

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD
DEL CUSCO**

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



**“SEROPREVALENCIA DE FASCIOSIS, HIDATIDOSIS Y
CISTICERCOSIS EN MENORES INTERNOS EN TRES
ALBERGUES DE LA SOCIEDAD DE BENEFICENCIA PÚBLICA
DEL CUSCO”**

**Tesis para optar al Título profesional de
Biólogo presentada por:
BACH. ISAAC GREGORY CASTILLO CASTRO**

Asesora:

Mgt. Elsa Gladys Aguilar Ancori

Co-asesora:

Blga. Mercedes Maritza Quispe Flórez

“TESIS FINANCIADA POR LA UNSAAC”

CUSCO – PERÚ

2019

Dedico este trabajo de tesis a Dios, por estar siempre junto a mí y brindarme la fortaleza para alcanzar mis metas.

A mis amados padres Gabriela y Daniel, por su confianza y por ser apoyo inestimable para seguir siempre adelante.

A mi adorado hijo Danielito, por ser la razón de querer ser mejor cada día y el motivo para superar cualquier dificultad.

ÍNDICE GENERAL

RESÚMEN	I
INTRODUCCIÓN	II
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	IV
JUSTIFICACIÓN	V
OBJETIVOS	VI
HIPÓTESIS	VII
CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO	1
1.1 Antecedentes	1
• Internacionales	1
• Nacionales	3
• Locales	7
1.2 Respuesta Inmunológica a los parásitos	8
• Inmunidad Innata	9
• Inmunidad Adaptativa	9
• Evasión de la respuesta inmune	10
1.3 Agentes Zoonóticos	11
1.3.1 Fasciolosis	11
1.3.2 Hidatidosis	15
1.3.3 Cisticercosis	20
1.4 Diagnóstico de fasciolosis, hidatidosis y cisticercosis	24
1.4.1 Diagnóstico de fasciolosis	24
1.4.2 Diagnóstico de hidatidosis	28
1.4.3 Diagnóstico de cisticercosis	29
CAPÍTULO II MATERIALES Y MÉTODOS	31
2.1 Lugar de ejecución	31
2.2 Materiales	31

• Material biológico	31
○ Población de estudio	31
○ Criterios de inclusión	32
○ Muestras biológicas	32
• Equipos	33
• Reactivos	33
• Material de vidrio	33
• Otros	34
2.3 Métodos	34
2.3.1 Tipo de investigación	34
2.3.2 Metodología	34
2.3.3.1 Coordinación institucional	34
2.3.3.2 Toma de muestra de sangre	35
2.3.3.3 Pruebas diagnósticas	36
• ELISA	36
• Inmunoblot	39
CAPITULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN	42
3.1 Características de la población de estudio	42
3.2 Resultados de pruebas inmunológicas	46
3.2.1 Seroprevalencia de fasciolosis	46
3.2.2 Seroprevalencia de hidatidosis	49
3.2.3 Seroprevalencia de cisticercosis	52
CONCLUSIONES	VIII
SUGERENCIAS	IX
BIBLIOGRAFÍA	X
ANEXOS	XIX

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1: Ciclo biológico de <i>Fasciola hepática</i> .	13
Figura N°2: Ciclo biológico de <i>Echinococcus granulosus</i> .	17
Figura N°3: Ciclo de biológico de <i>Taenia solium</i> .	22
Figura N°4: Patron de reactividad para la detección de anticuerpos en suero para fasciolosis.	28
Figura N°5: Patron de reactividad para la detección de anticuerpos en suero para hidatidosis.	29
Figura N°6: Patron de reactividad para la detección de anticuerpos en suero para cisticercosis.	30
Figura N°7: Mapa de ubicación de los albergues de menores.	32
Figura N°8: Inmunoblot de fasciolosis.	47
Figura N°9: Inmunoblot de hidatidosis.	50
Figura N°10: Inmunoblot de cisticercosis.	53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1: Células del glicocáliz de <i>F. hepática</i> .	14
Tabla N°2: Estado del quiste hidatídico y capacidad inmunogénica.	19
Tabla N°3: Características demográficas de la población de estudio.	42
Tabla N°4: Antecedentes socioeconómicos de los menores internos.	44
Tabla N°5: Cálculo del valor de corte para fasciolosis.	46
Tabla N°6: Resultados positivos para fasciolosis.	47
Tabla N°7: Características de los resultados positivos para los serodiagnósticos de fasciolosis.	48
Tabla N°8: Cálculo del valor de corte para hidatidosis.	49
Tabla N°9: Resultados positivos para hidatidosis.	50
Tabla N°10: Características de los resultados positivos para los serodiagnósticos de hidatidosis.	51
Tabla N°11: Cálculo del valor de corte para cisticercosis.	52
Tabla N°12: Características socioeconómicas de los casos positivos.	54
Tabla N°13: Signos y síntomas clínicos de los casos positivos.	56

ÍNDICE DE ESQUEMAS

Esquema N°1: Distribución de los sueros en microplaca-ELISA.	38
Esquema N°2: Absorbancias de la placa de ELISA-fasciolosis a 490 nm	46
Esquema N°3: Absorbancias de placa de ELISA-hidatidosis a 490 nm	49
Esquema N°4: Absorbancias de placa de ELISA- cisticercosis a 490 nm	52

RESÚMEN

En el presente trabajo de investigación se determinó la seroprevalencia de fasciolosis, hidatidosis y cisticercosis en la población de menores internos de tres albergues de la Sociedad de Beneficencia Pública de la ciudad del Cusco, por medio de la detección de anticuerpos específicos. Para determinar la seroprevalencia se utilizó la prueba de ELISA-IgG como prueba de tamizaje y la de Inmunoblot como prueba confirmatoria. Así mismo se obtuvo información de la población estudiada mediante el llenado de una ficha clínica-epidemiológica, con la finalidad de determinar las características propias de dicha población.

Se obtuvieron como resultados: la prevalencia de 8.82% (6 casos) para fasciolosis; por otro lado se determinó una prevalencia de 4.41% (3 casos) para hidatidosis; y finalmente se halló una prevalencia de 0% para la cisticercosis. Encontrando el mayor número de casos positivos en el hogar San Judas Chico con 5 casos positivos, en cuanto al sexo se determinó que el 100% de casos positivos eran del sexo femenino; igualmente 13-17 años fue grupo etario más afectado ya que presentó mayor número de casos.

INTRODUCCIÓN

Las zoonosis parasitarias son aquellas enfermedades que se producen por la transmisión natural de determinados microorganismos y parásitos desde los animales al hombre, en un determinado tiempo y espacio. Éste evento de salud-enfermedad generalmente obedece a una lógica, que se basa en el estilo de vida del hombre, la forma de producción ganadera y los hábitos de los animales domésticos y/o silvestres (Guarnera, 2013).

La casuística de las zoonosis parasitarias, sobre todo en países en desarrollo como el nuestro, aumenta cuando se trata de poblaciones vulnerables, por estar en contacto con los focos infecciosos (animales), por cuestiones culturales (malos hábitos de limpieza) y principalmente el desconocimiento del ciclo de vida del parásito. Para el investigador César Náquira (2010), las zoonosis parasitarias en el Perú, son enfermedades de importancia tanto económica como de salud pública, resalta a la fasciolosis, la hidatidosis y la cisticercosis.

En nuestro país, la fasciolosis cobra realce debido a las altas tasas de morbilidad del ganado, principalmente en regiones ganaderas como Cajamarca, valle del Mantaro, Cusco, Puno y Arequipa, las mismas que dan como consecuencia un gran impacto económico y nutricional a raíz de las grandes pérdidas en la producción de carne y por consecuencia el insuficiente aporte proteínico en la dieta de dichas poblaciones; aunado al alto costo de recuperación de la salud de las personas infectadas (Náquira, 2006).

Igualmente, la hidatidosis es una enfermedad zoonótica endémica principalmente de regiones ganaderas del mundo. Dentro del Perú hay departamentos con una alta prevalencia (con 14-34/100000 habitantes), tal es el caso de Pasco, Huancavelica, Arequipa, Junín, Lima, Puno, Cusco, Ayacucho, Ica y Tacna, en zonas donde se cría ganado ovino y bovino (Miranda *et al*, 2010).

Ésta enfermedad acarrea altos costos de tratamiento para los pacientes, que en su mayoría se trata de intervenciones quirúrgicas, y también pérdidas económicas en el sector ganadero por decomiso de órganos infestados (Naquira, 2010).

El ser humano es el único hospedero definitivo natural de *Taenia solium*, éste se infecta al ingerir carne de cerdo cruda o mal cocida con cisticercos. De igual forma la presencia de metacéstodos del género *Taenia* en ganado vacuno, ovino, caprino y porcino, ocasiona su decomiso y produce grandes pérdidas económicas (Botero & Restrepo, 2003-García *et al*, 2003), así como consecuencias en cuanto a la salud de las personas infectadas. El interés que recae sobre estas enfermedades es creciente, ya que a menudo son denominadas “olvidadas”, por consiguiente su propagación radica principalmente en la falta de atención que se les da y mucho más a la prevención, esto aunado a que muchas veces se presentan cuadros clínicos asintomáticos, y al no percatarse de la infección ponderan la facilidad de nuevas infecciones y reinfecciones.

En nuestra región se registran casos de menores de edad que se encuentran en situación vulnerable, ya sea por maltrato y/o abandono moral, económico u orfandad, los cuales son llevados, por orden del juzgado, a albergues de menores para que puedan recibir todo lo necesario para el buen desarrollo físico y social, éstos menores que provienen de diferentes situaciones familiares, sociales y económicas, así mismo de diferentes lugares de origen, puedan conseguir un adecuado desarrollo físico, psicológico e integrarse en la sociedad.

El presente trabajo de investigación estuvo dirigido a determinar la prevalencia de fasciolosis, hidatidosis y cisticercosis en menores internos de tres albergues a cargo de la Beneficencia Pública de la ciudad del Cusco, mediante la utilización de las técnicas ELISA e Inmunoblot, para así contribuir en el conocimiento de éstas enfermedades y que sea tomado como precedente para futuras investigaciones, así mismo como ayuda para la toma de decisiones en la prevención y control de las mismas.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Sociedad de Beneficencia Pública del Cusco tiene a su cargo tres albergues de menores, Casa Acogida, San Judas Chico y Salomé Ferro, donde se presta todo lo necesario para el buen desarrollo físico y social, de menores que provienen de diferentes situaciones familiares, sociales y económicas, así mismo de diferentes lugares de origen geopolítico.

Se puede inferir por las condiciones en las que viven estos menores que son propensos a contraer alguna de estas enfermedades zoonóticas pues la región Cusco posee zonas ganaderas y propicias para dichas zoonosis, ya sean urbano-marginales o rurales.

La necesidad de conocer los niveles de seroprevalencia de fasciolosis, hidatidosis y cisticercosis en la población de menores internos de los tres albergues de la Beneficencia Pública de la ciudad del Cusco, se da principalmente por tratarse de una población especialmente vulnerable, además de provenir y encontrarse en una zona endémica; sumado a esto el obtener una idea de sus características epidemiológicas. Por lo anteriormente expuesto se hace necesario el presente trabajo de investigación, y así este conocimiento pueda contribuir a tomar las medidas preventivas que sean necesarias para evitar su propagación.

Es así que se plantea el siguiente cuestionamiento:

¿Cuál será la seroprevalencia de fasciolosis, hidatidosis y cisticercosis en menores internos de tres albergues a cargo de la Beneficencia Pública de la ciudad del Cusco?

JUSTIFICACIÓN

Según Náquira (2010), en el territorio del Perú la fasciolosis, la hidatidosis y la cisticercosis presentan elevados índices de prevalencia, tanto animal como humana, las pérdidas económicas del sector agropecuario y en el sector salud de la población ganadera son muy altas, siendo un factor determinante en el retraso del desarrollo de las poblaciones, sumado a que resta la proteína animal de la mesa de las poblaciones afectadas, puesto que se tienen que eliminar tanto las vísceras como la carne de los animales infectados.

Marcos *et al* (2007), refieren que la fasciolosis humana es una enfermedad endémica en las zonas rurales del Perú.

La hidatidosis y cisticercosis, son a su vez enfermedades zoonóticas cosmopolitas y un problema económico y social para las familias, la comunidad y además para otros sectores de la economía como agricultura y ganadería.

Teniendo en cuenta que la región Cusco es una zona propicia para éstas zoonosis, por presentar actividad económica agropecuaria y las condiciones culturales, ecológicas y sociales necesarias para su diseminación, se decidió realizar el presente trabajo en los menores internos de tres albergues a cargo de la Beneficencia Pública de la Ciudad del Cusco, para conocer la seroprevalencia de éstas enfermedades puesto que no existe ningún estudio al respecto en dicha población y tomando como agravante que se trata de una población vulnerable y de poco acceso a un servicio de diagnóstico como éste, siendo muy importante un diagnóstico precoz para que dichos menores puedan acceder a un tratamiento adecuado y oportuno. Haciendo uso de métodos inmunológicos definidos por el Instituto Nacional de Salud del Perú (INS).

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar por medio de las pruebas de ELISA e Inmunoblot la seroprevalencia de fasciolosis, hidatidosis y cisticercosis de la población de menores internos de tres albergues a cargo de la Beneficencia Pública de la ciudad del Cusco.

HIPÓTESIS

“La población de menores internos en tres albergues de la Beneficencia Pública de la ciudad del Cusco presenta por lo menos un 1% de seroprevalencia de fasciolosis, hidatidosis y cisticercosis, respectivamente.”

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes:

- **Antecedentes Internacionales**

Flórez et al, (2013). Utilizando la técnica de ELISA hallaron que la prevalencia de cisticercosis en población general de Boyacá-Colombia, fue de 4,02%. Entre los riesgos más resaltantes se encontró que los hábitos de aseo como no lavarse las manos después de realizar excretas configura un riesgo muy importante (razón de prevalencias RP=4,63), y la eliminación de excretas al aire libre o en letrina sin pozo (RP=1,27).

Vidal, (2013). En el reporte de un caso clínico de región rural de Huaquén, Chile, resalta la naturaleza del diagnóstico de la prueba ELISA, ya que si ésta es utilizada en líquido cefalorraquídeo, hay la certeza de neurocisticercosis, pero si se realiza en suero, un resultado positivo no necesariamente indica la enfermedad, sino solamente el contacto previo con el parásito. Igualmente resalta que al ser el hombre el único huésped que puede alojar a *T. solium* adulta es la fuente de infección de cisticercosis, haciendo viable el desarrollarla por autoinfección, aunque sea poco frecuente. Las personas que viven en el mismo hogar del portador de la tenia tienen un mayor riesgo de contraer cisticercosis que otras personas.

Díaz et al, (2011). En una serie de 87 pacientes cubanos diagnosticados con fasciolosis mediante pruebas serológicas y coprológicas, del Instituto de Medicina Tropical Pedro Kouri, hallaron que el sexo masculino era predominante con 54%, el consumo de berros estuvo presente en casi el 50% de la población de estudio y los síntomas de mayor frecuencia fueron la fiebre, debilidad y dolor abdominal.

Carmena et al, (2006). Refieren que para el inmunodiagnóstico exacto de infestación por *Echinococcus granulosus* se necesitan antígenos muy específicos y sensibles. Las fuentes antigénicas más comunes utilizadas

para el inmunodiagnóstico de la enfermedad son el líquido del quiste hidatídico, los extractos somáticos y los productos secretores excretos de las protoescolices o los adultos de *E. granulosus*. En su revisión enfatiza los avances recientes en la identificación y caracterización de nuevos antígenos con potencial para el inmunodiagnóstico de la hidatidosis. Así mismo destaca la necesidad de buscar componentes antigénicos de alta sensibilidad y especificidad diagnóstica, algo que continúa siendo crucial para el correcto inmunodiagnóstico de la enfermedad.

Lorca et al, (2006). Estudiaron la prevalencia serológica de hidatidosis en comunidades rurales ganaderas de la IV Región de Coquimbo-Chile. Estudiaron 4,632 muestras de habitantes de diferentes edades de tres provincias de dicha región, la selección del grupo se efectuó por muestreo aleatorio sistemático representativo equivalentes al 3% de la población rural total de la región. A las muestras se les realizó ELISA – IgG paralelamente en dos laboratorios de rutina de inmunodiagnóstico parasitológico, se halló una seroprevalencia rural de 2.5%, confirmados por el western blot.

Lawn et al, (2004). Realizaron seguimiento a 28 pacientes de diferentes edades tratados previamente contra hidatidosis quística en el Hospital for Tropical Diseases (Hospital para enfermedades tropicales), de Londres, se determinó la variación en la concentración de anticuerpos y se demostró el valor potencial del análisis de anticuerpos específicos de las subclases del IgG (1, 2, 3 y 4), para serodiagnóstico específico de hidatidosis o para el seguimiento de los pacientes después de la cirugía o después de la quimioterapia, pues sería mucho más sensible como indicador de la actividad de la enfermedad. El estudio demostró que durante el seguimiento posterior al tratamiento, la respuesta de anticuerpos IgG2 proporcionó el mejor correlato de la actividad de la enfermedad.

Mas-Coma et al, (1999). Usando técnicas coprológicas estimaron que había entre 2,6 y 17 millones de personas infectadas con fasciolosis a nivel mundial, sin contar a los casos no reportados. Así mismo propone una nueva clasificación epidemiológica de la fasciolosis de acuerdo a su grado de

endemicidad, en zonas hipoendémicas (prevalencias menores a 1%, Baja Normandía en Francia), mesoendémicas (prevalencias entre 1% y 10%, Delta del Nilo en Egipto y Cajamarca en Perú) y finalmente en zonas hiperendémicas (prevalencias mayores a 10%, región Puno y valle del Mantaro, ambas en Perú).

- **Antecedentes Nacionales**

Apaza, (2017). En un estudio de seroprevalencia de hidatidosis realizado en 151 menores escolares del nivel primario del distrito de Ayaviri de la región Puno, utilizando la prueba de ELISA IgG, encontraron una prevalencia total de 1,33%. Siendo una prevalencia de 1,85% (2/109), de la zona periurbana y una prevalencia de 0% (0/42), de la zona rural.

Davelois et al, (2016). En la ciudad de Trujillo, Perú, evaluaron el rendimiento diagnóstico del Western Blot para el diagnóstico simultáneo de fasciolosis, hidatidosis y cisticercosis, para lo cual obtuvieron antígenos de ***F. hepática***, quiste hidatídico y cisticerco. Los antígenos de excreción-secreción de ***F. hepática*** mediante el cultivo en medio mínimo esencial de Eagle de formas adultas vivas, de ejemplares extraídos de los conductos biliares de varios hígados de bovino. Para los antígenos de quiste hidatídico seleccionaron hígados y pulmones de ovinos sospechosos de presencia de quistes hidatídicos, los que fueron lavados con buffer fosfato salino (PBS) a pH 7,2 estéril. Con una jeringa estéril se extrajo todo el contenido líquido de su interior, que luego fue centrifugado a 4000 rpm durante 5 min. Luego, el líquido hidatídico separado en alícuotas de 1,5 mL fue centrifugado a 10 000 rpm durante 10 min a 4 °C. Los antígenos de larva de ***Taenia solium*** fueron obtenidos de cisticercos identificados en los músculos y corazón de cerdos naturalmente infectados. Los cisticercos fueron lavados varias veces en un vaso de precipitado con PBS a pH 7,2. De cada uno de los cisticercos con una jeringa se extrajo el líquido vesicular, el cual fue centrifugado a 10 000 rpm por 10 min a 4 °C, en alícuotas de 1,5 mL. Lograron desarrollar una prueba múltiple que permite el diagnóstico serológico simultáneo de la cisticercosis, hidatidosis y fasciolosis humana mediante la técnica de Western Blot, capaz de detectar anticuerpos tipo IgG en sueros de pacientes

infectados. Reconocieron 13 antígenos de excreción/secreción, 08 glicoproteínas para cisticercosis (GPC: 35,31,24,23,18,17,14,13); 03 de *E. granulosus* (GPH: 21,16,8), y 02 de *F. hepática* (GPF:23 y 17 KDa). Obtuvieron una sensibilidad del 97% para cisticercosis (IC95%: 93,16-100%), 94% para hidatidosis (IC95%: 88,85-99,15%), y 96% para fasciolosis (IC95%: 91,66-100%).

