Australia, Egipto, Irán, Inglaterra, Francia, Portugal, Cuba, Bolivia, Ecuador y Perú (Staff *et al.*, 2003). Como consecuencia de las investigaciones epidemiológicas ejecutadas desde 1990, las áreas endémicas fueron fijadas en hipoendémicas (prevalencias <1%), mesoendémicas (entre 1% y 10%) e hiperendémicas (> 10%) (Marcos *et al.*, 2007). Tal es así que, en América Latina, en el altiplano de Bolivia, se halló una prevalencia total de 15,4%, con diferencias que oscilan entre 0% a 68% (Esteban *et al.*, 1999) y en una localidad hiperendémica, se halló una prevalencia de 75% en infantes y 41% en mayores (Esteban *et al.*, 1997); así mismo, se reportó una incidencia de 67% (Parkinson *et al.*, 2007). En Chile se reportaron prevalencias de 0,6% a 0,71% (Apt *et al.*, 2002). En Los Andes ecuatorianos de detectó 6% (Trueba *et al.*, 2000). En Venezuela se reportaron prevalencias entre 0,7% a 42,1% (Arlett y Pérez, 2007). En Costa Rica se halló una prevalencia de 10,9% (Bendezú *et al.*, 1982). En Kirguistán, la prevalencia es de 1,9% (Steinmann *et al.*, 2010). En Cuba, reportaron 1,7% de infección activa para fascioliasis (Orlando *et al.*, 2011). En México las prevalencias de fascioliasis

oscilan entre 2,94% y 13,33% de acuerdo a las localidades (media 5,78%), con intensidades muy bajas (24 a 384 hpg) (Zumaquero *et al.*, 2013). En Egipto se reportó en niños 5,1% coprológicamente y 17,1% serológicamente (Hassan, 1995).

2.1.6. Presentación de la fascioliasis humana en Perú

En Perú, uno de los primeros reportes se dio en la irrigación Asillo en Azángaro-Puno (Cama y Sánchez, 1990). La tabla 2 muestra la prevalencia de fascioliasis humana en zonas endémicas de las regiones de Perú, de acuerdo al método de diagnóstico y edad; donde las prevalencias más altas se presentaron en las regiones Puno y Cajamarca.

Tabla 2. Prevalencia de fascioliasis humana en zonas endémicas de las regiones de Perú, de acuerdo al método de diagnóstico y edad.

Localidad	Región	Prevalencia (%)	Edad	Método de diagnóstico	Autor
Asillo$^{\alpha}$	Puno	15,6-75,9	Toda edad	a; c; d; g	Ccama y Sánchez, 1990; Esteban *et al.*,2002; Marcos *et al.*, 2005[a]; Espinoza *et al.*, 2007; Mas-Coma *et al.*, 1999.
Cajamarca$^{\alpha}$	Cajamarca	6-62,4	Toda edad	a; c; d; g	Bendezú, 1969; Albán *et al.*, 2002; Espinoza *et al.*, 2007; González *et al.*, 2011; Mas-Coma *et al.*, 1999.
Huertas$^{\alpha}$	Junín	19,1-36,3	Toda edad	a; c; g	Marcos *et al.*, 2002[a]; Marcos *et al.*, 2004; Espinoza *et al.*, 2007.
Jauja$^{\alpha}$	Junín	11,7-34,2	Toda edad	b	Mantari, 2012. Mas-Coma *et al.*, 1999.
Julcán$^{\alpha}$	Junín	12,6-27,8	Toda edad	a; c; g	Marcos *et al.*, 2002[a]; Marcos *et al.*, 2004; Espinoza *et al.*, 2007.
Canta$^{\alpha}$	Lima	3,9-26,9	Toda edad	a	Marcos *et al.*, 2007.
Huarochirí$^{\alpha}$	Lima	3,9-26,9	Toda edad	a	Marcos *et al.*, 2007.
San Marcos$^{\alpha}$	Cajamarca	13,5	Toda edad	g	León y Cabanillas, 2014.
Caujul$^{\alpha}$	Lima	1,12,0	Toda edad	e; a	Natividad y Terashima, 2008.
Cajabamba$^{\alpha}$	Cajamarca	11,2	Toda edad	g	León y Cabanillas, 2014.
Apurímac$^{\alpha}$	Apurímac	10,8	Toda edad	f	INS, 2014 (Sin publicar).
Mollebamba$^{\alpha}$	La Libertad	10,7	Toda edad	e; b	Ayala, 2008.
Andahuaylas$^{\alpha}$	Apurímac	10,3	Niños	e; a	Lopez *et al.*, 2012.

Arequipa$^{\beta}$	Arequipa	5,7	Toda edad	h	Jiménez *et al*., 2001.
Celendín$^{\beta}$	Cajamarca	5,0	Toda edad	g	León y Cabanillas, 2014.
Huancavelica$^{\beta}$	Huancavelica	2,6-4,9	Niños	g;	Valencia *et al*., 2005.
San Juan$^{\beta}$	Cajamarca	3,5	Toda edad	h	Jiménez *et al*., 2001.
Baños del Inca$^{\beta}$	Cajamarca	2,6	Niños	a; e	Rodríguez *et al*., 2011.
Concepción$^{\gamma}$	Junín	0,9	Niños	b	Mantari, 2012.
Lima$^{\gamma}$	Lima	0,9	Niños	b	Pajuelo *et al*., 1995.
Santa Eulalia$^{\gamma}$	Lima	0,9	Toda edad	e; a	Huiza y Tantaleán, 1974.
Cusco$^{\gamma}$	Cusco	0,3	Toda edad	h	Jiménez *et al*., 2001.
Bagua$^{\gamma}$	Amazonas	0,2	Niños	e	Ibáñez *et al*., 2004.

α=Zona hiperendémica; β=Zona mesoendémica; γ=Zona hipoendémica.
a=Sedimentación rápida de Lumbreras; b=Sedimentación rápida; c=Kato-Katz; d=Ziehl-Neelsen modificado; e=Prueba directa; f=ELISA; g=FAS2-ELISA; h=Método de diagnóstico no especificado.

2.1.7. Factores asociados

Las investigaciones mencionan diversos factores asociados a la infección con *Fasciola hepatica*, especialmente relacionados a la pobreza del sector rural, los cuales se mencionan a continuación:

h) Género y edad:

El servicio de medicina tropical en Perú reportó que el sexo masculino predomina discretamente en 54% de los pacientes con fascioliasis (Díaz *et al.*, 2011). Asimismo, en niños con fascioliasis de 0-19 años de edad del Hospital Regional de Cajamarca, la relación hombre/mujer fue de 1 a 2 (Albán *et al.*, 2002). Sin embargo, en niños quechuas de 5 a 15 años de Asillo, Puno, no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre individuos del mismo sexo o de edad entre y dentro de las escuelas, aunque no se detectaron los más altos recuentos generales de huevos en niñas ni en el grupo de edad más joven (Esteban *et al.*, 2002). Posteriormente, otro estudio con personas del mismo lugar, de edades entre 1-53 años (media=18,6; DE=14,2), reportó

que la prevalencia en individuos ≤19 años fue significativamente superior a los >19 años (Marcos *et al.*, 2005b). En Mollebamba, La Libertad, la prevalencia en niños de 1-10 años fue 12,2%; de 11-20 años fue 17,6% y de 31-40 años 10,5%. El sexo femenino presentó 11,5% de prevalencia (Ayala *et al.*, 2008). En un estudio en niños del Centro de Salud y del Hospital San Juan de Dios en Orurillo el sexo masculino presentó mayor prevalencia que el femenino con 57,5% y 42,5%, respectivamente (OR 0,9; IC=0,5-1,75; p=0,6732); así mismo, la edad de 7-10 años presentó mayor prevalencia que de 11-14 años con 58,8% y 41,3%, respectivamente (t Student; p=0,012; media=23 ± 2,1) (Zuñiga *et al.*, 2011). En el Hospital "VRG" de Huaraz se observaron 28 casos de fascioliasis hepatobiliar en adultos oriundos de la Sierra de Ancash que provenían de zonas rurales con edad promedio de 46,3 años (25-69); donde 68% fueron mujeres (López y Villanueva, 2011). En niños de 0-10 años de edad del asentamiento humano "Juan Velasco Alvarado", Ayacucho, encontraron asociación estadística significativa entre la enteroparasitosis y la edad de los niños (Otárola *et al.*, 2011). No obstante, en un estudio de fascioliasis en Junín no se encontró asociación con el género o la edad de los niños de 4-12 años (Mantari *et al.*, 2012). Del mismo modo, en un estudio realizado en pobladores de Cajabamba, San Marcos y Celendín, región Cajamarca no se encontró asociación (León y Cabanillas, 2014). En pacientes pediátricos del Hospital de Andahuaylas tampoco encontraron asociación entre el género de los niños y los enteroparásitos zoonóticos (Altamirano *et al.*, 2014). Por otro lado, en Coyoacán, México, en niños de 6-12 años de edad, se encontró asociación estadística significativa entre los parásitos y la edad de los individuos (Martínez *et al.*, 2006); pero, en Atlixco, estado de Puebla, no se encontró diferencias entre edad ni entre sexo de los niños (Zumaquero *et al.*, 2013).

i) Coinfección con otros parásitos intestinales:

La tabla 3 muestra estudios de prevalencia de enteroparasitosis humana y la coinfección con *Fasciola hepatica* en regiones de Perú, de acuerdo a la edad de los infectados.

Tabla 3. Prevalencia de enteroparasitosis humana y coinfección con *Fasciola hepatica* en regiones de Perú, de acuerdo a la edad.

Localidad	Región	Prevalencia de enteroparásitos (%)	Edad (años)	Coinfección con *F. hepatica*	Autor
Huertas y Julcán	Junín	100,0	1-16	*A. lumbricoides, T. trichiura y G. lamblia.*	Marcos *et al.*, 2002[a].
Valle del Mantaro	Junín			*A. lumbricoides.*	Marcos *et al.*, 2004.
Baños del Inca	Cajamarca	81,8	6-16	*G. lamblia, H. nana, y A. lumbricoides.*	Rodríguez *et al.*, 2011.
Juan Velasco Alvarado	Ayacucho	91,5	0-10		Otárola *et al.*, 2011.
Lauricocha	Ayacucho	61,7	1-15		Arroyo *et al.*, 2011.
Varias localidades de Perú	Varias regiones de Perú	82,9	4-58	*E. histolytica/E.dispar*, *B. hominis*, *G. lamblia, A. intestinales* y *Taenia sp, H. nana*, *Ancylostoma* o *Necator*, *Paragonimus sp, H. diminuta, S. stercoralis, Trichostrongylus sp, E. vermicularis, D. fragilis e I. belli*, *E. coli, E. nana, E. hominis, C. mesnili, T. hominis, R. intestinales.*	Beltrán *et al.*, 2013.
San Juan	Loreto	88,5-97,6	<15		Tarqui *et al.*, 2013.
C.S. Jorge Chávez	Madre de Dios	53,5	<15		Peralta *et al.*, 2013.
Asillo	Puno	54,0	4-15	*A. lumbricoides.*	Marcos *et al.*, 2006.

Por otro lado, en el estado de Trujillo, Venezuela, en un estudio coproparasitológico, se encontró que 47,9% de personas mostró cierto tipo de enteroparásito; correspondiendo 15,3% a protozoarios; 20,4% a helmintos y 12,2% a infecciones mixtas. No se encontró huevos de *Fasciola hepatica* (Abdul *et al.*, 2009). Pero en Osh Oblast, Kirguistán, se estableció la prevalencia de helmintos intestinales en menores de 6-15 años, donde 41% de ellos albergó al menos una de las ocho especies. Los helmintos más prevalentes fueron *Ascaris lumbricoides* (23,1%) y *Enterobius vermicularis* (19,3%); los menos prevalentes fueron *Hymenolepis nana* (4,4%), *Fasciola hepatica* (1,9%) y *Dicrocoelium dendriticum* (1,8%) (Steinmann *et al.*, 2010). Del mismo modo, en infantes de instituciones educativas nacionales y privadas de la zona urbana de Tunja, Colombia, la prevalencia de enteroparásitos fue de 89,7%, donde *Blastocistis hominis* representó 67,9%; *Entamoeba histolytica/Entamoeba dispar* 8,7%; *Giardia intestinalis* 7,8%; los helmintos *Trichuris trichiura* 0,8 % y *Fasciola hepatica* 0,3% (Manrique y Suescún, 2011). Igualmente, en Atlixco, México, muchos niños de 6-14 años de edad, infectados con *F. hepatica* estaban coinfectados por otros parásitos como *Entamoeba histolytica/dispar, Giardia lamblia, Hymenolepis nana, Blastocystis hominis* y *Ascaris lumbricoides* (Zumaquero *et al.*, 2013). También, en el Centro de Investigación, Hematología y Oncología Infantil del Hospital de Ankara, Egipto, se evaluaron 6 casos pediátricos diagnosticados como fascioliasis, cuya edad media fue de 12,7 ± 3,1 años, donde dos de los niños presentaron signos de coinfección con cinco parásitos diferentes al mismo tiempo, incluyendo *B. hominis, G. lamblia, H. nana, E. histolytica, I. butschlii, T. canis* y *T. gondii* (Tezer *et al.*, 2013).

j) Signos clínicos de fascioliasis:

En 61 pacientes con infección crónica por *Fasciola hepatica*, entre 4-15 años, del distrito de Asillo, región Puno, el examen clínico mostró mayor frecuencia de dolor abdominal (82%), signo de Murphy (41%), dolor epigástrico (37,7%) e ictericia (27,9%); los demás signos y síntomas no fueron significativos (Marcos *et al.*, 2002b). En 277 pacientes con fascioliasis del Hospital Nacional Cayetano Heredia entre 1970-2002, los principales síntomas fueron náuseas y/o vómitos, dolor abdominal y diarrea; los principales signos físicos fueron palidez, hepatomegalia y fiebre (Blancas *et al.*, 2004). En Mollebamba, La Libertad, los síntomas y signos diagnosticados fueron dolor abdominal (45,5%); pérdida de peso y diarrea (36,4%); dolor del hipocondrio derecho, falta de apetito y náuseas (27,3%); vómitos (18,2%) y fiebre (9,1%) (Ayala *et al.*, 2008). En 87 pacientes con diagnóstico de fascioliasis del Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí", de 1996 a 2005, el dolor abdominal tuvo mayor frecuencia (75,9%), seguido por fiebre (54%), dispepsia (40,2%), astenia (40,2%), pérdida de peso (36,8%), anorexia (25,3%), urticaria (12,6%) e íctero (4,6%) (Díaz *et al.*, 2011). En el Hospital "VRG" de Huaraz se observaron 28 casos de fascioliasis hepatobiliar en adultos, donde la manifestación clínica se dio con fiebre, dolor abdominal, hiporexia, náuseas y vómitos, ictericia con coluria, signo de Murphy positivo, astenia, pérdida de peso, hepatomegalia, prurito, dolores osteomusculares y diarrea. Todos presentaron hiperbilirrubinemia a predominio directo; elevación de transaminasas (92,8%); eosinofilia (78,6%); leucositosis (75%) y desviación izquierda (60,7%) (López y Villanueva, 2011). Los signos clínicos presentados frecuentemente en personas con fascioliasis son disminución de peso, fatiga, náuseas, malestar, fiebre, diarrea, dolor abdominal y vómito; de ellas, la disminución de peso constituyó un

factor asociado a la presentación de fascioliasis humana (p=0,002) (León y Cabanillas, 2014). Los síntomas más comunes son malestar general, dolor epigástrico y dolor abdominal superior. Fiebre y artralgia son comunes en fascioliasis aguda. Eosinofilia es el hallazgo de laboratorio predominante, especialmente en la forma aguda (Saba *et al.*, 2004).

k) Estado nutricional de los niños:

En instituciones educativas públicas peruanas de nivel primario, en la sierra, se estudiaron 2 314 niños y se encontró que, a nivel nacional, 21,9% tiene el problema nutricional de talla baja 36,8% (Aparco *et al.*, 2011). En un centro educativo del distrito de Comas, Lima se realizó un muestreo de 61 niños entre 5-16 años, encontrándose una alta asociación estadística entre enteroparasitismo total y peso/edad (r=0,773) (Borjas *et al.*, 2009). En niños de instituciones educativas públicas de nivel primario de Lima la prevalencia de talla baja fue de 5,2%, aquejando a 5,5% de niños de 7 años; 6,3% de 7-9 años y 2,9% a >9 años (Aparco y Bautista, 2013). Por otro lado, en 237 niños de un pueblo de la Amazonia colombiana, 29,5% de ellos mostró baja talla para la edad (HAZ); 10,1% bajo peso para la edad (WAZ) y 2,5% bajo peso para la talla. HAZ y WAZ mostraron asociacion inversa con la edad y número de parásitos; sin embargo, la ponderación del puntaje de la encuesta socioeconómica mostró relación directa con el número de parásitos e inversa con el índice HAZ; todas esas asociaciones fueron significativas (Ordóñez y Angulo, 2002). Asimismo, en 257 chicos de 2 a 18 años de edad de la ciudad de Valencia, Estado Carabobo se probó un resultado deletéreo de las parasitosis sobre el estado nutricional, donde 43,5% de niños estuvieron parasitados (Solano *et al.*, 2008). También, en niños

y adolescentes de Tunja, Colombia se halló desnutrición crónica de acuerdo a la asociación talla/edad en 21,6% de los niños y 34,3% de las niñas. En cuanto a la asociación peso/talla, 16,7% de niños y el 11,1% de niñas mostraron sobrepeso (Manrique y Suescún, 2011).

l) Características de la vivienda:

En los distritos de Julcan y Huertas, en el Valle del Mantaro, donde las características sociodemográficas muestran precarias condiciones de vida y hacinamiento humano (Marcos *et al.*, 2002a), el análisis univariado indicó relación entre la infección y habitar adyacente a acequias (OR=4,8; P<0,05) o cultivos (OR=2,9; P<0,05); asimismo, poseer una habitación por vivienda (OR=21; P<0,05) y excretar heces a campo abierto (OR=4,8; P<0,05); el análisis multivariado reveló como factores asociados habitar adyacente a acequias (OR=17,2; P<0,05) o cultivos (OR=8,1; P<0,05) (Marcos *et al.*, 2004). Así también, en la provincia de Huancavelica, los niños de la zona rural presentaron mayor prevalencia que en la urbana (4,9% y 2,6% respectivamente) (Valencia *et al.*, 2005). Asimismo, en el distrito de Caujul, Lima, identificaron como factores asociados a fascioliasis en pobladores el poco acceso a servicios básicos como alumbrado eléctrico y agua, y la proximidad de la vivienda al botadero público de residuos sólidos (Natividad y Terashima, 2008). En un estudio en niños del Centro de Salud y el Hospital San Juan de Dios en Orurillo se determinó que 73% de niños con fascioliasis habitan con más de 5 personas por habitación y 26,9% con menos de 5 personas (OR=2,1; IC=1-4,6; p=0,0289; regresión logística: OR=0,4; IC=0,2-0,9; p=0,023); asimismo, 85% elimina sus excretas en letrinas y 15% a la intemperie (OR=1,7; IC=0,8-3,9; p=0,1743) (Zuñiga *et al.*, 2011). Sin embargo,

en Coyoacán, México no se halló relación entre seropositividad y domicilio, agua potable, desagüe y suministro de agua (X^2=6,00; p=0,11) (Martínez *et al.*, 2006). Pero, en Osh Oblast, Kirguistán, niños de 6-15 años fueron diagnosticados con helmintiasis, donde se determinó que compartir el lecho con más de una persona fue un factor asociado a la infección por *E. vermicularis* (OR=2,0; p=0,002) (Steinmann *et al.*, 2010). En niños de 0-10 años de edad del asentamiento humano "Juan Velasco Alvarado", Ayacucho encontraron asociación estadística significativa entre la enteroparasitosis y el piso de tierra del domicilio (Otárola *et al.*, 2011). En menores de 15 años del distrito de San Juan se determinó que aquel niño que vive en zona rural tiene 2,8 veces más fuerza de asociación a presentar parasitosis por helmintos que los que proceden de zona urbana (p=0.048), debido principalmente al tipo de servicio higiénico, naturaleza del suelo; abastecimiento y consumo de agua en la vivienda (p<0.05) (Tarqui *et al.*, 2013).

m) Consumo de alimentos y bebidas:

El servicio de medicina tropical en Perú reportó que la alimentación con berro fue frecuente en cerca de la mitad de los afectados (Díaz *et al.*, 2011). Asimismo, en niños de 1-16 años, en Huertas y Julcan del Valle del Mantaro, los análisis uni y multivariado demostraron asociación entre la infección por *Fasciola hepatica* y la costumbre de tomar emolientes (OR=2,9; p<0,05 y OR=5,2; p<0,05, respectivamente), también, se identificó asociación entre fascioliasis y el hábito de beber jugo de alfalfa (OR=4,5; IC95%=1,1-11, p<0,001) y familiaridad con las plantas acuáticas (OR=4,3; IC95%=1,8-10,6, p<0,001) (Marcos *et al.*, 2004). Del mismo modo, en familias de Asillo, Puno, el factor asociado fue consumir ensaladas

(OR=3,3; IC=1,2-9,0; p=0,02) (Marcos *et al.*, 2005a). Igualmente, en el distrito de Caujul, Lima, determinaron como factor asociado la alimentación con plantas acuáticas del lugar (Natividad *et al.*, 2008). En Mollebamba, La Libertad, el consumo de cebolla estuvo fuertemente asociado (Ayala *et al.*, 2008). Además, en otra zona rural endémica de Cajamarca, 38,7% de madres de familia indican que beben emolientes en la calle (Rivera *et al.*, 2010). En el Hospital "VRG" de Huaraz se observaron 28 casos de fascioliasis hepatobiliar en adultos oriundos de la Sierra de Ancash que procedían de áreas rurales, donde 82% ingirieron berros y otros vegetales de tallo corto (López y Villanueva, 2011). En un estudio en niños del Centro de Salud y Hospital San Juan de Dios en Orurillo se determinó que 76,3% de niños con fascioliasis consumen alfalfa (OR=3,2; IC=1,6-6,3; p=0,0003; Regresión logística: OR=0,3; IC=0,2-0,6; p=0,0001) (Zuñiga *et al.*, 2011). Por otro lado, en el estado de Trujillo, Venezuela, se conoció que 88,8% de los individuos infectados consumieron berro silvestre (*Rorippa nasturtium aquaticum*) (Abdul *et al.*, 2009). Asimismo, en un estudio en pobladores de Tarqui, Cuba, la mala costumbre de tomar agua cruda y la compra de legumbres fueron factores asociados (Orlando *et al.*, 2011). Sin embargo, en pobladores de las provincias de San Marcos, Cajabamba y Celendín en Cajamarca no se encontró asociación al consumir verduras crudas, pero si al consumir agua no tratada (OR=3,3; p=0.026) (León y Cabanillas, 2014). En Coyoacán, Ciudad de México, tampoco se encontró asociación entre seropositividad y consumo de verduras crudas (X^2=6,00, p=0,11) (Martínez *et al.*, 2006). Pero en Osh Oblast, Kirguistán, el consumo de verduras crudas por niños de 6-15 de edad fue un factor protector en relación con *A. lumbricoides* (OR=0,7; p=0,022) y el agua del caño estaba en el límite de protección (OR=0,6; p=0,057) (Steinmann *et al.*, 2010). También, en un estudio

reciente en Atlixco, México, en niños de 6-14 años, se identificó la asociación entre fascioliasis y el hábito de comer verduras crudas, incluyendo berro y rábano, mostrando mayor asociación el consumo de mazorca de maíz, lechuga, espinaca, brócoli y jugo de alfalfa (Zumaquero *et al.*, 2013).

n) Crianza de animales:

En la irrigación Asillo, Puno los bovinos, ovinos, llamas y porcinos presentaron *Fasciola hepatica* conjuntamente con sus criadores, con frecuencias de 23%, 32%, 35,4%, 37,5% y 15,6%, respectivamente (Ccama y Sánchez, 1990). La convivencia con rumiantes domésticos implica riesgo de infección, principalmente en niños (Carrada y Escamilla, 2005). En el Altiplano Norte de Perú se identificaron asociaciones entre la fascioliasis y la propiedad del perro (OR=5; IC95%=1,7-15,1; p=0,002), así como la crianza de más de cinco ovejas (OR=0,3; IC95%=0,1-0,8; p=0,01) (Marcos *et al.*, 2006). En el estado de Trujillo, Venezuela, localidad endémica para fascioliasis bovina, 59,2% de personas tuvo contacto con ganado vacuno (Abdul *et al.*, 2009). Asimismo, en una zona rural endémica de Cajamarca, 75,6% de madres de familia crían animales considerados huéspedes del parásito (Rivera *et al.*, 2010). En el Hospital "VRG" de Huaraz se observaron 28 casos de fascioliasis hepatobiliar en adultos oriundos de la Sierra de Ancash que procedían de zonas rurales, donde 67,9% de amas de casa se dedicaban a la agricultura y al pastoreo de ganado (López y Villanueva, 2011). En un estudio en niños del Centro de Salud y Hospital San Juan de Dios en Orurillo se determinó que 87,1% de niños con fascioliasis crían ganado vacuno y 12,9% ovino (OR=5; IC=1-19,4; p=0,0249) (Zuñiga *et al.*, 2011). Del mismo modo, en un estudio reciente en Tamburco, Abancay, se determinó la

asociación entre la crianza de conejos, caprinos, pollos, porcinos y gatos con parásitos en niños de 6-12 años ($p<0,05$), aunque no se reportó *Fasciola hepatica* (Arando y Valderrama, 2017); debido, probablemente a la poca familiaridad de los laboratoristas del Centro de Salud con la visualización de este parásito. Sin embargo, en la provincia de Huancavelica no hubo relación entre la infección escolar y animal (Valencia *et al.,* 2005).

2.1.8. Patogenia

En el hombre, por no ser el huésped habitual, el número de parásitos no suele ser alto (Pereira *et al.*, 2004). La magnitud de los síntomas y signos dependerá de la intensidad de la carga parasitaria (Carrada y Esacamilla, 2005), donde más de la mitad de los eventos son asintomáticos (Tolan, 2011). El cuadro clínico de la fascioliasis humana se divide en fases aguda y crónica. La fase aguda se presenta cuando el parásito en su estado juvenil es liberado en el yeyuno y duodeno no provoca daños manifiestos al migrar cruzando la pared del intestino a la cavidad peritoneal, pero si ocasiona urticaria, fiebre, náuseas, hepatomegalia, dolor abdominal y eosinofilia. Es frecuente la aparición de hemorragia interna (Marcos *et al.*, 2002b; Carrada, 2003; Action against worms, 2008). La fase crónica se inicia cuando los gusanos alcanzan las vías biliares; aparecen cólico e ictericia, como consecuencia de la obstrucción intermitente de las vías biliares por el gusano adulto (Pumarola *et al.*, 1998; Hoja informativa: Fasciolosis, 2008). La infección crónica de las paredes del conducto y el tejido hepático circundante se acompañan de pancreatitis, cálculos biliares, fibrosis y sobreinfecciones bacterianas frecuentes (Staff *et al.*, 2003; World Health Organization, 2015). Los estudios de laboratorio en general muestran anemia y

leucocitosis (Tezer *et al.*, 2013). La fase crónica puede durar varios años y prolongarse durante toda la vida de los gusanos adultos en el organismo humano. Los niños suelen presentar un cuadro clínico grave, como consecuencia del tamaño pequeño de sus órganos y el consiguiente mayor tamaño relativo de los gusanos (World Health Organization, 2015). Se ha demostrado la migración ectópica a los pulmones, cerebro y piel. Se registraron huevecillos impregnados de bilis, rodeados por un granuloma de células gigantes, fibrosis periférica y células epitelioides (Carrada y Escamilla, 2005).

2.1.9. Epidemiología

La población mundial infectada por distintos tremátodos se ha considerado en más de 40 millones de personas. Cerca de 17 millones están afectadas por *F. hepatica* y 180 millones se encuentran en peligro de infección (Carrada y Escamilla, 2005). Aproximadamente la mitad de las personas infectadas viven en tres países latinoamericanos (Bolivia, Ecuador y Perú). Los altiplanos andinos representan las principales zonas endémicas con altos niveles de prevalencia de la infección entre comunidades autóctonas (World Health Organization, 2015). En Perú, por lo menos 7 millones individuos se encuentran en peligro de infección. Empero, la cantidad de infectados actualmente podría ser mayor a lo considerado (Marcos *et al.*, 2012). Las personas se infectan al consumir metacercarias contenidas plantas acuáticas o en el agua. Esto se comprueba en 90-95% de casos, por lo que debe de ser pregunta obligada en la historia clínica. Muchos casos aparecen en forma de brote familiar (Pumarola *et al.*, 1998). La fase larval hiberna junto con los caracoles. Los bovinos y ovinos eliminan huevos todo el año, por lo que se observan permanentemente redias y cercarias maduras (World Health Organization, 2015). El mayor riesgo lo presentan

quienes viven cerca de regadíos y consumen berro o agua cruda. La falta de educación sanitaria, la pobreza crónica y la convivencia con rumiantes domésticos contribuyen al riesgo de infección, principalmente en niños. Los rumiantes se infectan en el pastoreo, pero también en estabulación al tomar agua contaminada o alimentarse con hierba, heno y ensilado mal realizado (Carrada y Escamilla, 2005). También, caballos, búfalos, cerdos, perros y venados pueden actuar como reservorio de helmintos. El movimiento de animales entre pastizales húmedos y en pendientes perpetúa la enfermedad. El comercio de ganado disemina la enfermedad no sólo por los animales, sino también por los camiones con heces que son lavados cerca de pantanos o arroyos (Pereira *et al.*, 2004).

