

## ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

# Frecuencia relativa de fasciolosis en niños de edad escolar en las provincias de San Marcos, Cajabamba y Celendín, departamento de Cajamarca - año 2010

Nicolás ORFANOS<sup>1</sup>, Oswaldo CABANILLAS<sup>2\*</sup>, Daphne LEÓN<sup>1</sup>.

<sup>1\*</sup> Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia – Universidad Peruana Cayetano Heredia

<sup>2</sup> Ministerio de Salud del Perú.

\*oswacaba@hotmail.com

Aceptado para publicación: 01 de Octubre de 2015

### Relative frequency of fasciolosis in schoolchildren in the provinces of San Marcos, and Celendín Cajabamba, Department of Cajamarca – 2010

#### ABSTRACT

The objective of the study was to determine the relative frequency of cases of Fasciolosis in school children in the provinces of San Marcos, Cajabamba and Celendin, Department of Cajamarca, who took part in the project "Integrated Control of Hepatic Distomatosis in the Region Cajamarca: provinces of Cajamarca, Cajabamba, San Marcos, Celendin, San Pablo, San Miguel". For this 248 epidemiological files were recovered in which 27 children were found positive having taken the ELISA test, representing a rate of 10.9%. The only variable associated with the presentation of a greater number of HIV-positive was the Network of Health ( $p < 0.05$ ). The clinical signs and symptoms that school children presented most frequently that tested positive were: weight loss, nausea, discomfort, diarrhea, fatigue, fever, abdominal pain and vomiting. We found that the proportion of positive tested was significantly higher among schoolchildren who presented weight loss ( $p < 0.05$ ). The results obtained in the study can serve as a baseline for assessing the impact of interventions and behavior of clinical epidemiological of the fasciolosis in this specific population.

**Key words:** Cajamarca, ELISA, school, fasciolosis, zoonoses

#### RESUMEN

El objetivo del estudio fue determinar la frecuencia relativa de casos de Fasciolosis en niños en edad escolar en las provincias de San Marcos, Cajabamba y Celendín, departamento de Cajamarca, que formaron parte del "Estudio de prevalencia de fasciolosis en humanos en la región Cajamarca – periodo 2010". Para ello se recuperaron 248 fichas epidemiológicas en los que se encontraron 27 niños positivos a la prueba de ELISA, representando una frecuencia relativa de 10.9 %. La única variable asociada a la presentación de una mayor cantidad de seropositivos fue la Red de Salud ( $p < 0.05$ ). Los signos y síntomas clínicos que presentaron con mayor frecuencia los escolares que resultaron positivos fueron: disminución de peso, náuseas, malestar, diarrea, fatiga, fiebre, dolor abdominal y vómito. Se encontró que la proporción de positivos fue mayor significativamente entre los escolares que presentaron disminución de peso ( $p < 0.05$ ). Los resultados obtenidos en el estudio pueden servir como una línea de base para evaluar el impacto de intervenciones y el comportamiento clínico epidemiológico de la fasciolosis en esta población específica.

**Palabras clave:** Cajamarca, ELISA, escolares, fasciolosis, zoonosis

## INTRODUCCIÓN

La fasciolosis, es una zoonosis parasitaria causada por el trematodo *Fasciola hepática*. Este parásito afecta el hígado de numerosas especies animales, y su biología implica un ciclo que requiere de un hospedero definitivo (rumiantes y otros mamíferos) y un intermediario (caracol del género *Lymnaea*) (Carrada, 2007; Acha y Szyfrez, 2003). Los humanos adquieren la enfermedad al consumir vegetales crudos como berros, alfalfa u otras hierbas, y también al beber agua cruda estancada o de fuentes de baja corriente como acequias o pozos, que se encuentren contaminadas con las metacercarias (forma infectante) del parásito (Marcos et al., 2004, Carrada y Martínez, 2005; Valencia et al., 2005).

La fasciolosis humana es reconocida como un problema importante para la salud pública a nivel mundial (Mas-Coma et al., 1999). En las Américas, las regiones andinas más afectadas son las zonas rurales de Perú y Bolivia (Málaga et al., 2012). En el Perú existen regiones con casos autóctonos, regiones hipoendémicas y mesoendémicas y también regiones con poblados hiperendémicos. (Marcos et al., 2007; Marcos et al., 2005; Esteban et al., 2002).