Ricaldi & Gonzales, (2016). En un estudio retrospectivo de revisión de 95 historias clínicas de pacientes de diferentes edades diagnosticados por diferentes métodos con cisticercosis entre los años 2006-2014, del Hospital Edgardo Rebagliati Martins, encontraron que sólo 28 habían sido diagnosticados por medio de Inmunoblot, así mismo no pudieron establecer relación entre la positividad del resultado y la calcificación o no del cisticerco, de igual manera no pudieron establecer relación entre la positividad del resultado con la cantidad de quistes encontrados.

Escalante et al, (2015). En un estudio en Jauja, Junín, utilizando el kit Helmintoblot para diagnóstico múltiple de fasciolosis, hidatidosis y cisticercosis, realizado sobre 102 pobladores de diferentes edades, encontraron una prevalencia de 1,96% para fasciolosis, 7,84% para hidatidosis y 0% para cisticercosis. De igual forma encontraron que hubo igual cantidad de casos positivos en el género masculino y en el femenino.

Miranda-Ulloa et al, (2014). En su estudio para evaluar las pruebas de dot blot y aglutinación de látex para el diagnóstico de cisticercosis en el Perú, realizado en población general de 125 pacientes, de los cuales 60 eran de pacientes con cisticercosis confirmada, 20 aparentemente sanos y 45 con otras enfermedades, se confirmó mediante la prueba de dot blot la presencia de ocho glicoproteínas diagnósticas específicas a cisticercosis, estas fracciones fueron: 13, 14, 17, 18, 23, 24, 31 y 35 Kda.

Vildózola et al, (2012). La prueba de ELISA para diagnóstico de hidatidosis, para detectar antígenos IgE, estandarizada en el Instituto de Medicina Tropical Daniel A. Carrión, Facultad de Medicina de la Universidad Nacional

Mayor de San Marcos, presentó una sensibilidad de 95,6% de y 100% de especificidad para hidatidosis, al confrontarlo con 30 sueros de personas normales y 16 sueros de pacientes que tenían diagnóstico de otras parasitosis.

Cornejo et al, (2010). En un estudio de diagnóstico de fasciolosis utilizando la prueba de ELISA con antígeno de excreción-secreción de *Fasciola hepática* aislado desde ovinos infectados, realizado en población general y escolares de Cajamarca, encontraron una sensibilidad de 97,0%, especificidad de 96,6%, valor predictivo positivo de 78,1% y valor predictivo negativo de 99,6%. Los autores recomendaron la implementación y uso de esta prueba para el diagnóstico de fasciolosis.

Espinoza et al, (2010). Encontraron que la fasciolosis humana se presenta en 18 de las 24 regiones del país principalmente en Ancash, La Libertad, Junín, Arequipa, Apurímac, Ancash, Puno y Cusco; es endémica en la costa y sierra, y rara en la Amazonía. La transmisión humana ocurre en poblaciones agropecuarias rurales andinas, pero hay un creciente número de casos en ciudades. Así mismo el Perú presentó una pérdida económica aproximada mayor a 50 millones de dólares para el año 2010.

García et al, (2009). Determinaron la seroprevalencia de hidatidosis humana en adultos de 18 a 65 años del distrito de Sancos, Ayacucho. Se realizó primero un tamizaje con ELISA siguiendo los procedimientos establecidos por el Instituto Nacional de Salud, a las muestras positivas se les realizó inmunoblot, los resultados obtenidos son de 13 pacientes con reacción positiva para hidatidosis de un total de 355 personas estudiadas, lo que representa una prevalencia de 3,7%, el grupo de edad con mayor número de casos el de 30 a 50 años y el grupo ocupacional más afectado ganaderos pastores y ganaderos comerciantes.

Marcos et al, (2007). En una revisión sobre fasciolosis en el Perú, de un total de 26 artículos, 10 tesis, 25 resúmenes de congresos y 14 comunicaciones personales, de entre los años 1963 y 2005, se determinó que el

inmunodiagnóstico es uno de los mejores métodos de diagnóstico de fasciolosis, pues detecta las fases aguda, prepatente y crónica. El Fas2-ELISA coadyuvó en la determinación de 11% de casos agudos, 77.1% casos crónicos y 9.8% casos asintomáticos, de un total de 1701 pacientes diagnosticados previamente con fasciolosis. Así mismo se obtuvo un reporte de casos por décadas: de 1963 a 1973 se reportaron 263 casos, de 1974 a 1983 se reportaron 345 casos, de 1984 a 1993 se reportaron 487 casos y finalmente de 1994 a 2005 se reportaron 610 casos, poniendo en evidencia el aumento de casos de fasciolosis humana en el Perú.

Chunga, (2006). En un estudio realizado en la Unidad de cisticercosis del Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas, utilizó antígeno recombinante de cisticerco reES33 para Western Blot, hallando una 100% de especificidad y 97.5% de sensibilidad para *Taenia solium*, no existiendo reacciones cruzadas con muestras de *Taenia saginata*. Así mismo la población evaluada tuvo una prevalencia de cisticercosis de 1.72 %.

García et al, (2003). En un estudio realizado en un área endémica de la sierra central del Perú, con 2583 participantes de 10 comunidades diferentes, determinaron que la prevalencia de la cisticercosis humana, calculada a través de estudios serológicos utilizando principalmente Western Blot, oscila entre 7.1 – 26.9%. De igual manera la prevalencia de portadores de *T. solium* sería de 0-6.7% en áreas endémicas.

Núñez et al, (2003). Determinaron prevalencia de hidatidosis en población general de Ninacaca, Pasco, a partir muestra sanguínea de 412 pobladores del área urbana y 261 del área rural, además se les aplicó una encuesta para identificar factores de riesgo. Utilizaron las pruebas de ELISA y Western Blot. Hallaron una prevalencia de hidatidosis de 9.8% en la zona rural y 8.2% en la urbana, y como factores de riesgo: grupo etario de 11 a 40 años, ocupación ganadero y eliminación de aguas servidas en interiores de la vivienda (área rural) y como factor protector, la alimentación de perros con vísceras cocinadas.

Raymundo et al, (2002). En un estudio de caracterización de sintomatología clínica de fasciolosis realizado en 61 niños de entre 4-15 años del distrito de Asillo de la provincia de Azángaro, Puno, determinaron que el grupo etario de 8-11 años fue el más afectado, un 82% presentaron dolor abdominal, siendo el síntoma más común encontrado en ese estudio.

- **Antecedentes Locales**

Flores, (2015). En un estudio retrospectivo para caracterizar a 132 pacientes menores de 20 años diagnosticados previamente, mediante diferentes técnicas, con hidatidosis, atendidos en dos nosocomios de la región Cusco (Hospital Regional y Hospital Adolfo Guevara Velasco), el 81.1% de los casos se habían expuesto a perros, el 11.4% tenían familiares con hidatidosis y el 65.2% tenían familiares que criaban ganado ovino.

Abarca, (2014). En un estudio del complejo teniosis-cisticercosis en 33 comerciantes de carne de cerdo de cuatro mercados de abastos de la ciudad del Cusco determinaron una prevalencia de 3.03% para la teniosis (análisis coproparasitológico), y 6.06% para cisticercosis (seroinmunológico).

Castillo, (2013). Mediante la técnica de ELISA, encontró una prevalencia de hidatidosis del 10% de un total 80 estudiantes universitarios de la provincia de Canas-Cusco, siendo una alta prevalencia a nivel nacional. Así mismo un mayor porcentaje de los mismos (62%) fueron del género femenino y se estableció que un 58.50% crían a sus perros dentro de sus domicilios.

Gutiérrez, (2013). En un estudio realizado en niños menores de 15 años con desnutrición crónica pertenecientes a seis comunidades del distrito de Huancarani, halló una prevalencia de fasciolosis de 10.3%, y ésta se presentó mayormente en menores de entre 2 y 6 años de edad.

Rodríguez & Durán, (2013). En 130 pacientes de entre 4 a 69 años de edad, del servicio de gastroenterología del C.S. San Jerónimo del Cusco se determinó una prevalencia de fasciolosis por prueba directa parasitológica de 2.3% y por prueba inmunológica Western Blot 5.4%.

Valiente *et al*, (2014). En su revisión, afirma que según la DIRESA Cusco, hubieron 176 casos reportados de hidatidosis durante el año 2007 en la provincia del Cusco, el año 2008 se elevó a 399 casos reportados, y en el 2009 la cifra ascendió a 413 casos reportados.

Espinoza *et al*, (2010). Reportaron que la región Cusco, para el año 2005, presentó 8462 hígados decomisados de un total de 28792 animales beneficiados, significando un 29.4% a nivel regional, y un 5.3% nacional.

García *et al*, (2001). En un estudio realizado en trabajadores de chicharronerías del distrito de Saylla, en Cusco, hallaron que 10 de los 43 individuos dieron resultado positivo para cisticercosis a la prueba de EITB (Enzyme-linked immunoelectrotransfer blot), presentando una prevalencia de 23%. Se encontró correlación significativa entre seropositividad y edad mayor de 30 años y entre seropositividad y contacto diario con carne de cerdo.

1.2 Respuesta inmunológica a los parásitos:

En la relación parásito-hospedero, se pueden presentar tres casos: si predominan los factores de agresión del parásito se puede dar la muerte del hospedero; si por el contrario predominan los mecanismos de defensa del hospedero se pueda dar la muerte del parásito, y finalmente lo que usualmente ocurre es que se produce un equilibrio entre los factores agresivos del parásito y los mecanismos de defensa del hospedero, lo que permite la sobrevivencia de ambos, con portadores asintomáticos que pueden diseminar la infección (Apt, 2014).

La mayoría de los parásitos presentan ciclos vitales complejos, parte de los cuales tienen lugar en vertebrados y la otra parte en su respectivo hospedero intermediario (Abbas *et al*, 2002).

Tipos de inmunidad:

Inmunidad Innata: Es uno de los principales factores defensivos del hospedero y corresponde a:

- **Piel y mucosas** como una barrera física.
- **Jugos digestivos**, destruyendo directamente muchos parásitos.
- **El sistema del complemento** el que se activa con diferentes moléculas de superficie de los parásitos. Promoviendo actividades profagocíticas, proinflamatorias y líticas de membranas.
- **El sistema celular** por medio de macrófagos, neutrófilos, eosinófilos (Apt, 2014).

La principal respuesta inmunitaria innata es la fagocitosis, en el caso de los fagocitos secretan sustancias microbicidas, para destruir organismos que son demasiado grandes para ser fagocitados. Muchos helmintos poseen tegumentos gruesos que los hacen resistentes a mecanismos citocidas de neutrófilos y macrófagos, igualmente hay muchos parásitos que parecen haber desarrollado resistencia a lisis mediada por el complemento (Abbas *et al*, 2002).

Inmunidad Adaptativa: Se divide en dos principales:

- **Humoral:** Se pueden agrupar en tres mecanismos: Bloqueo de receptores; Aglutinación de parásitos o células; Activación de sistemas complementarios.

Los antígenos parasitarios originan una respuesta inmune con anticuerpos IgM, IgG, IgE e IgA, éstos actúan de manera directa sobre el parásito y de manera indirecta activando el sistema del complemento, y por medio de la opsonización y activación de células efectoras como eosinófilos, macrófagos y neutrófilos. Este tipo de inmunidad es efectiva contra parásitos extracelulares, ocasionando la lisis de parásitos, dañando el metabolismo del parásito para que pueda ser expulsado más fácilmente. La IgE específica se pueda unir a receptores Fc que luego se unen al antígeno parasitario, activando mastocitos y basófilos originando la liberación de mediadores de la inflamación como histamina así se incrementa la permeabilidad intestinal y el peristaltismo facilitando la expulsión de los parásitos intestinales; y los factores de quimiotaxis de eosinófilos que estimulan el incremento de respuesta citotóxica por medio de la acumulación de eosinófilos (Apt, 2014).

La defensa contra muchas infecciones por helmintos está mediada por la activación de células T_{H2} que inducen la producción de IgE y la activación de eosinófilos; Los anticuerpos IgE se unen a la superficie del helminto, luego se unen los eosinófilos por los receptores Fcε y se activan secretando enzimas de los gránulos que destruyen al parásito (Abbas *et al*, 2002).

- **Celular:** La inmunidad celular específica es la respuesta celular a un antígeno específico, es la principal forma de eliminación de parásitos intracelulares, produciendo por ejemplo: Inducción a la hematopoyesis, activación y diferenciación de macrófagos por interferón gamma los cuales poseen mayor actividad y mayor concentración de óxido nítrico y radicales y enzimas líticas, entre otros (Apt, 2014).

Evasión de la respuesta inmune

Una característica de las infecciones parasitarias es su carácter crónico, existiendo muchas razones para esto como una inmunidad innata débil y la capacidad de los parásitos para eludir o resistir su eliminación (Abbas *et al*, 2002).

Los mecanismos usados por los parásitos para evadir el sistema de defensa inmune del hospedero son muchos y muy variados, como menciona Apt en 2014:

- Desarrollo del parásito más rápido que la respuesta inmune del hospedero.
- Menor tiempo de exposición al sistema inmune del hospedero definitivo.
- Aislamiento (Quistes).
- Variación antigénica, esto se da a medida que el parásito se traslada por el organismo del hospedero y cambia de fases.
- Similitud antigénica a la del hospedero.
- Producción de antienzimas.
- Ubicación en tejidos con escaso desarrollo del sistema inmune.

1.3 Agentes Zoonóticos:

1.3.1 Fasciolosis

La fasciolosis es una zoonosis parasitaria causada por el estado adulto del platelminto trematodo ***Fasciola hepática*** (Romero, 2007), cuyos hospederos definitivos son el ganado y animales herbívoros, incluyendo el ser humano (como hospedero definitivo accidental), quienes adquieren la infección por la ingesta del estadio larvario llamado metacercaria, que en el caso del ganado, lo adquiere al ingerir las hierbas o plantas acuáticas, pasto o alimento vegetal que contienen la larva adherida a su superficie. En el caso del ser humano, es por la ingesta de vegetales crudos en ensaladas preparadas principalmente con "berro", o por la ingesta de agua que puede contener metacercarias flotantes que han sido extraídas de lugares donde existen caracoles infectados (Naquira, 2010).

1.3.1.1 Clasificación taxonómica de *F. hepática*

Reino : Metazoa

Filo: Platyhelminthes

Clase: Trematoda

Subclase: Digenea

Orden: Echinostomida

Familia: Fasciolidae

Género: ***Fasciola***

Especie: ***F. hepática*** (Linnaeus, 1758)

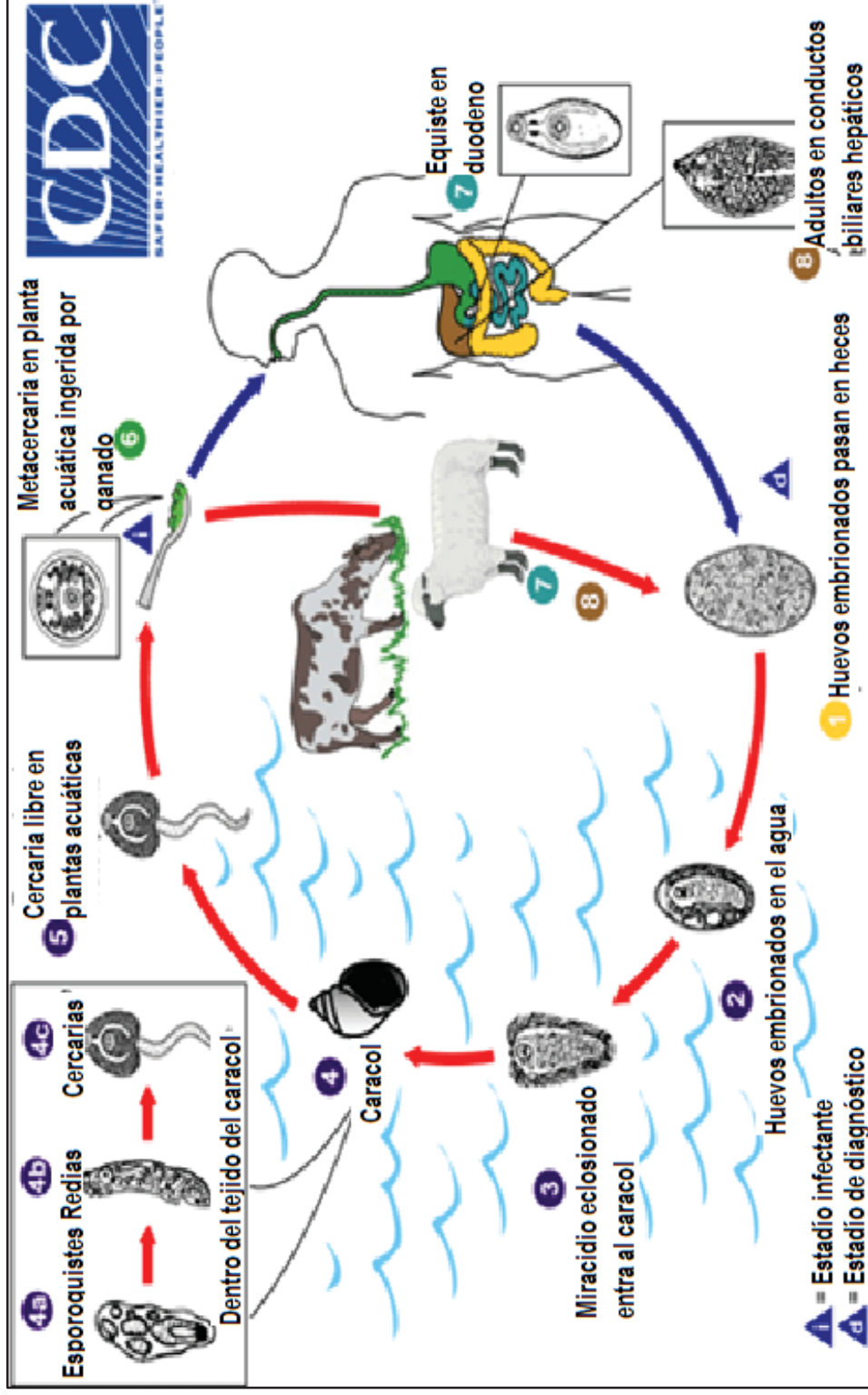
(Moreno et al, 2011)

1.3.1.2 Caracterización morfológica y Ciclo biológico de *F. hepática*

Como se puede observar en la figura N°1, la fase adulta posee forma de hoja con aproximadamente 2-3.5 cm de largo por 1-1.5 cm de ancho, tiene un cono cefálico con una ventosa anterior, posee también una ventosa ventral o acetábulum. El adulto libera huevos junto con las heces del huésped, éstos son de forma oval, de unos 140-160/40-70 µm, son operculados y tienen una cubierta lisa delgada o cápsula, aquellos huevos que alcancen el agua dulce se embrionarán y eclosionarán en unos 9-21 días dependiendo de la temperatura. Los miracidios de unos 130/28 µm,

que son ciliados, salen de los huevos por el opérculo, son parecidos al adulto y poseen una papila cónica proximal. Son éstos los que ingresan al interior de los caracoles del género *Lymnaea*, esto en no más de 24 horas, así ***Lymnaea truncatula*** es una especie de molusco que participa en la transmisión de fasciolosis en el altiplano boliviano y la zona andina del Perú (como se cita en Gutiérrez, 2013). Los esporoquistes, poseen forma oval alargada y miden unas 550 micras, producen redias madre que a su vez dan lugar a redias hijas. Las redias, miden entre 1-3 milímetros y poseen masas germinales de cercarias, se desarrollan principalmente en la glándula digestiva. Las cercarias, poseen cabeza y cola y miden de 270-340 micras, salen por el poro redial de puesta, estas salen de los caracoles y nadan en el agua no más de una hora hasta encontrar un lugar para enquistarse. Las metacercarias de unos 200 µm, son de forma redonda y poseen una cubierta de resistencia lo que les permite estar en estado de latencia adheridos a plantas o superficies sólidas y son infectantes ya a las 24 horas. Las metacercarias infectan al huésped definitivo al ser ingeridas conjuntamente con vegetales o agua de bebida, se desenquistan a nivel intestinal, traspasan la pared intestinal y acceden a la cavidad abdominal, alcanzan el hígado a los seis días de infección, penetran y migran por el parénquima hepático por 5-6 semanas hasta alcanzar un conducto biliar dentro del que alcanzan la madurez sexual; la fase prepatente desde la ingestión hasta la aparición de huevos en heces es de 3-4 meses en humanos. La longevidad de los adultos en humanos es de 9-13.5 años (Romero, 2007; Apt, 2014).