2.1.10. Diagnóstico

En infecciones agudas, son comunes leucocitosis y marcadores inflamatorios elevados, hipocondralgia, fiebre, y eosinofília (Pumarola *et al.*, 1998; Llop *et al.*, 2001). Durante la infección crónica se presenta anemia y/o transaminasas hepáticas elevadas en suero, bilirrubina y fosfatasa alcalina. La respuesta serológica se produce 2-4 semanas después de la infección, lo que permite la confirmación 5-7 semanas antes de que aparezcan huevos en heces (Tolan, 2011). Por lo que puede haber ausencia de huevos en heces o bilis en seres humanos incluso con la presencia del parásito (Pereira *et al.*, 2004). Durante el período agudo es imposible encontrar huevos porque los parásitos todavía no están maduros (Staff *et al.*, 2003). El diagnóstico se fundamenta en la historia clínica y la referencia de haber consumido berro crudo o jugo de alfalfa. Las pruebas serológicas son útiles en niños (Carrada y Escamilla, 2005), por lo que debe requerirse la prueba de inmunoensayo enzimático (ELISA) y

la pesquisa con conteo de huevos operculados en defecaciones y líquido biliar, con el método de sedimentación de Finlay o la técnica de Kato-Katz, complementando con Western blot los casos ELISA-positivos (Sánchez *et al.*, 2010; Beltrán *et al.*, 2003; Uribe *et al.*, 2012).

2.1.11. Tratamiento

El clorhidrato de emetina (1 mg/kg de peso vivo durante 15 días), el bitionol (diclorofenol) y el hexacloroparaxileno han sido muy usados. Así mismo, el praziquantel, a dosis de 25 mg/kg, tres veces por día, un solo día (Pumarola *et al.*, 1998). También dihidroemetina inyectable a dosis de 1 mg/kg por diez días. El bitionol se ha usado en los Estados Unidos en dosis de 30-50 mg/kg cada tres días con un total de 10-15 dosis; es poco tóxico, pero bastante costoso. Sin embargo, praziquantel o albendazol no son efectivos y Nitazoxanida que posee poca tasa de recuperación (Marcos, 2012). El triclabendazol, si bien es de uso veterinario, tiene buena tolerancia clínica (Saredi, 2002). En Egipto, México y Chile, se comprobó la gran efectividad del triclabendazol con dosis única de 10 mg/kg; aunque en ocasiones son necesarias 2 dosis en días seguidos, con escasos efectos secundarios colaterales; por lo tanto, es un fármaco fasciolicida, seguro y eficaz (Carrada y Escamilla, 2005; Zumaquero *et al.*, 2013); por lo que el departamento de Control de Enfermedades Tropicales Desatendidas de la OMS trabajó con Novartis Pharma AG para poner a disposición gratuitamente el triclabendazol para el tratamiento de personas infectadas con fascioliasis en países endémicos (Action against worms, 2008). Actualmente es la única medicina recomendada por la OMS para el tratamiento de la fascioliasis humana (World Health Organization, 2015). Así mismo, en Perú se determinó que

existe mayor absorción del triclabendazol y sus metabolitos activos de sulfóxido (TCBZ-SO) y sulfona (TCBZ-SO_2), cuando es administrado posprandialmente (Lecaillon *et al*., 1998).

2.1.12. Prevención y control

En zonas endémicas se recomienda no beber agua de arroyos, no cultivar berro en áreas contaminadas con heces de rumiantes, no consumirlo (Pereira *et al.*, 2004) y mitigar la presencia de caracoles, huéspedes intermediarios indispensables del ciclo. El moluscocida más idóneo es el sulfato de cobre al 1/50.000 (Pumarola *et al.*, 1998), aunque también se recomienda el nitrato de amonio al 2%, dos veces al año, antes y después de la época de lluvias (Ccama y Sánchez, 1990). En zonas endémicas se recomienda filtrar el agua de bebida (Pumarola *et al.*, 1998). La mitigación de la fascioliasis animal, que impediría la infección en personas, radica en:

- Impedir la ingestión de metacercarias, cercando las áreas contaminadas.
- Suministrar técnicamente fasciolicidas a los huéspedes definitivos, tratando a los animales cada tres meses en momentos que impidan la infección (Ccama y Sánchez, 1990), la producción de huevos y la subsiguiente contaminación del entorno.
- Eliminar los huéspedes intermediarios. La regulación de los caracoles abarca técnicas ecológicas, químicas y biológicas (Staff *et al.*, 2003).

En zonas con casos de fascioliasis humana, se debe de considerar la posibilidad de administrar triclabendazol para reducir la carga parasitaria, realizar actividades de educación sanitaria e implantar medidas de salud pública veterinaria (World Health

Organization, 2015), incidiendo en educación en aprovisionamiento adecuado de agua (Ccama y Sánchez, 1990).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución y periodo de duración

Santa María de Chicmo es uno de los 19 distritos de la provincia de Andahuaylas, región Apurímac. Tiene una altitud de 3 272 m y se encuentra entre las coordenadas 13º39'21" de latitud Sur y 73º29'28" de longitud Oeste. Cuenta con una superficie de 162,14 km^2, con una población estimada de 9 910 habitantes y 79,4% de pobreza, donde 84% de la población económicamente activa ejerce la agricultura y solo 288 viviendas, de 2 478, tienen acceso a agua potable de red pública (INEI, 2018). El clima es generalmente cálido y templado, con una temperatura media anual de 15,3 °C. En comparación con el invierno, los veranos tienen mucha más lluvia, con una precipitación media aproximada de 930 mm. La precipitación más baja es en julio con un promedio de 10 mm. En febrero, la precipitación alcanza un promedio de 179 mm. Por otro lado, presenta alta humedad atmosférica (SENAMHI, 2018).

El análisis coprológico se efectuó en el Laboratorio Referencial de la Dirección Regional de Salud Apurímac-Abancay y el análisis serológico se realizó en el Laboratorio de Zoonosis Parasitaria del Centro Nacional de Salud Pública (CNSP)

del Instituto Nacional de Salud (INS), en la ciudad de Lima. El periodo de ejecución fue de setiembre de 2016 a abril de 2017.

3.2. Descripción del material experimental

Se tomaron 493 muestras de suero sanguíneo y heces a niños de uno y otro sexo de 6 a 16 años de edad en instituciones educativas de educación primaria y secundaria del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas. Así mismo, se les tomó medidas antropométricas y se les aplicó una entrevista epidemiológica para identificar los signos clínicos de fascioliasis, las características de su vivienda, consumo de alimentos y bebidas y la crianza de animales.

3.3. Tamaño de muestra

El tamaño de muestra para determinar la prevalencia de fascioliasis, mediante un muestreo simple al azar, fue de 435 escolares; sin embargo, se logró tomar 493 muestras repartidas proporcionalmente entre la totalidad de las 23 instituciones educativas del distrito de Santa María de Chicmo (tabla 4). La proporción estimada de la variable en estudio (15%) se basó en los reportes de la Dirección Regional de Salud Cajamarca debido a tener la mayor información referencial a nivel nacional.

$$n = \frac{NZ^2\,PQ}{E^2\,(N-1) + Z^2\,PQ}$$

Donde:

N = Tamaño de la población de 6-16 años:	2 172
Z = Valor probabilístico de confiabilidad (95%):	1,96
P = Proporción estimada de la variable en estudio:	0,15
$Q = 1 - P$:	0,85
E = Tolerancia de error en las mediciones (3%):	0,03
n = Tamaño de la muestra:	435

Para que el muestreo fuera más eficiente se distribuyó el tamaño total de la muestra (435) entre dos estratos (I.E. Primaria e I.E. Secundaria), resultando con 209 y 226 muestras, respectivamente; con ello se logró una distribución optimizada, de acuerdo al siguiente detalle:

$$n_i = \frac{n \; x \; N_k \; x \; S_k}{\sum N_k \; x \; S_k}$$

Donde:

n = Tamaño total de muestra:	435
N_k = Tamaño de la población del estrato:	N_{k1}=1103; N_{k2}=1069
S_k = Desviación estándar del estrato:	S_{k1}=68,76; S_{k2}=76,63
n_i = Tamaño de muestra del estrato:	n_{i1}= 209; n_{i2}=226

Tabla 4. Tamaño de muestra de estudiantes estratificada por Instituciones Educativas de Primaria y Secundaria del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017.

Nº	I.E. Primaria				I.E. Secundaria			
	Nombre	Estudiantes	%	Muestra	Nombre	Estudiantes	%	Muestra
01	Pedro Villena Hidalgo	176	11.9	25	Nuestra Sra de Guadalupe	51	3.5	8
02	Mariano Melgar Valdivieso	137	9.3	19	Chiquillan	53	3.7	8
03	Juan Velasco Alvarado	864	58.7	123	Libertadores de América	70	4.9	11
04	Guillermo Pinto Ísmodes	70	4.8	10	Jesús de Nazaret	44	3.1	7
05	José Carlos Mariátegui	90	6.1	13	Nuestra Señora de Fátima	102	7.1	16
06	Trilce	136	9.2	19	Chichucancha	98	6.8	15
07	Serapio Palomino Cáceres	-	-	-	Cascabamba	48	3.3	7
08	Ernesto Guevara La Serna	-	-	-	Rebelde Huayrana	127	8.8	20
09	-	-	-	-	Lamay	84	5.8	13
10	-	-	-	-	Ccantupata	359	24.9	56
11	-	-	-	-	Ccollcca	60	4.2	9
12	-	-	-	-	Taramba	69	4.8	11
13	-	-	-	-	Pucahuasi	119	8.3	19
14	-	-	-	-	54227	69	4.8	11
15	-	-	-	-	54188	86	6	14
Total		1 473	100,0	209		1 439	100,0	226

3.4. Procedimiento para levantar información

Las muestras serológicas y coprológicas de los niños se obtuvieron coordinando previamente con los directores de las Instituciones Educativas. Los niños incluidos en el estudio fueron elegidos aleatoriamente. Posteriormente, se les entregó un kit, el cual contenía lo siguiente: un frasco para la toma de muestra de heces; una ficha para el consentimiento informado, a ser llenada por el padre o apoderado (anexo 1) y una ficha para el asentimiento del niño (anexo 2).

Para todos los procedimientos de laboratorio se siguieron los protocolos del Instituto Nacional de Salud (Beltrán *et al.*, 2003; Sánchez *et al.*, 2010; Uribe *et al.*, 2012;

Antitupa *et al*. 2014; Antitupa *et al*., 2017) del Ministerio de Salud de Perú. Ergo, los procedimientos para levantar información se detallan a continuación.

a) Toma de muestra para examen parasitológico:

Se obtuvo muestras de 3-6 g de heces de cada niño en un depósito o contenedor de boca amplia con tapa rosca. Los contenedores se rotularon consignando la siguiente información: nombre, edad, sexo, II.EE. y fecha. Luego, se las llevó al laboratorio de la DIRESA Apurímac en un tiempo de 2-4 h de su obtención (Beltrán *et al.*, 2003).

b) Técnica de ensayo inmunoenzimático (ELISA-IgG) para el diagnóstico de fascioliasis:

La técnica de ELISA-IgG se usó como una prueba de tamizaje, para lo cual se emplearon kits de ELISA-IgG (*in house*) para el diagnóstico de fascioliasis (Sánchez *et al.*, 2010). Dicho diagnóstico se realizó con la asesoría del personal profesional del Laboratorio de Zoonosis Parasitaria del CNSP-INS, Lima.

Se usó el antígeno metabólico "crudo" excretado/secretado de *Fasciola hepatica* (AMESFH) con una concentración proteica de 1mg/ml. La sensibilización de la placa de micro titulación se realizó con 100 µL de solución de antígeno en cada pozo. Se incubó a 4 °C durante toda la noche. Posteriormente, se bloquearon los sitios inespecíficos a través de la adición de 100 µL de PBS-Tween 0,05% y leche descremada al 5%. Luego, tuvo que incubarse en estufa a 37 °C por 30 minutos, para luego lavar los pozos adicionando 200 µL de PBS-Tween 0,05%. Se añadió en los respectivos pozos lo siguiente: suero control positivo, suero control negativo y suero problema. Se incubó la placa a 37 °C por una hora, descartando el contenido, para

luego lavar los pozos. Se colocó 100 µL de anti IgG humana peroxidasa HRP diluido 1/1000 para proceder a incubar en estufa a 37 °C por una hora. Luego se lavaron los pozos y se colocó 100 µL de la solución de sustrato. Se dejó en oscuridad a temperatura ambiente por 15 minutos y se detuvo la reacción añadiendo 25 µL de ácido sulfúrico 2,5 M.

La lectura se realizó con el equipo lector de ELISA, considerando reactivo (muestras con absorbancias superiores al valor de corte) o no reactivo (muestras con absorbancias iguales o inferiores al valor de corte). El valor de corte se obtuvo con el valor promedio de las densidades ópticas de cada placa al cual se le sumó el valor de dos desviaciones estándar.

c) Técnica de inmunoblot para el diagnóstico de fascioliasis (IB-IgG):

Esta técnica se usó como prueba confirmatoria siguiendo el protocolo de Sánchez *et al* (2010). Dicho diagnóstico se realizó con la asesoría del personal profesional del Laboratorio de Zoonosis Parasitaria del CNSP-INS, Lima.

Se usó el antígeno metabólico total excretado/secretado de *Fasciola hepatica* (AMESFH) a una concentración de 2,07 ug/uL. Para la reacción inmunoenzimática se emplearon placas de plástico divididas en compartimentos y se colocaron tiras de nitrocelulosa con el antígeno. Se incubaron las tiras en 1 mL de PBS-T con 5% de leche descremada (PBS-TL) durante 30 minutos a temperatura ambiente y en agitación. Luego se descartaron el PBS-TL, se adicionó 1 mL de los sueros problema diluidos 1:100 (en PBS-TL) e incubó por 1 hora a temperatura del ambiente y en agitación. Se lavaron las tiras con PBS-T y se adicionó una solución de anti-IgG

humano marcado con peroxidasa diluido a 1:1000 en PBS-TL e incubó. Se lavaron las tiras con PBS-T y con PBS solo. La reacción reveló añadiendo una solución de 5 mg de DAB, 10µl de H_2O_2 (30%) en 10 mL de PBS. Inmediatamente se visualizaron las bandas, se lavaron las tiras con agua deionizada y se dejaron secar a temperatura del ambiente en oscuridad.

La lectura consistió en observar en las tiras de nitrocelulosa, la presencia o ausencia de bandas de precipitación. En caso de presentarse las bandas, se anotaron sus concernientes masas relativas (Mr) indicadas en kilodaltons (kDa). El criterio de positividad para el diagnóstico es la pesquisa de uno o más péptidos antígénicos de Mr entre 17 y 23 KDa (Escalante *et al*., 2011).

d) Análisis coproparasitológico con la técnica de sedimentación rápida (TSR) (Concentración por sedimentación sin centrifugación):

Se usa como una prueba de tamizaje. Se fundamenta en la gravidez de los huevos que, por su tamaño y peso, precipitan velozmente cuando se suspenden en agua. Se homogeniza 3 a 6 g de heces con aproximadamente 10-20 ml de agua filtrada; se pone la coladera y dos capas de gasa en la boca del vaso y a través de él, se filtra la muestra; se retira la coladera y se llena la copa con agua filtrada hasta 1 cm debajo del límite, o sea 15-20 veces el volumen de la muestra; se deja precipitar la muestra por 30 minutos; se decanta las 2/3 partes de la capacidad del vaso y se agrega reiteradamente agua. Se repiten los pasos preliminares cada 5-10 minutos por 3-4 veces, hasta que el sobrenadante esté depurado. Se transfiere el sedimento a una placa petri o luna de reloj con apoyo de una pipeta Pasteur y se observa al microscopio o estereoscopio, a menor aumento (Maco *et al.*, 2002; Beltrán *et al.*, 2003; Uribe *et al.*, 2012).

e) Método cuantitativo de KATO-KATZ (Análisis cuantitativo = hpg):

Se fundamenta en la técnica de Kato y consiste en cuantificar la presentación de huevos de helmintos. Se enuncia la cifra de huevos por gramo de heces (hpg). Con un aplicador ("bajalengua") se transfiere la muestra de heces (0,5-1g) sobre el papel absorbente. Se coloca una malla o nylon de 2 x 3 cm sobre la muestra. Con el aplicador del kit se comprime la malla para colar la muestra. Se coloca el molde de plástico sobre la lámina portaobjeto y se rellena la perforación con la muestra tamizada. Se levanta el molde dejando el "cilindro" de la muestra en la lámina portaobjeto. Se coloca la laminilla glicerinada con verde de malaquita sobre la muestra y con asistencia de un tapón de jebe se presiona sobre la laminilla, pretendiendo expandir la muestra. Se deja para la diafanización a temperatura ambiente de 30-45 minutos (Sánchez *et al*., 2010; Beltrán *et al*., 2003; Uribe *et al*., 2012). La cantidad de huevos hallados en la lámina se multiplica por k (k=24), el efecto es la cantidad de huevos por gramo de heces (hpg). Deben cuantificarse todos los huevos del preparado. En caso de deposiciones pastosas o líquidas, se usaron los factores de corrección que se incluyen en el kit: k/2 para deposiciones "sueltas" y K/3 para deposiciones diarreicas. El Comité de Expertos de la OMS cataloga al grado de infección por helmintos conforme a los rangos mencionados en la tabla 5 (Beltrán *et al.*, 2003).

Tabla 5. Intensidad de las infecciones por helmintos.

Agentes	Leve	Moderada	Severa
A. Lumbricoides	1 – 4 999	5 000 – 49 999	> 50 000
T. trichura	1 – 999	1 000 – 9 999	> 10 000
A. Duodenale	1 – 1 999	2 000 – 3 999	> 4 000
N. americanus	1 – 1 999	2 000 – 3 999	> 4 000

(Beltrán *et al.*, 2003).

f) Para determinar los signos clínicos:

La sintomatología se obtuvo realizando una anamnesis a la totalidad de niños mediante una entrevista epidemiológica (anexo 3) para determinar los síntomas clínicos principales durante el último mes. Asimismo, se consideró la edad (6-8; 9-11; 12-14 y ≥15 años), género (varón o mujer) e institución educativa (Primaria o Secundaria). Se buscó la presentación de síntomas de fascioliasis más frecuentes, como: malestar, fatiga, dolor abdominal, náuseas, vómitos, diarrea, hiporexia, fiebre, astenia, dispepsia, anorexia, pérdida de peso, urticaria, íctero, cefalea toz seca, nódulo, entre otros (Blancas *et al*., 2004; Díaz *et al*., 2011; León y Cabanillas, 2014).

g) Para determinar el estado nutricional:

El estado nutricional de los niños (varones y mujeres) se determinó antropométricamente a través de dos indicadores: Índice de Masa Corporal (IMC) y Talla para la edad (cm), varones y mujeres por separado, de acuerdo al protocolo del Centro Nacional de Alimentación y Nutrición de la Dirección Ejecutiva de Prevención de Riesgo y Daño Nutricional del Instituto Nacional de Salud de Perú (Contreras, 2015a; Contreras, 2015b; Aguilar *et al*., 2015), el cual está basado en protocolos actuales de la OMS.

g.1. Con las estimaciones de peso y talla del niño se calculó el IMC (kg/m^2), de acuerdo a la siguiente fórmula:

IMC= peso (kg) / talla (m) / talla (m)

Posteriormente se ubicó en la columna de edad, la edad del niño (anexo 5). De no coincidir, se ubicó en la edad anterior. Luego se comparó el IMC calculado, con las estimaciones del IMC que se muestran en el cuadro y se clasificó según correspondió. A los varones y mujeres de 10-16 años se les calculó la edad biológica con ayuda de los estadios de Tanner. Para ello, se les explicó que debíamos saber su edad biológica con ayuda de los estadios Tanner y se les enseñó las ilustraciones para que muestren el estadío en que se encontraban, para luego establecer su edad biológica.

Si la edad cronológica y la edad biológica diferían en un año o más, se utilizó la edad biológica para valorar el estado nutricional según IMC/Edad y Talla/Edad. Cabe mencionar que en uso de esta prueba se contó con la presencia de la madre, padre o tutor (a) anticipadamente informado (a), o de otro personal de salud de igual sexo que el niño evaluado.

g.2. Para calcular la Talla para la edad (cm) se ubicó en la columna de EDAD, la edad del niño o adolescente (anexo 5). De no coincidir los meses, se tomó la edad anterior. Luego se comparó la talla del niño con los valores de talla que salen en el recuadro y se clasificó como correspondió. A los varones y mujeres de 10-16 años se les calculó la edad biológica con ayuda de los estadios de Tanner. Para ello, se les explicó que debíamos conocer su edad biológica con ayuda de los estadios Tanner, mostrándoles las ilustraciones y se les solicitó que enseñen el estadio en que se hallan,

para inmediatamente establecer su edad biológica. Si la edad cronológica y la edad biológica diferían en un año o más, se utilizó la edad biológica para valorar el estado nutricional según IMC/Edad y Talla/Edad.

h) Para determinar la crianza de animales:

La crianza de animales se obtuvo realizando una visita a las viviendas de los niños con una guía de observación (anexo 4) para identificar el tipo (animales mayores o animales menores), la especie de animales domésticos criados, la cantidad, el sexo y la distancia a la vivienda. Se indagó la crianza de especies más comunes como bovinos, ovinos, perros, etc. (Marcos *et al*., 2006; Páucar *et al*., 2010).

i) Para determinar las características de la vivienda:

Las características de la vivienda se obtuvieron realizando una visita a las viviendas de los niños mediante una guía de observación (anexo 4) para identificar posibles factores asociados a fascioliasis, tales como defecar a campo abierto, disponer excretas en letrina, presencia de actividad agrícola, suministro de agua por canales, tener piso de tierra, tener una habitación en la vivienda, ubicación al borde de acequia, ubicación al borde del canal de regadío y ubicación al borde de cultivos (Marcos *et al*., 2004; Marcos *et al*., 2005a; Marcos *et al*., 2002a; Paucar *et al*., 2010; Ayala *et al*., 2008; Rodríguez *et al*., 2011; Ganoza, 2014; Matthys *et al*., 2011).

j) Para determinar el consumo de alimentos:

El consumo de alimentos se determinó mediante una entrevista epidemiológica (anexo 3) para identificar los alimentos consumidos habitualmente que suelen estar asociados a fascioliasis, tales como: agua no tratada, alfalfa, arroz, berros, brócoli,

cebolla cruda, emolientes, ensaladas, espinaca, hierbabuena, lechuga, maíz, rábano, plantas acuáticas, verduras crudas, entre otros (WHO, 2015; Marcos *et al*., 2006; Zumaquero *et al*., 2013; León y Cabanillas, 2014; Marcos *et al*., 2002a; Paucar *et al*., 2010; Marcos *et al*., 2005b; Díaz *et al*., 2011; Bendezú *et al*., 1982; Dorny *et al*., 2009).

3.5. Análisis de la información

El procesamiento y análisis de datos se realizó con el programa Excel de Windows 2010 y el programa *Statistical Package for the Social Sciences* SPSS 23. Se compararon estadísticamente las variables categóricas con el test de Ji cuadrado (X^2) y *Odds ratio* (OR) con intervalos de confianza al 95% y valor de $p \leq 0,05$ como nivel crítico de significancia. Asimismo, se realizó una prueba de regresión logística múltiple para determinar posibles asociaciones de la fascioliasis (1=positivo; 0=negativo) con la edad de los niños (0=6-8; 1=9-11; 2=12-14; 3=≥15); la Institución Educativa (0=Primaria; 1=Secundaria); el sexo (0=mujer; 1=varón); coinfección con parásitos gastroentéricos (0=negativo; 1=positivo); carga parasitaria (Baja=0; Media=1; Alta=2); clasificación parasitaria (0=Sin parasitosis; 1=Monoparasitismo; 2=Biparasitismo; 3=Triparasitismo; 4=Poliparatitismo); tipo de parásitos (0=Protozoarios; 1=Helmintos; 2=Mixtos); signos clínicos (0=negativo; 1=positivo); Índice de Masa Corporal (0=Normal; 1=Delgadez severa; 2=Delgadez; 3=Riesgo de delgadez; 4=Normal esbelto; 5=Riesgo de sobrepeso; 6=Sobrepeso; 7=Obesidad); Talla para Edad (0=Normal; 1=Talla baja severa; 2=Talla baja; 3=Riesgo de talla baja; 4=Normal bajo; 5=Normal alto; 6=Normal más alto; 7=Talla alta); crianza de animales domésticos (0=No; 1=Si); tipo de animales criados (0=Menores;

1=Mayores); especie animal criada (0=No; 1=Si); cantidad de animales criados (0= 1-2Aml; 1= 3-5Aml; 2= >5Aml); sexo de los animales criados (0=Hembras; 1=Machos); condición y distancia de la crianza de los animales (0=Afuera o >5m; 1=Adentro o <5m); características de la vivienda de los niños (0=No; 1=Si); consumo de alimentos por los niños (0=No; 1=Si), considerando a la menor cifra como referente y buscando el mejor modelo biológico, con el siguiente detalle:

$$g(x) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + \beta_5 x_5 + \beta_6 x_6 + \beta_7 x_7 + \beta_8 x_8 + \beta_9 x_9 + \beta_{10} x_{10} + \beta_{11} x_{11} + \beta_{12} x_{12} + \beta_{13} x_{13} + \beta_{14} x_{14} + \beta_{15} x_{15} + \beta_{16} x_{16} + \beta_{17} x_{17} + \beta_{18} x_{18}$$

Donde:

β_0 = Fascioliasis

$\beta_1 x_1$ = Edad de los niños

$\beta_2 x_2$ = Institución Educativa

$\beta_3 x_3$ = Sexo de los niños

$B_4 x_4$ = Enteroparasitosis

$B_5 x_5$ = Carga parasitaria

$B_6 x_6$ = Clasificación parasitaria

$\beta_7 x_7$ = Tipo de parásitos

$\beta_8 x_8$ = Signos clínicos

$\beta_9 x_9$ = Índice de Masa Corporal

$\beta_{10} x_{10}$ = Talla para Edad

$\beta_{11} x_{11}$ = Crianza de animales domésticos

$\beta_{12} x_{12}$ = Tipo de animales criados

$\beta_{13} x_{13}$ = Especie animal criada

$\beta_{14}x_{14}$ = Cantidad de animales criados

$\beta_{15}x_{15}$ = Sexo de los animales criados

$\beta_{16}x_{16}$ = Condición y distancia de la crianza de los animales

$\beta_{17}x_{17}$ = Características de la vivienda de los niños

$\beta_{18}x_{18}$ = Consumo de alimentos por los niños

3.6. Consideraciones éticas:

El proyecto de investigación fue aprobado por el Instituto Nacional de Salud, mediante Resolución Directoral Nº 870-2016-OGITT-OPE/INS, el cual contempló el visto bueno del Director Ejecutivo de la Oficina Ejecutiva de Investigación de la OGITT del INS y la opinión favorable del Comité Institucional de Ética en Investigación del Instituto Nacional de Salud para ser ejecutado. Las muestras de los estudiantes se tomaron con su asentimiento y el consentimiento informado de los padres o apoderados, quienes firmaron una autorización para que los niños formen parte de la investigación y proporcionen muestras serológicas y coprológicas, además de la entrevista y toma de medidas antropométricas (anexo 6).

IV. RESULTADOS

4.1. Fascioliasis y factores asociados

La prevalencia de fascioliasis en niños del distrito de Santa María de Chicmo, mediante la técnica de ensayo inmunoenzimático (ELISA-IgG) fue de 29,2% (144/493); mediante la técnica de inmunoblot (IB-IgG) fue de 5,3% (26/493) y mediante la técnica de sedimentación rápida (TSR) fue de 0,8% (4/493), tal como muestra la tabla 6.

Tabla 6. Prevalencia de fascioliasis de acuerdo a diferentes técnicas de diagnóstico en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017.

Diagnóstico	ELISA* Nº (%)	IC (95%)	IB* Nº (%)	IC (95%)	TSR** Nº (%)	IC (95%)
Positivo	144 (29,2)	25,1-33,3	26 (5,3)	3,2-7,4	4 (0,8)	0,2-2,1
Negativo	349 (70,8)		467 (94,7)		489 (99,2)	

*Diagnóstico serológico; **Diagnóstico coprológico

La tabla 7 muestra que, mediante el diagnóstico con la técnica de inmunoblot, los factores edad, sexo e institución educativa no mostraron asociación estadística significativa con la fascioliasis (p>0,05).

Tabla 7. Factores asociados a la seroprevalencia de fascioliasis en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017.