Existen casos asintomáticos cuando la carga parasitaria es baja y con una carga mayor los síntomas serán evidentes, y cuando los signos clínicos se presentan los más comunes son los problemas intestinales, fiebre, anorexia, dolor abdominal, hepatomegalia y billirubinemia (Loja et al., 2003). También existen casos de fasciolosis errática o ectópica, cuando la migración es hacia pulmones, tejido subcutáneo, ganglios linfáticos o útero (Carrada, 2007; Beltrán et al., 2004).

Se reconocen tres estadios en infecciones por *Fasciola*: agudo, prepatente y crónico. En el primero el parásito está migrando y por ello aún no se encuentra huevos en heces, las pruebas serológicas son de utilidad para el diagnóstico en esta fase. En la fase prepatente y crónica, el trematodo se ubica en las vías biliares y comienza la liberación de huevos. En estos casos tanto la serología como la coprología pueden arrojar resultados positivos; sin embargo, debido a excreción intermitente de huevos el inmunodiagnóstico es el método de elección, pues detecta casos en las tres fases (Mas-Coma et al., 1999; Espinoza et al., 2007)

En Perú se dispone de dos pruebas para el inmunodiagnóstico. El ELISA Fas 2, que tiene una

sensibilidad de 94.7 % y una especificidad de hasta 100 % (Córdova et al., 1999). También se encuentra el ELISA AFHES también conocido como ELISA Cajamarca, que tiene una sensibilidad de 97 % y una especificidad de 96.6 % (Cornejo et al., 2010; Incil, 2000).

La presentación de fasciolosis en áreas rurales tiene una alta correlación con los niveles de pobreza y el deficiente acceso a agua potable, considerándose a 2.5 millones de personas en riesgo en Bolivia y Perú (Carnevale et al., 2001). Costumbres como dejar deambular libremente a los animales herbívoros en zonas cercanas a fuentes de agua de baja corriente, incrementan el riesgo de infección humana al consumir berros u otros vegetales de tallo corto que contengan las metacercarias (Albán et al., 2002; Raunelli et al., 2009).

Se considera que la Fasciolosis es una infección que se distribuye de manera “familiar” siendo los niños un grupo particularmente vulnerable, debido a que ellos permanecen mucho tiempo en el campo y se encuentran en contacto con la vegetación que alberga la forma infectiva (metacercaria), a lo que se suma las pobres condiciones sanitarias que aqueja al sector rural. En este contexto el objetivo del estudio fue determinar la frecuencia relativa de casos de Fasciolosis en niños en edad escolar de las provincias de San Marcos, Cajabamba y Celendín, departamento de Cajamarca, utilizando las fichas clínico-epidemiológicas de niños que formaron parte del “Estudio de prevalencia de fasciolosis en humanos en la región Cajamarca – periodo 2010”, realizado en escolares y adultos”.

## MATERIALES Y METODOS

### *Lugar de Estudio.*

El estudio recolectó información registrada durante el año 2010 en la Dirección Regional de Salud Cajamarca dependencia del Ministerio de Salud. Los datos fueron analizados en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (FAVEZ-UPCH).

### *Diseño del estudio.*

El estudio correspondió a una investigación observacional, transversal, tipo prevalencia de periodo (2010).

### *Población de estudio.*

Estuvo constituida por el total de fichas clínico-

epidemiológicas de niños en edad escolar (6 a 18 años) obtenidas de los registros del “Estudio de prevalencia de fasciolosis en humanos en la región Cajamarca – periodo 2010”. Los niños que participaron en dicho estudio fueron una muestra representativa de escuelas de las provincias de San Marcos, Cajabamba y Celendín, seleccionados a través de un muestreo aleatorio simple.