Figura N°1: Ciclo biológico de *Fasciola hepática*



(Fuente: Modificado de CDC, https://www.cdc.gov/parasites/images/fasciola/Fasciola_LifeCycle.gif).

1.3.1.3 Interacción huésped-*Fasciola hepática*

Los mecanismos de daño que ocasiona *F. hepática* en el organismo humano son traumatismos, que pueden causar focos hemorrágicos e inflamación en algunos tejidos, los lesiona e irritan, lo que genera eosinofilia y puede causar dolor (Romero Cabello, 2007).

Según Apt (2014), en el desarrollo de la enfermedad se pueden distinguir cuatro fases:

- a) Incubación: Desde la ingestión de la metacercaria hasta la aparición de los primeros síntomas, depende del número de metacercarias ingeridas. En humanos dura entre 1.5 y 3 meses.
- b) Aguda: Migración de las larvas hasta los conductos biliares. Destrucción mecánica de tejido hepático y peritoneo abdominal causa reacciones tóxicas y alérgicas. Dura entre 2-4 meses. Síntomas mayores son fiebre, dolor abdominal y urticaria.
- c) Latente: Desde la maduración de las fasciolas hasta el inicio de la excreción de huevos. Puede durar meses o hasta años, la mayoría de pacientes son asintomáticos y presentan elevada eosinofilia.
- d) Crónica u obstructiva: Puede desarrollarse después de meses o años de la infección; en ésta fase los tremátodos adultos causan inflamación del epitelio de los conductos biliares, y consiguiente colangitis y colecistitis.

Muy importante es el glicocáliz de la cubierta de *F. hepática* durante su migración entre los tejidos del huésped, éste varía de acuerdo al estado de infección, así como se muestra en la tabla N°1:

Tabla N°1: Células del glicocáliz en la infección por *Fasciola hepática*

Estadío de infección	Glicocáliz
1 semana	Células tegumentarias tipo T0 (Migración tisular)
3 semanas	Células tegumentarias tipo T1 (Tejido hepático)
6-12 semanas	Células tegumentarias tipo T2 (Canalículo biliar)

Fuente: Romero, 2007.

A raíz de los eventos antes mencionados, en el interior del organismo del huésped, se observa un incremento en los niveles de inmunoglobulinas IgG, IgM e IgE, así mismo se puede llegar a correlacionar los niveles de IgE, con el tiempo de infección, grado de eosinofilia, carga de huevos, entre otros (como es citado en Rodríguez *et al*, 2013).

1.3.2 Hidatidosis

La hidatidosis es una zoonosis causada por un parásito del género ***Echinococcus***, el cual infecta al hombre como huésped accidental en el desarrollo de su ciclo biológico (Brés *et al*, 2007). También pueden provocar hidatidosis, aunque con menos frecuencia, otras especies de éste parásito como son ***E. multilocularis***, ***E. vogeli***, ***E. oligarthrus*** y ***E. patagonicus*** (Atías, 2006).

Este parásito al infectar el organismo humano se aloja en diferentes órganos como el corazón, pulmones, hígado, páncreas, cerebro y el intestino, entre otros. Las formas biológicas en las que se encuentra en el organismo humano son: en forma de quiste hidatídico, que es un saco acuoso presente en los órganos mencionados, y como oncosfera, la cual atraviesa la pared intestinal y se disemina vía circulatoria hasta llegar a los diferentes órganos (Romero, 2007).

Como menciona Náquira en 2010, la hidatidosis es muy relevante en el Perú, ya que en la zona central andina se presentan las tasas más altas de infección animal y humana a nivel mundial. Una vez adquirida la enfermedad, ésta puede pasar desapercibida, ya que existen muchos casos asintomáticos, los cuales son diagnosticados en forma accidental gracias a otros análisis llevados a cabo con otros fines; sin embargo las complicaciones que ocurren resultan en emergencias médicas. La rotura del quiste y la infección secundaria son muy comunes, en su evolución natural el quiste hidatídico en el ser humano sufre rotura en un 50-90% de los casos, siendo esta más frecuente en la zona hepática (Brés *et al*, 2007).

La prevalencia de la enfermedad en diferentes comunidades afectadas han reportado tasas de infección de 5,5% (1986, Río Negro, Argentina), 14,2% (1988, Loncopué, Neuquén, Argentina), 1,6% (1990, Tacuarembó, Uruguay), 1,6% (1997, Florida, Uruguay), 3,6% (1998, Durazno, Uruguay) y 5,1% (1999, Vichaycocha, Perú) (Larrieu *et al*, 2004).

1.3.2.1 Clasificación taxonómica de *Echinococcus granulosus*

Reino: Animalia

Filo: Platyhelminthes

Clase: Cestoidea

Subclase: Eucestoda

Orden: Cyclophyllidea

Familia: Taeniidae

Género: *Echinococcus*

Especie: *E. granulosus* (Batsch, 1786)

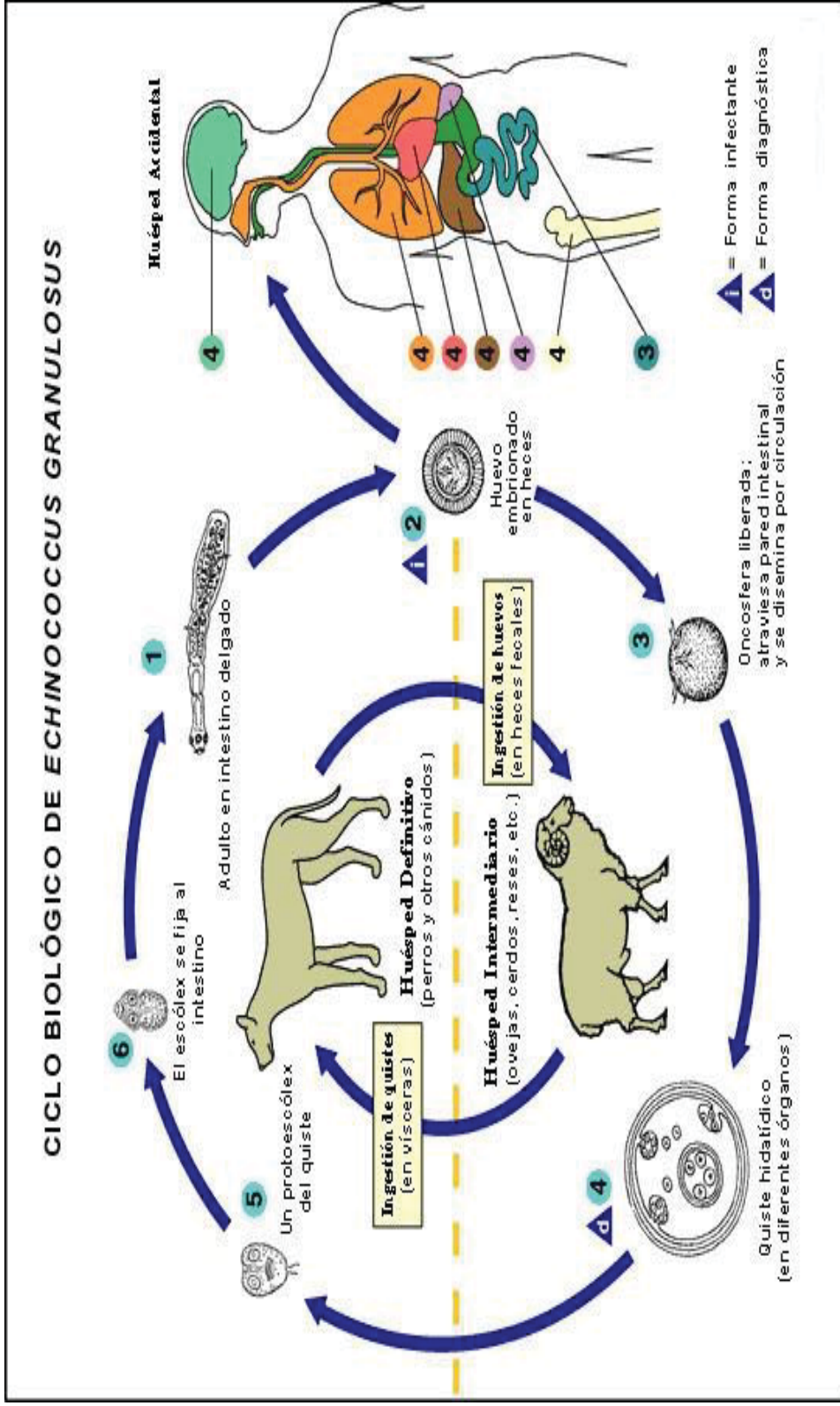
(García Más *et al*, 2009)

1.3.2.2 Caracterización morfológica y Ciclo biológico de *E. granulosus*

Como se ilustra en la figura N°2: *E. granulosus*, es un cestodo que parasita el intestino delgado de los cánidos y en su fase larvaria parasita animales herbívoros. Mide de 3-11 mm, tiene un escólex con cuatro ventosas y 30-50 ganchos en doble corona. Su estróbilo posee 3-4 proglótides, siendo el último más grande y grávido (2-5 mm), y contiene 500-1500 huevos fértiles de unos 40 μ m (OIE, 2008).

Los cánidos, hospederos definitivos, se contaminan al comer vísceras de animales con quistes hidatídicos fértiles, viables que contienen miles de escólices cada uno. Los escólices se evaginan usualmente entre 6 horas hasta 3 días, luego se fijan en el intestino y demoran entre 6-10 semanas en alcanzar la madurez sexual. El gusano adulto en el perro puede vivir entre 5-8 meses, llegando hasta los 2 años (Apt, 2014).

Figura N°2: Ciclo Biológico de *Echinococcus granulosus*



(Fuente: Modificado de CDC, https://www.cdc.gov/parasites/images/echinococcosis/Echinococcus_LifeCycle.gif).

1.3.2.3 Morfología y estructura antigénica del quiste hidatídico de *E. granulosus*.

El quiste hidatídico se presenta como una vesícula la cual contiene un líquido transparente.

Continente o Pared

Se presenta conformada por dos membranas, con diferentes características histológicas e histoquímicas.

- a) La Cutícula: Más externa, lisa y blanquecina, de composición química similar a la quitina, semipermeable permitiendo el paso de coloides y cristaloides.
- b) Germinativa o Prolígera: Inmediatamente más interna a la anterior, es muy tenue, de color amarillento y aspecto granuloso, a partir de ella se desarrollan todos los elementos del quiste (Atías, 2006).

Contenido del Quiste

Constituido por líquido y elementos figurados.

- a) Líquido Hidatídico: En una hidátide no alterada es transparente e incoloro, el 98% es agua y contiene cloruro de sodio, glucosa, vestigios de albúminas y grasas. No es tóxico pero presenta propiedades antigénicas.
- b) Elementos Figurados:
 - Vesículas Prolígeras: Parecen espesamientos de la membrana germinativa hacia la luz del quiste, quedando unidas a dicha membrana por un pedículo. En su interior se desarrollan los escólices, llegando a contener de 30 a 40, por rompimiento del pedículo estas vesículas quedan libres en el líquido.
 - Escólices: Ovoides, presentan una doble hilera de ganchitos de disposición transversal y una hendidura que corresponde a la invaginación del escólex. Se describen ortoescólices ricos en glucógeno y capaces de continuar la evolución y metaescólices pobres en glucógeno que mueren rápidamente.

Ganchitos: De unos 30 micrómetros, persisten después de que los escólices se desintegran.

Vesículas Hijas: Presentan la misma estructura de la vesícula madre, con una cutícula exterior y una membrana germinativa interior con todas las capacidades de la madre (Atías, 2006).

El quiste hidatídico tiene una determinada capacidad inmunogénica de acuerdo a su estado macroscópico como se indica en la tabla N°2:

Tabla N°2: Estado del quiste hidatídico y capacidad inmunogénica

Estado macroscópico del quiste	Capacidad inmunogénica del quiste
Recientemente rotos	Máxima
Alterados	Intermedia
Hialinos	Mínima o nula
Restos parasitarios y quistes calcificados	Nula

Fuente: Maddison *et al* 1989

1.3.2.4 Interacción huésped-hidátide.

Los huevos ingeridos por los huéspedes intermediarios, como el hombre, liberan en el intestino delgado los embriones hexacantos u oncósferas de 20-25 µm, penetran en la mucosa del intestino delgado, migran por la pared, entran en venas tributarias de la porta y llegan a diferentes órganos. Entre 60-70% de las infecciones humanas es hepática, otros pasan el filtro hepático y llegan hasta los pulmones, y otros órganos (Apt, 2014).

Los embriones en los capilares hepáticos o pulmonares aparecen como una masa multinucleada de 30-35 µm, rodeada de leucocitos, a los 4 días el parásito de 30-40 µm empieza la vacuolización; a los 7 días ya se denomina hidátide y mide 60-70 µm. El crecimiento de la hidátide es de aproximadamente 1 cm por año (Apt, 2014).

La respuesta inmune de los hospederos intermediarios se da principalmente por el líquido hidatídico, el cual es el principal factor de la estimulación antigénica (Larrieu *et al*, 2004).

El linfocito (LT o LB) activado por el antígeno puede dar lugar a la célula plasmática productora de anticuerpos; a célula tolerante, a linfocito T activado o a célula de memoria (Rojas, 1995).

1.3.3 Cisticercosis

Zoonosis parasitaria producida por la larva (cisticerco) de la ***Taenia solium***. Tanto el cerdo como el hombre la adquieren al ingerir alimentos contaminados con huevos del parásito (INS 2010).

El humano es el único huésped definitivo natural de la ***T. solium***, la prevalencia de la teniasis/cisticercosis depende exclusivamente del vínculo que el hombre establece con los animales y en particular con el cerdo (principal huésped intermediario) (Larralde & Aline, 2006).

El parásito adulto habita en el tubo digestivo del ser humano, donde se mantiene firmemente adherido a la pared intestinal mediante sus ventosas y ganchos. Las proglótides grávidas se separan del extremo distal de la tenia y son expulsados con las heces. Cada proglótida contiene miles de huevecillos que se liberan en el ambiente y que pueden permanecer viables durante largo tiempo. En lugares donde la eliminación de excretas es inadecuada, los cerdos se alimentan con heces humanas e ingieren los huevos de ***T. solium***. Una vez ingeridos por el cerdo, las oncósferas (embriones hexacantos), atraviesan la pared intestinal y entran al flujo sanguíneo, desde donde son transportados a los tejidos del animal, principalmente músculos estriados y cerebro. En dichos tejidos, las oncósferas evolucionan y se transforman en larvas (cisticerco) (INS, 2010).

El ciclo se completa cuando el ser humano ingiere cisticercos vivos presentes en la carne cruda o insuficientemente cocida proveniente de un cerdo cisticercoso, nuevamente las enzimas gástricas e intestinales así

como las sales biliares del huésped, participan en la activación del cisticerco, induciendo la evaginación del escólex y su fijación en la pared intestinal. Una vez anclado, el parásito crece y se diferencia hasta convertirse en una tenia adulta productora de proglótidos grávidos (Larralde & Aline 2006).

1.3.3.1 Clasificación taxonómica de *Taenia solium*

Reino: Animalia

Filo: Platyhelminthes

Clase: Cestoidea

Subclase: Eucestoda

Orden: Cyclophyllidea

Familia: Taeniidae

Género: *Taenia*

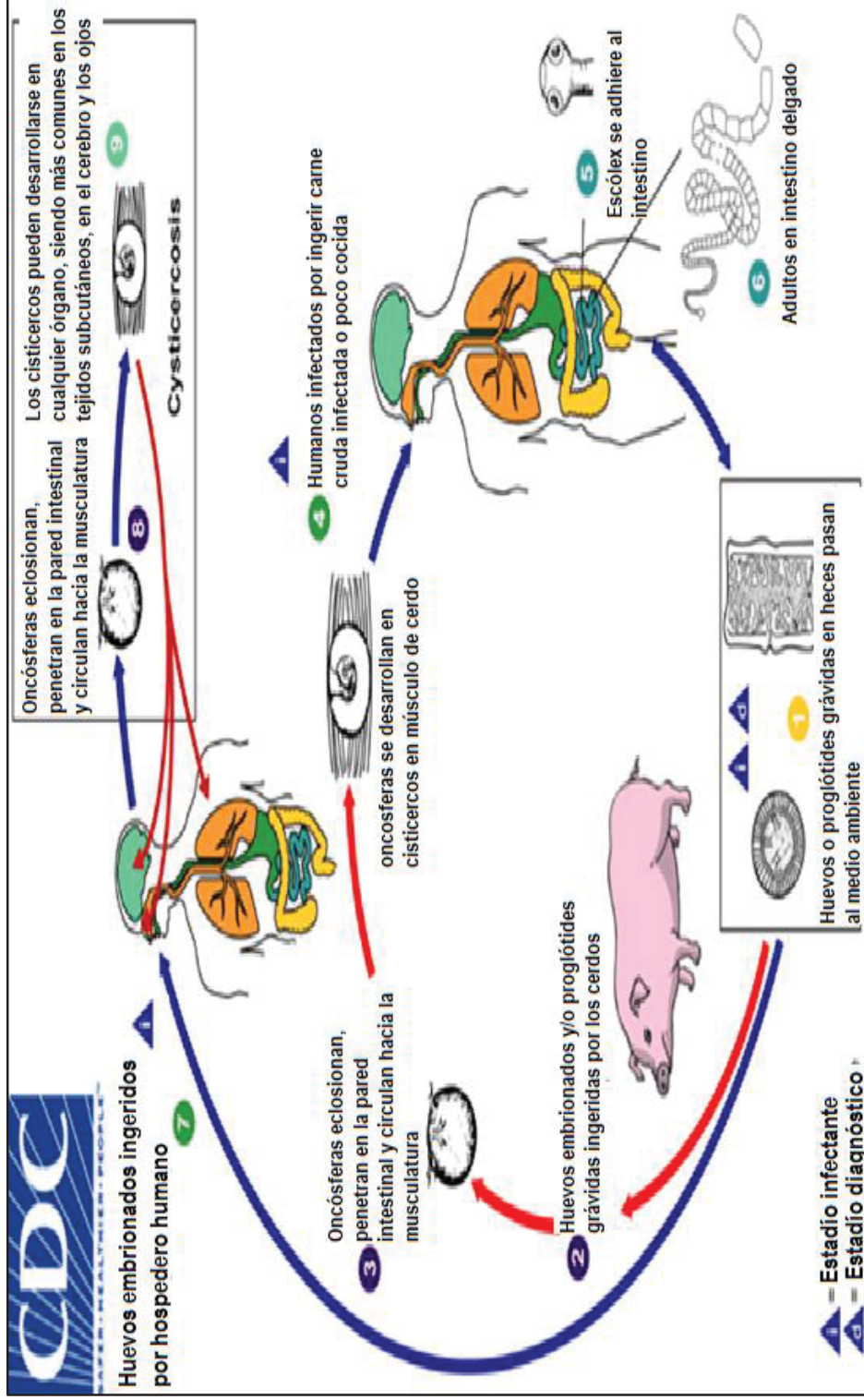
Especie: *T. solium* (Linnaeus, 1758)

(García Más et al, 2009)

1.3.3.2 Caracterización morfológica y Ciclo biológico de *T. solium*

Como se puede observar en la figura N°3: En condiciones naturales, la *T. solium* o solitaria habita únicamente en el intestino delgado del ser humano. Está constituida por un escólex o cabeza, que en su parte inferior se adelgaza para formar un cuello, a partir del cual se producen los proglótidos o segmentos. El conjunto de proglótidos hasta 1000, unidos entre sí en forma de cadena se denomina estróbilo y puede alcanzar varios metros de largo. Los proglótidos más cercanos al cuello son los más jóvenes e inmaduros. A su vez, los más distantes están totalmente diferenciados, contienen órganos sexuales masculinos y femeninos, contienen un gran número de huevecillos de unos 15-45 µm, aproximadamente 60 000 huevecillos cada uno, por lo que se les llama grávidos. En medio de ambos extremos se localizan segmentos con un grado variable de diferenciación, incluyendo proglótidos maduros, diferenciados sexualmente, que no contienen huevecillos.

Figura N°3: Ciclo Biológico de *Taenia solium*



(Fuente: Modificado de CDC, https://www.cdc.gov/parasites/images/taenia/cysticercosis/Cysticercosis_LifeCycle.gif).