Factores asociados	Niños con fascioliasis* Nº (%)	Niños sin fascioliasis Nº (%)	Total Nº (%)	*Odds ratio* crudo (IC95%)	Valor de p
Edad					
6-8	11 (8,4)	120 (91,6)	131 (100,0)		0,225
9-11	6 (3,8)	154 (96,3)	160 (100,0)	0,4 (0,2-1,2)	0,101
12-14	4 (3,2)	121 (96,8)	125 (100,0)	0,4 (0,1-1,2)	0,088
≥15	5 (6,5)	72 (93,5)	77 (100,0)	0,8 (0,3-2,3)	0,620
II.EE.					
Primaria	17 (5,9)	269 (94,1)	256 (100,0)		
Secundaria	9 (4,3)	198 (95,7)	207 (100,0)	0,7 (0,3-1,7)	0,436
Sexo					
Mujer	15 (6,0)	233 (94,0)	248 (100,0)		
Varón	11 (4,5)	234 (95,5)	245 (100,0)	0,7 (0,3-1,6)	0,440
Total	26 (5,3)	467 (94,7)	493 (100,0)		

*Técnica de inmunoblot.

Los niños con fascioliasis pertenecieron a nueve instituciones educativas, tales como: Taramba con 17,2% (5/29; IC95%=5,9-35,8), Libertadores de América con 16,1% (5/31; IC95%=5,5-33,7), Mariano Melgar con 15% (3/20; IC95%=3,2-37,9), Nuestra Señora de Guadalupe con 10,8% (4/37; IC95%=3-25,4), Guillermo Pinto Ismodes con 7,1% (3/42; IC95%=1,5-19,5), José Carlos Mariátegui con 6,3% (2/32;

IC95%=0,8-20,8), Chaupiorco con 4,3% (1/23; IC95%=0,1-21,9), Rebelde Huayrana Secundaria con 3,7% (1/27; IC95%=0,1-18,9) y Nuestra Señora de Fátima con 2% (2/99; IC95%=0,3-7,1); tal como muestra la figura 1.

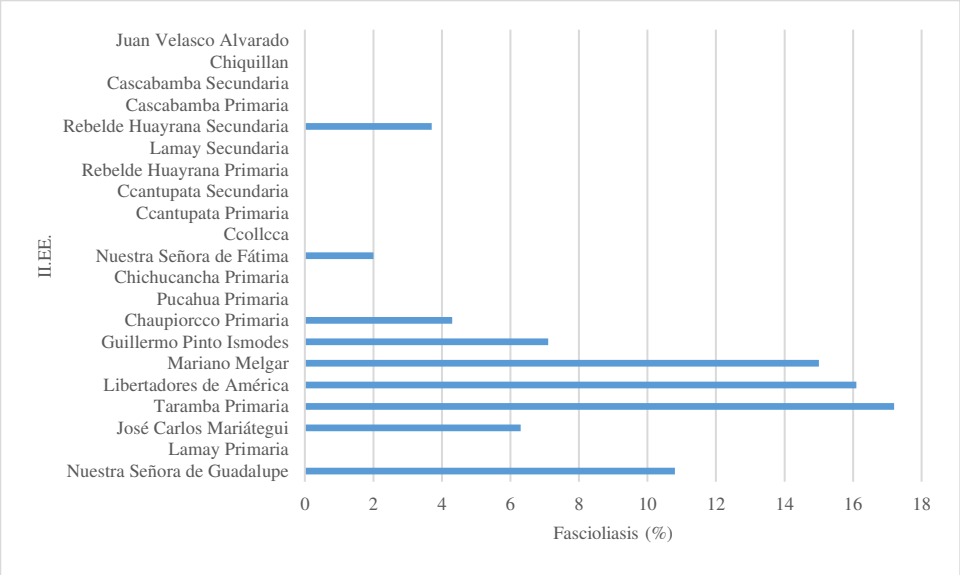


Figura 1. Niños con fascioliasis en II.EE. del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017.

4.2. Enteroparasitosis

El examen coprológico evidenció que, de 493 niños, 407 presentaron enteroparásitos, representando una prevalencia de 82,4% (IC95%=78,9-85,9), donde la mayor prevalencia correspondió a *Entamoeba coli* con 59,6% (294/493: IC95%=55,2-64,1); seguida de *Ascaris lumbricoides* con 51,1% (252/493; IC95%=46,6-55,6); *Taenia* sp. con 33,3% (164/493; IC95%=29,0-37,5); *Oxiuros* con 11,8 (58/493; IC95%=8,8-14,7); *Himenolepis nana* con 7,3% (36/493; IC95%=4,9-9,7); *Balantidium coli* con 2,2% (11/493; IC95%=0,8-3,6) y *Trichuris trichura* con 1,8% (9/493; IC95%=0,5-

3,1). Las demás parasitosis presentaron prevalencias menores a 1%, incluida la *Fasciola hepatica* que presentó una prevalencia de 0,8% (4/493; IC95%=0,1-1,5). Cabe mencionar que la prevalencia de *Oxiuros* (*Enterobius vermicularis*) podría estar subestimada debido a que no se usó la técnica de la cinta adhesiva para la recuperación de huevos de piel anal y perianal (Test de Graham).

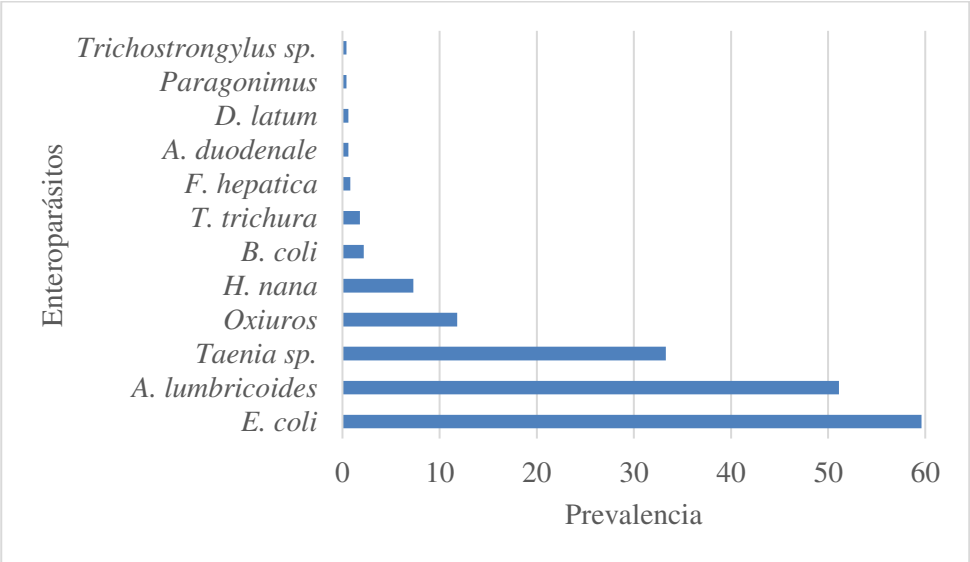


Figura 2. Enteroparasitosis en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017.

4.3. Coinfección entre fascioliasis y enteroparasitosis

La tabla 5 muestra que, en el estudio no se encontró asociación estadística significativa entre fascioliasis y enteroparasitosis en niños (p>0,05).

Tabla 5. Enteroparasitosis y seroprevalencia de fascioliasis en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017.

Enteroparásitos	Niños con fascioliasis Nº (%)	Niños sin fascioliasis Nº (%)	Total Nº (%)	*Odds ratio* crudo (IC95%)	Valor de p
H. nana	3 (8,3)	33 (91,7)	36 (100,0)	1,7 (0,5-6,0)	0,399
A. lumbricoides	16 (6,3)	236 (9,37)	252 (100,0)	1,6 (0,7-3,5)	0,278
Taenia sp	9 (5,5)	155 (94,5)	164 (100,0)	1,1 (0,5-2,5)	0,881
E. Coli	15 (5,1)	279 (94,9)	294 (100,0)	0,9 (0,4-2,0)	0,936
Oxiuros	2 (3,4)	56 (96,6)	58 (100.0)	0,6 (0,1-2,7)	0,512
T. trichura	-	9 (100,0)	9 (100,0)	-	0,999
A. duodenale	-	3 (100,0)	3 (100,0)	-	0,999
Paragonimus sp	-	2 (100,0)	2 (100,0)	-	0,999
B. coli	-	11 (100,0)	11 (100,0)	-	0,999
D. latum	-	3 (100,0)	3 (100,0)	-	0,999
Trichostrongylus sp	-	2 (100,0)	2 (100,0)	-	0,999

La figura 3 muestra los resultados del análisis coprológico con el método de Kato - Katz, donde los enteroparásitos que presentaron alta carga parasitaria en los niños fueron *Oxiuros* con 24,1% (14/58; IC95%=12,3-36), *Hymenolepis nana* con 19,4% (7/36; IC95%=5,1-33,8), *Entamoeba coli* con 7,8% (23/294; IC95%=4,6-11,1) y *Áscaris lumbricoides* con 1,6% (4/252; IC95%=0,4-4). Por otro lado, *Fasciola hepatica* alcanzó moderada carga parasitaria con 50% (2/4; IC95%=6,8-93,2).

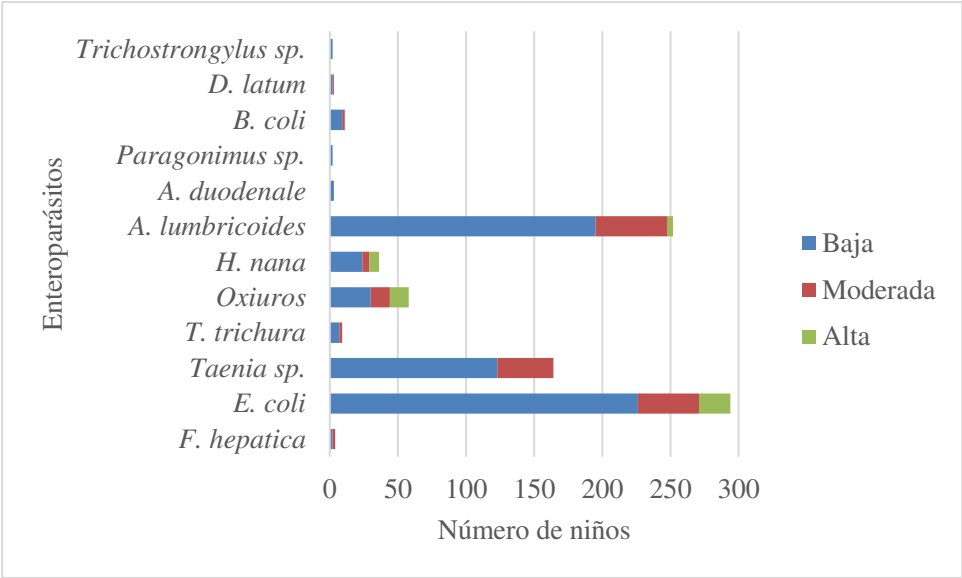


Figura 3. Carga parasitaria (hpg) de enteroparásitos en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017.

La figura 4 muestra que, la fascioliasis no está asociada a la carga de parasitaria (hpg) de enteroparásitos (p>0,05), a excepción de *Hymenolepis nana*; tal es así que, los niños con carga parasitaria alta (hpg) de *H. nana* tienen 7,6 veces más fuerza de asociación a presentar fascioliasis que aquellos niños sin himenolepiasis.

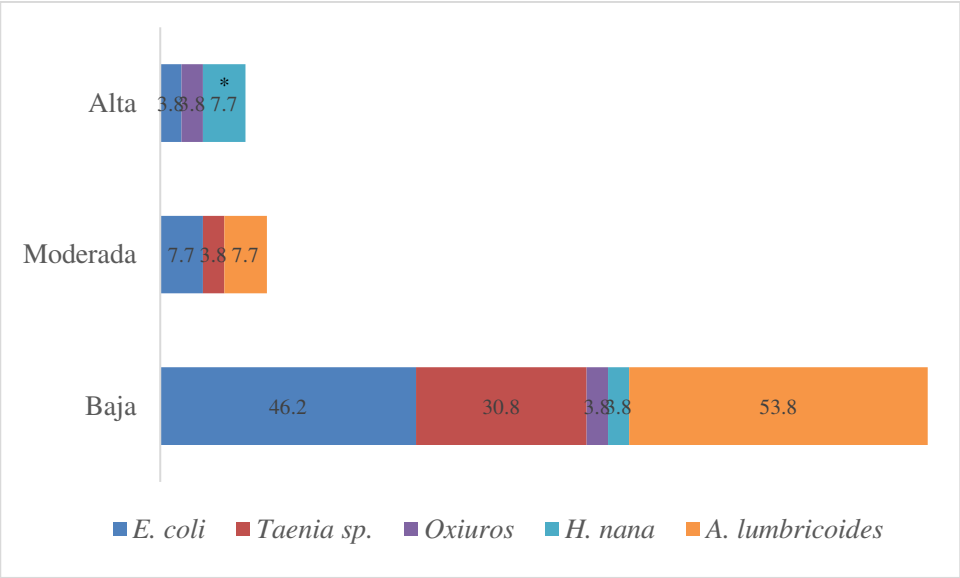


Figura 4. Porcentaje de carga parasitaria (hpg) y seroprevalencia de fascioliasis en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017. *OR=7,6; IC95%=1,4-41,0; p=0,019.

La figura 5 muestra que 36,7% de los niños tuvieron biparasitismo (181/493; IC95%=32,4-41,1); 21,9% monoparasitismo (108/493; IC95%=18,2-25,7); 20,5% triparasitismo (101/493; IC95%=16,8-24,2) y 3,9% poliparasitismo (19/493; IC95%=2,1-5,7).

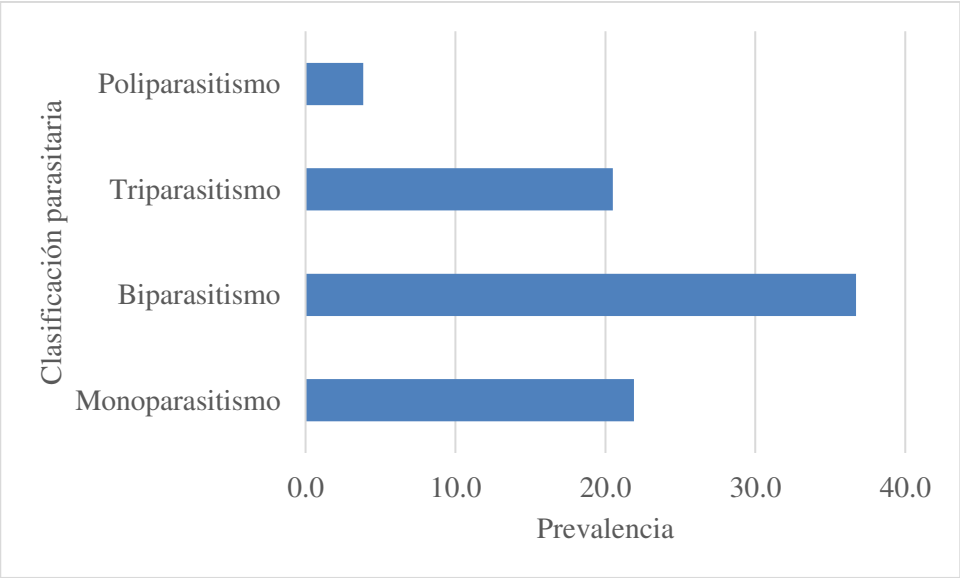


Figura 5. Clasificación de la parasitosis en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017.

La figura 6 muestra que 21,3% de los niños presentaron parasitosis por protozoarios (105/493; IC95%=17,6-25,0); 8,7% por helmintos (43/493; IC95%=6,1-11,3); 51,5% presentaron parasitosis mixta (254/493; IC95%=47-56) y 18,5% no presentaron parásitos (91/493; IC95%=14,5-21,9).

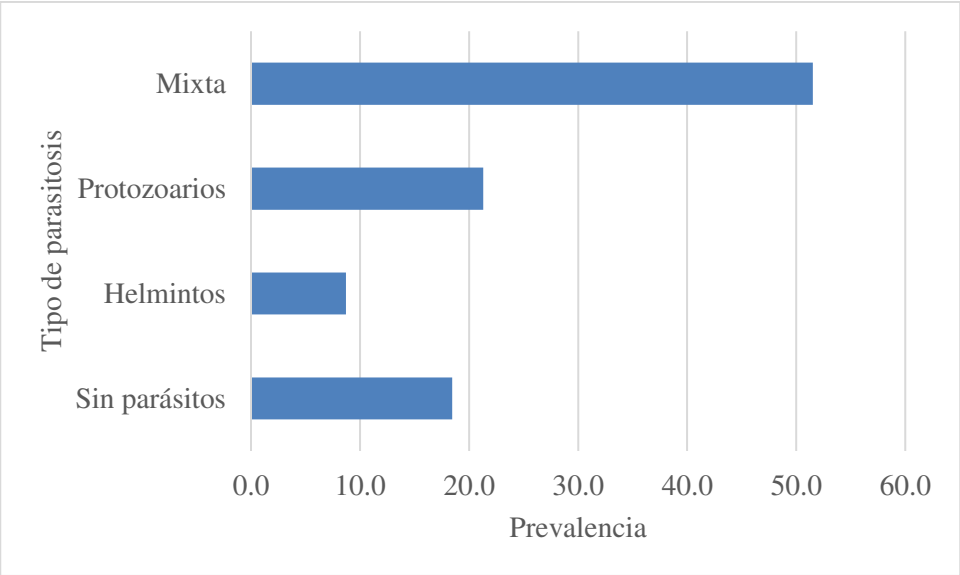


Figura 6. Clasificación de la enteroparasitosis en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017.

La tabla 6 muestra que, existe asociación estadística significativa entre la clasificación parasitaria de enteroparásitos, el tipo de parásitos y la fascioliasis en niños ($p<0,05$). Tal es así que, los niños con poliparasitismo tienen 29,6 veces más fuerza de asociación a presentar fascioliasis frente a aquellos niños sin enteroparasitosis. Además, se determinó que los niños infectados con protozoarios tienen 10,5 veces más fuerza de asociación a fascioliasis que aquellos niños sin enteroparasitosis.

Tabla 6. Tipo y clasificación de enteroparasitismo asociadas a seroprevalencia de fascioliasis en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017.

Clasificación parasitaria*	Niños con fascioliasis** Nº (%)	Niños sin fascioliasis Nº (%)	Total Nº (%)	*Odds ratio* crudo (IC95%)	Valor de p
Clasificación parasitaria					
No parasitado	1 (1,2)	83 (98,8)	84 (100,0)	-	0,004
Monoparasitismo	3 (2,8)	105 (97,2)	108 (100,0)	2,4 (0,2-23,2)	0,458
Biparasitismo	10 (5,5)	171 (94,5)	181 (100,0)	4,9 (0,6-38,6)	0,135
Triparasitismo	7 (6,9)	94 (93,1)	101 (100,0)	6,2 (0,8-51,3)	0,092
Poliparasitismo	5 (26,3)	14 (73,7)	19 (100,0)	29,6 (3,2-273,1)	0,003
Tipo de enteroparásitos					
No parasitado	1 (1,2)	83 (98,8)	84 (100,0)	-	0,095
Helmintos	-	43 (100,0)	43 (100,0)	-	0,998
Protozoarios	11 (10,5)	94 (89,5)	105 (100,0)	10,5 (1,3-83,3)	0,026
Mixtos	14 (5,5)	240 (94,5)	254 (100,0)	5,3 (0,7-40,5)	0,112

*Técnica de sedimentación rápida; **Técnica de inmunoblot.

4.4. Asociación entre fascioliasis y signos clínicos

La figura 7 muestra el número de niños con diferentes signos clínicos presentados durante el último mes previo a la entrevista epidemiológica, donde destacaron fiebre con 94,3% (465/493; IC95%=92,2-96,5), nauseas (429/493; IC95%=83,9-90,1), vómitos (428/493; IC95%=83,7-89,9) y diarrea (419/493; IC95%=81,7-88,2). Los demás signos se presentaron en menor proporción, tales como dolor abdominal (68,8%), palidez (62,5%), flatulencia (55,2%), distensión (45,5%), anorexia (40,4%), epigastralgia (38,1%), cefalea (35,1%), vértigo (24,3%), estreñimiento (23,5%), sudoración (22,3%), urticaria (18,3%), asma (0,4%) y astenia (0,4%); los cuales son indicadores de fascioliasis, de acuerdo a estudios previos (Fica *et al*., 2011; Dorny *et*

al., 2009; Rosas *et al*., 2008; Mas-Coma *et al*., 2005; Loja *et al*., 2003; Mas-Coma *et al*., 2001).

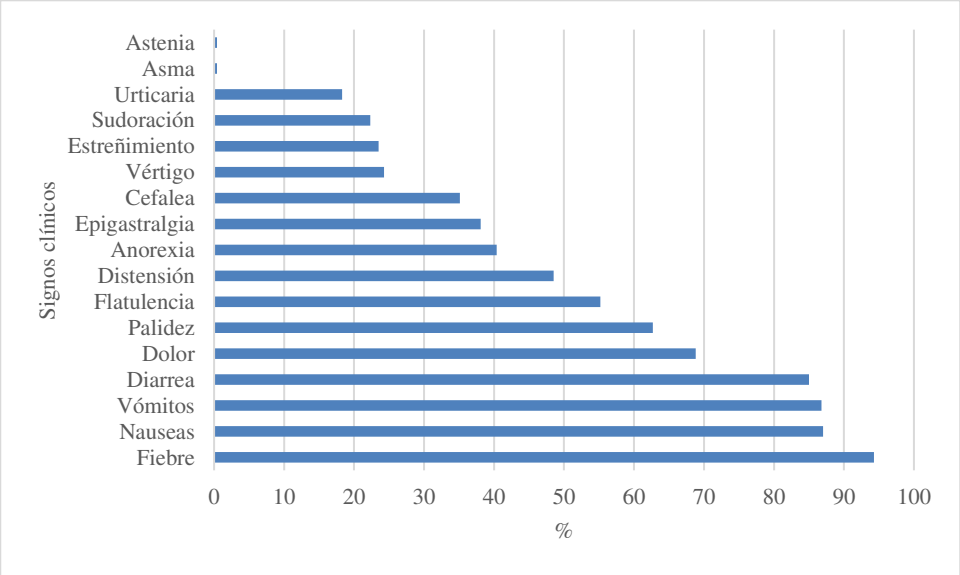


Figura 7. Signos clínicos en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017.

La tabla 7 indica que la fascioliasis no mostro asociación estadística significativa con ningún signo clínico (p>0,05).

Tabla 7. Signos clínicos y seroprevalencia de fascioliasis y en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017.

Signos clínicos	Niños con fascioliasis* Nº (%)	Niños sin fascioliasis Nº (%)	Total Nº (%)	*Odds ratio* crudo (IC95%)	Valor de p
Asma	-	2 (100,0)	2 (100,0)	-	0,999
Astenia	-	2 (100,0)	2 (100,0)	-	0,999
Cefalea	11 (6,4)	162 (93,6)	173 (100,0)	1,4 (0,6-3,1)	0,430
Diarrea	18 (4,3)	401 (95,7)	419 (100,0)	0,4 (0,2-1,9)	0,056
Distensión	13 (5,4)	226 (94,6)	239 (100,0)	1,1 (0,5-2,4)	0,873
Dolor abdominal	18 (5,3)	321 (94,7)	339 (100,0)	1,0 (0,4-2,4)	0,958
Epigastralgia	12 (6,4)	176 (93,6)	188 (100,0)	1,4 (0,6-3,1)	0,389
Estreñimiento	8 (6,9)	108 (93,1)	116 (100,0)	1,5 (0,6-3,5)	0,374
Fiebre	24 (5,2)	441 (94,8)	465 (100,0)	0,7 (0,2-3,2)	0,650
Flatulencia	15 (5,5)	257 (94,5)	272 (100,0)	1,1 (0,5-2,5)	0,791
Nauseas	20 (4,7)	409 (95,3)	429 (100,0)	0,5 (0,2-1,2)	0,123
Palidez	16 (5,2)	293 (94,8)	309 (100,0)	0,9 (0,4-2,1)	0,902
Anorexia	12 (6,0)	187 (53,8)	199 (100,0)	1,3 (0,6-2,8)	0,537
Sudoración	4 (3,6)	106 (96,4)	110 (100,0)	1,6 (0,2-1,8)	0,388
Urticaria	1 (1,1)	89 (98,9)	90 (100,0)	1,2 (0,0-1,3)	0,084
Vértigo	6 (5,0)	114 (95,0)	120 (100,0)	0,9 (0,4-2,4)	0,877
Vómitos	21 (4,9)	407 (95,1)	428 (100,0)	0,6 (0,2-1,7)	0,353

*Técnica de inmunoblot.

4.5. Estado nutricional antropométrico

El estudio advirtió que el peso promedio de los niños con fascioliasis fue 33,22 kg (Desviación estándar=13,44) y de los niños sin fascioliasis fue 35,22 kg (Desviación estándar=11,24). Así mismo, la talla promedio de los niños con fascioliasis fue 1,72 cm (Desviación estándar=1,93) y de los niños sin fascioliasis fue 1,36 cm (Desviación estándar=0,15). Sin embargo, el análisis de diferencia de medias, no mostró diferencia

estadística significativa entre pesos (t=0,743; p=0,464) ni tallas (t=-0,933; p=0,395) de los niños con y sin fascioliasis.

La figura 8 muestra la valoración nutricional antropométrica mediante el índice de masa corporal para la edad de los niños, determinado a partir de su peso, talla y edad (meses), donde destacaron los niños clasificados con valoración nutricional "Normal", de los cuales, 43,2% (213/493; IC95%=38,7-47,7) clasificaron como "Normal (referencial)", 27% (133/493; IC95%=22,9-3,9) como "Normal esbeltos" y 21,9% (108/493; IC95%=18,2-25,7) con "Riesgo de Sobrepeso". Las demás valoraciones nutricionales representaron menos de 10%.

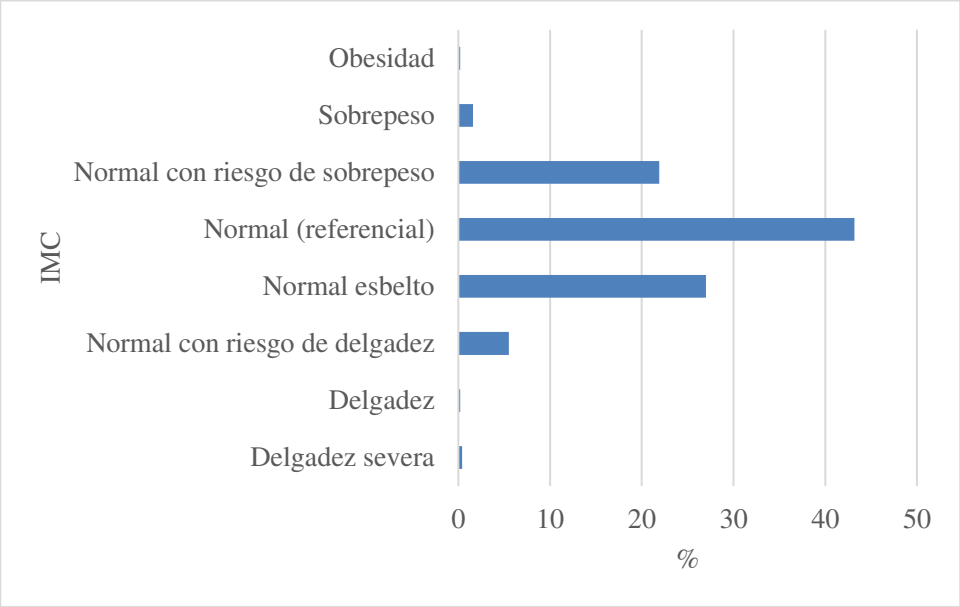


Figura 8. Valoración nutricional antropométrica mediante el Índice de Masa Corporal de niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017.

La tabla 8 muestra que los niños con Delgadez severa tienen 20,3 veces más fuerza de asociación a fascioliasis que los niños con índice de masa corporal Normal (referencial).

Tabla 8. Valoración nutricional antropométrica mediante el Índice de Masa Corporal y seroprevalencia de fascioliasis* en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017.

Índice de masa corporal	Niños con fascioliasis Nº (%)	Niños sin fascioliasis Nº (%)	Total Nº (%)	*Odds ratio* crudo (IC95%)	Valor de p
Delgadez severa	1 (50,0)	1 (50,0)	2 (100,0)	20,3 (1,2-348,7)	0,038
Delgadez	-	1 (100,0)	1 (100,0)	-	1,000
Normal con riesgo de delgadez	1 (3,7)	26 (96,3)	27 (100,0)	1,8 (0,1-6,4)	0,817
Normal esbelto	8 (6,0)	125 (94,0)	133 (100,0)	1,3 (0,5-3,4)	0,592
Normal (referencia)	10 (4,7)	203 (95,3)	213 (100,0)	-	0,716
Normal con riesgo de sobrepeso	6 (5,6)	102 (94,4)	108 (100,0)	1,2 (0,4-3,4)	0,738
Sobrepeso	-	8 (100,0)	8 (100,0)	-	0,999
Obesidad	-	1 (100,0)	1 (100,0)	-	1,000

* Técnica de inmunoblot.

La figura 9 muestra la valoración nutricional antropométrica mediante la Talla para Edad, determinada a partir de la talla (cm) y edad (meses) de los niños, donde destacaron los clasificados con valoración nutricional “Normal”, de los cuales, 39,1% (193/493; IC95%=34,7-43,6) clasificaron como “Normal con riesgo de Talla Baja”, 30,6% (151/493; IC95%=26,5-34,8) como “Normal Bajo” y 15,8% (78/493; IC95%=12,5-19,1) con “Talla Baja”. Las demás valoraciones nutricionales representaron menos de 10%; sin embargo, 3,4% de los niños (17/493; IC95%=1,7-5,2) clasificaron con “Talla baja severa”.

