

62

Fecha de presentación: mayo, 2022

Fecha de aceptación: agosto, 2022

Fecha de publicación: octubre, 2022

LA SALUD PÚBLICA

Y LA HIDATIDOSIS PORCINA EN EL CAMAL FRIGORÍFICO MUNICIPAL DE AMBATO

PUBLIC HEALTH AND SWINE HYDATIDOSIS IN THE MUNICIPAL COLD STORAGE PLANT OF AMBATO

Cristina Isabel Bejarano Rivera¹

Email: ci.bejarano@uta.edu.ec

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7052-5396>

Israel Salomón Carrillo Alvarez²

Email: ceccra2019@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2813-1980>

Luis Alonzo Chicaiza Sánchez³

Email: luis.chicaiza@utc.edu.ec

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8639-7891>

Segundo Euclides Curay Quispe¹

Email: se.curay@uta.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8559-9627>

Rafael Isaias Mera Andrade¹

Email: ri.mera@uta.edu.ec

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6996-2764>

¹ Universidad Técnica de Ambato, Ecuador

² Camal Frigorífico Municipal de Ambato, Ecuador

³ Universidad Técnica de Cotopaxi, Ecuador

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Bejarano Rivera, C. I., Carrillo Alvarez, I. A., Chicaiza Sánchez, L., A., Curay Quispe, S., E. & Mera Andrade, R. I., (2022). La salud pública y la Hidatidosis porcina en el Camal Frigorífico Municipal de Ambato. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(S5), 612-617.

RESUMEN

La Hidatidosis es una enfermedad parasitaria de los animales, en especial de la especie porcina y zoonótica. El Objetivo del artículo es analizar el número de casos mediante un estudio retrospectivo sobre la prevalencia de hígados y pulmones decomisados en el Camal Frigorífico Municipal de Ambato, provincia de Tungurahua perteneciente a la región Sierra con clima templado ubicado en Ecuador, desde los años 2016 al 2021. La metodología que se utilizó fue descriptiva y a través de revisión bibliográfica de artículos científicos y de la observación para la ayuda en la determinación macroscópica del parásito en hígados en porcinos en el período. Se tomó la población total de porcinos, se recomienda un plan sobre el manejo, prevención, control, tratamiento y erradicación de dicho parásito y dar a conocer a la población sobre los factores de riesgo al consumir alimentos contaminados con quistes parasitarios como hígados, berros, vegetales y agua contaminada con larvas. Como Conclusiones se puede determinar que se logró obtener información relevante en lo que respecta a Hidatidosis sobre morfología, ciclo biológico, vías de transmisión, zoonosis, signos y síntomas que se presenta en los humanos, diagnóstico y tratamiento; además incluir los factores de riesgo para la salud pública y la seguridad alimentaria al realizar el decomiso de los hígados y pulmones infectados con Hidatidosis.

Palabras clave: parásito, zoonosis, camal, decomiso, salud pública

ABSTRACT

Hydatidosis is a parasitic disease of animals, especially swine and zoonotic. The objective of the article is to analyze the number of cases through a retrospective study on the prevalence of livers and lungs seized in the Municipal Cold Storage Plant of Ambato, province of Tungurahua belonging to the Sierra region with temperate climate located in Ecuador, from 2016 to 2021. The methodology used was descriptive and through bibliographic review of scientific articles and observation to help in the macroscopic determination of the parasite in livers in pigs that were slaughtered in the aforementioned years of this study. The total swine population was taken, a plan on the management, prevention, control, treatment and eradication of this parasite was recommended and the population was informed about the risk factors when consuming food contaminated with parasitic cysts such as livers, watercress, vegetables and water contaminated with larvae. As Conclusions it can be determined that it was possible to obtain relevant information regarding Hydatidosis on morphology, biological cycle, transmission routes, zoonosis, signs and symptoms in humans, diagnosis and treatment; in addition to including risk factors for public health and food safety when seizing livers and lungs infected with Hydatidosis.