Los proglótidos grávidos, desprendidos espontáneamente por el gusano adulto (en promedio de cuatro o cinco por día), son evacuados hacia el exterior en las heces del huésped, luego éstos son ingeridos por los cerdos, seguidamente eclosionan los huevos, cada uno libera un embrión hexacanto; los jugos gástricos e intestinales disgregan los bloques embrionarios, digieren la membrana oncosférica, los embriones u oncosferas se activan y penetran en la pared intestinal; circulan hacia la corriente sanguínea. Luego las oncosferas se desarrollan en cisticercos en el músculo del cerdo. Los humanos son infectados al consumir carne de cerdo con cisticercos mal cocida, el cisticerco libera uno o más escólex que se adhieren al intestino; pero también puede darse el caso en el que accidentalmente el ser humano ingiera huevos embrionados, seguidamente las oncosferas eclosionan de los huevos, penetran en la pared abdominal y circulan hacia la musculatura y finalmente los cisticercos se desarrollan en cualquier órgano, siendo más comunes la localización subcutánea, cerebro y ojos (Larralde & Aline, 2006).

1.3.3.3 Interacción hospedero-cisticerco y estructura antigénica del cisticerco

En el ser humano, se desarrollan dos tipos morfológicos de cisticercos: celuloso y racemoso. El cisticerco celuloso es una vesícula pequeña, esférica u oval, blancoamarillenta, de entre 0.5-1.5 cm, con una pared translúcida que permite ver el escólex como un gránulo excéntrico; se separa del tejido del hospedero por una cápsula de colágeno y se mantiene vivo en su interior. Por otro lado el cisticerco racemoso parece una vejiga grande, redonda o lobulada y asemeja a un racimo de uvas; está delimitado por una pared delicada, mide hasta 10-20 cm y puede contener hasta 60 ml de líquido, en ellos no se puede ver el escólex (Apt, 2014).

I Etapa vesicular

La membrana del cisticerco es delgada, transparente, contiene la larva invaginada, de 4 a 5 mm, que yace en un líquido transparente. El tejido adyacente muestra apenas ligera reacción inflamatoria. Por lo general,

este tipo de quiste no está adherido a las leptomeninges (Larralde & Aline, 2006).

II Etapa coloidal

El quiste se halla adherido y comúnmente rodeado de capsula conectiva secundaria, que lo engloba en el tejido donde se localiza. El contenido pierde fluidez, adquiere aspecto lechoso, gelatinoide en consistencia; la larva se fragmenta fácilmente, granujiento al tacto. El estudio microscópico muestra que la membrana propia se halla hialinizada al igual que la larva, con mineralización temprana (Larralde & Aline, 2006).

III Etapa nodular granular

El quiste ha reducido su tamaño, la membrana propia no se identifica fácilmente ya que se halla íntimamente adherida a la capsula colágena secundaria, el contenido, ahora totalmente granujiento, impide la identificación del escólex (Larralde & Aline, 2006).

IV Etapa nodular calcificada

Solo se identifica un nódulo endurecido, totalmente calcificado, reducido a menos de la mitad de su tamaño original, de coloración blanquecina al corte, con capsula conectiva que le envuelve, gliosis astrocitaria y escasa reacción inflamatoria a su alrededor (Larralde & Aline, 2006).

1.4 Diagnóstico de fasciolosis, hidatidosis y cisticercosis:

Usualmente se utiliza la combinación de dos o tres métodos para la confirmación de éstas zoonosis: coproparasitológico, por imágenes y seroinmunológico. Muchas veces el cuadro clínico y las imágenes que se observan en los casos de éstos padecimientos son similares a las de otras patologías. El inmunodiagnóstico es un complemento de los otros métodos y se basa en la detección de anticuerpos circulantes del tipo IgG, IgM, e IgA globulinas, contra los antígenos del parásito (Ayala-Sulca & Miranda-Ulloa, 2015; Vera *et al*, 2003).

1.4.1 Diagnóstico para fasciolosis

Existen numerosas técnicas de detección de fasciolosis en humanos:

1.4.1.1 Exámenes parasitológicos:

Existen varias técnicas coprológicas útiles, desde el frotis fecal hasta técnicas de concentración. La OMS recomienda la técnica de sedimentación estandarizada y comercializada de Kato-Katz (Apt, 2014). Es así que los métodos de elección para observar huevos del parásito en heces son la técnica de sedimentación rápida de Lumbreras y la técnica de Kato-Katz, ambas muestran mayor sensibilidad que el diagnóstico coprológico directo (Espinoza *et al*, 2010).

Si bien el examen coprológico es el más usado por ser de certeza, fácil y barato, debe tomarse en cuenta situaciones peculiares como:

- Falsos positivos por hallazgo de huevos en tránsito por ingesta de vísceras infectadas.
- No hallazgo de huevos por estar en fase aguda.
- Salida intermitente de huevos en heces.
- Formas ectópicas que nunca maduran ni ponen huevos.
- Formas inmaduras. (Apt, 2014).

1.4.1.2 Técnicas inmunológicas:

Éstas técnicas se implementaron para diagnósticos de fasciolosis en casos especiales como en la fase aguda cuando no hay emisión de huevos. Aquellas técnicas destinadas a la detección de anticuerpos son las más utilizadas debido a la fácil obtención de reactivos, realización sencilla y positividad precoz; sin embargo a falta de consenso no existe un test óptimo ni uniforme.

Entre las más utilizadas para el diagnóstico de fasciolosis se tiene:

- **Doble difusión**, se trata de una reacción de precipitación antígeno-anticuerpo en gel, que consiste en detectar en el suero del paciente, anticuerpos contra antígenos parasitarios, usualmente antígenos de excreción-secreción de *F. hepática*, y que se evidencia por la formación de líneas opacas de precipitación (Ramírez *et al*, 2006; INS-Perú, 2010; Montero & Breña, 2015).

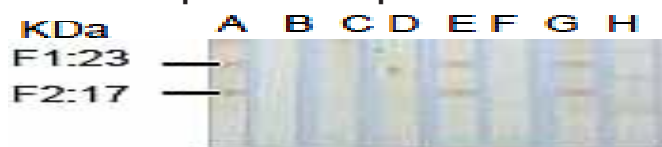
- **Fijación del complemento**, se basa en la unión antígeno anticuerpo y la formación del inmunocomplejo, activa el sistema del complemento y produce complejos que lesionan membranas celulares (eritrocitos y otras células). Se realiza en dos fases: primero se incuba el suero problema con el antígeno y el complemento. Luego se añade un sistema indicador, como eritrocitos de anticuerpos específicos (hemolisinas). Si se lisan los eritrocitos indica que hay complemento libre que no se fijó en la primera reacción y, por tanto, no hay Ac en el suero (Cutúli *et al*, 2011).
- **Inmunofluorescencia**, utiliza anticuerpos conjugados con fluorocromos (fluoresceína o rodamina) como sistema indicador. Cuando se aplica luz ultravioleta en el microscopio de fluorescencia, el fluorocromo emite luz visible verde o naranja/rojo. Existen dos tipos, Inmunofluorescencia Directa: Se detecta antígenos del parásito; Inmunofluorescencia Indirecta (IFI): Se utiliza un conjugado anti-especie del parásito marcado con fluorocromo para detectar los anticuerpos específicos unidos al antígeno (Cutúli *et al*, 2011).
- **Hemaglutinación**, en el caso concreto de antígenos ligados a eritrocitos, pueden aglutinar específicamente eritrocitos, lo que puede usarse para su identificación. La aglutinación puede utilizarse como ensayo cualitativo o semicuantitativo de la cantidad de anticuerpos. Consiste en mezclar antígeno y anticuerpo, y observar la aglutinación (Cutúli *et al*, 2011).
- **Enzyme Linked Immunosorbent Assay-ELISA**, se basa en el reconocimiento específico que se da entre el antígeno producido por el parásito y el anticuerpo producido por parte del huésped. Éste es un ensayo inmunoenzimático para la detección cualitativa de anticuerpos contra el parásito. Se realiza en placas cuyos pocillos son sensibilizados con un antígeno purificado, usualmente se utiliza antígenos totales de excreción-secreción de *F. hepática* (ATESFh). Si las muestras analizadas contienen anticuerpos

específicos, estos formarán un complejo estable con los antígenos que recubren los pocillos. El material unido de forma no específica, se elimina por medio del lavado. Durante la incubación con el conjugado, los anticuerpos anti-IgG humana, se unirán al complejo formado. Finalmente en la etapa de incubación con el sustrato cromogénico, la peroxidasa unida al complejo producirá una coloración, que permitirá detectar las muestras reactivas al parásito. La reacción enzimática será detenida por la adición de ácido sulfúrico, midiéndose enseguida la intensidad de color con un lector colorimétrico para placas de ELISA (INS-Perú, 2010). Éste examen ha llegado a desplazar a los primeros por su elevada sensibilidad y valor predictivo positivo. Los falsos positivos son inferiores al 3% (Vera *et al*, 2003).

- **Inmunoblot**, esta técnica permite observar la reacción antígeno-anticuerpo del parásito y paciente respectivamente. Los componentes proteicos del parásito (antígenos totales de excreción-secreción de *F. hepática*), se separan con electroforesis en gel de poliacrilamida y son transferidos a una membrana de nitrocelulosa, la membrana es incubada con el suero problema del paciente y luego con anti-IgG humano marcado con una enzima. Si el suero tiene anticuerpos, al agregar un sustrato cromógeno adecuado, se origina un producto insoluble que precipita formando bandas en las zonas de las proteínas antigénicas (INS-Perú, 2010).

Como se puede observar a continuación en la figura N°4, se consideran positivas para fasciolosis las muestras que permiten observar una o dos bandas de color marrón oscuro de glicoproteínas de 17 kDa y 23 kDa, en la figura N°4 corresponden a las marcas F2 y F1 (Escalante *et al*, 2015).

Figura N°4 : Patron de reactividad para la detección de anticuerpos en suero para fasciolosis.



Fuente: (Modificado de Davelois *et al*, 2016), A: Marcador. B: Control negativo. C-H: Muestras de sueros. F1: 23kDa. F2: 17kDa.

1.4.2 Diagnóstico de hidatidosis

Se detecta por la presencia del quiste hidatídico en el ser humano. Existen pruebas de diagnóstico como:

1.4.2.1 Hemograma:

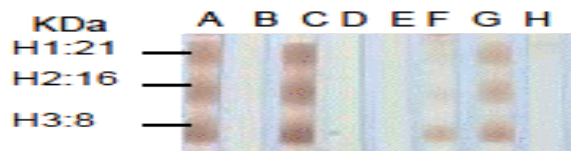
En el caso de quiste hidatídico visceral roto existe hipereosinofilia por unos pocos días (Apt, 2014).

1.4.2.2 Inmunodiagnóstico:

- **Aglutinación de látex**, se emplea partículas de látex sensibilizadas con antígeno del parásito, que al ser enfrentadas con suero del paciente que contiene anticuerpos específicos se aglutinan evidenciando la reacción antígeno-anticuerpo (INS-Perú, 2010).
- **ELISA IgG**, es la técnica de elección, posee mayor sensibilidad y especificidad, aumentando su rendimiento en las localizaciones hepática y pulmonar (Apt, 2014). Como ya se había explicado líneas antes, en éste caso la placa se sensibiliza con antígeno de líquido de quiste hidatídico (ATLH), el cual se une a los anticuerpos del suero del paciente y junto a un conjugado cromógeno revela la presencia del quiste.
- **Inmunoblot**, en este caso en la membrana de nitrocelulosa se utilizan antígenos de líquido de quiste hidatídico (ATLH), los cuales reaccionan con los anticuerpos del suero del paciente y al combinarlos con el conjugado anti-IgG humano con cromógeno se revelan unas bandas oscuras; se considera positivo para hidatidosis cuando se observa una o más bandas de color marrón oscuro correspondientes a las glicoproteínas de 8 kDa, 16 kDa y 21 kDa

(Escalante *et al*, 2015), como se puede observar en la figura n°5 y corresponden a las marcas H3, H2 y H1 respectivamente.

Figura N°5 : Patron de reactividad para la detección de anticuerpos en suero para hidatidosis.



Fuente: (Modificado de Davelois *et al*, 2016). A: Marcador. B: Control negativo. C-H: Muestras de sueros. H1: 21kDa. H2: 16kDa. H3: 8kDa.

1.4.2.3 Exámenes por imágenes:

Se efectúan en cualquier localización del parásito y se puede visualizar el quiste.

- **Exámenes radiológicos**, como radiografía de tórax y radiografía simple de abdomen (Apt, 2014). Radiografía de abdomen simple no presenta un buen rendimiento excepto con quistes calcificados; los quistes que no están calcificados no se presentan distinguibles del parénquima hepático (Vera *et al*, 2003; Montero & Breña, 2015). Radiografía de tórax tiene muy buen rendimiento es así que permite el diagnóstico de lesiones pulmonares y sospechar de quistes hepáticos si es que se evidencia elevación del diafragma (Vera *et al*, 2003; Montero & Breña, 2015).
- **Tomografía computarizada**, especial para hidatidosis pulmonar y abdominal, sirve para detectar calcificaciones y para planificar intervenciones quirúrgicas de quistes con complicaciones (Apt, 2014).
- **Resonancia magnética**, igual que el anterior, sirve para hacer preparaciones de intervenciones quirúrgicas y para diagnóstico diferencial (Apt, 2014).

1.4.3 Diagnóstico de cisticercosis

Se detecta por la presencia del cisticerco.

1.4.3.1 Exámenes por imágenes:

- **Tomografía computarizada y Resonancia magnética**, se usan principalmente para identificar neurocisticercosis, también para obtener información sobre la intensidad de la infección, localización de los quistes y estado de las lesiones (Apt, 2014).

1.4.3.2 Inmunodiagnóstico:

Se usan para la detección de anticuerpos específicos en suero o en líquido cefalorraquídeo, que indican una infección presente o pasada.

- **ELISA IgG**, presenta alta sensibilidad y especificidad (Apt, 2014). Como ya se había explicado líneas antes, en éste caso la placa se sensibiliza con antígeno de líquido de cisticerco (ATLC), el cual se une a los anticuerpos del suero del paciente y junto a un conjugado cromógeno revela la presencia del quiste.
- **Inmunoblot**, es la técnica de elección, en este caso en la membrana de nitrocelulosa se utilizan antígenos de líquido de cisticerco (ATLC), los cuales reaccionan con los anticuerpos del suero del paciente y al combinarlos con el conjugado anti-IgG humano con cromógeno se revelan unas bandas oscuras.

Se considera positivo para cisticercosis cuando se observa una u ocho bandas de color marrón correspondientes a glicoproteínas de 13 kDa, 14 kDa, 17 kDa, 18 kDa, 23 kDa, 24 kDa, 31 kDa, 35 kDa (Escalante *et al*, 2015), como se puede observar en la figura N°6 y corresponden a las marcas C8, C7, C6, C5, C4, C3, C2 Y C1 respectivamente.

Figura N°6 : Patron de reactividad para la detección de anticuerpos en suero para cisticercosis.



Fuente: (Modificado de Davelois *et al*, 2016). A: Marcador. B: Control negativo. C-H: Muestras de sueros. C1: 35kDa. C2: 31kDa. C3: 24kDa. C4: 23kDa. C5: 18kDa. C6: 17kDa. C7: 14kDa. C8: 13kDa.

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Lugar de Ejecución:

El diagnóstico de tamizaje, ELISA-IgG, se realizó en los laboratorios de Microbiología e Inmunología C-223 de la Escuela Profesional de Biología de la Facultad de Ciencias, de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco y el diagnóstico de confirmación se realizó en el Laboratorio de Zoonosis Parasitarias del INS-Lima, siendo remitidas las muestras por medio del Laboratorio de Referencia Regional (LRR) de la Dirección Regional de Salud-Cusco (DIRESA).

2.2 Materiales:

2.2.1 Material biológico

- **Población de Estudio:**

La población de estudio está conformada por los menores que residen en tres albergues a cargo de la beneficencia pública de la ciudad del Cusco, los cuales están distribuidos de la siguiente manera:

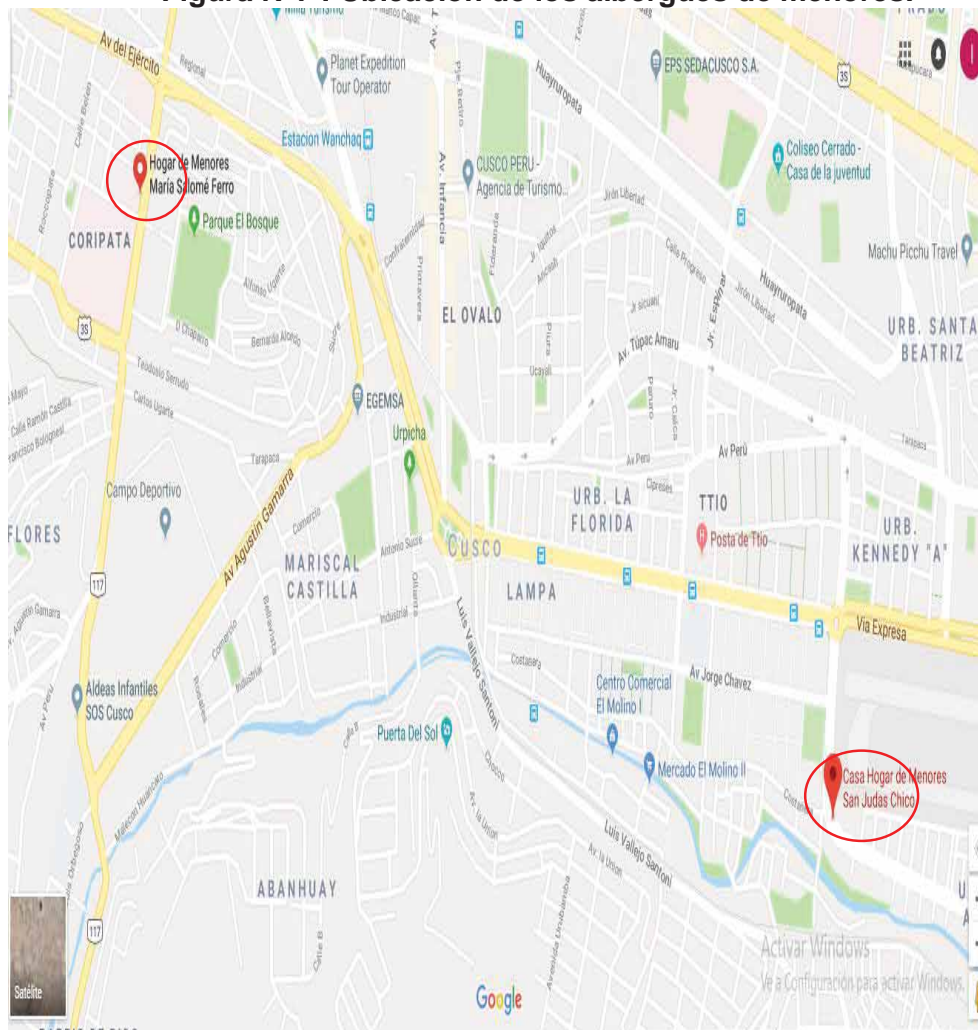
- **Hogar San Judas Chico:** 31 niñas y adolescentes femeninas de 6-14 años, sito en Av. Velasco Astete s/n, Wanchaq, Cusco.
- **Hogar María Salomé Ferro:** 30 niños y adolescentes masculinos de 6-14 años, sito en Av. Grau 433, Santiago, Cusco.
- **Hogar Casa Acogida:** 21 niñas y adolescentes femeninas de 11-17 años, sito en Av. Grau 433, Santiago, Cusco.

Haciendo un total de 82 menores internos. Una vez hechas las coordinaciones con la Gerencia de la Sociedad de Beneficencia Pública del Cusco (SBPC) y obtenido el consentimiento de los responsables de los tres albergues (ANEXO1), se procedió a la toma de muestra sanguínea a los 68 menores internos que aceptaron participar en el estudio.

Los albergues son lugares cerrados, construidos con adobe, con un patio interior grande, que presentan lugares comunes de alimentación, servicios

higiénicos y así mismo de pernocte y esparcimiento para los menores internos y el personal que trabaja en cada uno de éstos, están ubicados en el casco urbano de la ciudad del Cusco.

Figura N°7 : Ubicación de los albergues de menores.



Fuente: Google maps.

Criterios de inclusión:

- Niños y adolescentes residentes en uno de los tres albergues de la Sociedad de Beneficencia Pública del Cusco.
- Aceptación voluntaria del menor de participar.