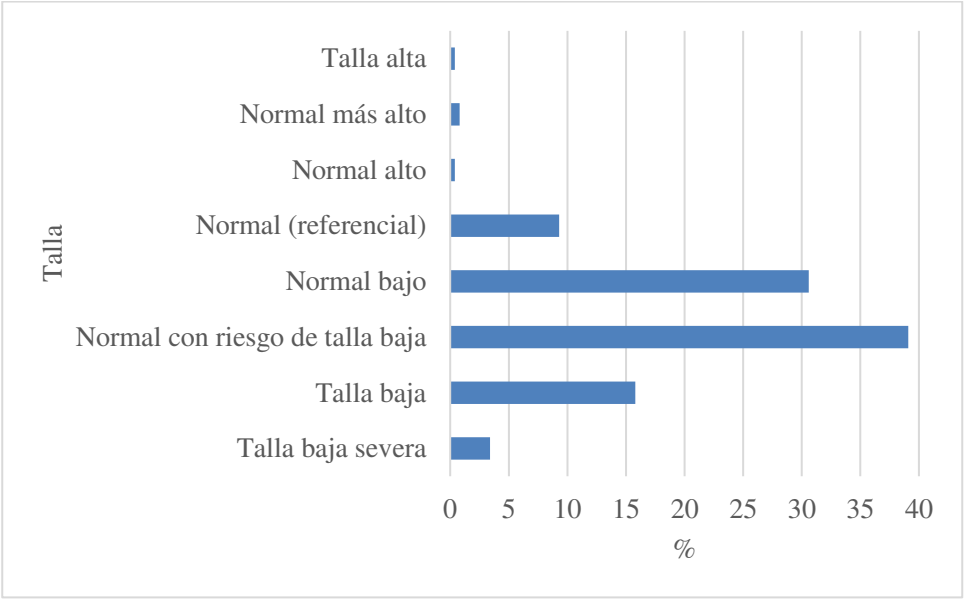


Figura 9. Valoración nutricional antropométrica mediante Talla para Edad de niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017.

La tabla 9 muestra que, en el estudio no se encontró asociación estadística significativa entre fascioliasis y la valoración nutricional antropométrica mediante la Talla para la Edad en niños (p>0,05).

Tabla 9. Valoración nutricional antropométrica mediante Talla para la Edad y seroprevalencia de fascioliasis* en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017.

Talla para Edad	Niños con fascioliasis Nº (%)	Niños sin fascioliasis Nº (%)	Total Nº (%)	*Odds ratio* crudo (IC95%)	Valor de p
Talla baja severa	-	17 (100,0)	17 (100,0)	-	0,999
Talla baja	7 (9,0)	71 (91,0)	78 (100,0)	2,2 (0,4-10,9)	0,348
Normal con riesgo de talla baja	10 (5,2)	183 (94,8)	193 (100,0)	1,2 (0,3-5,7)	0,816
Normal bajo	6 (4,0)	145 (96,0)	151 (100,0)	0,9 (0,2-4,7)	0,910
Normal (referencia)	2 (4,3)	44 (95,7)	46 (100,0)	-	0,481
Normal alto	1 (50,0)	1 (50,0)	2 (100,0)	22,0 (0,9-494,8)	0,052
Normal más alto	-	4 (100,0)	4 (100,0)	-	0,999
Talla alta	-	2 (100,0)	2 (100,0)	-	0,999

* Técnica de inmunoblot.

4.6. Crianza de animales

El estudio mostró que 99,6% de estudiantes crían algún animal en su vivienda (491/493; IC95%=98,5-99,9). Tal es así que, la figura 10 muestra las especies de animales domésticos criadas en las viviendas de niños de Santa María de Chicmo, donde predomina la crianza de cuyes con 93,5% (461/493; IC95%=91,2-95,8), seguida de porcinos con 84,4% (416/493; IC95%=81,1-87,7), gallinas con 79,3% (391/493; IC95%=75,6-82,9), perros con 76,7% (378/493; IC95%=72,8-80,5) y bovinos con 66,5% (328/493; IC95%=62,3-70,8). Las demás especies son criadas en menor proporción.

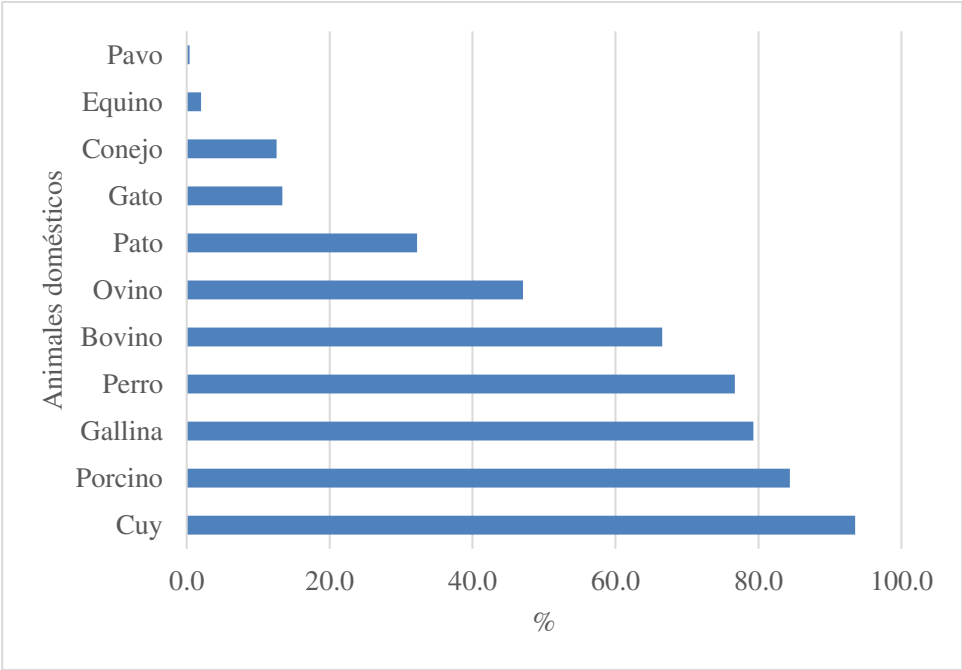


Figura 10. Animales domésticos criados en viviendas de niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017.

La tabla 10 muestra que, de acuerdo al análisis univariado, la crianza de animales y el tipo de animales criados no mostraron asociación estadística significativa con fascioliasis (p>0,05); sin embargo, se encontró asociación entre fascioliasis y la especie criada (p<0,05). Tal es así que, los niños que crían pavos, bovinos y gatos en sus viviendas tienen 18,6; 4,1 y 2,6 veces más fuerza de asociación a presentar fascioliasis que aquellos niños que no crían estas especies, respectivamente.

Tabla 10. Crianza de animales domésticos y seroprevalencia de fascioliasis en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017.

Crianza de animales	Niños con fascioliasis* Nº (%)	Niños sin fascioliasis Nº (%)	Total Nº (%)	*Odds ratio* crudo (IC95%)	Valor de p
Crianza					
Si cría	26 (5,3)	465 (94,7)	491 (100,0)	-	0,999
No cría	-	2 (100,0)	2 (100,0)		
Tipo de animales					
Mayores	26 (100,0)	-	26 (100,0)	-	0,998
Menores	-	38 (100,0)	38 (100,0)		
Especie					
Pavo	1 (50,0)	1 (50,0)	2 (100,0)	18,6 (1,1-306,8)	0,041
Equino	2 (20,0)	8 (80,0)	10 (100,0)	4,8 (0,9-23,8)	0,056
Conejo	2 (3,2)	60 (96,8)	62 (100,0)	0,6 (0,1-2,5)	0,446
Gato	7 (10,6)	59 (89,4)	66 (100,0)	2,6 (1,0-6,3)	0,044
Pato	11 (6,9)	148 (93,1)	159 (100,0)	1,6 (0,8-3,5)	0,263
Ovino	16 (6,9)	216 (93,1)	232 (100.0)	1,9 (0,8-4,2)	0,134
Bovino	23 (7,0)	305 (93,0)	328 (100,0)	4,1 (1,2-13,8)	0,024
Perro	24 (6,3)	354 (93,7)	378 (100,0)	3,8 (0,9-16,5)	0,071
Gallina	23 (5,9)	368 (94,1)	391 (100,0)	2,1 (0,6-7,0)	0,246
Porcino	25 (6,0)	391 (94,0)	416 (100,0)	4,9 (0,7-36,4)	0,124
Cuy	26 (5,6)	435 (94,4)	461 (100,0)	-	0,998

* Técnica de inmunoblot.

La figura 11 muestra el porcentaje de la cantidad de animales criados en las viviendas de los niños, donde destaca la crianza mayoritaria en más de 5 animales de bovinos, y cuyes.

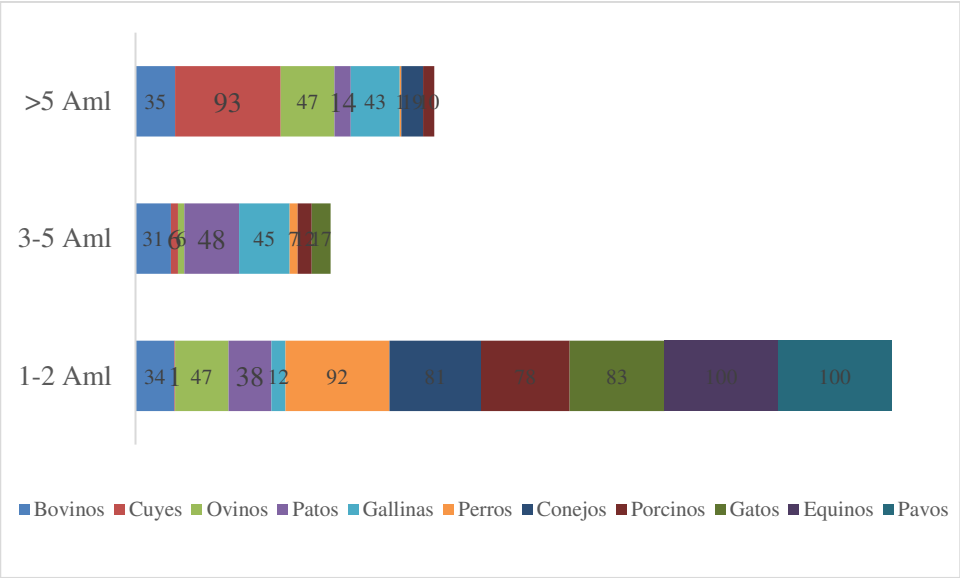


Figura 11. Cantidad de animales domésticos criados (%) en viviendas de niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017.

La tabla 11 muestra que la cantidad de ovinos y porcinos criados en las viviendas está asociada a la seroprevalencia de fascioliasis en niños ($p<0,05$). Tal es así que, los niños que crían >5 ovinos tienen 90% más protección contra fascioliasis que los niños que crían entre 1-2 ovinos. Así mismo, los niños que crían entre 3-5 o más porcinos tienen 3,2 y 4,1 veces más fuerza de asociación a fascioliasis, respectivamente, que los niños que crían entre 1-2 porcinos en sus viviendas.

Tabla 11. Cantidad de animales domésticos criados en viviendas y seroprevalencia de fascioliasis en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017.

Especie criada	Niños con fascioliasis Nº (%)			Total Nº (%)
	1-2 Aml	3-5 Aml	>5 Aml	
Perro	23 (95,8)	1 (4,2)	-	24 (100,0)
Gato	7 (100,0)	-	-	7 (100,0)
Gallina	2 (8,7)	6 (26,1)	15 (65,2)	23 (100,0)
Pato	2 (25,0)	3 (37,5)	3 (37,5)	8 (100,0)
Conejo	2 (100,0)	-	-	2 (100,0)
Pavo	1 (100,0)	-	-	1 (100,0)
Cuy	-	1 (4,2)	23 (95,8)	24 (100,0)
Ovino	13 (81,3)	1 (6,3)	[a]2 (12,5)	16 (100,0)
Bovino	9 (39,1)	11 (47,8)	3 (13,0)	23 (100,0)
Porcino	13 (52,0)	[b]6 (24,0)	[c]6 (24,0)	25 (100,0)
Equino	2 (100,0)	-	-	2 (100,0)

1-2 Aml = De uno a dos animales; 3-5 Aml = De tres a cinco animales; >5 Aml = Mas de cinco animales.

[a] p=0,010; OR=0,1; IC95%=0,0-0,6

[b] p=0,025; OR=3,2; IC95%=1,2-8,8

[c] p=0,007; OR=4,1; IC95%=1,5-11,5

La figura 12 muestra el porcentaje del sexo de los animales criados en las viviendas de los niños, donde destaca la crianza de animales de sexo hembra.

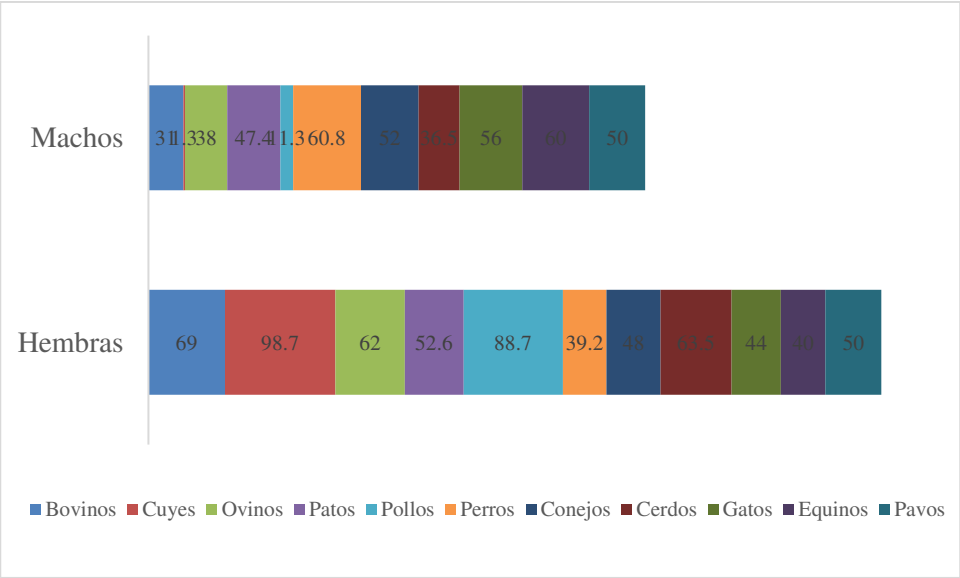


Figura 12. Sexo de animales domésticos criados en viviendas (%) de niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017.

La tabla 12 muestra que no existió asociación estadística significativa entre el sexo de animales domésticos criados en las viviendas y la seroprevalencia de fascioliasis en niños (p>0,05).

Tabla 12. Sexo de animales domésticos criados en viviendas y seroprevalencia de fascioliasis en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017.

Especie criada	Niños con fascioliasis		
	Machos	Hembras	Total
	Nº (%)	Nº (%)	Nº (%)
Bovino	3 (13,0)	20 (87,0)	23 (100,0)
Conejo	2 (100,0)	-	2 (100,0)
Cuy	24 (100,0)	-	24 (100,0)
Equino	1 (50,0)	1 (50,0)	2 (100,0)
Gato	5 (71,4)	2 (28,6)	7 (100,0)
Gallina	4 (17,4)	19 (82,6)	23 (100,0)
Ovino	5 (31,3)	11 (68,8)	16 (100,0)
Pato	5 (62,5)	3 (37,5)	8 (100,0)
Pavo	-	1 (100,0)	1 (100,0)
Perro	19 (79,2)	5 (20,8)	24 (100,0)
Porcino	12 (48,0)	13 (52,0)	25 (100,0)

La figura 13 muestra el porcentaje de la condición de crianza de animales domésticos (mascotas o animales de crianza extensiva), donde, a excepción de los pavos, todos los animales son criados mayoritariamente dentro de la vivienda de los niños.

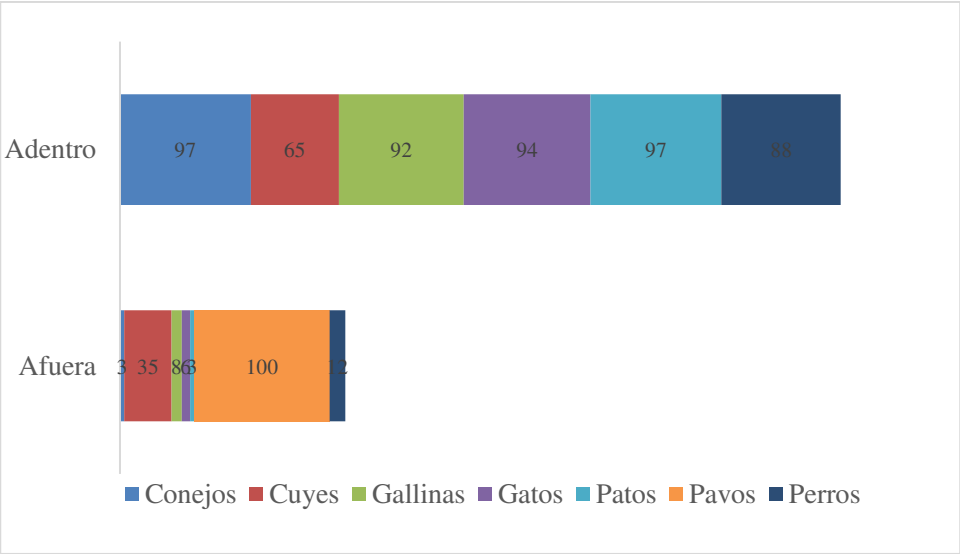


Figura 13. Condición de crianza de animales en viviendas de niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017.

La tabla 13 muestra que la crianza de animales domésticos (mascotas o animales de crianza extensiva), dentro o fuera de la vivienda, no está asociada a la seroprevalencia de fascioliasis (p>0,05).

Tabla 13. Condición de crianza de animales en viviendas y seroprevalencia de fascioliasis en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017.

Especie criada	Niños con fascioliasis Nº (%)			*Odds ratio* crudo (IC95%)	Valor de p
	Afuera	Adentro	Total		
Conejo	-	2 (100,0)	2 (100,0)	-	0,999
Cuy	8 (33,3)	16 (66,7)	24 (100,0)	1,1 (0,5-2,6)	0,872
Gallina	-	23 (100,0)	23(100,0)	-	0,998
Gato	-	7 (100,0)	7 (100,0)	-	0,999
Pato	-	8 (100,0)	8 (100,0)	-	0,999
Pavo	-	1 (100,0)	1 (100,0)	-	-
Perro	3 (12,5)	21 (87,5)	24 (100,0)	0,9 (0,3-3,2)	0,892

Afuera = Crianza de animales fuera de la vivienda.

Adentro = Crianza de animales dentro de la vivienda.

La figura 14 muestra el porcentaje de la distancia de crianza de animales domésticos, donde destaca la crianza a más de 10 metros de distancia de la vivienda. Sin embargo, la proporción de animales criados a menos de 10 metros de las viviendas es considerable (20-48%).

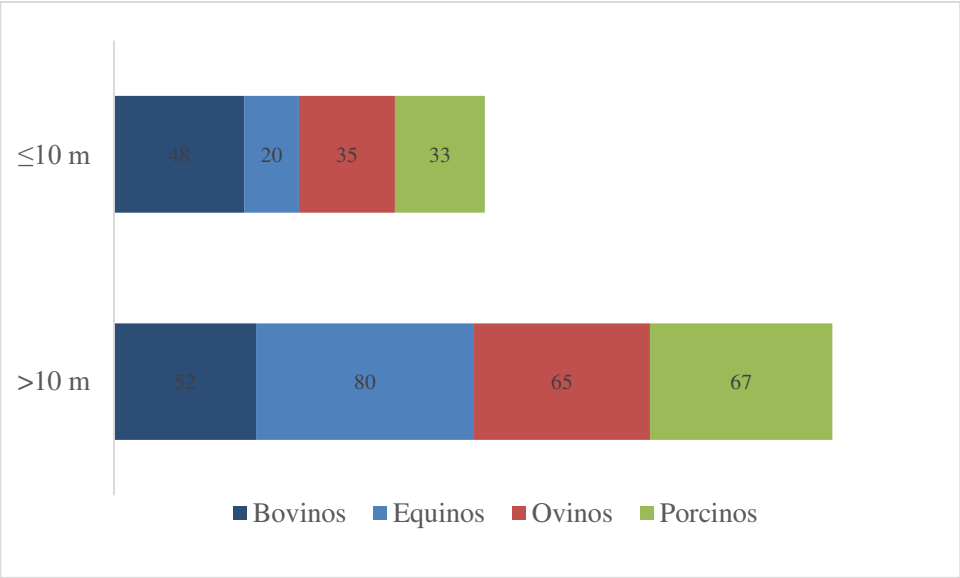


Figura 14. Distancia de crianza de animales a las viviendas de niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017.

La tabla 14 muestra que la distancia de crianza de bovinos, ovinos y porcinos a la vivienda de los niños está asociada a la seroprevalencia de fascioliasis ($p<0,05$). Por lo tanto, los niños que crían estos animales a ≤10 m de distancia de sus viviendas tienen 2,7; 4,5 y 3,9 veces más fuerza de asociación a presentar fascioliasis, respectivamente, que aquellos niños que crían estos animales mayor distancia.

Tabla 14. Distancia de la crianza de animales a la vivienda y seroprevalencia de fascioliasis en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017.

Especie criada	Niños con fascioliasis Nº (%)			*Odds ratio* crudo (IC95%)	Valor de p
	>10 m	≤10 m	Total		
Bovina	7 (30,4)	16 (69,6)	23 (100,0)	2,7 (1,1-6,7)	0,036
Equina	2 (100,0)	-	2 (100,0)	-	-
Ovina	5 (31,3)	11 (68,8)	16 (100,0)	4,5 (1,5-13,4)	0,007
Porcina	9 (36,0)	16 (64,0)	25 (100,0)	3,9 (1,7-9,2)	0,001

>10 m = Crianza de animales a más de diez metros de la vivienda; ≤10 m = Crianza de animales a diez o menos metros de la vivienda.

4.7. Características de la vivienda

La figura 15 muestra las características de las viviendas de niños del distrito de Santa María de Chicmo; donde, en 93,5% (461/493; IC95%=91,2-95,8) de ellas el suministro de agua es por canales de regadío; cabe mencionar que los canales de regadío tienen la función de llevar el agua desde la captación hasta la huerta donde será aprovechado en los cultivos, por lo que no debería de servir para consumo humano. Del mismo modo, 92,9% (458/493; IC95%=90,5-95,3) de las viviendas presentaron actividad agrícola; 83,2% (410/493; IC95%=79,8-86,6) tiene piso es de tierra y 80,9% (399/493; IC95%=77,4-84,5) están ubicadas al borde de cultivos. Las demás características se presentan en menos del 80% de las viviendas.

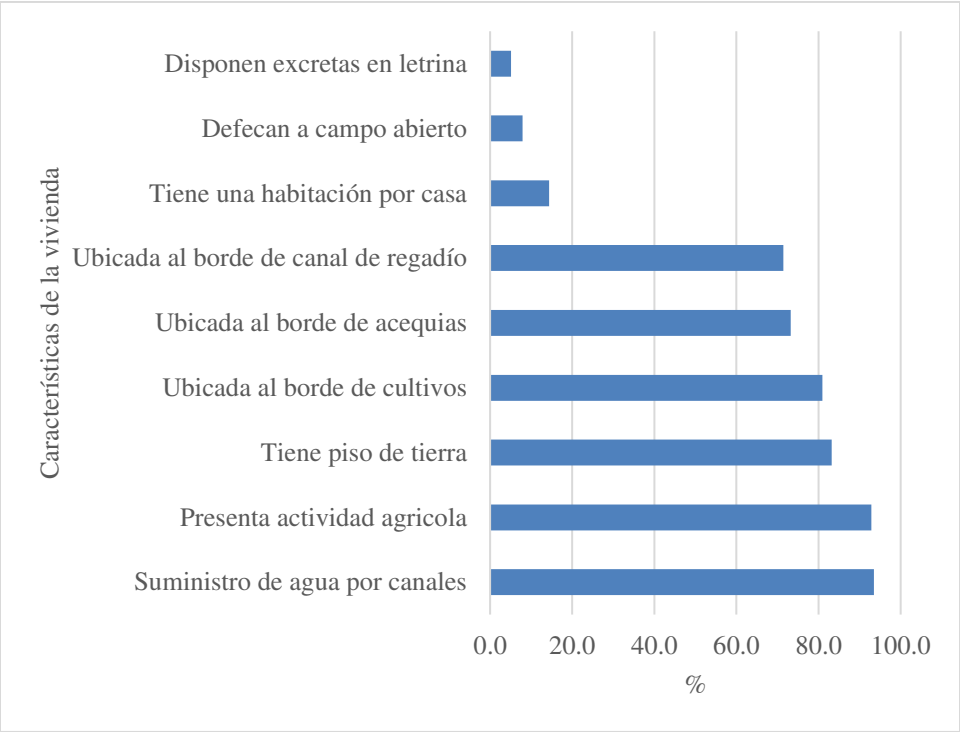


Figura 15. Características de la vivienda de niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017.

La tabla 15 muestra que no se encontró asociación estadística significativa entre la fascioliasis en niños y las características de sus viviendas (p>0,05).

Tabla 15. Características de la vivienda y seroprevalencia de fascioliasis* en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017.

Características de la vivienda	Niños con fascioliasis Nº (%)	Niños sin fascioliasis Nº (%)	Total Nº (%)	*Odds ratio* crudo (IC95%)	Valor de p
Defecan a campo abierto	0 (0,0)	39 (100,0)	39 (100,0)	-	0,998
Disponen excretas en letrina	0 (0,0)	25 (100,0)	25 (100,0)	-	0,998
Presencia de actividad agrícola	25 (5,5)	433 (94,5)	458 (100,0)	1,9 (0,3-14,9)	0,515
Suministro de agua por canales	25 (5,4)	436 (94,6)	461 (100,0)	1,8 (0,2-13,6)	0,579
Tiene piso de tierra	24 (5,9)	386 (94,1)	410 (100,0)	2,5 (0,6-10,9)	0,216
Tiene una habitación en la vivienda	6 (8,5)	65 (91,5)	71 (100,0)	1,9 (0,7-4,8)	0,202
Ubicada al borde de acequia	23 (6,4)	338 (93,6)	361 (100,0)	2,9 (0,9-9,9)	0,085
Ubicada al borde de canal de regadío	23 (6,5)	329 (93,5)	352 (100,0)	3,2 (0,9-10,9)	0,060
Ubicada al borde de cultivos	23 (5,8)	376 (94,2)	399 (100,0)	1,9 (0,6-6,3)	0,323

*Técnica de inmunoblot.

4.8. Consumo de alimentos

La figura 16 muestra el consumo habitual de alimentos de niños del distrito de Santa María de Chicmo, donde 98,9% consumen verduras crudas (488/493; IC95%=97,7-99,7); 98,8% lechugas (487/493; IC95%=97,7-99,9); 98,4% ensaladas (485/493; IC95%=97,2/99,6); 97,8% arroz (483/493; IC95%=96,6-99,3); 97,2% cebolla cruda (479/493; IC95%=95,6-98,7); 93,9% mazorca de maíz (463/493; IC95%=91,7-96,1) y 90,1% berro (444/493; IC95%=87,3-92,8). Los demás alimentos son consumidos en menor proporción.

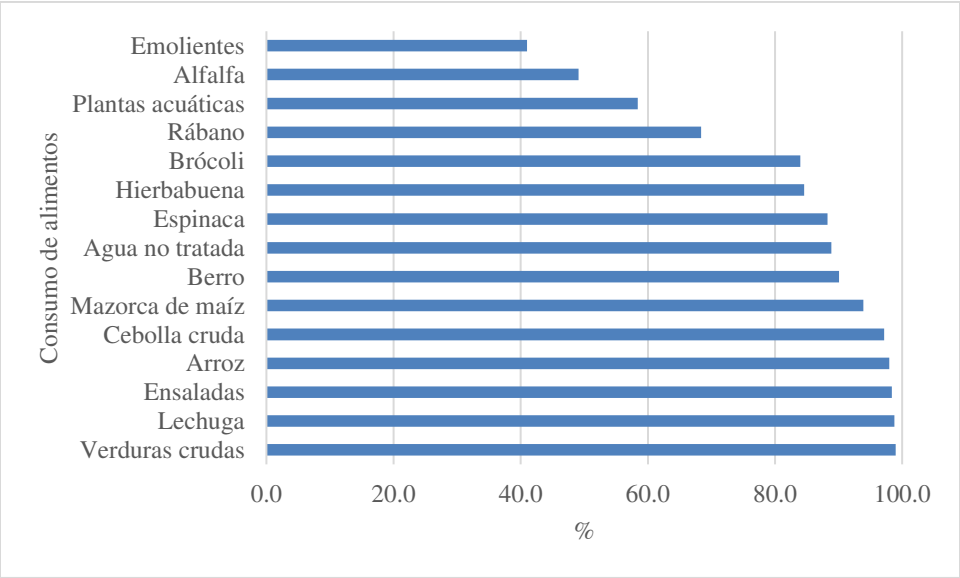


Figura 16. Consumo de alimentos de niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017.

La tabla 16 muestra que no existió asociación estadística significativa entre la seroprevalencia de fascioliasis en niños y su consumo de alimentos (p>0,05).