### **Recolección de los datos.**

La información obtenida de las fichas clínico-epidemiológicas fue extraída a una nueva ficha, la cual consignó las siguientes variables:

- Información demográfica: lugar de procedencia, edad, sexo, grado de instrucción, signos clínicos.
- Hábitos de consumo: agua y verduras.
- Resultado a la prueba diagnóstica de laboratorio

### **Procesamiento y análisis de datos.**

La información recogida de la revisión de las encuestas fue transferida a una base de datos en el programa Microsoft Excel y analizada con el software SPSS Statistics 19.0. La variable continua edad fue resumida utilizando la media como medida de tendencia central y la desviación estándar como medida de dispersión. Se determinó la proporción de positivos a fasciolosis en forma general y para cada uno de los estratos de las variables demográficas y hábitos de consumo considerados en el estudio. La asociación entre las mismas y los resultados positivos a la prueba diagnóstica fue realizada mediante la prueba de Chi cuadrado considerando un nivel de confianza del 95%.

## **RESULTADOS**

El estudio recolectó 248 fichas clínico-epidemiológicas de escolares que participaron del “Estudio de prevalencia de fasciolosis en humanos en la región Cajamarca – periodo 2010”. De ellos, 27 niños resultaron positivos a la prueba de ELISA lo que representa una frecuencia relativa de 10.9 %.

El cuadro 1 muestra la distribución de niños positivos de acuerdo a las variables de estudio. La única variable que resultó asociada a la presentación de una mayor cantidad de reactores fue la Red de Salud de Procedencia ( $p < 0.05$ ).

Los signos clínicos que se presentaron con mayor frecuencia en los escolares positivos a *Fasciola hepática* fueron: disminución de peso (28%), náuseas (15,8%), malestar (14.4%), diarrea (14.3%), fatiga

(10.7%), fiebre (9.7%), dolor abdominal (8.9%), vómitos (7.7%). Otros signos que se registraron dentro de la ficha epidemiológica fueron urticaria, ictericia, cefaleas y hepatoma, no encontrándose entre ellas ningún positivo a la prueba diagnóstica. Se encontró que la proporción de positivos fue mayor significativamente entre los escolares que presentaron disminución de peso ( $p < 0.05$ ). La frecuencia de seroreactores entre las personas que presentaron los signos clínicos mencionados se presenta en el cuadro 2.

## **DISCUSION**

El método diagnóstico utilizado en el estudio fue el denominado ELISA Cajamarca. Esta prueba mostró una sensibilidad del 97 % y una especificidad del 96,6 %, además de tener la capacidad de detectar casos agudos de fasciolosis según menciona Cornejo et al. (2010). Por la alta sensibilidad y especificidad de la prueba se puede tener confianza de que los resultados encontrados puedan estar representando el comportamiento real de la infección en la población escolar.

La evaluación de los resultados según las variables independientes consideradas en el estudio encontró asociación entre la procedencia y la infección, siendo en San Marcos, la provincia donde se encontró mayor frecuencia de resultados positivos. Sin embargo, la información vertida en las fichas resultaría insuficiente para señalar a esta variable como un potencial factor de riesgo. Martínez et al. (2012) mencionan que la distribución geográfica y el clima son factores asociados a la reproducción del hospedero intermediario, pero considerando que las características geográficas y climáticas son similares en las diferentes zonas de estudio, se debería de considerar en general a Cajamarca como un región riesgosa para contraer la infección por *F. hepática*, debido a que es el departamento con mayor población de ganado bovino (INEI, 2012) y según Valencia et al. (2005) el factor más importante para perpetuar la enfermedad y transmitirla al humano es la exposición a animales infectados.

Respecto al sexo y la edad no se encontró asociación con la infección, probablemente debido a que en esta edad las actividades que realizan los niños y niñas no difieren y el nivel de exposición en ambos grupos sería similar. Sin embargo, siempre se considera a los niños en general como una población vulnerable a las enfermedades parasitarias, ya que ellos tienen

**Cuadro 1.** Distribución de casos de fasciolosis en escolares participantes del “Estudio de prevalencia de fasciolosis en humanos en la región Cajamarca – periodo 2010”