● **Muestras biológicas:**

Se obtuvo un total de 68 muestras de suero sanguíneo de niños menores de los albergues, que aceptaron participar en el estudio.

- **Equipos**

- Refrigeradora 4 °C (COLDEX).
- Ultracentrífuga (Thermo Scientific).
- Congeladora a -20 °C (FRIOLUX).
- Lector ELISA (RAYTO).
- Incubadora (JSR).
- Vórtex (LABNET).
- Micropipetas (EPPENDORF).
- Micropipeta multicanal 100 µL (EPPENDORF).
- Cronómetro.
- Balanza analítica.

- **Reactivos**

- Antígenos totales de excreción-secreción de *Fasciola hepática* (Obtenidos del INS).
- Antígenos de líquido de quiste hidatídico de *Echinococcus granulosus* (Obtenidos del INS).
- Antígenos de líquido vesicular de cisticerco de *Taenia solium* (Obtenidos del INS).
- Hipoclorito de Sodio 5%.
- Peróxido de Hidrógeno 30%.
- PBS pH 7,2.
- Tampón de lavado (Anexo 5).
- Solución de bloqueo (Anexo 5).
- Ortofenilendiamida (OPD).
- Ácido sulfúrico 2,5M.
- Anti-IgG humano marcado con peroxidasa.

- **Material de vidrio**

- Frascos de Vidrio.
- Placas Petri.
- Probetas graduadas.
- Matraces.
- Frascos para soluciones.

- **Otros**
 - Tubos Vacutaner con agujas.
 - Capuchones.
 - Tubos Eppendorf.
 - Puntas para micropipetas 5 μ L, 100 μ L y 1000 μ L
 - Algodón.
 - Descarte de agujas.
 - Alcohol.
 - Bolsas rojas y negras.
 - Curitas.
 - Guantes de látex.
 - Registros.
 - Ligadores.
 - Marcadores.
 - Lapiceros.

2.3 Métodos:

2.3.1 Tipo de investigación

Trabajo de investigación de tipo descriptivo, de corte transversal.

2.3.2 Metodología

2.3.2.1 Coordinación institucional

En primer lugar se realizaron coordinaciones con la Gerencia General de la Sociedad de Beneficencia Pública del Cusco para la realización del estudio y se solicitó la autorización pertinente (ANEXO1).

Una vez obtenida la autorización de Gerencia General se procedió a coordinar las fechas de muestreo con las Directoras responsables de cada albergue y se entregó un consentimiento informado para que sea firmado por los tutores legales de los menores de cada albergue.

Seguidamente se procedió a la sensibilización de la población de estudio sobre las enfermedades zoonóticas y la importancia de realizar el ensayo mediante charlas educativas.

2.3.2.2 Toma de muestra de sangre:

Se llenó la ficha clínica epidemiológica para zoonosis parasitarias (Anexo 2) y se procedió a tomar una muestra de sangre venosa de aproximadamente 5ml de sangre venosa del brazo, para finalmente obtener el suero por centrifugación, siguiendo el protocolo para toma de muestras establecido en el Manual de Procedimientos para el Diagnóstico Serológico de Zoonosis como se detalla a continuación:

- Se colocó sobre la mesa de trabajo todo el material que se necesita para obtener la muestra.
- Se hizo sentar al paciente de manera que el brazo quede colocado paralelamente a la mesa de trabajo, apoyándolo en un pequeño cojín bajo el codo y manteniendo la palma de la mano hacia arriba.
- El sitio más adecuado para la extracción de sangre es la vena que se encuentra en el pliegue anterior del codo, en el punto donde es más gruesa y visible.
- Se colocó la ligadura alrededor del brazo y sujetar firmemente los extremos.
- Con la mano izquierda, se tiró del extremo de la ligadura cruzándola y a continuación se introdujo este extremo por debajo de la parte principal de la ligadura.
- Con el dedo índice de la mano izquierda se palpó la vena en que introducirá la aguja.
- Con un pedazo de algodón embebido en alcohol yodado se desinfectó la zona de la piel donde se realizará la punción.
- Se tomó el tubo con la mano derecha, colocando la yema del dedo índice sobre la base de la aguja.
- Se colocó la aguja sobre la vena con el bisel hacia arriba, introduciéndola en el centro de la vena, sin titubear, 1-1,5 cm aproximadamente.
- Se extrajo la sangre en el tubo, hasta completar 5mL.
- Se retiró la ligadura tirando del extremo doblado al haber completado el volumen de sangre requerido.

- Se aplicó un pedazo de algodón seco sobre la zona por donde se punzó la piel. Se sacó la aguja con un movimiento rápido.
- Se pidió al paciente que presione, firmemente, el algodón durante tres minutos, con el brazo extendido.
- Luego de extraída la sangre por venopunción, se descartó la aguja en un depósito para material punzocortante.
- Se codificó el tubo de inmediato.
- Se dejó reposar el tubo con la sangre en posición vertical, en una gradilla, por un lapso de 30 minutos; se centrifugó la sangre a 3000 r.p.m. durante 5 minutos. Se destapó el tubo y aspiró el suero con una pipeta Pasteur.
- Se depositó el suero en un tubo limpio y seco, así estará listo para realizar la prueba, o mantener en congelación.
- Se codificó el tubo de inmediato.

(INS-Perú, 2010)

2.3.2.3 Pruebas diagnósticas:

Se realizó siguiendo el protocolo establecido por el Laboratorio de Referencia Nacional de Zoonosis Parasitarias del INS.

2.3.2.3.1 Ensayo por Inmunoabsorción Ligado a Enzimas (ELISA)

Se realizó utilizando los materiales proveídos por el Laboratorio de Referencia Nacional de Zoonosis Parasitarias del INS, en el Laboratorio de Microbiología e Inmunología C-223 de la Escuela Profesional de Biología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

La técnica de ELISA, que se utilizó para el tamizaje, sólo se diferencia en los antígenos que se emplea para cada caso: antígenos totales y/o de excreción-secreción de ***F. hepática*** para el diagnóstico de fasciolosis; de igual manera antígenos de líquido de quiste hidatídico de ***E. granulosus*** para el diagnóstico de hidatidosis; y así mismo se utilizaron los antígenos de líquido vesicular de cisticerco de ***T. solium*** para el diagnóstico de cisticercosis.

PROCEDIMIENTO:

- Se sensibilizó la placa de microtitulación colocando 100 μ L por pozo de solución antigénica, una etiología por placa.
- Se cubrió la placa de microtitulación con tapa o *parafilm* y luego incubar a 4°C durante toda la noche.
- Se retiró del refrigerador la placa sensibilizada con solución antigénica y vaciar el contenido de los pozos.
- Se bloqueó los sitios inespecíficos mediante la adición de 100 μ L de PBS- *Tween* 0,05%, leche descremada al 5% en cada pozo.
- Se cubrió la placa e incubar en estufa a 37 °C por 30 minutos.
- Se lavó los pozos de la placa adicionando a cada uno de ellos 200 μ L de PBS-*Tween* 0,05%.
- Se repitió el lavado por cuatro veces más, en el último lavado se eliminó por completo el líquido residual, invirtiendo la placa sobre papel absorbente (golpes firmes).
- Siguiendo el esquema de distribución de sueros se añadió en los pozos respectivos lo siguiente, como se muestra en el esquema N°1:
 - Suero control positivo SCP: diluido 1/500 (en solución diluyente), 100 μ L por pozo (2 pozos).
 - Suero control negativo SCN: diluido 1/500 (en solución diluyente), 100 μ L por pozo (2 pozos).
 - Suero problema SP: diluido a partir de 1/500 (en solución diluyente), 100 μ L por pozo.
- Se cubrió la placa e incubó a 37 °C por una hora.
- Se descartó el contenido de los pozos sobre un recipiente conteniendo hipoclorito de sodio al 5%, mediante inversión de la microplaca.
- Se lavó los pozos de la placa.
- Se colocó en cada pozo 100 μ L de anti IgG humano peroxidasa HRP (horseradish peroxidase), diluido 1/1000.
- Se incubó en estufa a 37 °C por una hora.
- Se lavó los pozos de la placa.

- Se colocó en cada pozo de la placa 100 µL de la solución de sustrato.
- Se dejó en oscuridad a temperatura ambiente por 15 minutos.
- Se detuvo la reacción adicionando 25 µL de ácido sulfúrico 2,5 M en cada pozo.
- Se procedió a leer en el lector de ELISA.

(INS-Perú, 2010).

Esquema N°1: Distribución de los sueros en microplaca-ELISA

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	M1	M9	M17	M25	M33	M41	M49	M57	M65	SCP(+)	SCP(+)	
B	M2	M10	M18	M26	M34	M42	M50	M58	M66	SCN(-)	SCN(-)	
C	M3	M11	M19	M27	M35	M43	M51	M59	M67			
D	M4	M12	M20	M28	M36	M44	M52	M60	M68			
E	M5	M13	M21	M29	M37	M45	M53	M61				
F	M6	M14	M22	M30	M38	M46	M54	M62				
G	M7	M15	M23	M31	M39	M47	M55	M63				
H	M8	M16	M24	M32	M40	M48	M56	M64				

SCP: Suero control positivo.

SCN: Suero control negativo.

M1-M68: Muestras de suero sanguíneo de menores.

(Fuente: Elaboración propia).

LECTURA:

La lectura se realizó con el equipo lector de ELISA, utilizando filtros de 490 – 492nm y un filtro de referencia de 620 - 630 nm.

Para que la reacción tenga validez, los controles deben reaccionar como tales. La presencia o ausencia de anticuerpos, se determina relacionando la absorbancia de la muestra con el valor de corte. Se ha definido el valor de corte (VC) como el promedio de lectura de los sueros controles no reactivos (XCN) + 2 desviaciones estándar (DS).

$$VC = XCN + 2 DS$$

Reactivo: muestras con absorbancias mayores al valor de corte.

No reactivo: muestras con absorbancias igual o menores al valor de corte.

Sensibilidad: 95% Especificidad: 60% (para fasciolosis)

Sensibilidad: 95% Especificidad: 60% (para hidatidosis)

Sensibilidad: 98% Especificidad: 60% (para cisticercosis)

(INS-Perú, 2010).

2.3.2.3.2 INMUNOBLOT

Se realizó en el Laboratorio de Zoonosis Parasitarias del INS-Lima, siendo remitidas las muestras por medio del Laboratorio de Referencia Regional (LRR) de la Dirección Regional de Salud-Cusco (DIRESA).

La técnica de inmunoblot se empleó para la confirmación de los casos positivos hallados por medio del ELISA, emplea antígenos totales y/o de excreción-secreción de *F. hepática* para el diagnóstico específico de fasciolosis; así mismo se utilizó antígenos de líquido vesicular de cisticerco de *T. solium* para el diagnóstico de cisticercosis y de igual manera antígenos totales de líquido de quiste hidatídico de *E. granulosus* para el diagnóstico de hidatidosis.

PROCEDIMIENTO:

Se realizó siguiendo el protocolo establecido por el Manual de procedimientos para el diagnóstico serológico de las zoonosis parasitarias (INS-Perú, 2010):

Etapa I: separación de las proteínas del antígeno por electroforesis en gel de poliacrilamida (SDS-PAGE)

La separación de los componentes antigénicos proteicos por SDS-PAGE se realizó siguiendo la metodología descrita por Tsang *et al.* (1983-1986), empleando un sistema discontinuo en el gel de separación y en el gel de empaquetamiento.

Etapa II: transferencia de proteínas del gel de poliacrilamida a la membrana de nitrocelulosa

Las proteínas antigénicas fueron transferidas del gel de poliacrilamida a la membrana de nitrocelulosa con poros de 0,22 μm , empleando una cámara de transferencia.

Etapa III: reacción inmunoenzimática

- a) Empleó placas de plástico divididas en compartimentos.

- b) Se colocó tiras de nitrocelulosa conteniendo el antígeno de fasciola, antígeno hidatídico o antígeno de cisticercos (según requerimiento de diagnóstico) en los compartimentos de las placas.
- c) Se incubó las tiras en 1 mL de PBS-T conteniendo 5% de leche descremada (PBS-TL), por 30 minutos a temperatura ambiente y en agitación.
- d) Se descartó el PBS-TL y adicionar 1 mL de los sueros problema diluidos 1:100 (en PBS-TL) en cada compartimiento de la placa e incubó por una hora a temperatura ambiente y en agitación.
- e) Se lavó las tiras cinco veces durante cinco minutos con PBS-T.
- f) Se adicionó una solución de anti-IgG humano marcado con peroxidasa diluido a 1:1000 en PBS-TL e incubó por una hora a temperatura ambiente y en agitación.
- g) Se lavó las tiras cinco veces durante cinco minutos cada vez con PBS-T y una vez más con PBS solo.
- h) Se reveló la reacción adicionando una solución reveladora (5 mg de DAB), 10µl de H₂O₂ (30%) en 10 mL de PBS.
- i) Luego de visualizar las bandas, se lavó las tiras varias veces con agua deionizada.
- j) Se dejó secar las tiras a temperatura ambiente y en oscuridad.

SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE LA PRUEBA

Sensibilidad: 98% Especificidad: 100% (para cisticercosis)

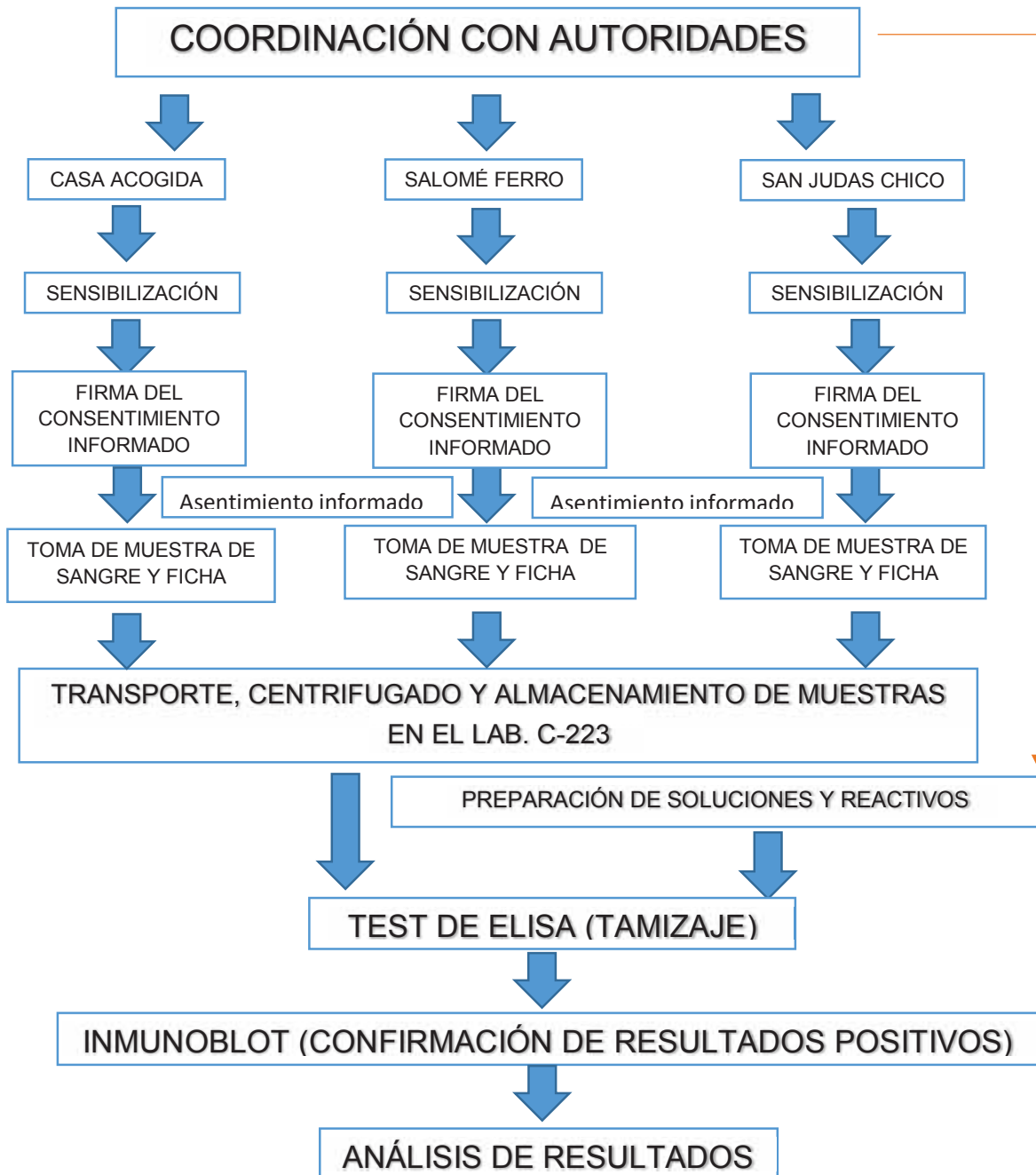
Sensibilidad: 95% Especificidad: 100% (para hidatidosis)

Sensibilidad: 95% Especificidad: 100% (para fasciolosis)

(INS-Perú, 2010)

En el siguiente flujograma N°1, se puede observar cada etapa del trabajo realizado, desde la coordinación con las autoridades pertinentes hasta el análisis de los resultados obtenidos.

FLUJOGRAMA N° 1 DETERMINACIÓN DE LA SEROPREVALENCIA DE FASCIOSIS, HIDATIDOS Y CISTICERCOSIS EN MENORES INTERNOS EN TRES ALBERGUES DE LA SOCIEDAD DE BENEFICENCIA PÚBLICA DEL CUSCO



CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Características de la población de estudio:

Se contó con la participación voluntaria de 68 niños menores de edad, residentes de los tres albergues de menores de la Sociedad de Beneficencia Pública del Cusco, así mismo se realizó un análisis de algunas características demográficas de importancia de la población de estudio, como se puede apreciar en la tabla N°3.

Tabla N°3: Características demográficas de la población de estudio

Albergue	Grupo Etario	Género		Permanencia en la Institución		Departamento de Procedencia
		Masculino	Femenino	Mayor a un año	Menor a un año	
Casa Acogida	1-6	0	0	0	0	--
	7-12	0	0	0	0	--
	13-17	0	17	4	13	Cusco (16) Madre de Dios (1)
San Judas Chico	1-6	0	0	0	0	--
	7-12	0	9	4	5	Cusco (9)
	13-17	0	17	14	3	Cusco (16) Apurímac (1)
Salomé Ferro	1-6	1	0	0	1	Cusco (1)
	7-12	16	0	6	10	Cusco (12) Apurímac (4)
	13-17	8	0	4	4	Cusco (8)
Total		25 (36.76%)	43 (63.24 %)	32 (47.06%)	36 (52.94%)	Cusco (62) Apurímac (5) Madre de Dios (1)

Fuente: Elaboración propia.

De los 68 menores que participaron en el estudio, se determinó que fueron del sexo femenino el 63.24%; y que 62% pertenecían al grupo etario de 13-17 años; en cuanto a la distribución entre albergues fue 25% Casa Acogida, 38% San Judas Chico y 37% Salomé Ferro; así mismo un 52.94% refirieron haber tenido una permanencia menor a un año en los albergues; y el 91.18% procedían del departamento del Cusco.

Se debe tener en cuenta que la proporción de participantes del sexo femenino podría corresponder a que se tomó muestra de dos albergues femeninos y uno solo masculino. Así mismo que la mayoría procedan del departamento y provincia del Cusco se puede deber a que el albergue trabaja preferentemente con menores que se encuentren dentro de su jurisdicción geopolítica.

Seguidamente se realizó un análisis de algunas características socioeconómicas de la población de estudio, como se puede apreciar en la Tabla N°4.

Tabla N°4: Antecedentes socioeconómicos de los menores internos de su lugar de origen

Albergue	Grupo Etario	Grado de Instrucción		Vivienda				Fuente de Agua				Servicios Higiénicos		
		Primaria	Secundaria	Adobe	Choza	Material Noble	Otros	Potable	Pileta/Cañero	Pozo	Manantial	Baño/Desagüe	Letrina	Deposición en campo
Casa Acogida	1-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	13-17	0	17	10	0	5	2	5	10	1	1	11	4	2
San Judas Chico	1-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7-12	9	0	7	0	2	0	7	2	0	0	7	1	1
	13-17	8	9	10	0	7	0	17	0	0	17	0	0	0
Salomé Ferro	1-6	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
	7-12	12	4	14	0	2	0	6	10	0	0	4	10	2
	13-17	2	6	6	0	2	0, m	3	5	0	0	4	2	2
Total		32 (47%)	36 (52,9%)	48 (70,5%)	0	18 (26,4%)	2 (2,9%)	39 (57,3%)	27 (39,7%)	1 (1,4%)	1 (1,4%)	43 (63,2%)	18 (26,4%)	7 (10,2%)

Fuente: Elaboración propia.