Tabla 16. Consumo de alimentos y seroprevalencia de fascioliasis en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017.

Consumo de alimentos	Niños con fascioliasis Nº (%)	Niños sin fascioliasis Nº (%)	Total Nº (%)	*Odds ratio* Crudo (IC95%)	Valor de p
Agua no tratada	24 (5,5)	414 (94,5)	438 (100,0)	1,5 (0,4-6,7)	0,567
Alfalfa	14 (5,8)	228 (94,2)	242 (100,0)	1,2 (0,6-2,7)	0,618
Arroz	26 (5,4)	457 (94,6)	483 (100,0)	-	0,999
Berro	24 (5,4)	420 (94,1)	444 (100,0)	1,3 (0,3-5,9)	0,695
Brócoli	24 (5,8)	390 (94,2)	414 (100,0)	2,4 (0,6-10,2)	0,248
Cebolla cruda	26 (5,4)	453 (94,6)	479 (100,0)	-	0,999
Emolientes	10 (5,0)	192 (95,0)	202 (100,0)	0,9 (0,4-2,0)	0,789
Ensaladas	26 (5,4)	459 (94,6)	485 (100,0)	-	0,999
Espinaca	25 (5,7)	410 (94,3)	435 (100,0)	3,5 (0,5-26,2)	0,226
Hierbabuena	22 (5,3)	395 (94,7)	417 (100,0)	1,0 (0,3-2,9)	0,996
Lechuga	26 (5,3)	461 (94,7)	487 (100,0)	-	0,999
Maíz	25 (5,4)	438 (94,6)	463 (100,0)	1,7 (0,2-12,7)	0,627
Rábano	19 (5,6)	318 (94,4)	337 (100,0)	1,3 (0,5-3,1)	0,596
Plantas acuáticas	14 (4,9)	274 (95,1)	288 (000,0)	0,8 (0,4-1,8)	0,627
Verduras crudas	26 (5,3)	462 (94,7)	488 (100,0)	-	0,999

La tabla 17 muestra el análisis de regresión logística multivariado, donde se buscó el mejor modelo biológico. Puede observarse que la crianza de bovinos y tener una sola habitación en la vivienda de los niños mostraron asociación estadística significativa con fascioliasis (OR=21,6; OR=3,4, respectivamente); por lo que, la crianza de bovinos y tener una habitación en la vivienda constituyen 21,6 y 3,4 veces más fuerza de asociación a fascioliasis, respectivamente, frente a los niños que no crían bovinos y tienen más de una habitación en su vivienda. Así mismo, la coinfección con *Taenia*

sp. resultó ser un factor de protección (OR=0,1); por lo que, los niños con *Taenia* sp tienen 90% más de protección contra fascioliasis que los niños no infectados con *Taenia* sp.

Tabla 17. Análisis de regresión logística multivariado para determinar los factores asociados a fascioliasis en niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas, 2017.

Variable	OR ajustado (IC95%)	Valor de p
Crianza de bovinos	26,1 (3,8-122,6)	0,001
Tener una habitación en la vivienda	3,4 (1,0-11,5)	0,045
Taenia sp	0,1 (0,0-0,4)	0,001

Pruebas ómnibus de coeficientes de modelo (p) = 0,000.

R cuadrado de Cox y Snell = 0,150.

R cuadrado de Nagelkerke = 0,441.

V. DISCUSIÓN

La pesquisa de huevos de fasciola en heces humanas es poco sensible, ya que no surgen en la fase aguda de la fascioliasis; y, en la fase crónica se deben repetir muchas veces por la intermitencia de la expulsión de huevos. Las técnicas inmunológicas poseen la cualidad de ser aplicables durante todas las fases de la enfermedad, principalmente en la fase aguda y en las formas extrahepáticas (Loja *et al*., 2003; Maco *et al*., 2002). Así mismo, la mayor positividad de fascioliasis mediante la técnica de ELISA frente a la de TSR, hallada en este estudio, podría explicarse a la infección de los niños con este parásito en el pasado, a través del consumo de verduras en ensaladas o en jugos (Alarcón *et al*., 2007; Maco *et al*., 2002); por lo que, es importante también considerar la posibilidad de que los niños presenten una fascioliasis extra hepática, aunque no es habitual (Maco *et al*., 2002). Por otro lado, la mayor positividad de casos mediante la técnica de ELISA frente a la de IB se debería a la reactividad cruzada con otros helmintos, tales como blastocitosis, giardiosis, ascariosis, estrongiloidosis y rickettsiosis (Alarcón *et al*., 2007; Colmenares *et al.* 2007; Cornejo *et al*., 2010), por lo que no sería apropiado considerar a todos los casos positivos a ELISA como casos de fascioliasis, ya que posee un valor predictivo positivo que oscila entre 51,5% y 100% (Cornejo *et al*., 2010). En

consecuencia, se considera inmunodiagnóstico positivo para fascioliasis, cuando se muestren simultáneamente las dos pruebas positivas (ELISA e IB). Los resultados explican el beneficio de combinar dos técnicas inmuno-serológicas que conceden un despistaje inicial de la población con ELISA y un examen confirmatorio para llegar al diagnóstico definitivo a través del IB, franqueando así la poca sensibilidad del estudio coprológico con TSR (Alarcón *et al*., 2007). Por lo tanto, la prueba de IB es muy sensible y específica para el diagnóstico de fascioliasis y es más robusta que otros métodos serológicos que existen para el diagnóstico de fascioliasis humana (Antitupa *et al*.,2014; Antitupa *et al*., 2017).

La prevalencia de fascioliasis hallada en el presente estudio clasifica al distrito de Santa María de Chicmo como zona mesoendémica, debido a que se encuentra entre 1% y 10% (Esteban *et al*., 1999; Mas-Coma *et al*., 1999; Mas-Coma, 2005), al igual que otras zonas de Perú como Huancabamba, Arequipa, Chontabamba, Celendín, Huancavelica, San Juan, Baños del Inca y Caujul (Paucar, 2010; Jiménez *et al*., 2011; León y Cabanillas, 2014; Valencia *et al*., 2005; Rodríguez *et al*., 2011; Natividad y Terashima, 2008). En nuestro país, las regiones endémicas se encuentran en zonas altoandinas, debido a que, a mayor altitud, los vectores, caracoles limneidos infectados, sobreviven más tiempo (González *et al*., 2011; Mas-Coma *et al*., 2001; Bargues *et al*., 1997), ya que el período de eliminación de cercarias es más largo, y la cantidad de metacercarias emanadas del caracol es mayor (Mas-Coma *et al*., 2001). Las localidades rurales más altas y alejadas de las ciudades, y con difícil acceso por carreteras, pueden tener mayor riesgo de infección humana (Ortiz, 2011). Por otro lado, la prevalencia hallada en este estudio es análoga a la reportada en zonas

mesoendémicas de Los Andes ecuatorianos (Trueba *et al.*, 2000), Cuba (Orlando *et al.*, 2011), Kirguistán (Steinmann *et al.*, 2010) y algunas localidades venezolanas (Arlett y Pérez, 2007), mexicanas (Zumaquero *et al.*, 2013) y egipcias (Hassan, 1995).

El diagnóstico coprológico estuvo basado en la identificación de huevos de *Fasciola hepatica* en heces a través de pruebas diagnósticas como la técnica de sedimentación rápida (TSR) y Kato-Katz para cuantificar los huevos (Marcos *et al*., 2007, León y Cabanillas, 2014). Sin embargo, si bien la Técnica de Kato-Katz ha sido usada en el diagnóstico de la infección experimental, esta posee baja sensibilidad lo cual restringe su uso clínico (Maco *et al*., 2002; Espinoza *et al*., 2007).

La investigación no mostró diferencia estadística significativa entre grupos de edad. Estos hallazgos podrían ser clasificados como un brote epidémico debido a que en la zona de estudio la fascioliasis es endémica en animales, pero no en humanos, alcanzando prevalencias de hasta 79,5% en bovinos (Valderrama, 2016). Los brotes suelen perjudicar a pocos individuos, los cuales resultan infectados a partir del mismo origen de contaminación (familia o pequeño grupo, consumo de berros u otras hortalizas de cultivo silvestre o comercializadas, portadoras de metacercarias) (Mas-Coma *et al*., 1999).

Del mismo modo, no se encontró diferencia entre la prevalencia de instituciones educativas de primaria y secundaria, al igual que otras investigaciones (Marcos *et al*., 2006; Ayala *et al*., 2008; Rodríguez *et al*., 2011; Matthys *et al*., 2011), considerando que la población humana de edad escolar es la que presenta mayor peligro de infección por fascioliasis (Albán *et al*., 2002; Marcos *et al*., 2005; León y Cabanillas,

2014), no precisamente por ser la población más susceptible al defectuoso sistema sanitario de las zonas endémicas, sino a la deficiente inmunidad en esta población para impedir la infección (Alban *et al*., 2002; Marcos *et al*., 2007).

Por otro lado, esta investigación tampoco mostró diferencias significativas en la prevalencia entre sexos, debido a que en Santa María de Chicmo las labores de campo son compartidas entre varones y mujeres; así como, la participación igualitaria de estos en los centros educativos (Marcos *et al*., 2004; Marcos *et al*., 2005; Marcos *et al*., 2006; Ayala *et al*., 2008; Rodríguez *et al*., 2011; Matthys *et al*., 2011), tal como se muestra en la tabla 3. Así mismo, porque el tubo digestivo posee igual conformación en hombres y mujeres, las prácticas alimenticias son análogas en ambos y tienen las mismas oportunidades de infectarse (Ibáñez *et al*., 2004). Sin embargo, existen investigaciones en países como Egipto, Turquía e Irán que muestran una superioridad del sexo femenino en pacientes con fascioliasis (Díaz *et al*., 2011).

Las diferentes prevalencias de fascioliasis entre instituciones educativas determinadas en este estudio ($p<0,05$), se deberían a que, las instituciones que se encuentran más alejadas del centro poblado tienen mínimo acceso a los servicios básicos como alumbrado eléctrico y agua (Natividad y Terashima, 2008). De la misma forma, la mayor proximidad a acequias podría acrecentar la posibilidad de infección debido a que los niños conservan el contacto con aguas contaminadas, en las que se ha confirmado que la metacercaria es viable (Marcos *et al*., 2004). Asimismo, estudios previos demostraron que la eliminación de excretas en silos constituye un factor protector para tener serología positiva, probablemente debido a que los niños que defecan en los silos poseen mejores prácticas higiénicas que

aquellos que defecan en el campo, acequias o ríos. Estos últimos podrían estar en mayor relación con el entorno donde está el origen de la infección (Marcos *et al.*, 2004). Además, no solo existe la contaminación del agua, sino que ésta a su vez puede contaminar plantas que son alimento para los niños, a los que finalmente podría infectar (Martínez *et al.*, 2006; Carrada, 2007; Marcos *et al.*, 2007).

La prevalencia de enteroparasitosis encontrada en este estudio (82,4%) es superior a lo reportado en Ayacucho con 77,88% (Cabrera *et al*., 2005); Huarangal con 75% (Pinto *et al*., 2016); Abancay con 63,6% (Arando y Valderrama, 2017); Ancash con 63% (Mayta *et al*., 2012); Tarapoto con 57,9% (Melo *et al*., 2017); Santiago de Surco con 54,7% (Iannacone *et al*., 2006); Lima con 50,9% (Pajuelo *et al*., 2003) Andahuaylas con 47,6% (Altamirano *et al*., 2014) y Chiclayo con 21,7% (Ganoza y Mera, 2014). Por el contrario, es inferior a lo reportado en Jauja con 100% (Marcos *et al*., 2002b); Puno con 91,2% (Maco *et al.*, 2002); Cusco con 86,2% (Quispe *et al*., 2013) y San Juan de Lurigancho con 85,2% (Borjas *et al*., 2009).

Por otro lado, en el extranjero también se reportaron prevalencias inferiores, como en Venezuela con 56,5-76% (Aguin *et al*, 2011; Espinoza *et al*., 2010; Solano *et al*., 2008); Chile con 72% (Bórquez *et al*., 2004); Bolivia con 63-69% (Mollinedo y Prieto, 2006) y Burkina Faso con 52,5% (Karou *et al*., 2011); solo superadas por Argentina con 64,6-86% (Zonta *et al*., 2011; Cesani *et al*., 2007) y Colombia con 94-96% (Manrique y Suescún, 2011; López *et al.*, 2012).

La elevada prevalencia de enteroparasitos encontrada en este estudio se deberia a la inadecuada higiene y saneamiento ambiental que existie en el sector rural, relacionada

a factores culturales y socioeconómicos de la población, dominante humedad de los suelos areno-arcillosos y la tupida cobertura vegetal del terreno (Zonta *et al*., 2011; Aguin *et al.*, 2011; Pajuelo *et al.,* 2003). Es importante, además, tomar en cuenta el material del piso de las viviendas, ya que muchas de ellas son de tierra, lo cual puede constituir un factor relevante en la aparición de estos agentes (Giraldo-Ospina *et al.,* 2014). Así mismo, debe de considerarse los frágiles hábitos higiénicos y estado nutricional que inducen a un mayor peligro de infección por helmintos y protozoos en zonas marginales (Garaycochea *et al.,* 2012; Pajuelo *et al.,* 2003). Por otro lado, una causa común de parasitosis es la contaminación de suelos con heces humanas, las cuales quedan expuestas al contacto de animales y personas (Díaz *et al.,* 2014; Garaycochea *et al.*, 2012). Además, las enteroparasitosis son más frecuentes en la población infantil de 0-19 años, no solo por ser la población más susceptible al defectuoso sistema sanitario con el que cuentan, sino a la deficiente inmunidad existente en esta población etaria para impedir estas infecciones (Albán *et al*., 2002).

En la presente investigación la mayor prevalencia correspondió a *Entamoeba coli* (59,6%), cuya presencia es indicador de una fuente común de contaminación, posiblemente a través del agua de bebida o del alimento; además de ser indicador de pobreza (Cabrera *et al*., 2005; Jiménez *et al*., 2011). Con este resultado se revela la contaminación excrementicia a la que están expuestos los niños (Saredi, 2002), sus deficientes hábitos de higiene (Maco *et al.,* 2002) y el fecalismo permisible por ausencia de desagües (Ibáñez *et al*., 2004; Jiménez *et al*., 2011). Así mismo, el segundo parásito más prevalente fue *Ascaris lumbricoides* (51,1%), probablemente por factores endémicos y características demográficas propios del lugar, ya que la

sierra presenta un clima propicio a diferencia de la costa cuyo clima y suelo no son aptos para su elevada prevalencia (Pajuelo *et al*., 2003; Nakandakari *et al.,* 2016; Maco *et al*., 2002). La *Fasciola hepatica* no se encuentra dentro de las parasitosis más prevalentes debido a que la pesquisa de huevos en deposiciones es poco sensible, porque no asoman en la fase aguda y, en la fase crónica se debe repetir muchas veces por la discontinuidad en la expulsión de huevos (Loja *et al*., 2003). Cabe mencionar que, la presencia del *Ancylostoma duodenale,* a pesar de ser común en zonas húmedas subtropicales y tropicales, se debería a que, el clima de Santa María de Chicmo se clasifica como templado y cálido, donde los veranos son mucho más lluviosos que los inviernos (precipitación de 920 mm al año). A pesar de ubicarse en una región cordillerana, por ser un valle, el clima se clasifica como Cwb por el sistema Köppen-Geiger; por lo tanto, la temperatura media anual se encuentra en 12.1 °C.

El estudio no mostró asociación estadística significativa entre fascioliasis y enteroparásitos en los niños; sin embargo, se encontró que *Hymenolepis nana* y *Áscaris lumbricoides, entre otros,* fueron coinfectantes (8,3% y 6,3%, respectivamente), al igual que lo reportado por otros autores (Marcos *et al*., 2006; Zumaquero *et al*., 2013; Espinoza *et al*., 2010; Abdul *et al*., 2009). La presencia de estos parásitos coinfectantes se debería a una fuente común de contaminación en los niños, probablemente a través del agua (Cabrera *et al.,* 2005); así como, a sus deficientes hábitos de higiene y la contaminación fecal a la que están expuestos (Maco *et al.,* 2002; Ibáñez *et al*., 2004; Saredi, 2002; Pajuelo *et al*., 2003; Nakandakari *et al.,* 2016).

Las elevadas cargas parasitarias de *Oxiuros* (24,1%), *Hymenolepis nana* (19,4%), *Entamoeba coli* (7,8%) y *Áscaris lumbricoides* (1,6%), encontradas en este estudio, son típicas de países en vías de desarrollo, donde el agua está altamente contaminado con materia fecal, lo que es un indicador de salud y de las condiciones ecológicas (Cabezas *et al*., 2015). Sin embargo, la carga parasitaria de *Fasciola hepatica* en los niños tuvo una intensidad moderada (50-300 hpg), por encontrarse en una zona mesoendémica (Loja *et al*., 2003), debido a que el grado de infección depende de la cuantía de especímenes adultos que se cobijen en las vías biliares, por lo que el descubrimiento de huevos en deposiciones está en función de la cantidad de parásitos y de la cantidad de huevos que expulse éste (Maco *et al*., 2002).

La asociación encontrada entre fascioliasis y carga parasitaria alta de *Hymenolepis nana* (OR=7,6) es concordante con un estudio realizado en México donde se demostró la coinfección entre ambos parásitos (Zumaquero *et al*., 2013) sin mencionar el nivel de carga parasitaria. Esta asociación se debería a que la hymenolepiasis es frecuente en áreas geográficas secas, cálidas y templadas de países en vías de desarrollo, y se identifica principalmente en niños, al igual que la fascioliasis. Tal es así que, la infección se produce por el consumo de alimentos contaminados con huevos del parásito, por lo que no necesita huéspedes intermediarios, sin embargo, también está en íntima relación con las condiciones de insalubridad donde se desarrolla el niño, tales como carencia de agua potable y deficiente higiene ambiental, especialmente en condiciones de hacinamiento como ocurre en las instituciones educativas (Díaz *et al*., 2016; Durazno *et al*., 2014; Staff *et al.*, 2003). Los huevos de *H. nana* eliminados en las heces son directa e inmediatamente infectantes, lo que inicia otro ciclo que puede

producir autoinfección, aumentando la carga parasitaria (Durazno *et al*., 2014). Este hallazgo evidencia las deficiencias en saneamiento y en educación para la salud como factores de asociados a la adquisición de fascioliasis e hymenolepiasis (Cabezas *et al*., 2015), ya que este último no necesita hospederos intermediarios. La *H. nana* se observa con frecuencia en niños por la simplicidad de transmisión directa y por algún factor inmunitario no bien definido que se desenvuelve con la edad (Jiménez *et al*., 2011). La prevalencia de este parásito en Perú es de 21% (Staff *et al.*, 2003), en la región Apurímac es de 11,6% y en escolares es de 16,8% (MINSA, 2003).

La prevalencia de monoparasitismo encontrada en el estudio (21,9%) fue inferior a lo reportado en Tamburco con 63,6% (Arando y Valderrama, 2017); Lima con 34,6-61,1% (Nakandakari *et al.,* 2016; Borjas *et al*., 2009); Puno con 41,8% (Maco *et al.,* 2000); Huarangal con 55,6% (Pinto *et al.,* 2016); Cusco con 38,8% (Quispe *et al.,* 2013) y Andahuaylas con 35% (Altamirano *et al.,* 2014). Sin embargo, la prevalencia de biparasitismo (36,7%) fue superior a lo reportado en Puno con 33% (Maco *et al.,* 2000); Cusco con 32,6% (Quispe *et al.,* 2013); Lima con 28,9% (Borjas *et al*., 2009); Tamburco con 26,6% (Arando y Valderrama, 2017); Huarangal con 22,22% (Pinto *et al.,* 2016) y Andahuaylas con 15,22% (Altamirano *et al.,* 2014). Así mismo, la prevalencia de poliparasitismo encontrada en el estudio (3,9%) es similar a la reportada en Andahuaylas con 3% (Altamirano *et al.,* 2014); sin embargo, es inferior a lo reportado en Puno con 58,2% (Maco *et al.,* 2000); Huarangal con 44,44% (Pinto *et al.,* 2016); Lima con 18,2-36,5% (Nakandakari *et al.,* 2016; Borjas *et al*., 2009; Iannacone *et al.,* 2006); Cusco con 14,8% (Quispe *et al.,* 2013) y Tamburco con 6,2% (Arando y Valderrama, 2017).

El biparasitismo elevado encontrado en esta investigación (36,7%), con relación a otras localidades de Perú, se encontraría relacionado con las condiciones sanitarias deficientes, consumo de alimentos contaminados, modelos culturales, estilos de vida (Quispe *et al.,* 2013; Luna y Kysgaard*,* 2005; Maco *et al.,* 2000) y presencia de factores ambientales propios del medio dónde se realizó el estudio (Altamirano *et al.,* 2014). Así mismo, se han observado valores de carga parasitaria más elevada cuando se observan parasitosis asociadas (Díaz *et al*., 2016).

La carencia de servicios constantes de desagüe y agua potable son factores que ayudan a la presentación de poliparasitismo (Iannacone *et al.,* 2006); así como, el bajo nivel de instrucción (Nakandakari *et al.,* 2016; Pinto *et al.,* 2016); confirmando así que, la asociación de muchas especies parasitarias se da con más frecuencia en zonas rurales que en las urbanas (Bracho *et al.,* 2016). Consecuentemente, el principal mecanismo de transmisión de los parásitos intestinales es la ruta fecal-oral; y, su alta prevalencia es un bioindicador importante de la constancia de hábitos higiénicos impropios y la contaminación del agua por heces humanas, que también puede aumentar el riesgo de contraer otras enfermedades infecciosas, afectando el estado nutricional y de salud (Cabezas *et al*., 2015).

El estudio mostró asociación entre la clasificación parasitaria y fascioliasis ($p<0,05$), donde los niños con poliparasitismo (>4 enteroparásitos) estuvieron asociados a fascioliasis frente a los niños que no presentaron parásitos en el examen coprológico (OR=29,6), debido a que, cuando los parásitos infectan simultáneamente, los efectos son más severos en niños y la patogenicidad puede depender de la cantidad de parásitos presentes, por lo que el diagnóstico y descripción de estas asociaciones son

importantes para un tratamiento antiparasitario especifico (Díaz *et al*., 2016; Karou *et al*., 2011).

La prevalencia de protozoarios encontrada en este estudio (21,3%) fue inferior a lo reportado en Abancay con 83,2% (Arando y Valderrama, 2017), Lima con 47,4-70% (Iannacone *et al.,* 2006; Pajuelo *et al.,* 2003) y San Martín con 43,75% (Garaycochea *et al.,* 2012). Así mismo, la prevalencia de helmintos encontrada (8,7%) fue inferior a lo reportado en Lima con 14,6-15% (Iannacone *et al.,* 2006; Pajuelo *et al.,* 2003) pero similar a lo reportado en Abancay con 9,8% (Arando y Valderrama, 2017); sin embargo, fue inferior a los reportado en San Martín con 59,38% (Garaycochea *et al.,* 2012). Por otro lado, la prevalencia de enteroparasitosis mixta determinada en este estudio (51,5%) fue muy superior a lo reportado en Lima con 15% (Pajuelo *et al.,* 2003) y Abancay con 7% (Arando y Valderrama, 2017).

El estudio evidenció un predominio de parasitosis mixta debido probablemente a factores ambientales que determinan la mayor presencia de protozoos en comparación con lo encontrado en la costa peruana (Iannacone *et al.,* 2006). Otra causa muy común es la contaminación de suelos con heces humanas, las cuales quedan expuestas al contacto con animales y personas (Garaycochea *et al.,* 2012). Además, se sabe que las infecciones enteroparasitarias están más asociadas al uso de letrinas que al de baños. La elevada presencia de protozoos, dados por contaminación fecal, indica la contaminación del agua y vegetales, señalando carencias en los hábitos de higiene y manipulación de alimentos (Luna y Kysgaard, 2005) por un mecanismo oral pasivo, debido a la ingesta de quistes, sobre todo mediante agua, alimentos o manos contaminadas con restos fecales.

El estudio mostró asociación entre la presencia de enteroparásitos protozoarios y fascioliasis (OR=10,5). Esto se debería a que, los niños, en las Instituciones Educativas son eventualmente desparasitados en campañas del Centro de Salud del distrito usando generalmente Albendazol que es un agente antihelmíntico recomendado por la OMS, pero no específico para *Fasciola hepatica*. Por otro lado, tanto la transmisión de protozoarios como de *F. hepatica* se produce por ingestión de aguas contaminadas o de frutas y verduras que prosperan a ras del suelo y que fueron regadas con dichas aguas (Mercado *et al*., 2003).

Cabe mencionar que la relación de niños diagnosticados con fascioliasis y enteroparasitosis fue alcanzada a la Dirección Regional de Salud Apurímac para su tratamiento y seguimiento respectivo.

A diferencia de otros estudios, ningún signo clínico estuvo asociado a fascioliasis; por lo que los signos identificados pudieron ser ocasionados por otras parasitosis.

En el presente estudio, si bien el IMC predominante en los niños fue el Normal (43%); los porcentajes de niños con IMC Normal Delgados (27%) y con Riesgo de Sobrepeso (21,9%) son considerables. Estos resultados se asemejan a estudios previos realizados en varias regiones de Perú, Argentina y Venezuela donde la mayoría de niños se encontraron dentro del rango de normalidad del IMC con 83,3-100% (Pajuelo *et al*., 2000; Jiménez *et al*., 2011), pero los niños con sobre peso (10,4%) se presentaron en mayor proporción que niños con déficit de peso (2,5%) (Pajuelo *et al*., 2000). Perú, al igual que numerosos países en desarrollo, está cambiando sus estándares alimenticios y de actividad física, los cuales se asocian con el sobrepeso y obesidad

en la población escolar, debido a factores socioeconómicos, ambientales y culturales, constituyéndose en la población con elevado riesgo (Mispireta, 2012; Zonta *et al*., 2011). Por otro lado, los niños obesos no están al margen de presentar anemia nutricional, esto podría parecer un contrasentido, pero no es rara la coexistencia de ambas patologías (Pajuelo *et al*., 2000; Pajuelo *et al*., 2003); tal es así que, en muchas familias conviven individuos con bajo peso o baja talla junto a otros que sufren sobrepeso u obesidad, denominándose "hogares con doble carga" (Cesani *et al*., 2007). También, el niño obeso, además del amplio cuadro en que puede resultar su patología hacia otras enfermedades, es susceptible a sufrir alteraciones del sistema inmune (Romero *et al*., 2007).

En el estudio no se encontró asociación estadística significativa entre fascioliasis y la valoración nutricional antropométrica mediante el Índice de Masa Corporal en niños ($p>0,05$), al igual que estudios realizados en Lima y Venezuela, donde no se encontró asociación entre el nivel de nutrición y parasitosis en niños (Jiménez *et al*., 2011; Borjas *et al*., 2009; Solano *et al*., 2008); aludiendo que, la causa de desnutrición en esta población fue multifactorial y que la parasitosis fue un factor contribuyente pero no definitivo de la misma (Solano *et al*., 2008). Así mismo, la concepción de malnutrición o desnutrición no solo procede de los parámetros antropométricos, que si bien son meritorios no son suficientes ni concluyentes en esta población etaria (Borjas *et al*., 2009).

El bajo peso y menor talla de los niños comparativamente con los de la costa, correspondería, entre otras causas, a una desnutrición crónica pronunciada por el agudo parasitismo encontrado (Ibañez *et al*., 2004).

En el estudio no se encontró asociación estadística significativa entre fascioliasis y la valoración nutricional antropométrica mediante Talla para Edad en niños. Sin embargo, la tendencia a la talla baja y la elevada presencia de parásitos coinfectantes insinúan el impacto negativo de la infección parasitaria en el estado nutricional de los niños (Zonta *et al*., 2011), lo que ameritaría profundizar los estudios, ya que la presencia de estos parásitos dificulta el análisis del impacto de la fascioliasis en el desarrollo infantil (Díaz *et al*., 2011).

En el estudio se encontró asociación estadística significativa entre fascioliasis y la crianza de pavos, bovinos y gatos en las viviendas de los niños. Esta parasitosis requiere de un reservorio y un huésped intermediario para consumar su ciclo biológico y comúnmente es referida como una trematodiasis propia del ganado bovino; sin embargo, otras especies tales como burros y porcinos han demostrado el potencial de eliminar y diseminar huevos viables capacitados para infectar al molusco limneido, además de haberse informado su presencia en equinos (Jiménez *et al*., 2001; Ayala *et al*., 2008). Así mismo, los animales, como hospederos definitivos, cumplen dentro de la cadena epidemiológica un papel sustancial en la propagación de la fascioliasis, por lo que están expuestos a continua reinfección. La falta de un plan de control veterinario hace que se conserve la endemia (Marcos *et al*., 2004; Valencia *et al*., 2005). Tal es así que, la convivencia con animales estaría asociada a la infección, principalmente en niños (Ccama y Sánchez, 1990; Carrada y Escamilla, 2005; Valencia *et al*., 2005). Sin embargo, la asociación de fascioliasis con la crianza de pavos y gatos, encontrada en este estudio se debería al azar, debido a que esta parasitosis necesita del caracol del género *lymnaea* como hospedero intermediario

antes de alcanzar su etapa infectiva. Además, la infección de fascioliasis en animales está claramente relacionada con los altos índices encontrados en humanos (Marcos *et al*., 2004). Estos resultados sugieren que el tipo de ganado en una región podría ser tenido en cuenta como un marcador epidemiológico para identificar áreas endémicas de fascioliasis (Marcos *et al*., 2006).