Variable	Estrato	Total de muestras	Muestras positivas	
			Nro.	%
Red de Salud	San Marcos	89	15	16.9 <sup>a</sup>
	Cajabamba	61	8	13.1 <sup>a</sup>
	Celendín	98	4	4.1 <sup>b</sup>
Sexo	Femenino	130	14	10.8 <sup>a</sup>
	Masculino	118	13	11.0 <sup>a</sup>
Grado de Instrucción	No determinado	14	4	28.4 <sup>a</sup>
	Primaria	107	11	10.3 <sup>a</sup>
	Secundaria	127	12	9.4 <sup>a</sup>
Viajó fuera de Cajamarca	No viaje	78	20	11.8 <sup>a</sup>
	Si Viajó	205	7	9.0 <sup>a</sup>
Consumo de verduras crudas	Hasta dos tipos	43	25	12.2 <sup>a</sup>
	Más de dos tipos	75	2	4.7 <sup>a</sup>
Fuente de agua	Tratada	173	6	8.0 <sup>a</sup>
	No tratada	89	21	12.1 <sup>a</sup>

<sup>a, b</sup> Letras diferentes indican que las proporciones de los estratos de cada variable son estadísticamente diferentes ( $p < 0.05$ )

**Cuadro 2.** Distribución de resultados positivos al diagnóstico de fasciolosis entre escolares que presentaron o no los diversos signos clínicos evaluados. “Estudio de prevalencia de fasciolosis en humanos en la región Cajamarca – periodo 2010”

Signo Clínico evaluado	Signo presente			Signo ausente		
	Total	(+)	%	Total	(+)	%
Disminución de peso	25	7	28.0 <sup>a</sup>	223	20	9.0 <sup>b</sup>
Nauseas	19	3	15.8 <sup>a</sup>	229	24	10.5 <sup>a</sup>
Malestar	23	4	14.4 <sup>a</sup>	225	23	10.2 <sup>a</sup>
Diarrea	21	3	14.3 <sup>a</sup>	227	24	10.6 <sup>a</sup>
Fatiga	28	3	10.7 <sup>a</sup>	220	24	10.9 <sup>a</sup>
Fiebre	31	3	9.7 <sup>a</sup>	217	24	11.1 <sup>a</sup>
Dolor abdominal	90	8	8.9 <sup>a</sup>	158	19	12.0 <sup>a</sup>
Vómito	26	2	7.7 <sup>a</sup>	222	25	11.3 <sup>a</sup>
Urticaria	14	0	0.0 <sup>a</sup>	234	27	11.5 <sup>a</sup>
Ictericia	8	0	0.0 <sup>a</sup>	240	27	11.3 <sup>a</sup>
Cefaleas	9	0	0.0 <sup>a</sup>	230	27	11.7 <sup>a</sup>
Hepatoma	1	0	0.0 <sup>a</sup>	247	27	10.9 <sup>a</sup>

<sup>a, b</sup> Letras diferentes indican que las proporciones en cada fila son estadísticamente diferentes ( $p < 0.05$ )

más oportunidad de estar en contacto con las formas infectantes, tienen un menor nivel inmunológico y por ende una menor tolerancia a los mismos (Gómez et al., 1999; Cabrera et al., 2005; Rivero et al., 2007).

En cuanto al grado de instrucción, cabe resaltar que hubo un grupo sin información sobre dicha variable, por lo que no se consideró la información para el análisis. De los demás casos, la condición de ser estudiante de nivel primario o secundario no estuvo asociada a la infección humana por fasciolosis.

La variable consumo de verduras fue estratificada por la variedad de verduras que eran consumidas (dos tipos y más de dos tipos), el criterio para definir la misma fue considerar que habría más probabilidad de que resulten positivos aquellos niños que consumían más de dos tipos de verduras, en comparación a los que consumían como máximo dos verduras crudas. Sin embargo, los resultados fueron no significativos. Estos resultados no deben ser considerados definitivos debido a que la variable consumo de verduras está considerada como uno de los principales factores de riesgos para la infección por *Fasciola* (Carrada y Martínez, 2005; Marcos et al., 2004).