De los 68 individuos que participaron en el estudio se determinó que antes de ser internados en los albergues de la Beneficencia el 71% habitaban en viviendas de adobe; 53% cursaban el nivel secundario; en cuanto a la fuente de agua 57.35% refirió consumir agua potable y finalmente refieren que realizaban sus excretas en un baño con agua y desagüe el 63.24% y el 26.47% en letrina.

La mayoría de casas donde vivían antes de ser internados en los albergues de la Beneficencia, pertenecían a la zona urbano-marginal de la capital de provincia del Cusco, donde las construcciones eran precarias en las cuales el material predominante fue el adobe, esto podría explicar que el 71% afirmó que procedía de una vivienda construida con éste material; igualmente en la mayoría de construcciones de adobe, contaban con servicio de agua y desagüe.

La mayoría de menores internos se encontraba cursando en nivel educativo secundario, lo que se corresponde con que el mayor grupo etario encontrado fuera el de 13-17 años representando un 62% de la población estudiada.

3.2. Resultados de pruebas inmunológicas:

Para determinar la seroprevalencia de fasciolosis, hidatidosis y cisticercosis, se utilizó el método de ELISA como prueba de tamizaje y el Inmunoblot como prueba confirmatoria.

3.2.1 Seroprevalencia de fasciolosis

Las absorbancias obtenidas con el lector de ELISA se compararon con el valor de corte:

Tabla N°5: Cálculo de valor de corte para fasciolosis

	SCN1	SCN2	Promedio	Desviación estándar	Valor de corte (VC=XCN+2DS)
1°placa	0.159	0.163	0.1615	0.0017	0.1615+2(0.0017)
2°placa	0.163	0.161			0.165

Fuente: Elaboración propia

Se encontraron 19 muestras positivas M1, M2, M4, M7, M9, M10, M12, M13, M28, M30, M36, M37, M46, M55, M56, M62, M65, M66, M67; como se puede observar en el esquema N°2 resaltadas de color amarillo y en la tabla N°6 a continuación:

Esquema N°2: Absorbancias de la placa de ELISA-fasciolosis a 490 nm

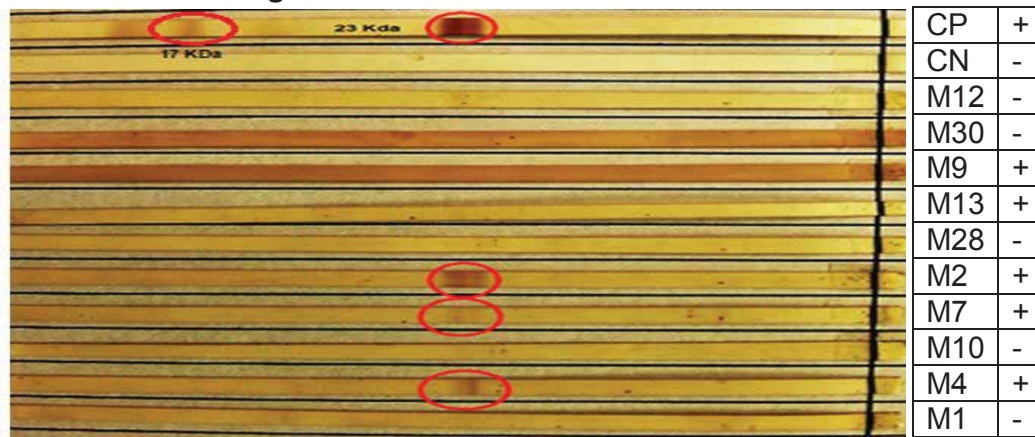
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	M1	M9	M17	M25	M33	M41	M49	M57	M65	SCP	SCP	
	0.224	0.179	0.119	0.140	0.126	0.060	0.133	0.126	0.179	1.915	1.911	
B	M2	M10	M18	M26	M34	M42	M50	M58	M66	SCN	SCN	
	0.172	0.193	0.140	0.084	0.133	0.147	0.116	0.147	0.179	0.161	0.162	
C	M3	M11	M19	M27	M35	M43	M51	M59	M67			
	0.088	0.133	0.102	0.109	0.154	0.070	0.119	0.126	0.182			
D	M4	M12	M20	M28	M36	M44	M52	M60	M68			
	0.172	0.242	0.116	0.182	0.165	0.137	0.116	0.123	0.126			
E	M5	M13	M21	M29	M37	M45	M53	M61				
	0.112	0.182	0.102	0.123	0.189	0.140	0.123	0.119				
F	M6	M14	M22	M30	M38	M46	M54	M62				
	0.102	0.137	0.116	0.805	0.105	0.172	0.119	1.701				
G	M7	M15	M23	M31	M39	M47	M55	M63				
	2.027	0.102	0.091	0.102	0.095	0.137	0.273	0.158				
H	M8	M16	M24	M32	M40	M48	M56	M64				
	0.112	0.123	0.144	0.102	0.154	0.158	0.168	0.133				

Fuente: Elaboración propia. M1-M68: Muestras de suero. SCP: Suero control positivo. SCN: Suero control negativo. Cuadro amarillo: Positivo para ELISA.

Se procedió a la confirmación por Inmunoblot, resultando 06 sueros positivos M2, M4, M7, M12, M62 y M65, se observan tres de ellos en la figura N°8 y todos en la tabla N°6, obteniéndose una prevalencia de

$P=(6/68)100=8.82\%$ para fasciolosis en los menores internos de tres albergues de la Sociedad de Beneficencia Pública del Cusco (SBPC). Lo hallado concuerda con lo encontrado por Marcos *et al*, 2007, quien halló una prevalencia global de fasciolosis de 8.6%, en zonas aledañas de la ciudad de Lima; de igual forma, según la clasificación propuesta por Mas-Coma *et al*, 1999, ésta prevalencia nos indica que se trata de una enfermedad mesoendémica para la población de menores internos de tres albergues de la SBPC.

Figura N°8: Inmunoblot de fasciolosis



Fuente: Elaboración propia. . CP: Control positivo; CN: Control negativo; M1, M2, M4, M7, M9, M10, M12, M13, M28, M30: Muestras.

Tabla N°6: Resultados positivos para fasciolosis

Código	ELISA	Inmunoblot
M1	+	-
M2	+	+
M4	+	+
M7	+	+
M9	+	-
M10	+	-
M12	+	+
M13	+	-
M28	+	-
M30	+	-
M36	+	-
M37	+	-
M46	+	-
M55	+	-
M56	+	-
M62	+	+
M65	+	+
M66	+	-
M67	+	-

Fuente: Elaboración propia.

Se procedió a analizar algunas características de los menores con resultados positivos para fasciolosis, como se puede observar en la tabla N°7 a continuación:

Tabla N°7: Características de los menores con resultados positivos para los serodiagnósticos de fasciolosis

Albergue	Grupo Etario	Fasciolosis		Permanencia		Género	
		ELISA	Inmunoblot	Mayor a un año	Menor a un año	M	F
Casa Acogida	1-6	0	0	0	0	0	0
	7-12	0	0	0	0	0	0
	13-17	8	4 (5,88%)	0	4	0	4
San Judas Chico	1-6	0	0	0	0	0	0
	7-12	2	0	0	0	0	0
	13-17	5	2 (2,94%)	1	1	0	2
Salomé Ferro	1-6	0	0	0	0	0	0
	7-12	3	0	0	0	0	0
	13-17	1	0	0	0	0	0
Total		19	6 (8,82%)	1	5	0	6

Fuente: Elaboración propia

Se pudo observar que el grupo etario más afectado fue el de 13-17 años conteniendo todos los casos positivos; todos los casos del sexo femenino; la mayoría residentes del albergue Casa Acogida; con cinco casos de permanencia menor a un año en el albergue y finalmente todos procedentes del departamento de Cusco.

3.2.2 Seroprevalencia de hidatidosis

Las absorbancias obtenidas con el lector de ELISA se compararon con el valor de corte:

Tabla N°8: Cálculo de valor de corte para hidatidosis

	SCN1	SCN2	Promedio	Desviación estándar	Valor de corte (VC=XCN+2DS)
1°placa	0.182	0.184	0.186	0.0025	0.186+2(0.0025)
2°placa	0.188	0.189			0.191

Fuente: Elaboración propia

Se encontraron 19 muestras positivas para la prueba de ELISA M3, M10, M11, M12, M13, M21, M26, M29, M31, M38, M40, M43, M44, M48, M52, M59, M61, M63, M65; como se puede observar en el esquema N°3 resaltadas de color amarillo y la tabla N°9:

Esquema N°3: Absorbancias de placa de ELISA-hidatidosis a 490 nm

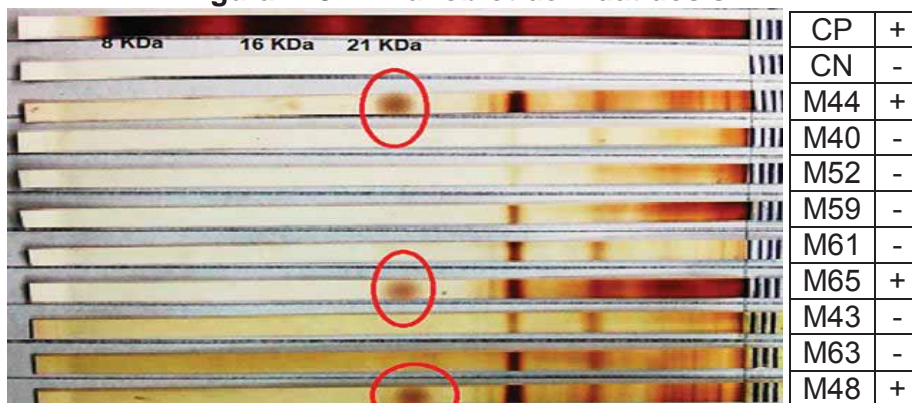
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	M1	M9	M17	M25	M33	M41	M49	M57	M65	SCP	SCP	
	0.162	0.095	0.078	0.116	0.116	0.095	0.081	0.188	0.540	0.935	0.971	
B	M2	M10	M18	M26	M34	M42	M50	M58	M66	SCN	SCN	
	0.162	0.288	0.051	0.237	0.041	0.084	0.107	0.083	0.158	0.183	0.189	
C	M3	M11	M19	M27	M35	M43	M51	M59	M67			
	0.204	0.243	0.071	0.050	0.147	0.275	0.050	0.297	0.144			
D	M4	M12	M20	M28	M36	M44	M52	M60	M68			
	0.113	0.272	0.117	0.078	0.126	0.594	0.224	0.077	0.128			
E	M5	M13	M21	M29	M37	M45	M53	M61				
	0.081	0.840	0.192	0.665	0.116	0.125	0.120	0.359				
F	M6	M14	M22	M30	M38	M46	M54	M62				
	0.117	0.138	0.069	0.111	0.317	0.038	0.117	0.141				
G	M7	M15	M23	M31	M39	M47	M55	M63				
	0.087	0.135	0.086	0.731	0.164	0.165	0.084	0.320				
H	M8	M16	M24	M32	M40	M48	M56	M64				
	0.165	0.086	0.105	0.063	0.203	0.518	0.146	0.131				

Fuente: Elaboración propia. M1-M68: Muestras de suero. SCP: Suero control positivo. SCN: Suero control negativo. Cuadro amarillo: Positivo para ELISA.

Se confirmaron los sueros positivos por medio de la prueba de Inmunoblot, hallándose tres sueros positivos para hidatidosis M44, M48 y M65, como se observa en la figura N°9 y tabla N°9, hallándose una prevalencia $P=(3/68)100=4,41\%$ para hidatidosis entre los menores internos de tres albergues a cargo de la SBPC, esta población se encontraría según la clasificación propuesta por Mas-Coma *et al*, 1999, en la zona mesoendémica, así mismo no dista mucho de lo que halló García-Apaico

et al, 2008, en menores en Huancasancos, Ayacucho, y también lo hallado por Alva *et al*, 2008, en menores de Junín.

Figura N°9: Inmunoblot de hidatidosis



Fuente: Elaboración propia. CP: Control positivo; CN: Control negativo; M40, M43, M44, M48, M52, M59, M61, M63, M65: Muestras.

Tabla N°9: Resultados positivos para hidatidosis

Código	ELISA	Inmunoblot
M3	+	-
M10	+	-
M11	+	-
M12	+	-
M13	+	-
M21	+	-
M26	+	-
M29	+	-
M31	+	-
M38	+	-
M40	+	-
M43	+	-
M44	+	+
M48	+	+
M52	+	-
M59	+	-
M61	+	-
M63	+	-
M65	+	+

Fuente: Elaboración propia

Se analizaron algunas características de los menores confirmados con hidatidosis, las cuales se muestran en la tabla N°10 a continuación:

Tabla N°10: Características de los menores con resultados positivos para los serodiagnósticos de hidatidosis

Albergue	Grupo Etario	Hidatidosis		Permanencia		Género	
		ELISA	Inmunoblot	Mayor a un año	Menor a un año	M	F
Casa Acogida	1-6	0	0	0	0	0	0
	7-12	0	0	0	0	0	0
	13-17	5	0	0	0	0	0
San Judas Chico	1-6	0	0	0	0	0	0
	7-12	4	1 (1,47%)	1	0	0	1
	13-17	4	2 (2,94%)	2	0	0	2
Salomé Ferro	1-6	1	0	0	0	0	0
	7-12	3	0	0	0	0	0
	13-17	2	0	0	0	0	0
Total		19	3 (4,41%)	3	0	0	3

Fuente: Elaboración propia.

El grupo etario más afectado fue el de 13-17 años con dos casos, seguido de 7-12 años con un caso; también todos los casos del sexo femenino; todos los casos residentes del albergue San Judas Chico, todos con mayor de un año de permanencia en el albergue y finalmente todos procedentes del departamento de Cusco.

3.2.3 Seroprevalencia de cisticercosis

Las absorbancias se compararon con el valor de corte hallado:

Tabla N°11: Cálculo de valor de corte para hidatidosis

	SCN1	SCN2	Promedio	Desviación estándar	Valor de corte (VC=XCN+2DS)
1°placa	0.068	0.067	0.062	0.0054	0.062+2(0.0054)
2°placa	0.059	0.055			0.073

Fuente: Elaboración propia

Se encontraron 02 muestras positivas para la prueba de ELISA, M13 y M38; como se observa en el esquema N°4:

Esquema N°4: Absorbancias de placa de ELISA- cisticercosis a 490 nm

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	M1	M9	M17	M25	M33	M41	M49	M57	M65	SCP	SCP	
	0.059	0.053	0.036	0.041	0.031	0.025	0.034	0.039	0.069	0.619	0.626	
B	M2	M10	M18	M26	M34	M42	M50	M58	M66	SCN	SCN	
	0.045	0.048	0.033	0.027	0.025	0.026	0.034	0.043	0.040	0.068	0.057	
C	M3	M11	M19	M27	M35	M43	M51	M59	M67			
	0.023	0.021	0.036	0.026	0.029	0.040	0.039	0.032	0.030			
D	M4	M12	M20	M28	M36	M44	M52	M60	M68			
	0.051	0.044	0.023	0.023	0.021	0.049	0.049	0.023	0.031			
E	M5	M13	M21	M29	M37	M45	M53	M61				
	0.026	0.189	0.026	0.061	0.038	0.038	0.030	0.028				
F	M6	M14	M22	M30	M38	M46	M54	M62				
	0.049	0.044	0.036	0.039	0.074	0.027	0.048	0.043				
G	M7	M15	M23	M31	M39	M47	M55	M63				
	0.046	0.035	0.027	0.031	0.048	0.029	0.020	0.044				
H	M8	M16	M24	M32	M40	M48	M56	M64				
	0.046	0.049	0.044	0.038	0.049	0.025	0.025	0.025				

Fuente: Elaboración propia. M1-M68: Muestras de suero. SCP: Suero control positivo. SCN: Suero control negativo. Cuadro amarillo: Positivo para ELISA.

Seguidamente se procedió a la confirmación por medio de la prueba de Inmunoblot, no existiendo ningún suero positivo para cisticercosis, como se observa en la figura N°10. Obteniéndose una prevalencia de 0% para cisticercosis entre los menores internos de tres albergues de la Sociedad de Beneficencia Pública del Cusco. Resultado aproximado a lo encontrado por Ayala *et al*, 2014, quienes hallaron una seroprevalencia de 0.66% para la región del Cusco. Según la clasificación propuesta por Mas-Coma *et al*, 1999, ésta prevalencia nos indica que se trata de una enfermedad hipoendémica para la población de menores internos de tres albergues de la SBPC.

Figura N°10: Inmunoblot para cisticercosis



Fuente: Elaboración propia. CP: Control positivo; CN: Control negativo; M13: Muestra.

Los casos reactivos al ensayo de ELISA pertenecieron a los albergues Casa Acogida y Salomé Ferro, se encontraban entre los 13-17 años, uno de género femenino y otro masculino, y permanencia mayor a un año en ambos casos.

En general, en lo referente a la edad se halló que el grupo etario con mayor número de casos fue el de 13-17 años, con 08 casos (06 fasciolosis y 02 de hidatidosis); seguido del grupo etario de 7-12 años, con 01 casos de hidatidosis; y finalmente el de 0-6 años no presentó ningún caso de zoonosis. Resultados un tanto diferentes a los hallados por Gutiérrez, 2013, quién encontró mayor prevalencia de fasciolosis en niños de entre 2 y 6 años de edad. Por otro lado en cuanto a la hidatidosis los resultados son similares lo hallado por Flores, 2015, quien encontró que la mayor prevalencia de hidatidosis pertenece al grupo etario entre 10 y 14 años de edad.

Los seis casos confirmados para fasciolosis provenían del departamento del Cusco, el 50% de éstos provenían de la provincia del Cusco, 33% de La Convención y 17% de Calca; Entre los tres casos confirmados para hidatidosis el 100% fue de origen del departamento y provincia del Cusco. No se encontró ningún caso confirmado para cisticercosis.

Esto refleja el hecho de que la mayor parte de menores internos de estos tres albergues son de zonas urbanas o periurbanas de la provincia de Cusco, ya que los albergues de menores al ser instituciones de protección legal actúan mayormente sobre menores de la jurisdicción que les corresponde. Igualmente se tiene que las zonas de alta prevalencia de fasciolosis humana no necesariamente coinciden con las zonas de enfermedad veterinaria, como refieren Mas-Coma *et al*, 1999.

Las características socioeconómicas de los casos positivos confirmados por Inmunoblot fueron tomadas de los datos recogidos en la ficha clínico-epidemiológica, éstas características nos permiten valorar ciertas condiciones de vida de los casos positivos, como se puede observar en la tabla N°12.

Tabla N°12: Características socioeconómicas de los casos positivos de los menores internos de albergues para fasciolosis e hidatidosis

Fasciolosis			Hidatidosis		
<u>Grado de Instrucción</u>	N°	%	<u>Grado de Instrucción</u>	N°	%
Primaria	1	17	Primaria	3	100
Secundaria	5	83	Secundaria	0	0
<u>Vivienda</u>			<u>Vivienda</u>		
Material Noble	2	33	Material Noble	2	67
Adobe	4	67	Adobe	1	33
<u>Fuente de agua</u>			<u>Fuente de agua</u>		
Pileta/Caño	3	50	Pileta/Caño	0	0
Potable	3	50	Potable	3	100
<u>Servicios higiénicos</u>			<u>Servicios higiénicos</u>		
Baño/Desagüe	5	83	Baño/Desagüe	3	100
Deposición en campo	1	17	Deposición en Campo	0	0

Fuente: Elaboración propia.

Se halló que un 83%, 05 casos de fasciolosis, se encuentran cursando el nivel secundario, así mismo un 17%, 01 caso, de nivel primario, datos que se corresponden con los hallado por Rodríguez *et al*, 2013, quien encontró que un 49.3% de infectados con fasciola eran estudiantes; para hidatidosis se halló que el 100% pertenecen al nivel primario. Como refiere en su estudio Marcos *et al*, 2007, los niños en edad escolar representan el grupo más prevalente con la infección, ya sea por el mayor contacto que presentan con los animales o por que frecuentemente se llevan alimentos contaminados a la boca.