La crianza de más de cinco ovinos constituyó un factor de protección contra fascioliasis, al igual que un estudio previo (Marcos, 2012). El efecto protector de la crianza de más de cinco ovinos podría explicarse por el hecho que en estos, la duración de la infección es corta (1-5 meses). Alternativamente, la tenencia de muchas ovejas puede estar aunada con el tratamiento antihelmíntico recibido. Así mismo, podría deberse a que viven en un área en el que la carga metacercarica es baja y la presencia de lymnaeidos de agua dulce también es baja o ausente (Marcos *et al*., 2006). Por otro lado, la investigación mostró que los niños que crían entre 3-5 o más porcinos tienen 3,2 y 4,1 veces más fuerza de asociación a fascioliasis, respectivamente, que los niños que crían entre 1-2 porcinos en sus viviendas, lo cual ha sido reportado en un estudio previo. La mayor cantidad de porcinos incrementaría la diseminación de fascioliasis debido a su hábito de consumir todo tipo de desechos, heces y a su crianza extensiva. Además, el contacto cercano de los porcinos con bovinos y ovinos en los focos de transmisión podría explicar por qué su crianza puede ser un factor asociado (Marcos *et al*., 2006).

La investigación mostró que no existió asociación estadística significativa entre el sexo de animales domésticos criados en las viviendas y la seroprevalencia de fascioliasis en niños; a pesar de que predomina la cantidad de hembras; tal es así que,

una familia puede criar un rebaño ovino pequeño compuesto de un macho y 45 hembras con potencial de originar al menos tres crías en dos años (FAO, 2000). Por otro lado, los toros están restringidos a la función de progenitores y establecen una pequeña parte del rodeo, por lo general 3 a 7 toros por cada 100 vacas, porcentaje que se modifica en función de las circunstancias de producción (topografía, tamaño de potreros, presencia de monte, etc. (Veneciano y Frasinelli, 2014).

El estudio mostró que la crianza de ovinos, bovinos y porcinos a diez o menos metros de distancia a la vivienda de los niños está asociada a fascioliasis en niños (OR=2,7; OR=4,5 y OR=3,9; respectivamente), lo cual nunca se había reportado. Esto se debería a que, en la sierra, en algunos casos hay íntima convivencia con herbívoros rumiantes y otros mamíferos, los cuales no deben ser criados en zonas pobladas ya que son propios para crianza en espacios abiertos o crianza extensiva y esta estrecha convivencia genera riesgos para la salud familiar (Santa María, 2008; Altamirano *et al*., 2014). Concomitantemente, el factor cultural ejerce una función muy importante, en el que además de la familia, generalmente comparten el domicilio los animales domésticos de compañía y los animales domésticos para consumo familiar. Tal es así que, en la sierra, en algunos casos existe estrecha convivencia, produciéndose una simbiosis de recíproca protección que crea peligros para la salud familiar (Santa María, 2008).

Las características de la vivienda de los niños no mostraron asociación con fascioliasis, a pesar de presentar características favorables para ello en porcentajes elevados, ya que la calidad de la vivienda está estrechamente interrelacionada con la salud de quienes la habitan (Santa María, 2008). Por otro lado, el consumo de diversas

comidas y bebidas no mostró diferencias estadísticas significativas con fascioliasis en los niños, a pesar de que la población de Santa maría de Chicmo consume berro, los cuales crecen en los bofedales; sin embargo, tienen la costumbre de consumirlos cocidos.

El análisis de regresión logística multivariado mostró que la crianza de bovinos, tener una habitación por vivienda y la coinfección con *Taenia* sp están asociados a fascioliasis en niños. Al igual que en el análisis univariado, la crianza de bovinos mostró asociación, lo cual es comprensible, debido a que la prevalencia de *Fasciola hepatica* en bovinos de la provincia de Andahuaylas es de 79,5% (Valderrama *et al*., 2014).

El tener una habitación por vivienda resultó asociado a fascioliasis al igual que un estudio en Julcán, donde en 25% de los casos vivían 5 personas en una habitación (Marcos *et al*., 2004; Marcos *et al*., 2002a), debido a las características sociodemográficas de esta población que demuestran las frágiles condiciones de vida y hacinamiento en que viven (Rivera *et al*., 2010; Natividad y Terashima, 2008; Marcos *et al*., 2002a), lo que explicaría la asociación.

La asociación de fascioliasis con *Taenia* sp en niños no se había reportado anteriormente; sin embargo, podría deberse al azar, ya que ambas parasitosis tienen las mismas fuentes de transmisión, tales como pobreza, deficiencias en los sistemas de agua potable, en la inspección veterinaria de los mataderos y en los hábitos de higiene de los niños, que conduce a la contaminación de los alimentos; mientras que la defecación indiscriminada puede conducir a la transferencia de huevos desde las

heces a los alimentos, así como a los animales domésticos y silvestres (Owen, 2005; Staff *et al*., 2003). Se cree que las asociaciones sinérgicas de fascioliasis con otros patógenos son la base de las altas tasas de morbilidad en niños en áreas endémicas de fascioliasis, como consecuencia de la patogenicidad de la etapa crónica avanzada a largo plazo de fascioliasis y la inmunosupresión inducida por el trematodo hepático a lo largo de la fase crónica. De hecho, la fascioliasis se caracteriza por presentar altas tasas de coinfección con otras protozoosis y helmintiasis (Zumaquero *et al*., 2013); sin embargo, en esta investigación la prevalencia de fascioliasis es considerada mesoendémica.

La importancia de *Taenia solium* para la salud pública se debería a que las personas pueden infectarse con huevos de la taenia y desarrollar cisticercos en sus tejidos. Los huevos de *Taenia saginata* pueden subsistir durante muchas semanas o meses en cuerpos de agua, aguas residuales o el pasto, en condiciones climáticas templadas (Staff *et al*., 2003).

VI. CONCLUSIONES

El distrito de Santa María de Chicmo es mesoendémico para fascioliasis en niños de edad escolar.

No se encontró asociación con la clasificación parasitaria de enteroparásitos ni con el tipo de parásitos.

La fascioliasis en niños no estuvo asociada a signos clínicos, valoración nutricional antropométrica, características las viviendas ni al consumo de alimentos.

El análisis multivariado mostró que la crianza de bovinos, tener una sola habitación en la vivienda de los niños y la coinfección con *Taenia* sp. estuvieron asociados a fascioliasis.

VII. RECOMENDACIONES

Debido a la patogenicidad e importancia clínica de la fascioliasis humana en el distrito de Santa María de Chicmo, esta debe ser descrita como enfermedad de importancia en salud pública. En consecuencia, deben emprenderse medidas de prevención y control, tales como campañas educativas y sanitarias. Así mismo, un diagnóstico precoz con la técnica serológica de Inmunoblot permitiría un tratamiento pertinente y evitaría el serio daño hepático que causa la infección crónica.

La Dirección Regional de Salud Apurímac debe emprender un programa de diagnóstico de fascioliasis crónica conjuntamente con un tratamiento eficaz e inocuo como el triclabendazole dirigido a animales y humanos en las zonas endémicas de la región, especialmente en la provincia de Andahuaylas.

LITERATURA CITADA

Abdul S, Figueira I, Madera C, Olaizola C, Contreras R, Sánchez MA, Colmenares C, Safar ML. 2009. Estudio de la fascioliasis hepática humana y parasitosis intestinales en el caserío Mesa Arriba del municipio Carache, estado Trujillo, Venezuela. Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología 29:128-132.

Aguilar L, Contreras M, Calle M. 2015. Guía técnica para la valoración nutricional antropométrica de la persona adolescente. Lima. Instituto Nacional de Salud.

Aguin V, Rivero AS, Sequera I, Serrano R, Pulgar V, Renzo I. 2011. Prevalencia y relación entre parasitosis gastrointestinal y bajo rendimiento académico en escolares que acuden a la escuela Bolivariana de Jayana, Falcon. Venezuela 2009. Revista CES Salud Pública 2(2).

Aguirre DH, Cafrune MM, Salatin AO, Abeyá AA. 2005. Fasciolosis Clínica en cabras de Metán (Salta, Argentina). Revista FAVE - Ciencias Veterinarias 4: 1-2.

Alarcón de Noya B, Rojas E, Colmenares Cecilia, Morales C, Contreras R, Valero SK, Hernández D, Briceño S, Scorza JV, Noya O. 2007. Brote familiar de fascioliasis en Venezuela. Boletín de Malariología y Salud Ambiental 47(1).

Albán M, Jave J, Quispe T. 2002. Fasciolasis en Cajamarca. Rev Gastroenterol Perú 22:1.

Alcaíno CH, Apt BW. 1989. Algunos antecedentes sobre la fascioliasis animal y humana [internet], [30 junio 2015]. Disponible en: http://www.revistas.uchile.cl/index.php/MMV/article/view/4929/4813

Altamirano F, López R, Puray N. 2014. Enteroparásitos con potencial Zoonótico en Pacientes Pediátricos del Hospital de Andahuaylas - Apurímac. Salud tecnol. vet. 2: 14-19.

Antitupa I, Quispe W, Mayo J, Valverde F, Sanchez E. Purificación de la fracción antigénica 27-28 KDa a partir del antígeno metabólico secretadoexcretado de *Fasciola hepatica*. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2014;31(2):288-91.

Antitupa I, Quispe W, Sánchez E. 2017. Inmunoblot-IgG con antígenos semipurificados (27-28KDA) para el diagnóstico confirmatorio de fasciolosis humana. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública. 34 (suplemento 1): 41-42.

Aparco J, Bautista W. 2013. Estado nutricional de escolares de 1º a 4º grado de primaria de colegios públicos de Lima, 2014. En: VIII Congreso Científico Internacional del Instituto Nacional de Salud. Lima: INS.

Aparco JP, Patricia Velarde P, Pillaca J. 2011. Anemia, talla baja y sobrepeso-obesidad en beneficiarios del programa PIN sub programa escolar. En: V Congreso Científico Internacional del Instituto Nacional de Salud. Lima: INS.

Apt W, López X, Zulanta I, Benavente R. 2002. Fasciolosis aguda: Caso clínico. Parasitol Latinoam 57: 55 - 58.

Arando JJ, Valderrama AA. 2017. Enteroparasitosis asociada a la crianza de animales domésticos y malas prácticas de higiene en niños de nivel primario del distrito de Tamburco [tesis pregrado]. Abancay: Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.

Arlett M, Pérez M. 2007. Fasciola hepática en Venezuela: Revisión Histórica. Rev. Fac. Cs. Vets. UCV. 48(1): 3-14.

Arroyo CH, Soto E, Prado E. 2011. Prevalencia de enteroparasitosis en pobladores de 1 a 15 años del distrito de Luricocha, en la provincia de Huanta. Perú. En: V Congreso Científico Internacional del Instituto Nacional de Salud. Lima: INS.

Ayala MS, Bustamante ES, González M. 2008. Estado actual de la Fascioliasis en Mollebamba, Santiago de Chuco, Región La Libertad y su abordaje por niveles de atención y prevención. Rev. Med. Vallejiana 5(2).

Bárcena E. 1994. Distomatosis en bovinos y ovinos en zonas altas de Cotabambas Apurímac, Perú. Revista del Instituto de Investigación de bovinos y ovinos 1: 78-83.

Bargues MD, Mangold AJ, Muñoz-Antolí C, Pointer JP, Mas-Coma S. 1997. SSU rDNA characterization of lymnaeids transmitting human fascioliasis in South and Central America. J Parasitol 83:1086-1092.

Barriga O. 2002. Enfermedades parasitarias de los animales domésticos en América Latina. Chile: Editorial Germinal.

Bedriñana IF, Ango AH. 2000. Frecuencia de fasciolosis, hidatidosis y cisticercosis en animales beneficiados en el Camal San Juan Bautista (2750 msnm) Ayacucho. En: IV Congreso Peruano de Parasitología. Lima: Asociación Peruana de Parasitología.

Beltrán M, Tello R, Náquira C. 2003. Manual de procedimientos de laboratorio para el diagnóstico de los parásitos intestinales del hombre (Serie de Normas Técnicas; 37). Lima. Ministerio de Salud. Instituto Nacional de Salud. 90 p.

Bendezú P, Frame A, Hillyer GV. 1982. Human Fascioliasis in Corozal, Puerto Rico. The Journal of Parasitology 68(2): 297-299.

Blancas G, Terashima A, Maguiña C, Vera L, Alvarez H, Tello R. 2004. Fasciolosis humana y compromiso gastrointestinal: Estudio de 277 pacientes en el Hospital Nacional Cayetano Heredia. 1970 – 2002. Rev. Gastroenterol. Perú 24: 143-157.

Borjas P, Arenas F, Angulo Y. 2009. Enteroparasitismo en niños y su relación con la pobreza y estado nutricional. CIMEL 14(1): 49-54.

Bórquez C, Lobato I, Montalvo MT. 2004. Enteroparasitosis en niños escolares del Valle de Lluta. Arica-Chile. Parasitol Latinoam 59:175-8.

Bracho A, Martinez K, Roldan A, Rivero Z, Atencio R, Villalobos R. 2016. Parasitosis intestinalis en diferentes comunidades indigenas del Estado Zulia. Venezuela. Revista Venezolana de Salud Pública. 4(1): 9-15.

Cabanillas O. 2012. Fasciolosis y su Impacto en la Salud Pública. [internet], [30 junio 2014]. Disponible en: http://es.scribd.com/doc/153315734/Conferencia-de-Fasciola-Cajamarca#scribd

Cabeza MI, Cabezas MT, Cobo F, Salas J, Vázquez J. 2015. Hymenolepis nana: factores asociados a este parasitismo en un área de salud del Sur de España. Rev Chilena Infectol; 32 (5): 593-595.

Cabrera M, Verástegui M, Cabrera R. 2005. Prevalencia de enteroparasitosis en una comunidad altoandina de la Provincia de Víctor Fajardo, Ayacucho, Perú. Rev. gastroenterol. Perú 25(2).

Callisaya F, Verastegui D. 2014. Prevalencia de la fasciola hepática en bovinos mayores de un año en el módulo lechero la florida del municipio guaqui de la paz. En: XXXVII Reunión Científica Anual APPA. Abancay: Asociación Peruana de Producción Animal.

Carrada T, Escamilla JR. 2005. Imágenes de patología clínica. Fasciolosis: revisión clínico-epidemiológica actualizada. Rev Mex Patol Clin 52:2 83-96.

Carrada T. 2003. Fascioliasis. Diagnóstico, epidemiología y tratamientos. Rev Gastroenterol Mex 68:2 135-142.

Carrada T. 2007. *Fasciola hepatica*: Ciclo biológico y potencial biótico. Rev Mex Patol Clin 54:1 21-27.

Castro MA. 2008. Realidad actual de la distomatosis hepática en animales domésticos del Perú: Revisión de su epidemiologia y su frecuencia. Tesis de pregrado. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Ccama A, Sánchez C. 1990. Control integral de la distomatosis hepática en la irrigación Asillo. En: XI Congreso Nacional de Ciencias Veterinaria. Puno: Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad Nacional del Altiplano.

Cesani MF, Zonta ML, Castro L, Torres MF, Forte LM, Orden AB, Quintero FA, Luis MA, Sicre ML, Navone GT, Gamboa MI, Oyhenart EE. 2007. Estado nutricional y parasitosis intestinales en niños residentes en zonas urbana, periurbana y rural del partido de Brandsen (Buenos Aires, Argentina). Revista Argentina de Antropología Biológica 9(2): 105-121.

Chávez A, Sánchez L, Arana C, Suárez F. 2012. Resistencia a antihelmínticos y prevalencia de fasciolosis bovina en la ganadería lechera de Jauja, Perú. Rev. investig. vet. Perú 23 (1).

Choque R. 2007. Prevalencia e influencia económica por decomiso de viseras infestadas con fasciolosis e hidatidosis en vacunos beneficiados en el camal municipal de Juliaca. Tesis de pregrado. Puno: Universidad Nacional del Altiplano.

Colmenares C, Méndez L, Díaz-Bello Z, Alarcón de Noya B. 2007. Antígeno excreción-secreción de Fasciola hepatica: ultrafiltración y aplicación en inmunodiagnóstico. Acta Bioquím Clín Latinoam 41 (2): 259-66.

Condemayta Z, Marca U. 1994. Prevalencia de la distomatosis en la ganadería familiar de seis comunidades de la Multicomunal Tupac Katari-Ilave. Revista del Instituto de Investigación de bovinos y ovinos 1: 93-101.

Contreras M. 2015a. Tabla de valoración nutricional antropométrica - Varones (5 a 17 años). 2.a Edición. Lima, Perú. Instituto Nacional de Salud.

Contreras M. 2015b. Tabla de valoración nutricional antropométrica - Mujeres (5 a 17 años). 2.a Edición. Lima, Perú. Instituto Nacional de Salud.

Córdova AL, Pérez RA, Del Campo JC. 1985. Comparativo de decomisos por parásitos en Huanta y Huamanga (1979-1980). En: VIII Reunión Científica APPA. Huancayo: Asociación Peruana de Producción Animal.

Cornejo H, Oblitas F, Cruzado S, Quispe W. 2010. Evaluación de una prueba de ELISA con antígeno metabólico de *Fasciola hepatica* para el diagnóstico de fasciolosis humana en Cajamarca, Perú. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 27(4): 569-74.

Díaz I, Rivero Z, Bracho A, Castellanos M, Acurero E, Calchi M, Atencio R. 2006. Prevalencia de enteroparásitos en niños de la etnia Yukpa de Toromo, Estado Zulia, Venezuela. Rev Méd Chile 134: 72-78.

Díaz MP, Ramírez NA, Osorio SD. 2014. El sentido de las enfermedades por parásitos intestinales en poblaciones americanas, identificando dilemas bioéticos**.** Rev.latinoam.bioet. 13(1):96-111.

Díaz R, Garcés M, Millán LM, Pérez J, Millán JC. 2011. Comportamiento clínico-terapéutico de Fasciola hepatica en una serie de 87 pacientes. Revista de Gastroenterología del Perú 21:2.

Dorny P, Praet N, Deckers N, Gabriel S. 2009. Veterinary Parasitology. Emerging food-borne parasites. Emerging food-borne parasites. 163(3): 196-206.

Durazno GC, Vanegas PE, Encalada ME. 2014. Infección de *Hymenolepis nana*, estudio de un caso en niña escolar. Panorama Médico 8(1): 52-57.

Escalante H, Davelois K, Ortiz P, Rodríguez H, Díaz E, Jara C. 2011. Estandarización de la técnica de western blot para el diagnóstico de la fasciolosis humana utilizando antígenos de excreción-secreción de Fasciola hepática. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 28(3):454-61.

Espinoza JR, Terashima A, Herrera-Velit P, Marcos LA. 2010. Fasciolosis humana y animal en el Perú: Impacto en la economía de las zonas endémicas. Rev Perú Med Exp Salud Pública 27(4): 604-12.

Esteban J, Flores A, Angles R, Mas-Coma S. High endemicity of human fascioliasis between Lake Titicaca and La Paz valley, Bolivia. 1999. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene 93: 151-156.

Esteban J, Gonzalez C, Bargues MD, Angles R, Sanchez C, Naquira C, Mas-Coma S. 2002. High fascioliasis infection in children linked to a man-made irrigation zone in Peru. Tropical Medicine and International Health 7(4): 339–348.

Esteban JG, Flores A, Angles R, Strauss W, Aguirre C, Mas-Coma S. 1997. A population-based coprological study of human fascioliasis in a hyperendemic area of the Bolivian Altiplano. Tropical Medicine and International Health 2:7 695-699.

Fica A, Dabanch J, Farias C, Castro M, Jercic I, Weitzel T. 2012. Acute fascioliasis-clinical and epidemiological features of four patients in Chile. Clinical Microbiology and Infection 18(1).

Flores OA. 2014. Prevalencia de distomatosis e hidatidosis en vacunos beneficiados en el camal municipal de Calca. Tesis pregrado. Puno.

Fuenmayor A, Simoes D, González R, Chirinos A. 1999. Prevalencia de la Fasciola hepática en los municipios de Mara y Páez del estado Zulia, Venezuela. Revista Científica, SCV-Luz 9(5): 434-439.

Ganoza LC, Mera AEA. 2014. Distribución de las enteroparasitosis en un pueblo joven de Lambayeque. Tesis de pregrado. Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.

Garaycochea O, Acosta-García G, Vigo-Ames N, Heringman K, Dyer A, Jerí S, Siancas G. 2012. Parasitismo intestinal, anemia y estado nutricional en niños de la comunidad de Yantaló, San Martín, Perú. Rev. Ibero-Latinoam. Parasitol. 71(2): 143-151.

Giraldo-Ospina B, Ramírez-Hoyos LS, Henao-Nieto DE, Flórez-Salazar M, Parra-Londoño F, Gómez-Giraldo EL, Mantilla-Moreno OJ. 2015. Estimación de la prevalencia de parásitos intestinales en niños de dos comunidades colombianas. Revista Biosalud 14(2):19-28.

Godoy Y, Roque E, Doménech I, Rodríguez R. 2010. Diagnóstico coproparasitológico de Fasciola hepatica en ganado bovino en una empresa pecuaria cubana. Rev Inv Vet Perú 21 (2): 175-179.

González LC, Esteban JG, Bargues MD, Valero MA, 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 120:119-129.

Hassan MM, Moustafa NE, Mahmoud LA, Abbaza BE, Hegab MHA. 1995. Prevalence of fasciola infection among school children in Sharkia governorate, Egypt. J. Egypt. Soc. Parasitol 25(2): 543-549.

Huapaya PE, Rojas CD, Villar C, Patiño JL, Hidalgo EM, Valenzuela M. 2013. Búsqueda activa de zoonosis no registradas en la región Lima. En: VII Congreso Científico Internacional del Instituto Nacional de Salud. Lima: INS.

Iannacone J, Benites MJ, Chirinos L. 2006. Prevalencia de infección por parásitos intestinales en escolares de primaria de Santiago de Surco, Lima, Perú. Parasitol Latinoam 61: 54-62.

Ibáñez N, Jara C, Guerra A, Díaz E. 2004. Prevalencia del enteroparasitismo en escolares de comunidades nativas del Alto Marañón, Amazonas, Perú. Rev Peru Med Exp Salud Pública 21(3).

Instituto Nacional de Estadística e Informática. 2018. Perú en cifras. [Internet], [07 enero 2018]. Disponible en: http://www.inei.gob.pe/

Jiménez J, Vergel K, Velásquez M, Vega F, Uscata R, Romero S, Flórez A, Posadas L, Tovar MA, Valdivia M, Ponce D, Anderson A, Umeres J, Tang R, Tambini Ú, Gálvez B, Vilcahuaman P, Stuart A, Vásquez J, Huiman C, Poma H, Valles A, Velásquez V, Calderón M, Uyema N, Náquira C. 2011. Parasitosis en niños en edad escolar: relación con el grado de nutrición y aprendizaje. Revista Horizonte Médico. 11(2).

Karou SD, Sanou D, Ouermi D, Pignatelli S, Pietra V, Moret R, Nikiema JB, Simpore J. 2011. Enteric parasites prevalence at Saint Camille Medical Centre in Ouagadougou, Burkina Faso. Asian Pacific Journal of Tropical Medicine. 401-403.

Lecaillon JB, Godbillon J, Campestrini J, Naquira C, Miranda L, Pacheco R, Mull R, Poltera AA. 1998. Effect of food on the bioavailability of triclabendazole in patients with fascioliasis. Br J Clin Pharmacol. 45(6): 601–604.

Leguía G. 1988. Distomatosis hepática en el Perú. Epidemiologia y Control. Lima: GEIGY HOESCHT.

Leguía G. 1991. Distomatosis hepática en el Perú. Epidemiología y control. Lima: 2da edición.

León D y Cabanillas O. 2014. Factores de riesgo asociados a fasciolosis humana en tres provincias del departamento de Cajamarca, Perú (Periodo 2010). Salud tecnol. vet. 2: 7-13.

Llop A, Dapena M, Suazo JL. 2001. Microbiología y parasitología médicas. La Habana. Editorial Ciencias Médicas. 380-388 p.

Loja D, Alvizuri J, Vilca M, Avilés R, Sánchez M. 2003. Hematoma hepático subcapsular por fasciola. Rev. gastroenterol. Perú 23(2).

López D, Villanueva J. 2011. Fasciolosis hepatobiliar en la altura Huaraz Perú. En: V Congreso Científico Internacional del Instituto Nacional de Salud. Lima: INS.

Lopez M, Clinton-White A, Cabada MM. 2012. Burden of Fasciola hepatica Infection among Children from Paucartambo in Cusco, Peru. Am J Trop Med Hyg 86(3): 481–485.

Luna LA, Kysgaard N. 2005. Ocho diferentes especies de parasitos gastrointestinales fueron identificados en cerdos de traspatio en el Municipio de El Sauce-Leon. Nicaragua. Revista Electrónica de Veterinaria REDVET 6(10).

Maco V, Marcos L, Terashima A, Samalvides F, Miranda E, Espinoza J, Gotuzzo E. 2002. Fas2-ELISA y la técnica de sedimentación rápida modificada por lumbreras en el diagnóstico de la infección por Fasciola hepatica. Rev Med Hered 13(2).

Mamani A. 2011. Prevalencia y pérdida económica debido al decomiso de vísceras por fasciolosis e hidatidosis en vacunos beneficiados en el camal municipal de Huancané. Tesis de pregrado. Puno: Universidad Nacional del Altiplano.

Mamani A. 2011. Prevalencia y pérdida económica debido al decomiso de vísceras por fasciolosis e hidatidosis en vacunos beneficiados en el camal municipal de Huancané. Tesis de pregrado. Puno: Universidad Nacional del Altiplano.

Mamani W. 2005. Prevalencia de la Fasciolosis Bovina Beneficiados en el camal municipal de Juliaca. Tesis de pregrado. Puno: Universidad Nacional del Altiplano.

Manrique FG, Suescún SH. 2011. Prevalencia de parasitismo intestinal y situación nutricional en escolares y adolescentes de Tunja. Rev CES Med 25(1):20-30.

Manrique J; Cuadro S. 2002. Fasciolosis Buscando Estrategias de Control. 1a ed. Arequipa: Akuarella Editores. 71 p.

Mantari C, Chávez A, Suárez F, Arana C, Pinedo Rosa, Ccenta R. 2012. Fasciolasis en niños de tres distritos del departamento de Junín, Perú. Rev Inv Vet Perú. 23(4): 454-461.

Marcos L, Maco V, Samalvidesa F, Terashima A, Espinoza JR, Gotuzzo E. 2006. Risk factors for Fasciola hepatica infection in children: a case-control study. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene 100: 158-166.

Marcos L, Maco V, Terashima A, Samalvides F, Espinoza JR, Gotuzzo E. 2005a. Fascioliasis in relatives of patients with *Fasciola hepatica* infection in Peru. Rev Inst Med trop S. Paulo 47(4): 219-222.

Marcos L, Romani L, Florencio L, Terashima A, Canales M, Nestares J, Huayanay L, Gotuzzo E. 2007. Zonas Hiperendémicas y mesoendémicas de la Infección por

Fasciola hepática aledañas a la ciudad de Lima: Una Enfermedad Emergente? Rev Gastroenterol Perú 27: 21-26.

Marcos LA, Maco V, Castillo M, Terashima A, Zerpa R, Gotuzzo E. 2005b. Reporte de casos de Fasciolosis en el Instituto Especializado de Salud del Niño, Lima - Perú (1988-2003). Rev Gastroenterol Perú 25(2).

Marcos LA, Maco V, Terashima A, Samalvides F, Gotuzzo E. 2002a. Prevalencia de parasitosis intestinal en niños del valle del Mantaro, Jauja, Perú. Rev Med Hered 13: 85-89.

Marcos LA, Maco V, Terashima A, Samalvides F, Miranda E, Tantalean M, Espinoza JR, Gotuzzo E. 2004. Hiperendemicidad de Fasciolosis humana en el Valle del Mantaro, Perú: Factores de riesgo de la infección por Fasciola Hepática. Rev Gastroenterol Perú 24: 158-164.

Marcos LA, Maco V, Terashima A; Samalvides F, Gotuzzo E. 2002b. Características clínicas de la infección crónica por Fasciola hepática en niños. Rev Gastroenterol Perú 22:3.

Marcos LA. 2012. Un overview of fasciolosis: Epidemiology, clinical manifestations, diagnosis and treatment. Peruvian Journal of Parasitology 20(1).

Márquez H, Marlene V, Caltenco M, García EA, Márquez H, Villa AR. 2012. Clasificación y evaluación de la desnutrición en el paciente pediátrico. Rev El Residente 7(2): 59-69.

Martínez I, Gutiérrez M, Romero R, Ruiz L, Gutiérrez EM, Alpizar A, Pimienta RJ. 2006. Seroepidemiology of fascioliasis in school children in Mexico City. Rev Biomed 17: 251-257.

Martínez JM. 2014. Fasciolosis ovina: estudios clínicos y desarrollo de nuevos métodos de diagnóstico y control [tesis doctorado]. León: Universidad de León.

Mas-Coma S, Esteban JG, Bargues MD. 1999. Epidemiology of human fascioliasis: a review and proposed new classification. Bull. World Health Organ 77:340-346.