El consumo de agua cruda, también es considerado un factor asociado a infecciones por *F. hepática* en humanos. Mas-Comas et al. (1999) menciona que el agua contaminada puede ser el vehículo de infección y Marcos et al. (2004) relaciona esta aseveración con el hecho de que los emolientes son preparados con agua contaminada y no reciben un tratamiento térmico adecuado para eliminar la viabilidad de la metacercaria, ya que el agua hierve a menos de 100°C en la altura (3400 msnm). Sin embargo estas conjeturas deberían de ser evaluadas para Cajamarca que se encuentra a una altura de 2475 msnm.

En cuanto a la sintomatología clínica, solamente se encontró diferencia en la proporción de positivos entre los niños que presentaron disminución de peso. Martín Albán Olaya et al. (2012) en un estudio Realizado en el Hospital Regional de Cajamarca, entre abril de 1996 y marzo del 2001, donde se analizaron 101 casos positivos a coprodiagnóstico de fasciolosis, encontró como síntoma principal el dolor abdominal con un (84,5%), vomito 27.7%, anorexia 25.7%, náusea (16.8%), diarrea (11.9%), cuyas frecuencias difieren de lo encontrado en el estudio.

Considerando que los signos clínicos de fasciolosis son inespecíficos, estos pueden estar asociados a otras enfermedades prevalentes en Cajamarca. Según el Diagnóstico de saneamiento integral de la Región Cajamarca (2008) las enfermedades diarreicas agudas y las parasitosis se encuentran entre las 10 primeras causas de morbilidad de esta región (11.6% y 11.1%, respectivamente).

Si bien es cierto en el estudio no se encontró asociación entre las diversas variables y la presentación de fasciolosis en los escolares (excepto Red de Salud), es importante considerar los factores de riesgo que cita la literatura y evaluarlos periódicamente a fin de establecer su importancia en esta población. En tanto, los resultados obtenidos en el estudio pueden servir como una línea de base, a fin de evaluar el impacto de las intervenciones y la evolución epidemiológica de esta enfermedad en esta población específica.

## CONCLUSIONES

El estudio "Frecuencia relativa de fasciolosis en niños de edad escolar en las provincias de San Marcos, Cajabamba y Celendín, departamento de Cajamarca - año 2010", llegó a las siguientes conclusiones:

- La infecciones están presentes en niños de edad escolar en una frecuencia relativa de 10.9 %, por lo que las redes de salud correspondientes deben considerar a la fasciolosis, dentro de las enfermedades de importancia en salud pública para su vigilancia.
- La mayor frecuencia de casos de fasciolosis en niños con disminución de peso, plantea la necesidad de considerar a los niños con dicho signo clínico como sospechosos de presentar esta enfermedad.
- Debido a la importancia de la fasciolosis sobre la salud de los niños, se hace necesario mantener la vigilancia epidemiológica y se debe de identificar y evaluar factores de riesgos para la infección en esta población específica.

## REFERENCIAS

- Acha, P. N., & Szyfres, B. (2003). *Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre ya los animales: clamidiosis, rickettsiosis y virosis*. 3. Pan American Health Organization.
- Albán Olaya, M., Jave Ortiz, J., & Quispe Lazo, T. (2002). fasciolosis en Cajamarca. *Revista de Gastroenterología del Perú*, 22(1), 28-32.