El 67% de los casos de fasciolosis afirmaron que vivían en casas de adobe y 33% de material noble; en cuanto a la hidatidosis un 33% habitaban casas de adobe y 67% de material noble, esto nos refiere que dichas viviendas se encontraban en zona urbana o periurbana. Esto puede atribuirse en parte a las bajas condiciones socioeconómicas e incremento

de la pobreza, al incremento de la incidencia de la enfermedad como citan Valiente *et al*, 2014, así mismo se puede atribuir a la alta migración que existe desde la zona rural hacia las urbes como también lo resaltan Marcos *et al*, 2007.

Entre los seis casos positivos, se encontró que el 50% de infectados con fasciolosis consumía agua potable y un 50% de pileta/caño. Para los tres casos positivos de hidatidosis el 100% consumía agua potable. Esto debido a que la mayoría de viviendas se ubican en zona urbana o periurbana, y son de adobe o material noble con instalaciones de agua y desagüe, entonces no se puede determinar que esto sea un factor de significancia para adquirir las zoonosis. Pero no obstante como menciona García-Apaico *et al*, 2008, 46,9% de la población de su estudio en escolares de Huancasancos, Ayacucho, consumen agua no potable, lo cual si es un factor a tomar en cuenta. Además como mencionan Moro *et al*, 2008, el almacenamiento del agua en recipientes inadecuados, o al que tengan acceso los animales, se asocia a un mayor riesgo de contraer hidatidosis.

La mayoría de casos de ambas zoonosis refirieron haber contado con servicios higiénicos de baño con desagüe, pero como refiere García-Apaico *et al*, 2008, la poca costumbre del lavado de manos antes de comer y después de ir al baño aumentan el riesgo de contraer éstas zoonosis.

En cuanto a los signos y síntomas clínicos de los casos positivos confirmados por Inmunoblot fueron tomados de los datos recogidos en la ficha clínico-epidemiológica, éstas nos permiten valorarlos, como se puede observar en la tabla N°13.

Tabla N°13: Signos y síntomas clínicos de los casos positivos para fasciolosis e hidatidosis

Fasciolosis			Hidatidosis		
<u>Dolor abdominal</u>	N°	%	<u>Dolor abdominal</u>	N°	%
Si	5	83	Si	2	67
No	1	17	No	1	33
<u>Náuseas y vómitos</u>			<u>Náuseas y vómitos</u>		
Si	4	67	Si	2	67
No	2	33	No	1	33
<u>Fatiga</u>			<u>Fatiga</u>		
Si	5	83	Si	1	33
No	1	17	No	2	67

Fuente: Elaboración propia.

Un 83% de casos de fasciolosis y un 67% de los casos de hidatidosis refirió haber sentido dolor abdominal, siendo éste síntoma clínico el más frecuente en ésta población, en concordancia con lo hallado por Raymundo *et al*, 2004, García-Apaico *et al*, 2008, Abdul-Hadi *et al*, 2009, Valiente *et al*, 2013 y Flores, 2015. Así mismo se halló que el 67% de casos de fasciolosis como de hidatidosis presentaron náuseas y vómitos, y finalmente un 83% de casos de fasciolosis y un 33% de hidatidosis presentaron fatiga como signo clínico.

En cuanto a la prevalencia de fasciolosis en el estudio se determina en primera instancia que el género puede ser un factor de riesgo para ésta población de estudio, ya que el género femenino presenta la totalidad de casos de fasciolosis, y por ende de desarrollar fasciolosis, tal como lo explican Marcos *et al*, 2007, quienes atribuyen a que el género femenino asume responsabilidades familiares como por ejemplo el estar en contacto en la preparación de los alimentos y aguas contaminadas, los mismos que podrían estar infestados del estadio infectante de ***F. hepatica***; por otro lado el consumo de berros se presenta en 67% de los casos confirmados de fasciolosis, en concordancia con lo mencionado por los autores antes mencionados.

Se halló que el alimentar a los canes con vísceras crudas se presentó en un 67% de los casos confirmados de hidatidosis. Se concuerda con García-Apaico *et al*, 2008 quien resalta que los casos positivos conviven o tienen perros, factor de riesgo identificado en estudio previos, pero también que la poca prevalencia hallada en el presente estudio no ayuda a esclarecer muy bien los factores de riesgo asociados con la hidatidosis.

En ésta investigación puntual, no se puede establecer una relación entre las variables de la ficha clínica-epidemiológica y la presencia de cisticercosis, ya que se obtuvo una prevalencia de 0% y ningún dato estadístico es comparable con dicho valor.

En cuanto a la cisticercosis, si bien no se pudo determinar factores de riesgo para la población estudiada por la ausencia de casos positivos, se debe recalcar que esto no implica que los internos de los hogares no estén expuestos a contraer cisticercosis, más por el contrario como remarcan Palacios-Flores & Borneo-Cantalicio, 2008 en su estudio, es muy importante intervenir en los menores y reforzar los conocimientos sobre dicha zoonosis, lo que en definitiva ayudará en la prevención y control de factores asociados a la diseminación de la cisticercosis, no sólo en su lugar de estudios sino también en sus propios hogares, teniendo un efecto multiplicativo en la sociedad.

En general se observó que la mayoría de casos positivos son asintomáticos, tal como lo mencionan Wilches *et al*, 2009 en su estudio, por lo que es necesario hacer pruebas de rutina a personas que puedan presentar uno o más factores de riesgo de contraer alguna de éstas zoonosis estudiadas.

Tal como mencionan Abdul-Hadi *et al*, 2009, otro de los determinantes para los resultados obtenidos tiene que ver con la condición socio-económica de los internos, ya que representan un grupo de alto riesgo por el estado de abandono en el que vivieron, al mismo tiempo al haber estado expuestos a condiciones insalubres, muchos de ellos explotados moral, física y sexualmente. Por otro lado el hecho del confinamiento en un

espacio cerrado presenta la convivencia con otros internos nuevos y los mismos tutores como un factor a tomar en cuenta, ya que como dice Naquira (2010), una persona infestada se convierte en foco de infección para otras con las que comparte el espacio de convivencia, y aún más si en dicho espacio se encuentran los huéspedes intermediarios y/o factores de riesgo.

CONCLUSIONES

1. La seroprevalencia para fasciolosis en los menores internos de tres albergues a cargo de la Beneficencia Pública de la ciudad del Cusco hallada mediante la prueba de ELISA y confirmada por Inmunoblot fue de 8.82% (6 casos).
2. La seroprevalencia para hidatidosis en los menores internos de tres albergues a cargo de la Beneficencia Pública de la ciudad del Cusco hallada mediante la prueba de ELISA y confirmada por Inmunoblot fue de 4.41% (3 casos).
3. La seroprevalencia para cisticercosis en los menores internos de tres albergues a cargo de la Beneficencia Pública de la ciudad del Cusco fue de 0%.

SUGERENCIAS

- Realizar pruebas de control y tamizaje de zoonosis parasitarias a cada uno de los trabajadores de dicha institución, así como otras pruebas diagnósticas de otras enfermedades y su consecuente seguimiento.
- Realizar pruebas de control y tamizaje de zoonosis parasitarias a cada nuevo menor internado en dicha institución, así como otras pruebas diagnósticas de otras enfermedades y su respectivo seguimiento.
- Implementar programa de educación sanitaria en los albergues de menores de la Sociedad de Beneficencia Pública del Cusco, para la prevención de enfermedades zoonóticas.
- Proponer el uso de antígenos nativos para la detección de estas zoonosis, ya que se ajustan más a la realidad inmunológica de nuestra región.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Abarca Martínez, Jackson Raúl. (2014). Prevalencia de teniosis y cisticercosis en comerciantes de carne de porcino empadronados en los mercados de Vinocanchón, Wanchaq, San Pedro y Ccasccaparo - Cusco. *Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco*. Recuperado de <http://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/UNSAAC/964>

Abdul-Hadi, S., Figueira, I., Madera, C., Olaizola, C., Contreras, R., Sánchez, M. A., Safar, M. L. (2009). Estudio de la fasciolosis hepática humana y parasitosis intestinales en el caserío Mesa Arriba del municipio Carache, estado Trujillo, Venezuela. *Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología*, 29(2). Recuperado a partir de <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=199414957011>

Abbas K. Abul, Lichtman, A. H., & Pober, J. S. (2002). *Inmunología Celular y Molecular* (4.ª ed., Vol. 1). Madrid: McGraw-Hill-Interamericana de España, S. A. U.

Agudelo-Flórez P., Palacio L.G. (2009) *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.* 28 (3), 1077-1084.

Agudelo-Flórez P., Palacio L.G. (2003). – Prevalence of *Taenia solium* antibodies in humans and in pigs in an endemic area of Colombia. *Rev. Neurol.*, 36 (8), 706-709.

Albán M, Jave J, Quispe T. (2002) Fasciolosis en Cajamarca. *Rev Gastroenterol Perú*; 22(1):28-32.

Alva, P., Cornejo, W., Sevilla, C., & Huiza, A. (2008). Encuesta serológica para Hidatidosis humana por la prueba de doble difusión Arco 5 en la provincia de Chupaca, Junín, Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 25(1), 149-152.

- Anzieta J. (2001). *Quiste Hidatídico pulmonar en niños entre enero de 1981 y diciembre de 2001*. Citado por Paucarmayta A. "Hidatidosis humana en el Hospital de apoyo departamental del Cusco" (2007). Tesis de Grado. UNSAAC.
- Apaza Ticona, A. A. (2017). Seroprevalencia de equinocosis quística en escolares de nivel primario de la zona periurbana y rural del distrito de Ayaviri. *Universidad Nacional del Altiplano*. Recuperado de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/4749>
- Apt, W. (2014). *Parasitología Humana* (1.ª ed.). México: McGraw Hill Mexico.
- Atías, A. (2006). *Parasitología Médica* (2.ª ed.). Santiago, Chile: Mediterráneo. 520 p.
- Atías A. (1998) *Parasitología médica*. Santiago de Chile: Mediterráneo. 615 p.
- Ayala, Renato E., Medina, S. A., & Morales, Alcides J. (2014). Cisticercosis humana y su asociación con factores epidemiológicos y clínicos en los Andes centro y sur de Perú, 2000-2001. *Revista Peruana de Epidemiología*, 18(1).
- Ayala-Sulca E, Miranda-Ulloa E. (2015) Evaluación de Electroinmunotransferencia utilizando antígeno mix nativo purificado de líquido de cisticercos de *Taenia solium* para el diagnóstico de cisticercosis humana. *Rev Perú Med Exp Salud Pública*. Julio de 2015; 32(3):485-91.
- Brés A. Insaurrealde M, Dozdor A, Joerin V. (2007). Hidatidosis. *Revista de Posgrado de la Vía Cátedra de Medicina*. N° 167.
- Botero D., Restrepo M. (2003). *Cisticercosis En Parasitosis Humanas* (CIB, coord.), Medellín, 356-357.
- Carmena, D., Benito, A., & Eraso, E. (2006). Antigens for the immunodiagnosis of Echinococcus granulosus infection: An update. *Acta Tropica*, 98(1), 74-86. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2006.02.002>
- Castillo I., (2013). "Prevalencia de Hidatidosis en estudiantes de la Facultad de Educación de la sede canas de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco"

CDC: Center for Disease Control & Prevention National Center for Infectious Diseases Division of Parasitic Diseases. United States (2010).

Chunga Jiménez, J.A. (2006). *Evaluación del Western Blot con el antígeno recombinante reES33 para el diagnóstico de teniasis por **Taenia solium***. Tesis de Maestría. UNMSM.

Chumbe E. Lopera L. Barrón E. Ninaquispe B., Gavidia C. (2010) Prevalencia de Hidatidosis humana mediante técnicas de imagen en Yanahuanca, Pasco. *Rev Inv Vet Perú*.21 (1): 61-67.

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 Pública*. Octubre de 2010; 27(4):569-74.

Cutúli de Simón, M. T., Duato, L., Domínguez, G., Doménech, A., Blanco, M. del M., Gibello, A., Gómez, E. (2011). *Compendio de guiones para clases teóricas en la asignatura Inmunología en Veterinaria III: técnicas inmunológicas*. REDUCA, 3(15), 94-121.

Davelois, K., Escalante, H., & Jara, C. (2016). Rendimiento diagnóstico del Western Blot para detectar simultáneamente anticuerpos en pacientes con cisticercosis, hidatidosis y fascioliasis humana. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 33(4), 616-624. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2016.334.2543>

Díaz Fernández, R., Garcés Martínez, M., Álvarez, M., M, L., Pérez Lastre, J., Marcelo, M., & Carlos, J. (2011). Comportamiento clínico-terapéutico de Fasciola hepatica en una serie de 87 pacientes. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 63(3), 268-274.

Escalante, H., Davelois, K., & Jara, C. (2015). Conveniencia del kit Helminoblot para el diagnóstico de la cisticercosis, hidatidosis y fasciolosis humana en caseríos distritales de Jauja, Junín, Perú | *Peruvian Journal of Parasitology*, 23(1-2), 17-26.

Espinoza J, Terashima A, Herrera-Velit P, Marcos L. (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.

Flores Quispe, O. (2015). *Equinococosis quística en niños y adolescentes en los hospitales Regional del Cusco y Adolfo Guevara Velasco, Cusco a 3400 msnm, 2010-2014*. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

Flórez, A., Pastrán, S. M., Vargas, N. S., Beltran, M., Enriquez, Y., Peña, A. P., Hernandez, N. (2013). *Cysticercosis in Colombia. Seroprevalence study 2008-2010* (Vol. 29).

Fuentes N. Lévano J, Torres Y. (2009) Caracterización y Optimización del Líquido Hidatídico de ovino y su aplicación en la prueba de Látex. *Rev Perú Med. Exp. Salud Pública*. 26(2): 198-202.

García-Apaico, V., Vargas-Cuba, F. H., Martínez-Salcedo, J., Huamani-Basilio, N., Fernández-Chillcce, I., & Lara-Romaní, E. (2008). Seroprevalencia de hidatidosis en escolares de Huancasancos, Ayacucho 2004. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 25(3), 290-293.

García V, Vargas H, Segovia G, Fernández I, Miranda E. (2009). Seroprevalencia de hidatidosis humana en población adulta de Sancos, Ayacucho 2005. *Rev. Peru.med.exp.salud pública*, 26(2):193-197, abr – jun.

García H., Gonzales A., Martínez S., Gilman R. (2001) *Teniasis / cisticercosis por Taenia solium un serio problema de Salud Pública en el Perú*. Lima: Oficina General de Epidemiología.

García H.H., González A.E. Gilman R.H. (2003). Diagnosis, treatment and control of *Taenia solium* cysticercosis. *Curr. Opin. Infect. Dis.*, 16 (5), 411-419.

García HH, Gilman RH, Gonzales AE, Verastegui M, Rodríguez S. Gavidia C, et al. (2003) Hyperendemic Human and Porcine *Taenia solium* infection in Perú. *Am J Trop Med Hyg*. 68 (3):268-75.

Garcia HH, Del Brutto OH. (2005) Neurocysticercosis: updated concepts about an old disease. *Lancet Neurol*. 1 de octubre de 2005; 4(10):653-61.

García Más, I., Araújo, B. M., Inchaurre, A. A., Roldán, I. P., Moreno, A. G., & Román, P. R. (2009). Manual de laboratorio de Parasitología. 9. Cestodos. *REDUCA (Biología)*, 2(5). Recuperado de <http://revistareduca.es/index.php/biologia/article/view/805>

Guarnera, E. A. (2013). *Aspectos esenciales de la interfase de las Zoonosis parasitarias* (Primera). Buenos Aires: Editorial Dunken.

Gutiérrez De La Cruz, H. (2013). *Fasciolosis y nivel de enteroparasitosis en escolares menores de 15 años en desnutrición, en comunidades del distrito de Huancarani - Paucartambo - Cusco*. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

Instituto Nacional de Salud del Perú (2010) *Manual de procedimientos para el diagnóstico serológico de las zoonosis parasitarias*. 108p. (Serie de Norma Técnica; 32.)

Larralde, Carlos, & Aline S. de Aluja. (2006). *Cisticercosis: Guía para profesionales de la salud*. (Primera edición). México : FCE, Secretaría de Salud, Instituto Nacional de Salud Pública, Fundación Mexicana para la Salud.

Larrieu E, Belloto A, Arambulo P, Tamayo H. (2004) Echinococcosis quística: epidemiología y control en América del Sur. *Parasitol Latinoam*, 2004. 59: 82-89.

Lawn S, Bligh J, Craig PS, Chiodini PL (2004). Human cystic echinococcosis: evaluation post-treatment serologic follow-up by IgG subclass antibody detection. *Am J Trop Med Hyg*; 70(3):329-35.

Lorca M., Garrido M., Contreras M., Salinas P., Álvarez C., Ruiz M. y Soto P. (2006). Seroprevalencia de hidatidosis humana en la Región de Coquimbo. Chile. *Parasitol Latinoam* 61:111 – 116, FLAP.

Manual de la OIE sobre animales terrestres (2008) cap. 2.1.4, Equinococosis/Hidatidosis.

Marcos L, Maco V, Terashima A, Samalvides F, Tello R, Gotuzzo E. (2003) Altas tasas de infección de parasitosis intestinal en diferentes regiones del Perú y la necesidad de implementación de programas de control y prevención: Un

Problema de Salud Pública en Zonas Rurales. *Jornadas Científicas Abstracto 01 UPCH*.

Marcos L, Maco V, Florencio L, Terashima A. (2005) Altas tasas de prevalencia de fasciolosis humana en el Perú: Una enfermedad emergente. *Rev Per Enf Infec Trop.*; 3:8-13.

Marcos LA, Terashima A, Leguía G, Canales M, Espinoza JR, Gotuzzo E. (2007). La infección por ***Fasciola hepática*** en el Perú: una enfermedad emergente. *Rev Gastroenterol Perú*; 27(4):389-96.

Martínez A. Jackson R. (2014). *Prevalencia de teniosis y cisticercosis en comerciantes de carne de porcino empadronados en los mercados de Vinocanchón, Wanchaq, San Pedro y Ccasccaparo - Cusco*. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

Mas-Coma M, Esteban J, Bargues M. (1999) Epidemiología de la fasciolosis humana: revisión y propuesta de nueva clasificación. *Boletín Organ Mund Salud. Recopilación de artículos n°1*: 70-76.

Miranda, E., Velarde, F., Somocurcio, J., & Ayala, E. (2010). Evaluación de dos pruebas de inmunoblot con antígeno hidatídico de caprino y ovino para el diagnóstico de equinococosis humana. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 27(2), 209-214.

Miranda-Ulloa, E., Sandoval-Ahumada, R., Ayala, E., & Vásquez-Ampuero, J. (2014). Evaluación de las pruebas dot blot y aglutinación de látex para el diagnóstico de cisticercosis en Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 31(2), 297-301.

Montero, L. G., & Breña, M. R. (2015). Hidatidosis humana en el Perú. *Apuntes de Ciencia & Sociedad*, 5(1). <https://doi.org/10.18259/acs.2015015>

Moreno, A. G., Outerelo, R., Ruiz, E., Aguirre, J. I., Almodóvar, A., Alonso, J. A., Cano, J. (2011). Prácticas de Zoología. Estudio y diversidad de los Platelminfos, Nematodos, Nematomorfos y Acantocéfalos. *REDUCA (Biología)*, 4(2). Recuperado de <http://revistareduca.es/index.php/biologia/article/view/839>

Moro PL, McDonald J, Gilman RH, Silva B, Verastegui M, Malqui V, Lescano G, Falcon N, Montes G, Bazalar H. (1997) Epidemiology of Echinococcus granulosus infection in the central Peruvian Andes. *Bull World Health Organ*; 75 (6): 553-61.

Náquira C. (2006) Las zoonosis parasitarias en el Perú, su impacto en la economía y salud del país. *An Acad Nac Med* (Lima). Pág. 124-26.

Náquira, César. (2010) Las Zoonosis Parasitarias: Problema De Salud Pública En El Perú. *Rev Perú Med Exp Salud Publica*.27 (4): 494-97.

Núñez E, Calero D, Estares L, Morales A. (2003). Prevalencia y factores de riesgo de hidatidosis en población general del distrito de Ninacaca – Pasco, Perú 2001. *Anales de la Facultad de Medicina UNMSM* Vol. 64 N°1 pág. 34 – 42.