Mas-Coma S, Funatsu IR, Bargues MD. 2001. Fasciola hepatica and lymnaeid snails occurring at very high altitude in South America. Parasitology 123(07):115-127.

Mas-Coma. 2005. Epidemiology of fascioliasis in human endemic áreas. Journal of Helminthology 79, 207–216.

Matthys B, Bobieva M, Karimova G, Mengliboeva Z, Jean-Richard V, Hoimnazarova M, Kurbonova M, Lohourignon LK, Utzinger J, Wyss K. 2011. Prevalence and risk factors of helminths and intestinal protozoa infections among children from primary schools in western Tajikistan. Parasites & Vectors 4:195.

Mayta M, Chambi J, Uscata R, Huaccho J, Cárdenas J, Wetzel E. 2012. Parasitosis gastrointestinal en la comunidad rural de Llupa, Ancash-Perú, 2012. III Congreso Internacional de Parasitología Neotropical (III COPANEO).

Melo G, Gonçalves M, Iannacone J, Cárdenas JM, Mendoza CU, Da Silva RJ. 2017. Helmintos parásitos de *Rhinella marina* (linnaeus, 1758) (Anura: Bufonidae) de Tarapoto, Perú. The Biologist (Lima). 15(2): 459-468.

Mercado R, Castillo D, Muñoz V, Sandoval L, Jercic MI, Gil LC, Ueta MT, Schenone H. 2003. Infecciones por protozoos y helmintos intestinales en pre-escolares y escolares de la Comuna de Colina, Santiago, Chile. Parasitol Latinoam 58: 173-176.

Merino K, Valderrama AA. 2017. Fasciola hepatica en bovinos del valle interandino de Aymaraes (Perú): identificación de factores asociados. Rev Med Vet. 34 Supl:137-147.

Ministerio de Educación. 2017. Perú: Unidad de estadística ESCALE. [Internet], [17 julio 2017]. Disponible en: http://www.Escale.minedu.gob.pe/

Ministerio de Salud. 2003. Helmintos intestinales en el Perú: Análisis de la prevalencia (1981-2001). Serie informes médicos de investigación epidemiológica Nº 039. 113.

Mispireta ML. 2012. Determinantes del sobrepeso y la obesidad en niños en edad escolar en Perú. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 29(3):361-5.

Mollinedo S y Prieto C. 2006. El enteroparasitismo en Bolivia (Memoria de la investigación 1975-2004). [Internet], [14 enero 2018]. Disponible en: http://www.paho.org/hq/dmdocuments/2010/Parasitismo_Intestinal_en_Bolivia%20 2005.pdf

Monteiro NKM, De Fontes AM, Castillo R, Fernández O, Fonseca O, Percedo MI. 2013. Prevalencia de hígados decomisados y pérdidas económicas por Fasciola sp. en Huambo, Angola. Rev. Salud Anim 35(2): 89-93.

Montesdeoca RH, Vinueza CV, Macías O, González R, Vasconez E. 2004. Incidencia de fasciolosis hepática en ovinos faenados en la EMR-Q en dos épocas. Tesis de doctorado. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.

Moriena RA, Racioppi O, Álvarez JD. 2004. Fasciolosis en bovinos del nordeste argentino. Prevalencia según edad. Rev. vet 15(1) 3-4.

Nakandakari M, De la Rosa D, Beltrán-Fabián M. 2016. Enteroparasitosis en niños de una comunidad rural de Lima-Perú. Rev Med Hered. 2016; 27:96-99.

Natividad IS, Terashima A. 2008. Prevalencia de infección humana por Fasciola hepática en pobladores del distrito de Caujul provincia de Oyon, región de Lima, Perú. Acta Med Per 25(2).

Ordóñez LE, Angulo ES. 2002. Desnutrición y su relación con parasitismo intestinal en niños de una población de la Amazonia colombiana Leonardo Elías Ordóñez, Esther Sofia Angulo. Biomédica 22:486-98.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO. 2000. Cartilla tecnológica 26. [Internet], [12 enero 2018]. Disponible en: http://www.fao.org/docrep/V5290S/v5290s00.htm#TopOfPage

Organización Mundial de la Salud. 2008. Hoja informativa: Fasciolosis. [Internet], [17 octubre 2014]. Disponible en: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=5758&Itemid=4153

Orlando A, Martínez R, Domenech I y Rojas L. 2011. Prevalencia y factores asociados a la *Fasciola hepática* y otras parasitosis intestinales en la comunidad de Tarqui – 2011. Tesis de Máster en Epidemiología. Cuidad de la Habana.

Ortiz P. 2011. Estado actual de la infección por *Fasciola hepatica* en Cajamarca, Perú. Biomédica 31(3): 3-315, 172-173.

Otárola J, Beltrán M, Tipacti C, Bellido N. 2011. Prevalencia de enteroparasitosis y factores asociados en niños de 0 a 10 años de edad del asentamiento humano "Juan Velasco Alvarado"- Ayacucho, 2010-2011. En: V Congreso Científico Internacional del Instituto Nacional de Salud. Lima: INS.

Owen I.L. 2005. Parasitic zoonoses in Papua New Guinea. Journal of Helminthology 79: 1-14.

Pajuelo J, Rocca J, Gamarra M. 2003. Obesidad infantil: sus características antropométricas y bioquímicas. Anales de la Facultad de Medicina. 64(1).

Pajuelo J, Villanueva M, Chevez J. 2000. La desnutrición crónica, el sobrepeso y la obesidad en niños de áreas rurales del Perú. Anales de la Facultad de Medicina. 61(3): 201-206.

Pallara E. 2006. Prevalencia de hidatidosis en ovinos y vacunos beneficiados en los camales municipales de Ayaviri y Juliaca. Tesis de pregrado. Puno: Universidad Nacional del Altiplano.

Parkinson M, O'neill SM, Dalton JP. 2007. Endemic human fasciolosis in the Bolivian Altiplano. Epidemiol Infect 135: 669–674.

Paucar S, Chávez A, Casas E, Suárez F. 2010. Prevalencia de fasciolasis y paramfistomiasis en el ganado lechero de Oxapampa, Pasco. Rev. investig. vet. Perú 21(1).

Peralta C, Vílchez H, Panduro J, Baca Y, Peña J, Chanta E. 2013. Enteroparasitosis en menores de 15 años que acuden al servicio de laboratorio del centro de salud Jorge Chávez-DIRESA Madre de Dios-julio-setiembre-2014. En: VIII Congreso Científico Internacional del Instituto Nacional de Salud. Lima: INS.

Pereira D, Lane de Melo A, Marcos P, Almeida RW. 2004. Parasitología Humana. Biblioteca Biomédica ATENEU. 11a edición. 223-226 p.

Pérez J, Zafra R, Pérez RA, Buffoni L, Martínez FJ, Martínez A. 2006. Fasciolosis caprina: estudio comparativo de infecciones crónicas experimentales. Pequeños rumiantes 7 (2).

Pinto M, Quispe L, Ramos L, Quispe J, Ramos A, Príncipe J, Reyes M, Ramírez J. 2016. Prevalencia de enteroparasitismo y su relación con la pobreza y el hacinamiento en niños de Huarangal, 2014. CIMEL. 21(2): 14-18.

Pumarola A, Rodríguez, García JA, Piedrola G. 1998. Microbiología y parasitología médica. 2a edición. SALVAT Editores, S.A. 859-862 p.

Quispe W, Jara CA. 2013. Prevalencia del enteroparasitismo e intensidad de infección por geohelmintos en niños del distrito de Quellouno, La Convención (Cusco, Perú). REBIOL 33(1): 1-14.

Recalde DP, Padilla L, Giraldo MI, Toro LJ, González MM, Castaño JC. 2014. Prevalencia de Fasciola hepatica, en humanos y bovinos en el departamento del Quindío-Colombia 2012-2013. Infectio 18(4):153-157.

Rivera M, Rodríguez C, Rojas Y, Valdivia Y, Saucedo T. 2010. Conocimientos, actitudes y prácticas sobre fascioliasis en madres de una zona rural andina del norte peruano. Rev Peru Med Exp Salud Pública 27(1): 59-62.

Roco M. 2009. Beneficio y hallazgos patológicos en plantas faenadoras nacionales: División de protección Pecuaria. [internet], [1 junio 2015]. Disponible en: http://www2.sag.gob.cl/Pecuaria/bvo/BVO_10_II_semestre_2009/PDF_articulos/decomisos_mataderos_2007-2008.pdf

Rodríguez C, Rivera M, Cabanillas Q, Pérez M, Blanco H, Gabriel J, Suarez W. 2011. Prevalencia y factores de riesgo asociados a parasitosis intestinal en escolares del distrito de Los Baños del Inca, Perú. UCV - Scientia 3(2).

Romeo J, Wärnberg J, Marcos A. 2007. Valoración del estado nutricional en niños y adolescentes. Pediatría Integral. 11(4): 206-303.

Rosas H, Fiestas C, Torres R, Aita G, Lozada D. 2008. Hematoma subcapsular hepático por fasciolasis. Revista Chilena de Radiología. 14(1): 20-24.

Rubel D, Prepelitchi L, Kleiman F, Carnevale S, Wisnivesky C. 2005. Estudio del foco en un caso de fasciolosis humana en Neuquén. Medicina (Buenos Aires) 65: 207-212.

Saba R, Korkmaz M, Inan D, Mamikog˘lu L, Turhan O¨, Gu¨nseren F, Cevikol C, Kabaaliog˘lu A. 2004. Human fascioliasis. Clin Microbiol Infect 10: 385–387.

Samaniego SE. 2008. Evaluación cuantitativa de la distomatosis hepática y su influencia en la economía del introductor de ganado ovino-caprino en el camal frigorífico e Riobamba. Tesis de pregrado. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Sanad MM, Al-Megrin WA. 2005. Fascioliasis among local and imported sheep in Saudi Arabia: parasitological and serological diagnosis. J. Egypt. Soc. Parasitol 35(3): 1121-1134.

Sánchez EL; Náquira CG; Vega ES; Miranda EF; Quispe WM; Ayala ER. 2010. Manual de procedimientos para el diagnóstico serológico de las zoonosis parasitarias (Serie de Normas Técnicas; 32). 2.ª edición. Lima. Ministerio de Salud. Instituto Nacional de Salud. 106 p.

Santa María R. 2008. La iniciativa de vivienda saludable en el Perú. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica 25(4):419-430.

Saredi NG. 2002. Manual práctico de parasitología médica. 1a ed. Buenos Aires: Talleres gráficos Alfa Beta. 99-101 p.

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. 2018. Perú: Clima en el Perú. [Internet], [12 enero 2018]. Disponible en: http://www.inei.gob.pe/

Solano L, Acuña I, Barón MA, Morón A, Sánchez A. 2008. Influencia de las parasitosis intestinales y otros antecedentes infecciosos sobre el estado nutricional antropométrico de niños en situación de pobreza. Parasitol Latinoam 63: 12-19.

Staff PN, Acha B, Szyfres. 2003. Zoonoses and Communicable Diseases Common to Man and Animals: Parasitoses. Pan American Health Organization. 3a ed. Washington, DC. 136-140 p.

Steinmann P, Usubalievad J, Imanalievae Ch, Minbaevad G, Stefiuke K, Jeandronb A, Utzinger J. 2010. Rapid appraisal of human intestinal helminth infections among schoolchildren in Osh oblast, Kyrgyzstan. Acta Tropica 116: 178–184.

Tarqui K, Beltrán M, Mosqueda R, Otarola J, Solís H. 2013. Enteroparasitosis y factores asociados a su presencia en menores de 15 años procedentes de dos poblaciones del distrito San Juan, Maynas-Loreto 2012. En: VI Congreso Científico Internacional del Instituto Nacional de Salud. Lima: INS.

Tezer, Kanik Yuksek S, Özkaya Parlakay A, Gülhan B, Tavil B, Tunç B. 2013. Asian Pac J Trop Dis. Evaluation of cases with Fasciola hepatica infection: experience in 6 children Hasan 3(3): 211-216.

Ticona D, Chávez A, Casas G, Chavera A, Li OE. 2010. Prevalencia de fasciola hepática en bovinos y ovinos de Vilcashuamán, Ayacucho. Rev. investig. vet. Perú 21(2).

Tolan RW. 2011. Fascioliasis due to *Fasciola hepatica* and *Fasciola gigantica* Infection: An Update on This 'Neglected' Neglected Tropical Disease. Labmedicine 42:2.

Torrel S, Rojas J, Vera J, Huamán O, Plasencia O, Oblitas I. 2014. Prevalencia de paranfistomidosis y fasciolosis en ganado bovino lechero del valle de Cajamarca, Perú. En: XXXVII Reunión Científica Anual APPA. Abancay: Asociación Peruana de Producción Animal.

Torrel T. 2014. Tesis de grado en parasitología veterinaria de la facultad de Ciencias Veterinarias: 1978-2013. Libro electrónico. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de Cajamarca.

Trueba G, Guerrero T, Fornasini M, Casariego I, Zapata S, Ontaneda S, Vasco L. 2000. Detection of fasciola hepatica infection in a community located in the ecuadorian Andes. Am J Trop Med Hyg 62(4): 518.

Turpo ID. 2006. Frecuencia de fasciolosis e hidatidosis en bovinos beneficiados en el camal de Sicuani-Cusco. Tesis de pregrado. Puno: Universidad Nacional del Altiplano.

Uribe N, Sierra RF, Espinosa CT. 2012. Comparación de las técnicas Kato-Katz, TSET y TSR en el diagnóstico de infección por *Fasciola hepatica* en humanos. Salud UIS 44(3): 7-12.

Valderrama AA, Carrión YP, Soncco JR. 2014. Enfermedades parasitarias en rumiantes y pérdida económica por condena de vísceras. En: ECI 2014v. Lima: Encuentro Científico Internacional de verano.

Valderrama Pomé AA. 2016. Prevalencia de fascioliasis en animales poligástricos de Perú, 1985-2015. Rev Med Vet. (32):121129. doi: http://dx.doi.org/10.19052/mv.3861

Valencia N, Pariona A, Huamán M, Miranda F; Quintanilla S; Gonzáles A. 2005. Seroprevalencia de fasciolosis en escolares y en ganado vacuno en la provincia de Huancavelica, Perú. Rev Peru Med Exp Salud Pública 22(2): 96-102.

Vara MP, Martínez M, Martínez A, Rojo FA. 2006. Prevalencia de la fasciolosis ovina y estudios de resistencias a fasciolicidas en la provincia de León. [internet], [1 julio 2015]. Disponible en: http://www2.vet.unibo.it/staff/gentile/femesprum/Pdf%20Congressi/XIV%20congresso%20Lugo/PDFs/PostersS/00Vara_MP.pdf

Veneciano JH, Frasinelli CA. 2014. Cría y recría de bovinos. Sitio Argentino de Producción Animal. [Internet], [14 enero 2018]. Disponible en: http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/cria/177-TextoCriaRecria.pdf

Vignau ML, Venturini LM, Romero JR, Eiras DF, Basso WU. 2005. Parasitología práctica y modelos de enfermedades parasitarias de los animales domésticos. 1a ed. Argentina. 51-53 p.

World Health Organization. 2008. Action against worms [Internet], [12 octubre 2014]. Disponible en: http://www.who.int/neglected_diseases/integrated_media/integrated_media_fascioliasis/en/index.html

World Health Organization. 2015. Foodborne trematode infections. [Internet], [12 enero 2017]. Disponible en: http://www.who.int/foodborne_trematode_infections/fascioliasis/en/#

Zonta ML, Garraza M, Castro L, Navone GT, Oyhenart EE. 2011. Pobreza, estado nutricional y enteropasitosis infantil: un estudio transversal en Aristóbulo del Valle, Misiones, Argentina. Nutr. clín. diet. hosp. 31(2):48-57.

Zumaquero JL, Sarracent J, Rojas R, Rojas L, Martınez Y. 2013. Fascioliasis and Intestinal Parasitoses Affecting Schoolchildren in Atlixco, Puebla State, Mexico: Epidemiology and Treatment with Nitazoxanide. Plos Negl Trop Dis 7(11).

Zuñiga ChK, Chambilla FV, Zuñiga ChN. 2011. Factores de riesgo fasciolosis en niños del distrito de Orurillo-Puno 2009. En: V Congreso Científico Internacional del Instituto Nacional de Salud. Lima: Instituto Nacional de Salud.

ANEXO

Anexo 1

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Vuestro hijo está invitado a participar del estudio titulado: Asociación de fascioliasis con parásitos intestinales, signos clínicos y estado nutricional de escolares del distrito de Santa María de Chicmo en la provincia de Andahuaylas-Apurímac el año 2017.

1. **Propósito:**
   El Instituto Nacional de Salud conjuntamente con la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, la Universidad Nacional Micaela Bastidas y el Centro de Salud de Santa María de Chicmo están realizando un estudio de investigación de casos de fascioliasis humana en escolares del distrito de Santa María de Chicmo. Esta enfermedad parasitaria se transmite principalmente en las poblaciones rurales dedicadas a la agricultura, donde la población de edad escolar es la más afectada. El presente estudio tiene la finalidad de identificar a la población que tiene esta enfermedad para poder realizar actividades de control, prevención y mejora de la calidad de vida de los afectados.

2. **Participación:**
   Participaran 435 escolares (tamaño de la muestra), de ambos sexos, de 6 a 16 años de edad de todas las instituciones educativas (23) de educación primaria (15) y secundaria (8) del distrito de Santa María de Chicmo.

3. **Procedimiento:**
   Invitamos a participar a vuestro hijo en este estudio. Si Usted acepta es necesario realizar los siguientes procedimientos: Se le tomará una muestra de 5 ml de sangre (cantidad de una cucharadita) de su antebrazo. Se le proporcionarán frascos rotulados para las muestras de heces. Las muestras obtenidas serán procesadas en los laboratorios de Zoonosis Parasitaria del Instituto Nacional de Salud-Lima y en el Centro de Salud de Santa María de Chicmo. Los resultados se le comunicarán a Usted manteniendo en todo momento la confidencialidad de esta información, garantizando que en la publicación de los resultados se conserve el anonimato de los participantes.

4. **Riesgo:**
   En el procedimiento para obtener la muestra de sangre podría sentir una molestia pasajera o un leve dolor, como la picadura de un insecto. Posteriormente no le ocasionará ningún malestar ni consecuencias.

5. **Beneficios:**
   La participación no le costará a Usted absolutamente nada y se beneficiará con los resultados de los exámenes de laboratorio que se realicen en este estudio.

6. **Participación voluntaria:**
   Su participación en este estudio es voluntaria. Si no desea participar no habrá ningún tipo de represalia.

7. **Información adicional:**
   Para mayor información Usted puede comunicarse con el M.Sc. Aldo A. Valderrama Pomé, doctorando de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, teléfono 986609906. Agradecemos aceptar su participación en forma voluntaria, luego de leer este documento y de haber realizado las preguntas que considere necesarias. En señal de conformidad firme este documento en el lugar correspondiente, asimismo le entregaremos una copia del consentimiento informado.

   - Nombre del participante: …….….….

     Firma del padre (madre o apoderado): ……. Fecha: ….. / ….. / …..

   - Nombre del responsable del estudio: …….……

     Firma del responsable: …….……. Fecha: ….. / ..… / ..…

Anexo 2

ASENTIMIENTO DEL NIÑO

Estás invitado a participar en el estudio titulado: Asociación de fascioliasis con parásitos intestinales, signos clínicos y estado nutricional de escolares del distrito de Santa María de Chicmo en la provincia de Andahuaylas-Apurímac el año 2016.

El Instituto Nacional de Salud conjuntamente con la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, la Universidad Nacional Micaela Bastidas y el Centro de Salud de Santa María de Chicmo te invitan a participar de un estudio de investigación con la finalidad de conocer acerca de la presencia del parasito llamado *Fasciola hepatica* que se ubica en el hígado, principalmente, como también en otros lugares del cuerpo, que puede producir daño hepático y deficiente desarrollo corporal.

En el caso de que en el sorteo hayas sido elegido te invitamos a que nos permitas obtener tu peso, talla y una pequeña cantidad de sangre de tu brazo. También entregarás una muestra de heces que la pondrás en un frasco de vidrio o plástico, la cual deberá estar rotulada.

Para la obtención de la muestra se sangre podrías sentir una molestia pasajera o dolor leve (como la picadura de un insecto) al momento de que se saque la sangre, que pasará en pocos minutos.

Con los exámenes de laboratorio se podrá saber si tienes la infección parasitaria. Si los resultados de los exámenes de laboratorio salieran positivos, recibirás un tratamiento adecuado y oportuno.

Si no quieres participar del estudio, nadie se molestará, porque es totalmente voluntario; tampoco habrá ningún tipo de represalia contra ti.

- Nombre del niño o niña: …….….….

  Huella digital del niño o niña: ……. Fecha: ….. / ….. / …..

- Nombre del responsable del estudio: ……..……..……

  Firma del responsable: …….……. Fecha: ….. / ..… / ..…

Anexo 3

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

ENTREVISTA EPIDEMIOLÓGICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:
Asociación de fascioliasis con parásitos intestinales, signos clínicos y estado nutricional de escolares del distrito de Santa María de Chicmo en la provincia de Andahuaylas-Apurímac el año 2017.

I. Generalidades:

1. Nombre del escolar: ……
2. Nombre de la Institución Educativa: ……..……..
3. Edad del escolar: Años ☐ Meses ☐
4. Sexo del escolar: Varón ☐ Mujer ☐

II. Consumo de comidas y bebidas:

5. Berro: Si ☐ No ☐
6. Alfalfa: Si ☐ No ☐
7. Plantas acuáticas: Si ☐ No ☐
8. Ensaladas: Si ☐ No ☐
9. Verduras crudas: Si ☐ No ☐
10. Lechuga: Si ☐ No ☐
11. Familiaridad con plantas acuáticas: Si ☐ No ☐
12. Arroz: Si ☐ No ☐
13. Diente de león: Si ☐ No ☐
14. Hierbabuena: Si ☐ No ☐
15. Rábano: Si ☐ No ☐
16. Mazorca de maíz: Si ☐ No ☐
17. Espinaca: Si ☐ No ☐
18. Brócoli: Si ☐ No ☐
19. Cebolla cruda: Si ☐ No ☐
20. Agua no tratada: Si ☐ No ☐
21. Emolientes: Si ☐ No ☐

III. Signo-sintomatologías por daño hepático y trastornos gastrointestinales:

22. Asma: Si ☐ No ☐
23. Astenia: Si ☐ No ☐
24. Cefaleas: Si ☐ No ☐
25. Diarrea: Si ☐ No ☐
26. Distensión abdominal: Si ☐ No ☐
27. Dolor abdominal: Si ☐ No ☐
28. Epigastralgia: Si ☐ No ☐
29. Esplenomegalia: Si ☐ No ☐
30. Estreñimiento: Si ☐ No ☐
31. Fiebre: Si ☐ No ☐
32. Flatulencia abdominal: Si ☐ No ☐
33. Hepatomegalia: Si ☐ No ☐
34. Ictericia recurrente: Si ☐ No ☐
35. Lesiones ectópicas: Si ☐ No ☐
36. Manifestaciones cutáneas: Si ☐ No ☐
37. Náuseas: Si ☐ No ☐
38. Palidez: Si ☐ No ☐
39. Pérdida de apetito: Si ☐ No ☐
40. Sangrado rectal: Si ☐ No ☐
41. Sudoración: Si ☐ No ☐
42. Urticaria: Si ☐ No ☐
43. Vértigo: Si ☐ No ☐
44. Vómitos: Si ☐ No ☐

Fecha: …….

Nombre del encuestador: ……

Anexo 4

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

GUÍA DE OBSERVACIÓN

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:
Asociación de fascioliasis con parásitos intestinales, signos clínicos y estado nutricional de escolares del distrito de Santa María de Chicmo en la provincia de Andahuaylas-Apurímac el año 2017.

I. Crianza de animales domésticos:

1.1. Condición de la crianza de animales domésticos menores en el predio de niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas (Escribir en número y marcar con una "X" donde corresponda).

Especie	Cantidad de animales	Sexo del animal		Condición de la crianza	
		Machos	Hembras	Fuera de la vivienda	Adentro de la vivienda
Perro					
Gato					
Gallina					
Pato					
Conejo					
Cuy					
Otra					

1.2. Distancia de la crianza de animales domésticos mayores en el predio de niños del distrito de Santa María de Chicmo, Andahuaylas (Marcar con una "X" donde corresponda).

Especie	Cantidad de animales	Sexo del animal		Condición de la crianza	
		Machos	Hembras	≤10 m de la vivienda	>10 m de la vivienda
Porcino					
Ovino					
Caprino					
Bovino					
Otra					

II. Características de la vivienda:

1.	Defecan a campo abierto	Si ☐	No ☐
2.	Disponen excretas en letrina	Si ☐	No ☐
3.	Presencia de actividad agrícola	Si ☐	No ☐
4.	Suministro de agua por canales	Si ☐	No ☐
5.	Tiene piso de tierra	Si ☐	No ☐
6.	Tiene una habitación en la vivienda	Si ☐	No ☐
7.	Ubicada al borde de acequia	Si ☐	No ☐
8.	Ubicada al borde de canal de regadío	Si ☐	No ☐
9.	Ubicada al borde de cultivos	Si ☐	No ☐

Fecha: …….

Nombre del encuestador: ……

Anexo 5

Valoración nutricional antropométrica

TABLA DE VALORACIÓN NUTRICIONAL ANTROPOMÉTRICA PARA VARONES DE 5 A 17 AÑOS

VARONES

TALLA PARA EDAD

EDAD (años y meses)	Talla (m)								
	Talla baja < -2 DE		NORMAL					Talla alta > 2 DE	
	* < -3DE	≥ - 3DE	** ≥- 2 DE	-1DE	Med	1DE	≤2DE	≤3DE	>3 DE
5a		96,5	101,1	105,7	110,3	114,9	119,4	124,0	
5a 3m		97,4	102,0	106,7	111,3	116,0	120,6	125,3	
5a 6m		98,7	103,4	108,2	112,9	117,7	122,4	127,1	
5a 9m		99,9	104,8	109,6	114,5	119,3	124,1	129,0	
6a		101,2	106,1	111,0	116,0	120,9	125,8	130,7	
6a 3m		102,4	107,4	112,4	117,4	122,4	127,5	132,5	
6a 6m		103,6	108,7	113,8	118,9	124,0	129,1	134,2	
6a 9m		104,7	109,9	115,1	120,3	125,5	130,7	135,9	
7a		105,9	111,2	116,4	121,7	127,0	132,3	137,6	
7a 3m		107,0	112,4	117,8	123,1	128,5	133,9	139,3	
7a 6m		108,1	113,6	119,1	124,5	130,0	135,5	140,9	
7a 9m		109,2	114,8	120,4	125,9	131,5	137,0	142,6	
8a		110,3	116,0	121,6	127,3	132,9	138,6	144,2	
8a 3m		111,4	117,1	122,9	128,6	134,3	140,1	145,8	
8a 6m		112,4	118,3	124,1	129,9	135,8	141,6	147,4	
8a 9m		113,5	119,4	125,3	131,3	137,2	143,1	149,0	
9a		114,5	120,5	126,6	132,6	138,6	144,6	150,6	
9a 3m		115,6	121,7	127,8	133,9	140,0	146,1	152,2	
9a 6m		116,6	122,8	129,0	135,2	141,4	147,6	153,8	
9a 9m		117,6	123,9	130,2	136,5	142,8	149,1	155,3	
10a		118,7	125,0	131,4	137,8	142,2	150,5	156,9	
10a 3m		119,7	126,2	132,6	139,1	145,5	152,0	158,5	
10a 6m		120,7	127,3	133,8	140,4	146,9	153,5	160,1	
10a 9m		121,8	128,5	135,1	141,7	148,4	155,0	161,7	
11a		122,9	129,7	136,4	143,1	149,8	156,6	163,3	
11a 3m		124,1	130,9	137,7	144,5	151,3	158,2	165,0	
11a 6m		125,3	132,2	139,1	146,0	152,9	159,8	166,7	
11a 9m		126,5	133,5	140,5	147,5	154,5	161,5	168,5	
12a		127,8	134,9	142,0	149,1	156,2	163,3	170,3	
12a 3m		129,2	136,4	143,6	150,7	157,9	165,1	172,2	
12a 6m		130,7	137,9	145,2	152,4	159,7	167,0	174,2	
12a 9m		132,2	139,5	146,9	154,2	161,6	168,9	176,3	
13a		133,8	141,2	148,6	156,0	163,5	170,9	178,3	
13a 3m		135,4	142,9	150,4	157,9	165,4	172,9	180,4	
13a 6m		137,0	144,5	152,1	159,7	167,3	174,8	182,4	
13a 9m		138,6	146,2	153,8	161,5	169,1	176,7	184,4	
14a		140,1	147,8	155,5	163,2	170,9	178,6	186,3	
14a 3m		141,6	149,3	157,1	164,8	172,5	180,3	188,0	
14a 6m		143,0	150,8	158,5	166,3	174,1	181,8	189,6	
14a 9m		144,3	152,1	159,9	167,7	175,5	183,3	191,1	
15a		145,5	153,4	161,2	169,0	176,8	184,6	192,4	
15a 3m		146,7	154,5	162,3	170,1	177,9	185,7	193,5	
15a 6m		147,7	155,5	163,3	171,1	178,9	186,8	194,6	
15a 9m		148,7	156,5	164,3	172,1	179,9	187,7	195,4	
16a		149,6	157,4	165,1	172,9	180,7	188,4	196,2	
16a 3m		150,4	158,1	165,9	173,6	181,4	189,1	196,9	
16a 6m		151,1	158,8	166,5	174,2	181,9	189,7	197,4	
16a 9m		151,7	159,4	167,1	174,7	182,4	190,1	197,8	
17a		152,2	159,9	167,5	175,2	182,8	190,4	198,1	
17a 3m		152,7	160,3	167,9	175,5	183,1	190,7	198,3	
17a 6m		153,1	160,6	168,2	175,8	183,3	190,9	198,4	
17a 9m		153,4	160,9	168,5	176,0	183,5	191,0	198,5	

Fuente: OMS 2007
DE: Desviación estándar
http://www.who.int/growthref/hfa_boys_5_19years_z.pdf
>: mayor, <: menor, ≥: mayor o igual, ≤: menor o igual
* Talla baja severa.
** Alerta, evaluar riesgo de talla baja.