- Beltrán, M., Tantaleán, M., Meza, H., & Lozano, M. (2004). Fasciolosis errática. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 21(4), 276-279.
- Cabrera, M., Verástegui, M., & Cabrera, R. (2005). Prevalencia de enteroparasitosis en una comunidad altoandina de la Provincia de Víctor Fajardo, Ayacucho, Perú. *Revista de Gastroenterología del Perú*, 25(2), 150-155.
- Carnevale, S., Rodríguez, M. I., Guarnera, E. A., Carmona, C., Tanos, T., & Angel, S. O. (2001). Immunodiagnosis of fasciolosis using recombinant procathepsin L cysteine proteinase. *Diagnostic microbiology and infectious disease*, 41(1), 43-49.
- Carrada-Bravo, T. (2007). Fasciola hepatica. *Rev Mex Patol Clin*, 54(1), 21-27.
- Carrada-Bravo, T., & Martínez, J. R. E. (2005). Fasciolosis. *Rev Mex Patol Clin*, 52(2), 83-96.
- Córdova, M., Reategui, L., & Espinoza, J. R. (1999). Immunodiagnosis of human fascioliasis with Fasciola hepatica cysteine proteinases. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 93(1), 54-57.
- 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. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 27(4), 569-574.
- Espinoza, J. R., Maco, V., Marcos, L., Saez, S., Neyra, V., Terashima, A., ... & Mas-Coma, S. (2007). Evaluation of Fas2-ELISA for the serological detection of Fasciola hepatica infection in humans. *The American journal of tropical medicine and hygiene*, 76(5), 977-982.
- Esteban, J. G., González, C., Bargues, M. D., Angles, R., Sánchez, C., Náquira, C., & Mas-Coma, S. (2002). High fascioliasis infection in children linked to a man-made irrigation zone in Peru. *Tropical Medicine & International Health*, 7(4), 339-348.
- Gómez Vital, M., Orihuela de la Cal, J. L., & Orihuela de la Cal, M. E. (1999). Parasitismo intestinal en círculos infantiles. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 15, 266-269.
- Incil, E. (2000). *Reconocimiento antigénico de productos de Fasciola hepatica en infecciones humanas* (Doctoral dissertation, Tesis de Bachiller] Cajamarca: Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Cajamarca).
- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI] (Perú). (2012). IV Censo Nacional Agropecuario. Lima: INEI.
- Loja Oropeza, D., Alvizuri Escobedo, J., Vilca Vásquez, M., Avilés Gonzaga, R., & Sánchez Mercado, M. (2003). Hematoma hepático subcapsular por fasciola. *Revista de Gastroenterología del Perú*, 23(2), 142-148.
- Málaga, G., Taco-Palma, R., Cáceres-Pizarro, J., Lazo, M. D. L. A., Castaneda-Guarderas, A., & Ticse, R. (2012). Vasculitis secundaria a infección por Fasciola hepática. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 29(3), 386-389.
- Marcos Raymundo, L. A., Maco Flores, V., Terashima, A., Samalvides, F., Miranda, E., Tantalean, M., ... & Gotuzzo, E. (2004). Hiperendemicidad de Fasciolosis humana en el Valle del Mantaro, Perú: Factores de riesgo de la infección por Fasciola hepatica. *Revista de Gastroenterología del Perú*, 24(2), 158-164.
- Marcos, L. A., Terashima, A., Leguia, G., Canales, M., Espinoza, J. R., & Gotuzzo, E. (2007). La infección por Fasciola hepatica en el Perú: una enfermedad emergente. *Revista de Gastroenterología del Perú*, 27(4), 389-396.
- Marcos, L., Maco, V., Florencio, L., Terashima, A., Samalvides, F., Miranda, E., ... & Gotuzzo, E. (2005). Altas tasas de prevalencia de fasciolosis humana en el Perú: Una enfermedad emergente. *Rev Per Enf Infec Trop*, 3(2), 8-13.
- Martínez Sánchez, R., Domenech Cañete, I., Millán Marcelo, J. C., & Pino Santos, A. (2012). Fascioliasis, revisión clínico-epidemiológica y diagnóstico. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 50(1), 88-96.
- Mas-Coma, M. S., Esteban, J. G., & Bargues, M. D. (1999). Epidemiology of human fascioliasis: a review and proposed new classification. *Bull World Health Organ*, 77(4), 340-46.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento del Perú, Gobierno Regional de Cajamarca, Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional – ACIDI, Programa de Agua y Saneamiento – PAS, CARE Perú. (2008). Diagnóstico de saneamiento integral de la Región Cajamarca.
- Raunelli, F., & Gonzalez, S. (2009). Strategic control and prevalence of fasciola hepatica in Cajamarca, Peru. A pilot study. *The Journal of Applied Research in Veterinary Medicine*, 7(4), 145.

Rivero, Z., Maldonado, A., Bracho, Á., Gotera, J., Atencio, R., Leal, M., ... & Silva, C. (2007). Enteroparasitosis en indígenas de la comunidad Japrería, Estado Zulia, Venezuela. *Interciencia: Revista de ciencia y tecnología de América*, 32(4), 270-273.

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. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 22(2), 96-102.