Palacios-Flores, E., & Borneo-Cantalicio, E. (2008). Efecto de una intervención educativa sobre los conocimientos de teniasis/cisticercosis en una comunidad rural de Huánuco, Perú 2005. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 25(3), 294-297.

Ramírez AR, Roa BV, Tagle JF, Bobadilla Godoy EA. (2006) Hidatidosis Hepática. Noviembre de 2006;(N° 163):Pág. 21-25.

Raymundo, M., A, L., Maco Flores, V., Terashima Iwashita, A., Samalvides Cuba, F., & Gotuzzo Herencia, E. (2002). Características clínicas de la infección crónica por Fasciola hepática en niños. *Revista de Gastroenterología del Perú*, 22(3), 228-233.

Ricaldi Victorio, C. E., & Gonzales Pizarro, N. L. (2016). Correlación clínica, imagenológica e inmunológica de pacientes con neurocisticercosis en el Hospital Edgardo Rebagliati Martins en el periodo 2006-2014. *Universidad Nacional del Centro del Peru*. Recuperado de <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/635>

Rodríguez Choque, C.; Durán Gamboa O. A. (2013). *Caracterización de fasciolosis en pacientes que acuden por gastroenterología al Centro de Salud San Jerónimo Cusco*. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

Romero Cabello, R. (2007). *Microbiología y parasitología humana / Microbiology and Human Parasitology: Bases etiológicas de las enfermedades infecciosas y parasitarias / Etiological Basis of Infectious and Parasitic Diseases*. Ed. Médica Panamericana.

Santibáñez S, Náquira C, Gavidia C, Tello L, Hernández E, Brunetti E, Kachani M, Gonzales A, García H. (2010). Factores domiciliarios asociados con la presencia de hidatidosis humana en tres comunidades rurales de Junín, Perú. *Rev. Peru.med.exp.salud pública*; 27(4):498-505, diciembre.

Sato M. (2011) Cisticercosis, un obstáculo para el desarrollo: la situación en Brasil. *XX Congr Latinoam Parasitol Bioméd*. 31((sup.3)):3-315.

Valiente O., Estrada M., Huisa O. (2014) Tratamiento alternativo con Albendazol (Abz) en la hidatidosis pulmonar en Cusco, 2013-2014. *Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. VADEMÉCUM DE INVESTIGACIÓN FEDU 2013 – 2014 (2)*.

Vera GM, Venturelli FM, Ramírez JT, Venturelli AL. (2003) Hidatidosis humana. *Revista Cuadernos de cirugía*; 17:88-94.

Vidal, S. (2013). Comunicación de un caso de cisticercosis subcutánea. *Revista chilena de infectología*, 30(3), 323-325. <https://doi.org/10.4067/S0716-10182013000300009>

Vila Bormey, María Aimeé (2000) *Atlas de Embriología Humana*. Autores de Libros Cubanos. (Consultado el 04 de enero de 2013). Disponible en: <http://gsdl.bvs.sld.cu/cgi-bin/library?e=d-00000-00---off-0prelicin--00-0----0-10-0---0---0direct-10---4-----0-1l--11-1l-50---20-help---00-0-1-00-0-0-11-1-00-00&a=d&cl=CL3>.

Vildózola, H; Espinoza, I; Roldan, W. H. (2012). Estandarización de una prueba de ELISA para detectar anticuerpos IgE en pacientes con equinocosis quística y su utilidad en el diagnóstico y seguimiento de pacientes tratados con albendazol: reporte preliminar. *An Fac med.*; 73 (1): 35-41.

Wilches, C., Jaramillo, J. G., Muñoz, D. L., Robledo, S. M., & Vélez, I. D. (2009). Presencia de infestación por *Fasciola hepatica* en habitantes del valle de San

Nicolás, oriente antioqueño. *Infectio*, 13(2), 92-99.
[https://doi.org/10.1016/S0123-9392\(09\)70730-1](https://doi.org/10.1016/S0123-9392(09)70730-1)

World Health Organization (WHO)/Office International Des Epizooties (OIE) (2001). *WHO/OIE Manual on Echinococcosis in Humans and Animals: a Public Health Problem of Global Concern*, Eckert J., Gemmell, M.A., Meslin F.-X., Pawlowski Z.S., eds. OIE (World Organization for Animal Health), Paris, France, 1–265.

ANEXOS

ANEXO 1

CONSENTIMIENTO INFORMADO

"SEROPREVALENCIA DE FASCIOLOSIS, HIDATIDOSIS Y CISTICERCOSIS EN MENORES INTERNOS DE LOS ALBERGUES A CARGO DE LA BENEFICENCIA PÚBLICA DE LA CIUDAD DEL CUSCO."

Introducción:

Somos investigadores que estudiando la forma de hacer un diagnóstico rápido de tres enfermedades producidas por parásitos que se encuentran en zonas como en la que usted se encuentra residiendo. Contar con un diagnóstico rápido permitirá dar un tratamiento inmediato y definitivo a la persona que sufre ésta(s) enfermedad(es). Para que usted pueda contribuir en este estudio necesitamos su permiso para utilizar una muestra de suero de su sangre venosa. Su participación será por una única vez.

Riesgos

No hay riesgo para Ud. ya que la muestra que se le tomará está bajo la supervisión del investigador principal y será tomada por personal altamente entrenado. Lo que Ud. puede sentir es una pequeña molestia al momento de la toma de muestra pero que no significa riesgo para su salud.

Beneficios

Con su muestra Ud. contribuye al estudio de un diagnóstico rápido de una enfermedad causada por éstos parásitos y poder recibir tratamiento a tiempo. En el caso de que su muestra resulte positiva según las pruebas de laboratorio, usted será informado oportunamente.

Confidencialidad

Los investigadores y el personal que le tomará la muestra garantizan la confidencialidad de los datos y resultados que se obtendrán por su participación.

Contacto y Dudas

En caso de que Usted tenga alguna duda o si tiene preguntas sobre los aspectos éticos del estudio se puede comunicar con la M. Sc. Elsa Gladys Aguilar Ancori (Tlf. 987102047) y/o el Bach. Isaac Gregory Castillo Castro (Tlf. 992368061).

Declaración

Los investigadores del estudio declaramos que la negativa del donante a participar y su deseo de retirarse del estudio no involucrarán ninguna multa o pérdida de beneficios.

Costos

El estudio en el que Ud. participa no involucra ningún pago por su donación. Asimismo, no se le deberá cobrar por la donación de su muestra y análisis posteriores para este estudio en particular.

Número de Participantes

Internos menores de edad a cargo de los albergues de la beneficencia del Cusco, de manera voluntaria.

¿Por qué se me invita a participar?

El único motivo para su participación es porque Ud. reside en un área geográfica donde puede existir la enfermedad.

Yo: Nancy Candia Coto

Domiciliado en: Calle Malampoto no 185

Teléfono: 993108336

En condición de director y/o apoderado de los menores a continuación nombrados:

Doy consentimiento al equipo de investigadores para utilizar una fracción de la muestra que están donando para la ejecución de pruebas de laboratorio para la Fasciolosis, Hidatidosis y la Cisticercosis, siempre de acuerdo con las regulaciones y normas éticas vigentes.

SI NO

Doy consentimiento para el almacenamiento y conservación de las muestras, para posibles estudios futuros sobre la Fasciolosis, Hidatidosis y la Cisticercosis y otros posibles estudios sobre otras enfermedades.

SI NO


SOCIEDAD DE BENEFICENCIA PÚBLICA DEL CUSCO
Nancy Candia Coto
Lic. Nancy Candia Coto
DIRECTORA DE HOGARES
FIRMA DE APODERADO
DNI 23859906

PROYECTO	“SEROPREVALENCIA DE FASCIOSIS, HIDATIDOSIS Y CISTICERCOSIS EN MENORES INTERNOS DE TRES ALBERGUES A CARGO DE LA BENEFICENCIA PÚBLICA DE LA CIUDAD DEL CUSCO.”
INVESTIGADORES	Bach. ISAAC GREGORY CASTILLO CASTRO M. Sc. ELSA GLADYS AGUILAR ANCORI

CONSENTIMIENTO INFORMADO (Corregido)

Introducción:

Las zoonosis parasitarias son enfermedades producidas por parásitos que se encuentran en zonas como en la que usted se encuentra residiendo, como la fasciolosis, causada por *Fasciola hepática* o Q'allutaca, que afecta el hígado, la hidatidosis causada por *Echinococcus granulosus* que afecta hígado y pulmones, y la cisticercosis causada por la larva de *Taenia solium*, que afecta al sistema nervioso central entre otros órganos, el diagnóstico de éstas zoonosis es sumamente complicado por tal motivo le invitamos a participar en éste estudio realizado por los señores Bach. Isaac Gregory Castillo Castro y M. Sc. Elsa Gladys Aguilar Ancori, mediante pruebas inmunológicas como son ELISA-IgG como método de tamizaje e Inmunoblot como prueba confirmatoria.

Si desea participar, dicho diagnóstico necesitará la donación de una muestra de sangre venosa de aproximadamente 4 ml (equivalente a una cuchara de sangre).

Su participación no significa ningún riesgo para su salud, de igual manera el estudio no involucra ningún pago por su donación, ni tampoco se le cobrará por la donación de su muestra ni el diagnóstico posterior.

Los investigadores garantizan la confidencialidad de los datos y resultados que se obtendrán. Las muestras serán codificadas, y los resultados obtenidos también se publicarán mediante dichos códigos.

Si tiene alguna duda o consulta se puede comunicar con la M. Sc. Elsa Gladys Aguilar Ancori (Telf. 987102047) y/o el Bach. Isaac Gregory Castillo Castro (Telf. 992368061).

Si usted otorga su consentimiento para utilizar una fracción de la muestra que esta donando para la ejecución de pruebas de diagnóstico para la Fasciolosis, Hidatidosis y la Cisticercosis, firme este documento para confirmarlo.

Nombre de Participante	Firma	Fecha
Testigo (Participante analfabeto)	Firma	Fecha

ANEXO 2

FICHA CLÍNICA EPIDEMIOLÓGICA PARA ZONOSIS PARASITARIA

Ficha N°

Fecha de toma de muestra:...../...../.....

I.- IDENTIFICACIÓN DEL PACIENTE

Apellidos y Nombre:.....

Fecha de nacimiento:.....DNI.....Edad.....Sexo: M () F ()

Ocupación:.....Procedencia:.....Dist.....Prov.....Dep.....

.....

Grado de instrucción: Primaria () Secundaria () Superior () Sin estudios ()

II.- ANTECEDENTES EPIDEMIOLOGICOS

Habitación:(1) Adobe (2) Choza (3) Material Noble (4) Otros:.....

Fuente agua:(1)Potable (2)Pileta y/o caño (3)Pozo (4)Manantial (5)Acequia (6)Río

El consumo de agua es: (1) Hervida (2) Sin hervir

Servicios higiénicos:(1) Baño con desagüe (2) Letrina (3) Deposición en campo

N° de personas en la casa:.....**N° de dormitorios:**.....

III.- CRIANZA DE ANIMALES

- Cría o ha criado cerdos (1) Sí (2) No
- Cría o ha criado caprinos (1) Sí (2) No Casa () Campo ()
- Cría o ha criado vacunos (1) Sí (2) No Casa () Campo ()
- Cría o ha criado ovinos (1) Sí (2) No Casa () Campo ()

Lugar donde alimenta su ganado ovino/bovino:

(1) Campo libre cerca de río/acequia/manantial (2) Otros

Tipo de crianza del cerdo: (1)Corral en casa (2)Corral en campo (3)A campo libre

Lugar de sacrificio del cerdo: (1) Peri-domicilio (2) Camal

Tiene perros: (1) Sí (2) No **Perro desparasitado?**(1)Sí (2)No **Ultima desparasitación:**.....

Hace cuánto tiempo tiene su perro?

Alimenta a sus perros con vísceras crudas? (1) Sí (2)No

IV.- TIPO DE ALIMENTACIÓN Y COSTUMBRES

Consume carne de cerdo: (1) Sí (2) No

Con qué frecuencia? 1 a 2 al mes (), 1 a 2 al año ()

Consume carne de cerdo en ferias: (1) Sí (2) No

Conoce la cisticercosis o “triquina” de la carne de cerdo (1) Sí (2) No

La carne con cisticercosis o “triquina” (1)Consume (2)Vende (3)Entierra (4)Perro

Consume verduras crudas: (1) Sí (2) No.

Qué consume: Berro () Lechuga () Diente de León () Alfalfa () Otros

¿En que lo consume? (1) Ensaladas (2) En jugos (3) En extractos (4) Emolientes

¿Frecuencia? (1) Todos los días, (2) 1 a 2 al mes, (3) 3 a 4 al mes, (4) 1 a 2 al año

Conoce la *Fasciola hepatica* "Ccallutaca": (1) Sí (2) No **La ha visto en ganado:** (1) Sí (2) No

V.- DATOS CLÍNICOS

CISTICERCOSIS		HIDATIDOSIS		FASCIOLOSIS	
Dolor abdominal	(1) Sí (2) No	Dolor abdominal	(1) Sí (2) No	Dolor abdominal	(1) Sí (2) No
Dolor de cabeza	(1) Sí (2) No	Dolor torácico	(1) Sí (2) No	Náuseas	(1) Sí (2) No
Náuseas	(1) Sí (2) No	Náuseas	(1) Sí (2) No	Vómitos	(1) Sí (2) No
Vómitos	(1) Sí (2) No	Vómitos	(1) Sí (2) No	Diarrea	(1) Sí (2) No
Mareos	(1) Sí (2) No	Ictericia	(1) Sí (2) No	Fiebre	(1) Sí (2) No
Convulsiones	(1) Sí (2) No	Fiebre	(1) Sí (2) No	Urticaria	(1) Sí (2) No
(ataques)		Tos crónico	(1) Sí (2) No	Ictericia	(1) Sí (2) No
Desmayos	(1) Sí (2) No	Hemoptisis	(1) Sí (2) No	Fatiga	(1) Sí (2) No
		Broncoespasmo	(1) Sí (2) No	Disminución de peso	(1) Sí (2) No

Tiempo de enfermedad:/...../.....

VI.- ANTECEDENTES FAMILIARES

- Alguien en la familia ha eliminado alguna vez gusanos blancos, planos (1) Sí (2) No
- Alguien en la familia ha sufrido de convulsiones (epilepsia, "ataques") (1) Sí (2) No
Parentesco.....
- Alguien en la familia ha sido diagnosticado con hidatidosis (1) Sí (2) No
- Alguien en la familia ha sido diagnosticado con fasciolosis (1) Sí (2) No

VII.- RESULTADO DEL LABORATORIO DE ZONOSIS PARASITARIA

Prueba de ELISA-IgG					
Cisticercosis		Hidatidosis		Fasciolosis	
Reactivo	No reactivo	Reactivo	No reactivo	Reactivo	No reactivo

Fecha de procesamiento de muestra:/...../.....

Ficha N°

Fecha de toma de muestra:...../...../.....

ANEXO 3

RESULTADOS POSITIVOS CONFIRMADOS POR INMUNOBLOT

CÓDIGO	ELISA	INMUNOBLOT
M1	Fasciolosis	-
M2	Fasciolosis	+
M3	Hidatidosis	-
M4	Fasciolosis	+
M7	Fasciolosis	+
M9	Fasciolosis	-
M10	Fasciolosis/Hidatidosis	-/-
M11	Hidatidosis	-
M12	Fasciolosis/Hidatidosis	+/-
M13	Fasciolosis/Hidatidosis/Cisticercosis	-/-/-
M21	Hidatidosis	-
M26	Hidatidosis	-
M28	Fasciolosis	-
M29	Hidatidosis	-
M30	Fasciolosis	-
M31	Hidatidosis	-
M36	Fasciolosis	-
M37	Fasciolosis	-
M38	Hidatidosis/Cisticercosis	-/-
M40	Hidatidosis	-
M43	Hidatidosis	-
M44	Hidatidosis	+
M46	Fasciolosis	-
M48	Hidatidosis	+
M52	Hidatidosis	-
M55	Fasciolosis	-
M56	Fasciolosis	-
M59	Hidatidosis	-
M61	Hidatidosis	-
M62	Fasciolosis	+
M63	Hidatidosis	-
M65	Fasciolosis/Hidatidosis	+/+
M66	Fasciolosis	-
M67	Fasciolosis	-

ANEXO 4

PREPARACIÓN DE TAMPÓN Y SOLUCIONES PARA ELISA

1. TRIS-HCl 0,01M, pH 7,5

Trizma-HCl anhidro 0,12 g.

Trizma base anhidro 0,02 g.

Agua desionizada 100 mL.

2. TAMPÓN FOSFATO SALINO 0,01M, pH 7,2 (PBS)

Solución madre

A. Na₂HPO₄ (0,1M) 14,196 g/L.

B. NaH₂PO₄ (0,1M) 11,999 g/L.

PBS para uso (PBS 0,01 M pH 7,2)

Na₂HPO₄ (0,1M) (sol. madre) 77,2 mL.

NaH₂PO₄ (0,1M) (sol. madre) 22,8 mL.

NaCl (0,15M) 8,77 g.

H₂O desionizada 1000 mL.

3. TAMPÓN DE LAVADO

Tampón fosfato salino + *tween* 20 al 0,05%.

4. TAMPÓN DE BLOQUEO Y DILUYENTE

Tampón fosfato salino + *tween* 20 al 0,05% + seroalbúmina bovina al 1%.

5. SOLUCIÓN ESTABILIZADORA PARA EL SUSTRATO

Solución Madre

Ácido cítrico 3 g.

Na₂HPO₄ anhidro 10,7 g.

Agua desionizada 100 mL.

Ajustar el pH a 5,0.

Solución estabilizadora para uso

Tomar 8 mL de la solución estabilizadora del sustrato (madre) y completar con agua desionizada hasta 25 mL.

6. SOLUCIÓN DEL SUSTRATO

Solución estabilizadora (para uso) 25 mL.

Orto- phenilendiamine (OPD) 10 mg.

Peróxido de hidrógeno al 30% 10 μ L.

7. Ácido sulfúrico 2,5 M

Ácido sulfúrico 1,4 mL.

Agua destilada 8,6 mL.

ANEXO 5

CONSTANCIA DE ENVÍO DE MUESTRAS AL INS

"CUSCO CAPITAL HISTÓRICA DEL PERÚ"
"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

CONSTANCIA

EL DIRECTOR DE LABORATORIO REFERENCIA DE SALUD PÚBLICA DE LA
REGION DE SALUD CUSCO, QUE SUSCRIBE:

HACE CONSTAR:

Que el Bach. Biol. ISAAC GREGORY CASTILLO CASTRO, estudiante de la
Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, de la Escuela Profesional
de Biología, realizó su proyecto de Tesis intitulado "Seroprevalencia de
Oxioercoosis, Hidatidosis y Fasciolosis en tres albergues de menores de la
Sociedad de Beneficencia Pública del Cusco" 2017. Para lo cual se enviaron
muestras suero para su procesamiento de confirmación al Laboratorio de
Referencia Nacional del Instituto Nacional de Salud. Obteniendo los resultados
que se adjuntan a la presente.

La presente constancia se expide a petición verbal del interesado y para fines que
venga por conveniente.

Cusco, 05 de junio de 2017

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD
DIRECCIÓN DE LABORATORIO
Bigo. V. C. 
DIRECCIÓN DE LABORATORIO

Dirección de Laboratorio de Salud Pública Telf. (054) 581560 Anexo 2134.
Avenida de la Cultura s/n,
Esq. Alameda en Cuzco Perú
CUSCO-PERÚ

ANEXO 6

DATOS OBTENIDOS DE LAS FICHAS CLINICO EPIDEMIOLÓGICAS PARA ZONOSIS PARASITARIAS

AGRADECIMIENTOS

A la Sociedad de Beneficencia Pública del Cusco, por su inigualable trabajo y colaboración.

A los menores internos por su valiosa participación en el presente estudio.

Al Blgo. William Quispe, por su disposición, amabilidad, amistad e inestimable colaboración.

Al Laboratorio de Referencia de la DIRESA Cusco, por su gran apoyo.

A la profesora Elsa Aguilar Ancori, por su confianza, su paciencia y su incalculable apoyo.

A la profesora Maritza Quispe Flórez, por su ayuda.

Al todos mis compañeros del GIL por su ayuda y amistad.

Muchas Gracias.