Impreso en los talleres gráficos de LANCE GRÁFICO SAC. Calle Mama Ocllo 1923. Lince, Lima. Teléfono 265-5205. Diciembre 2015.

TABLA DE VALORACIÓN NUTRICIONAL ANTROPOMÉTRICA PARA VARONES DE 5 A 17 AÑOS

VARONES

ÍNDICE DE MASA CORPORAL PARA EDAD

EDAD (años y meses)	IMC = Peso (Kg) / Talla (m) / Talla (m)								
	Delgadez < -2 DE		NORMAL				Sobrepeso	Obesidad > 2 DE	
	* < -3DE	≥ - 3DE	** ≥-2 DE	-1DE	Med	*** 1DE	≤2DE	≤3DE	>3 DE
5a		12,1	13,0	14,1	15,3	16,6	18,3	20,2	
5a 3m		12,1	13,0	14,1	15,3	16,7	18,3	20,2	
5a 6m		12,1	13,0	14,1	15,3	16,7	18,4	20,4	
5a 9m		12,1	13,0	14,1	15,3	16,7	18,4	20,5	
6a		12,1	13,0	14,1	15,3	16,8	18,5	20,7	
6a 3m		12,2	13,1	14,1	15,3	16,8	18,6	20,9	
6a 6m		12,2	13,1	14,1	15,4	16,9	18,7	21,1	
6a 9m		12,2	13,1	14,2	15,4	17,0	18,9	21,3	
7a		12,3	13,1	14,2	15,5	17,0	19,0	21,6	
7a 3m		12,3	13,2	14,3	15,5	17,1	19,2	21,9	
7a 6m		12,3	13,2	14,3	15,6	17,2	19,3	22,1	
7a 9m		12,4	13,3	14,3	15,7	17,3	19,5	22,5	
8a		12,4	13,3	14,4	15,7	17,4	19,7	22,8	
8a 3m		12,4	13,3	14,4	15,8	17,5	19,9	23,1	
8a 6m		12,5	13,4	14,5	15,9	17,7	20,1	23,5	
8a 9m		12,5	13,4	14,6	16,0	17,8	20,3	23,9	
9a		12,6	13,5	14,6	16.0	17,9	20,5	24.3	
9a 3m		12,6	13,5	14,7	16,1	18,0	20,7	24,7	
9a 6m		12,7	13,6	14,8	16,2	18,2	20,9	25,1	
9a 9m		12,7	13,7	14,8	16,3	18,3	21,2	25,6	
10a		12,8	13,7	14,9	16,4	18,5	21,4	26,1	
10a 3m		12,8	13,8	15,0	16,6	18,6	21,7	26,6	
10a 6m		12,9	13,9	15,1	16,7	18,8	21,9	27,0	
10a 9m		13,0	14,0	15,2	16,8	19,0	22,2	27,5	
11a		13,1	14,1	15,3	16,9	19,2	22,5	28,0	
11a 3m		13,1	14,1	15,4	17,1	19,3	22,7	28,5	
11a 6m		13,2	14,2	15,5	17,2	19,5	23,0	29,0	
11a 9m		13,3	14,3	15,7	17,4	19,7	23,3	29,5	
12a		13,4	14,5	15,8	17,5	19,9	23,6	30,0	
12a 3m		13,5	14,6	15,9	17,7	20,2	23,9	30,4	
12a 6m		13,6	14,7	16,1	17,9	20,4	24,2	30,9	
12a 9m		13,7	14,8	16,2	18,0	20,6	24,5	31,3	
13a		13,8	14,9	16,4	18,2	20,8	24,8	31,7	
13a 3m		13,9	15,1	16,5	18,4	21,1	25,1	32,1	
13a 6m		14,0	15,2	16,7	18,6	21,3	25,3	32,4	
13a 9m		14,1	15,3	16,8	18,8	21,5	25,6	32,8	
14a		14,3	15,5	17,0	19,0	21,8	25,9	33,1	
14a 3m		14,4	15,6	17,2	19,2	22,0	26,2	33,4	
14a 6m		14,5	15,7	17,3	19,4	22,2	26,5	33,6	
14a 9m		14,6	15,9	17,5	19,6	22,5	26,7	33,9	
15a		14,7	16,0	17,6	19,8	22,7	27,0	34,1	
15a 3m		14,8	16,1	17,8	20,0	22,9	27,2	34,3	
15a 6m		14,9	16,3	18,0	20,1	23,1	27,4	34,5	
15a 9m		15,0	16,4	18,1	20,3	23,3	27,7	34,6	
16a		15,1	16,5	18,2	20,5	23,5	27,9	34,8	
16a 3m		15,2	16,6	18,4	20,7	23,7	28,1	34,9	
16a 6m		15,3	16,7	18,5	20,8	23,9	28,3	35,0	
16a 9m		15,4	16,8	18,7	21,0	24,1	28,5	35,1	
17a		15,4	16,9	18,8	21,1	24,3	28,6	35,2	
17a 3m		15,5	17,0	18,9	21,3	24,4	28,8	35,3	
17a 6m		15,6	17,1	19,0	21,4	24,6	29,0	35,3	
17a 9m		15,6	17,2	19,1	21,6	24,8	29,1	35,4	

Fuente: OMS 2007
DE: Desviación estándar
http://www.who.int/growthref/bmifa_boys_5_19years_z.pdf
>: mayor, <: menor, ≥: mayor o igual, ≤: menor o igual
* Delgadez severa.
** Alerta, evaluar riesgo de delgadez.
*** Alerta, evaluar riesgo de sobrepeso.

Elaboración: Lic. Mariela Contreras Rojas. DEPRYDAN/CENAN. www.ins.gob.pe Jr. Tizón y Bueno 276, Jesús María. Teléfono: (511) 748-0000. 2.ª edición 2015.

MUJERES

TABLA DE VALORACIÓN NUTRICIONAL ANTROPOMÉTRICA PARA MUJERES DE 5 A 17 AÑOS

ÍNDICE DE MASA CORPORAL PARA EDAD

EDAD (años y meses)	IMC = Peso (Kg) / Talla (m) / Talla (m)								
	Delgadez < -2 DE		NORMAL				Sobrepeso	Obesidad > 2 DE	
	* <-3DE	≥ -3DE	** ≥-2 DE	-1DE	Med	*** 1DE	≤2DE	≤3DE	>3 DE
5a		11,8	12,7	13,9	15,2	16,9	18,9	21,3	
5a 3m		11,8	12,7	13,9	15,2	16,9	18,9	21,5	
5a 6m		11,7	12,7	13,9	15,2	16,9	19,0	21,7	
5a 9m		11,7	12,7	13,9	15,3	17,0	19,1	21,9	
6a		11,7	12,7	13,9	15,3	17,0	19,2	22,1	
6a 3m		11,7	12,7	13,9	15,3	17,1	19,3	22,4	
6a 6m		11,7	12,7	13,9	15,3	17,1	19,5	22,7	
6a 9m		11,7	12,7	13,9	15,4	17,2	19,6	23,0	
7a		11,8	12,7	13,9	15,4	17,3	19,8	23,3	
7a 3m		11,8	12,8	14,0	15,5	17,4	20,0	23,6	
7a 6m		11,8	12,8	14,0	15,5	17,5	20,1	24,0	
7a 9m		11,8	12,8	14,1	15,6	17,6	20,3	24,4	
8a		11,9	12,9	14,1	15,7	17,7	20,6	24,8	
8a 3m		11,9	12,9	14,2	15,8	17,9	20,8	25,2	
8a 6m		12,0	13,0	14,3	15,9	18,0	21,0	25,6	
8a 9m		12,0	13,1	14,3	16,0	18,2	21,3	26,1	
9a		12,1	13,1	14,4	16,1	18,3	21,5	26,5	
9a 3m		12,2	13,2	14,5	16,2	18,5	21,8	27,0	
9a 6m		12,2	13,3	14,6	16,3	18,7	22,0	27,5	
9a 9m		12,3	13,4	14,7	16,5	18,8	22,3	27,9	
10a		12,4	13,5	14,8	16,6	19,0	22,6	28,4	
10a 3m		12,5	13,6	15,0	16,8	19,2	22,8	28,8	
10a 6m		12,5	13,7	15,1	16,9	19,4	23,1	29,3	
10a 9m		12,6	13,8	15,2	17,1	19,6	23,4	29,7	
11a		12,7	13,9	15,3	17,2	19,9	23,7	30,2	
11a 3m		12,8	14,0	15,5	17,4	20,1	24,0	30,6	
11a 6m		12,9	14,1	15,6	17,6	20,3	24,3	31,1	
11a 9m		13,0	14,3	15,8	17,8	20,6	24,7	31,5	
12a		13,2	14,4	16,0	18,0	20,8	25,0	31,9	
12a 3m		13,3	14,5	16,1	18,2	21,1	25,3	32,3	
12a 6m		13,4	14,7	16,3	18,4	21,3	25,6	32,7	
12a 9m		13,5	14,8	16,4	18,6	21,6	25,9	33,1	
13a		13,6	14,9	16,6	18,8	21,8	26,2	33,4	
13a 3m		13,7	15,1	16,8	19,0	22,0	26,5	33,8	
13a 6m		13,8	15,2	16,9	19,2	22,3	26,8	34,1	
13a 9m		13,9	15,3	17,1	19,4	22,5	27,1	34,4	
14a		14,0	15,4	17,2	19,6	22,7	27,3	34,7	
14a 3m		14,1	15,6	17,4	19,7	22,9	27,6	34,9	
14a 6m		14,2	15,7	17,5	19,9	23,1	27,8	35,1	
14a 9m		14,3	15,8	17,6	20,1	23,3	28,0	35,4	
15a		14,4	15,9	17,8	20,2	23,5	28,2	35,5	
15a 3m		14,4	16,0	17,9	20,4	23,7	28,4	35,7	
15a 6m		14,5	16,0	18,0	20,5	23,8	28,6	35,8	
15a 9m		14,5	16,1	18,1	20,6	24,0	28,7	36,0	
16a		14,6	16,2	18,2	20,7	24,1	28,9	36,1	
16a 3m		14,6	16,2	18,2	20,8	24,2	29,0	36,1	
16a 6m		14,7	16,3	18,3	20,9	24,3	29,1	36,2	
16a 9m		14,7	16,3	18,4	21,0	24,4	29,2	36,3	
17a		14,7	16,4	18,4	21,0	24,5	29,3	36,3	
17a 3m		14,7	16,4	18,5	21,1	24,6	29,4	36,3	
17a 6m		14,7	16,4	18,5	21,2	24,6	29,4	36,3	
17a 9m		14,7	16,4	18,5	21,2	24,7	29,5	36,3	

Fuente: OMS 2007
DE: Desviación estándar
http://www.who.int/growthref/bmifa_girls_5_19years_z.pdf
>: mayor, <: menor, ≥: mayor o igual, ≤: menor o igual
* Delgadez severa.
** Alerta, evaluar riesgo de delgadez.
*** Alerta, evaluar riesgo de sobrepeso.

Elaboración: Lic. Mariela Contreras Rojas. DEPRYDAN/CENAN. www.ins.gob.pe Jr. Tizón y Bueno 276, Jesús María. Teléfono: (511) 748-0000. 2.ª edición 2015.

MUJERES

TABLA DE VALORACIÓN NUTRICIONAL ANTROPOMÉTRICA PARA MUJERES DE 5 A 17 AÑOS

TALLA PARA EDAD

EDAD (años y meses)	Talla (m)								
	Talla baja < -2 DE		NORMAL					Talla alta > 2 DE	
	* <-3DE	≥ -3DE	** ≥-2 DE	-1DE	Med	1DE	≤2DE	≤3DE	>3 DE
5a		95,3	100,1	104,8	109,6	114,4	119,1	123,9	
5a 3m		96,1	101,0	105,8	110,6	115,5	120,3	125,2	
5a 6m		97,4	102,3	107,2	112,2	117,1	122,0	127,0	
5a 9m		98,6	103,6	108,6	113,7	118,7	123,7	128,8	
6a		99,8	104,9	110,0	115,1	120,2	125,4	130,5	
6a 3m		100,9	106,1	111,3	116,6	121,8	127,0	132,2	
6a 6m		102,1	107,4	112,7	118,0	123,3	128,6	133,9	
6a 9m		103,2	108,6	114,0	119,4	124,8	130,2	135,5	
7a		104,4	109,9	115,3	120,8	126,3	131,7	137,2	
7a 3m		105,6	111,1	116,7	122,2	127,8	133,3	138,9	
7a 6m		106,8	112,4	118,0	123,7	129,3	134,9	140,6	
7a 9m		108,0	113,7	119,4	125,1	130,8	136,5	142,3	
8a		109,2	115,0	120,8	126,6	132,4	138,2	143,9	
8a 3m		110,4	116,3	122,1	128,0	133,9	139,8	145,7	
8a 6m		111,6	117,6	123,5	129,5	135,5	141,4	147,4	
8a 9m		112,9	118,9	125,0	131,0	137,0	143,1	149,1	
9a		114,2	120,3	126,4	132,5	138,6	144,7	150,8	
9a 3m		115,5	121,6	127,8	134,0	140,2	146,4	152,6	
9a 6m		116,8	123,0	129,3	135,5	141,8	148,1	154,3	
9a 9m		118,1	124,4	130,8	137,1	143,4	149,7	156,1	
10a		119,4	125,8	132,2	138,6	145,0	151,4	157,8	
10a 3m		120,8	127,3	133,7	140,2	146,7	153,1	159,6	
10a 6m		122,2	128,7	135,3	141,8	148,3	154,8	161,4	
10a 9m		123,6	130,2	136,8	143,4	150,0	156,6	163,1	
11a		125,1	131,7	138,3	145,0	151,6	158,3	164,9	
11a 3m		126,5	133,2	139,9	146,6	153,3	160,0	166,7	
11a 6m		127,9	134,7	141,4	148,2	154,9	161,7	168,4	
11a 9m		129,3	136,1	142,9	149,7	156,5	163,3	170,1	
12a		130,7	137,6	144,4	151,2	158,1	164,9	171,8	
12a 3m		132,0	138,9	145,8	152,7	159,5	166,4	173,3	
12a 6m		133,3	140,2	147,1	154,0	160,9	167,8	174,7	
12a 9m		134,5	141,4	148,3	155,2	162,2	169,1	176,0	
13a		135,6	142,5	149,4	156,4	163,3	170,3	177,2	
13a 3m		136,5	143,5	150,4	157,4	164,3	171,3	178,2	
13a 6m		137,4	144,4	151,3	158,3	165,3	172,2	179,2	
13a 9m		138,2	145,2	152,1	159,1	166,0	173,0	179,9	
14a		139,0	145,9	152,8	159,8	166,7	173,7	180,6	
14a 3m		139,6	146,5	153,5	160,4	167,3	174,2	181,2	
14a 6m		140,1	147,1	154,0	160,9	167,8	174,7	181,6	
14a 9m		140,6	147,5	154,4	161,3	168,2	175,1	182,0	
15a		141,0	147,9	154,8	161,7	168,5	175,4	182,3	
15a 3m		141,4	148,2	155,1	162,0	168,8	175,7	182,5	
15a 6m		141,7	148,5	155,4	162,2	169,0	175,9	182,7	
15a 9m		141,9	148,7	155,6	162,4	169,2	176,0	182,8	
16a		142,2	148,9	155,7	162,5	169,3	176,1	182,9	
16a 3m		142,3	149,1	155,9	162,6	169,4	176,2	182,9	
16a 6m		142,5	149,2	156,0	162,7	169,5	176,2	182,9	
16a 9m		142,6	149,4	156,1	162,8	169,5	176,2	182,9	
17a		142,8	149,5	156,2	162,9	169,5	176,2	182,9	
17a 3m		142,9	149.6	156,2	162,9	169,6	176,3	182,9	
17a 6m		143,0	149.7	156,3	163,0	169,6	176,3	182,9	
17a 9m		143,1	149,8	156,4	163,0	169,6	176,3	182,9	

Fuente: OMS 2007
DE: Desviación estándar
http://www.who.int/growthref/hfa_girls_5_19years_z.pdf
>: mayor, <: menor, ≥: mayor o igual, ≤: menor o igual
* Talla baja severa.
** Alerta, evaluar riesgo de talla baja.

Impreso en los talleres gráficos de LANCE GRÁFICO SAC. Calle Mama Ocllo 1923. Lince, Lima. Teléfono 265-5205. Diciembre 2015.

Anexo 6

Aprobación del proyecto de investigación por el Instituto Nacional de Salud

SECTOR SALUD

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

N°. 870-2016-OGITT-OPE/INS

RESOLUCIÓN DIRECTORAL

Lima, 27 DIC. 2016

Visto, el expediente **N° 9043-2016** y Nota Informativa N° 369 -2016-OEI-OGITT-OPE/INS, de la Oficina Ejecutiva de Investigación, de la Oficina General de Investigación y Transferencia Tecnológica del Instituto Nacional de Salud, por el cual solicita aprobación de proyecto de investigación;

CONSIDERANDO:

Que, el Manual de Organización y Funciones aprobado por RJ Nº 267-2003-J-OPD/INS establece que la Oficina General de Investigación y Transferencia Tecnológica (OGITT), órgano asesor de la Alta Dirección, tiene como función el promover el desarrollo y ejecución de la investigación y la tecnología apropiada en salud y de su transferencia en el sector salud a la comunidad;

Que, según se desprende de la Nota Informativa del visto, conteniendo la opinión favorable del Comité Institucional de Ética en Investigación del Instituto Nacional de Salud (INS), se ha emitido conformidad al protocolo de tesis de Investigación titulado: **"ASOCIACION DE FASCIOLOSIS CON PARASITOS INTESTINALES Y ESTADO NUTRICIONAL DE ESCOLARES DEL DISTRITO DE SANTA MARIA DE CHICMO EN LA PROVINCIA DE ANDAHUAYLAS – APURIMAC EL AÑO 2016", versión 7, Código: OT-017-16;**

Que, de conformidad con las atribuciones establecidas en el punto 6.2.2.4 de la Directiva Nº 045-INS/OGITT-V.01 "Directiva para la Gestión de Proyectos de Investigación en Salud en el Instituto Nacional de Salud" aprobada por Resolución Jefatural Nº 133-2016-J-OPE/INS; así como lo establecido en el punto 5.3.8 en concordancia con el punto 5.3.6 del Procedimiento Técnico Planificación de Proyectos de Investigación PRT-INS-003 Ed..1, aprobado por Resolución Jefatural N° 195-2016-J-OPE/INS;

Con el visto bueno del Director Ejecutivo de la Oficina Ejecutiva de Investigación de la OGITT del INS;

SE RESUELVE:

Artículo 1°.- **APROBAR** el protocolo de tesis de Investigación **"ASOCIACION DE FASCIOLOSIS CON PARASITOS INTESTINALES Y ESTADO NUTRICIONAL DE ESCOLARES DEL DISTRITO DE SANTA MARIA DE CHICMO EN LA PROVINCIA DE ANDAHUAYLAS – APURIMAC EL AÑO 2016", versión 7, de fecha 06/12/2016; Código: OT-017-16;** detallada en el anexo No.1 adjunto, que forma parte integrante de la presente Resolución por los fundamentos expuestos en la parte considerativa de la presente Resolución.

Artículo 2°.- **REGISTRAR** el protocolo de tesis de Investigación **"ASOCIACION DE FASCIOLOSIS CON PARASITOS INTESTINALES Y ESTADO NUTRICIONAL DE ESCOLARES DEL DISTRITO DE SANTA MARIA DE CHICMO EN LA PROVINCIA DE ANDAHUAYLAS – APURIMAC EL AÑO 2016", versión 7, de fecha 06/12/2016; Código: OT-017-16**; en la base de datos de la Oficina de Investigación de la OGITT.

Artículo 3°.- El Director General del Centro Nacional de Salud Pública es responsable del seguimiento y evaluación del desarrollo del proyecto aprobado en la presente Resolución.

Artículo 4°.- **NOTIFICAR** la presente resolución al Centro Nacional de Salud Pública, a la Oficina General de Investigación y Transferencia Tecnológica, al Comité Institucional de Ética en Investigación, así como a los órganos y oficinas involucradas en el presente proceso de aprobación.

Regístrese y comuníquese,

Med. HANS VASQUEZ SOPLOPUCO
Director General
Oficina General de Investigación y Transferencia Tecnológica
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

Anexo 7

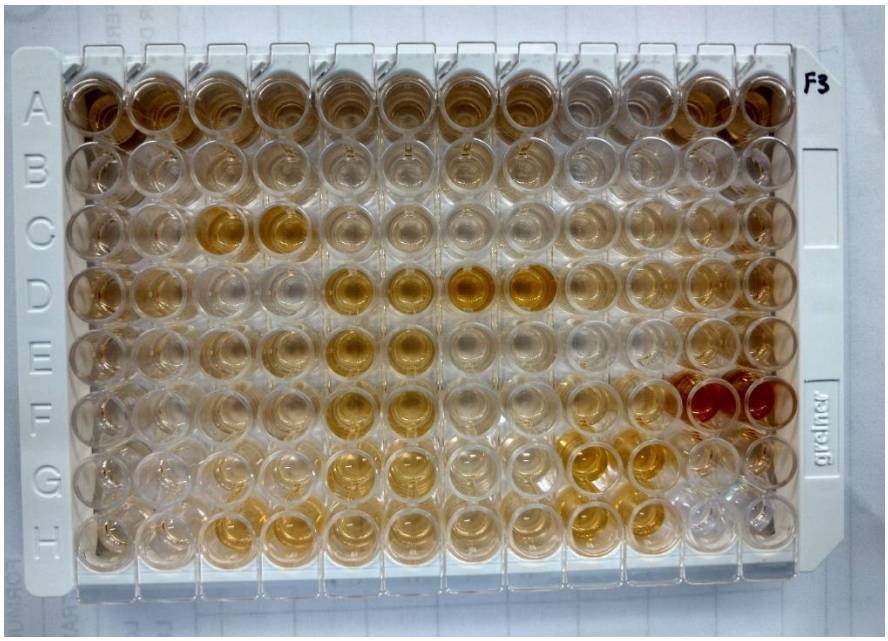
Fotografías

A. Crianza de animales en viviendas de escolares de Santa María de Chicmo.

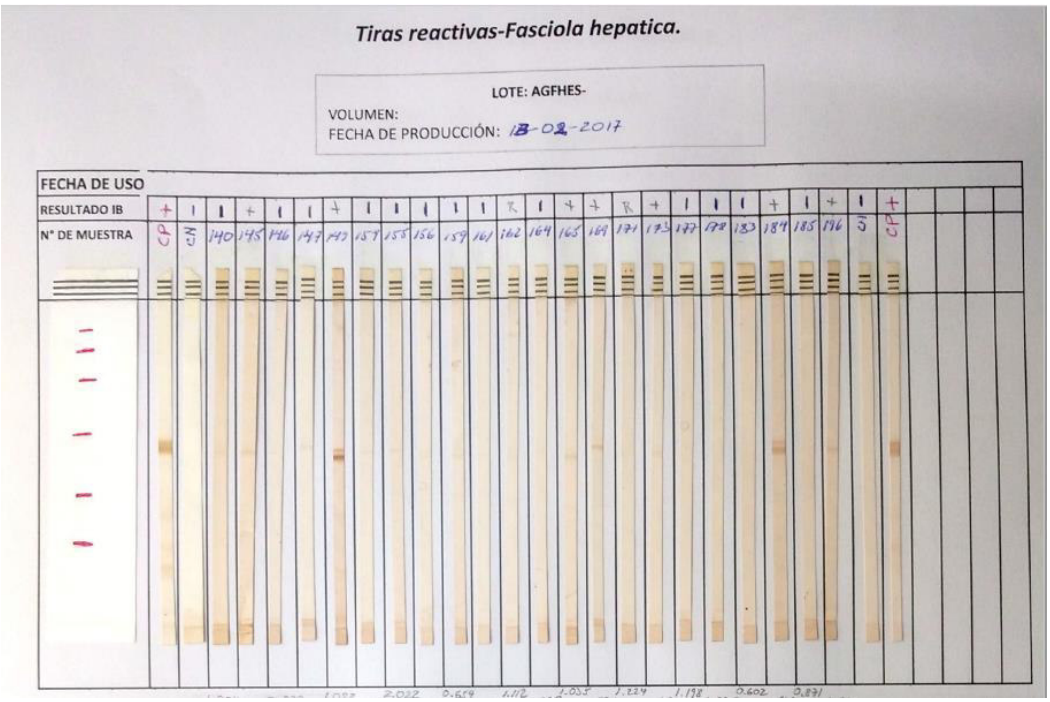
B. Toma de muestras serológicas y determinación de talla de escolares de Santa María de Chicmo.

C. Procesamiento de muestras coproparasitológicas para el diagnóstico de fascioliasis en escolares de Santa María de Chicmo.

D. Diagnóstico coprológico fascioliasis (40X) en escolares de Santa María de Chicmo mediante la técnica de TSR (*Gold standard*).



E. Diagnóstico serológico de fascioliasis en escolares de Santa María de Chicmo mediante la técnica de ELISA (tamizaje).



F. Diagnóstico serológico de fascioliasis en escolares de Santa María de Chicmo mediante la técnica de InmunoBlot (confirmatorio).

Anexo 8

Materiales y reactivos utilizados en la técnica de ensayo inmunoenzimático (ELISA-IgG) para el diagnóstico de fascioliasis

- Lector ELISA para leer absorbancia a 490 o 492 nm.
- Lavador de placas ELISA.
- Estufa de incubación 37 °C.
- Refrigeradora.
- Congeladora a -80 °C.
- Congeladora a -20 °C.
- Potenciómetro.
- Balanza de precisión.
- Micropipeta de 0,5-10 µL.
- Micropipetas de 5-50 µL.
- Micropipetas de 10-100 µL.
- Micropipeta multicanal de 50-200 µL.
- Micropipeta de 200 - 1000 µL.
- Puntas para micropipeta 10 - 200 µL.
- Puntas para micropipeta 1000 µL.
- Placas de microtitulación de alta adherencia con fondo plano de 96 pozos.
- Antígenos de diagnóstico de fascioliasis.
- Suero control positivo a fascioliasis.
- Suero control negativo a fascioliasis.
- Crioviales de 1,5 mL.

- Lámina adhesiva para cubrir las placas.
- Papel absorbente.
- Guantes de látex.
- Hipoclorito de sodio (lejía) al 5%.
- Anti IgG humana (cadena γ específico) marcado con peroxidasa.
- Peróxido de hidrógeno al 30%.
- PBS pH 7,2.
- Tampón de lavado (PBS-Tween 0,05%).
- Solución de bloqueo (PBS-Tween 0,05%-BSA 1% o PBSTween 0,05%-Leche descremada 5%).
- Cromógeno: Ortofenilendiamina (OPD).
- Resevorio para micropipeta multicanal.
- Ácido sulfúrico 2,5 M.

Equipos e instrumentos utilizados en la técnica de inmunoblot para el diagnóstico de fascioliasis (IB-IgG)

- Balanza de precisión.
- Potenciómetro.
- Refrigeradora.
- Congeladora a -80 °C.
- Micropipetas de 1-10 µL.
- Micropipetas de 10-100 µL.
- Micropipetas de 200-1000 µL.

- Micropipeta multicanal de 50-200 µL.

Materiales y reactivos utilizados en la técnica de inmunoblot para el diagnóstico de fascioliasis (IB-IgG)

- Nitrocelulosa con poros de 0,22 µm.
- Placas de plástico divididas en compartimentos.
- Gel de poliacrilamida.
- Anti-IgG humano (molécula total) marcado con peroxidasa (titulado).
- Estándar de peso molecular.
- Estándar de peso molecular preteñido.
- Peróxido de hidrógeno al 30%.
- Tampón fosfato salino (PBS).
- Tampón de lavado (PBS -Tween 20)
- Solución de bloqueo (PBS -Tween-Leche)
- Cromógeno: 3´3´ diaminobenzidina (DAB).
- Suero control positivo a *Fasciola heptica*.
- Sueros control negativo.

Materiales utilizados en el análisis coproparasitológico con la técnica de sedimentación rápida (TSR)

- Copa o vaso de vidrio o plástico, cónico de 150 a 200 mL.
- Coladera de malla metálica o plástico.
- Placas Petri o lunas de reloj.

- Aplicador de madera (1/3 de bajalengua).
- Pipeta Pasteur.
- Gasa.
- Agua corriente filtrada.
- Microscopio.