Keywords: parasite, zoonosis, abattoir, confiscation, public health

INTRODUCCIÓN

La hidatidosis también conocida como equinococosis es una zoonosis parasitaria, afecta a diversos mamíferos en la que se incluye la especie porcina objeto de estudio en la presente investigación, pertenece a la clase de cestodos del género *Echinococcus granulosus* (González L. et al., 2020)

Es una enfermedad zoonótica parasitaria desatendida distribuida a nivel mundial, se presenta en climas tropicales, templados y árticos. Causan la equinococosis quística o alveolar humana, respectivamente, que pueden considerarse problemas graves de salud pública en varias regiones, incluidos los países desarrollados. Se le ha considerado como un problema de salud pública mundial, con repercusiones económicas en regiones del mundo con producción ganadera (Torgerson, 2006; Craig et al., 2003).

Los huéspedes definitivos de *Echinococcus* spp. son carnívoros, principalmente cánidos, como el zorro, el lobo y el perro, y los huéspedes intermediarios son principalmente herbívoros, entre ellos rumiantes, camellos, cerdos, caballos y roedores. Los huéspedes definitivos se infectan al ingerir quistes de metacestodos larvarios. Los huéspedes intermedios se infectan por la ingestión de huevos de parásitos.

De este modo, la no desparasitación y la alimentación de perros con restos crudos de fauna doméstica de animales favorecen la presentación de la hidatidosis humana, el contacto con heces de perros o través de moscas coprófagas que se encuentren cerca de cerdos serían una fuente de contaminación y propagación del parásito en estudio, la infección en el hombre ocurre tras la ingestión accidental de los huevos del parásito a través de alimentos contaminados o por contacto directo y estrecho con perros parasitados (Almohammed et al., 2022; Lisboa-Navarro et al., 2016; Grosso, 2012).

En el porcino la presentación del cuadro clínico inicialmente suele ser asintomático y en algunas ocasiones se llega a determinar el parásito al momento de la faena en el camal, se menciona pérdida de peso y de condición corporal, lo que afecta al momento de las ganancias económicas del productor (Velasco-Tirado et al., 2017)

La infección humana da como resultado el desarrollo de quistes llenos de líquido y parásitos en las vísceras, algunos quistes pueden permanecer asintomáticos durante más de una década y que algunos degeneran espontáneamente con el tiempo. Los estudios han establecido que la viabilidad del parásito se reduce notablemente

en los quistes en estados degenerados (Solomon et al., 2017)

En humanos, el hígado es el órgano más comúnmente afectado (70% de los casos aproximadamente), seguido de los pulmones (25%); a partir de estas ubicaciones anatómicas, la enfermedad afecta localmente a órganos vecinos o se extiende a sitios distantes, con menos localización en el músculo esquelético por la presencia del ácido láctico en el músculo que llega a ser nocivo para el parásito, La hidatidosis esplénica es la tercera localización más habitual. Otras localizaciones como la ósea, cutánea o renal son excepcionales (Adel et al., 2017; Muñoz-Molina et al., 2022).

Los seres humanos son huéspedes finales de *Echinococcus* spp y adquieren las infecciones por absorción de huevos de parásitos, ya sea con alimentos contaminados o por exposición por contacto mano-boca a huevos derivados del ambiente contaminado, incluida la piel o el pelaje de los huéspedes definitivos Las zoonosis parasitarias transmitidas por los alimentos y el suelo son enfermedades humanas importantes pero desatendidas (Alvarez Rojas et al., 2018)

La equinococosis alveolar, causada por *Echinococcus multilocularis* en humanos, con síntomas graves e incluso consecuencias mortales debido al crecimiento metastásico invasivo del metacestodoquistes. Los seres humanos pueden adquirir la infección como huéspedes intermedios, pero a menudo se los llama huéspedes accidentales, aberrantes o sin salida, porque normalmente no participan en el ciclo de vida del parásito como presa de los huéspedes definitivos. Los huevos infecciosos son resistentes a factores ambientales como las bajas temperaturas (Malkamäki et al., 2019)

Los quistes satélites están presentes con más frecuencia de lo que se detectan radiológicamente. Como pueden ser incriminados como causa de recurrencia de la enfermedad, deben extirparse en bloque con los principales quistes parasitarios, mediante procedimientos más radicales como la cistoperiquistectomía o la hepatectomía parcial, siempre que sea factible.

Es reconocido como un importante problema de salud en América del Sur, donde la cría de ovinos especialmente, u otros animales (caprinos, bovinos, porcinos), asociada a la presencia del hospedero definitivo (carnívoro, especialmente el perro) y la costumbre de alimentarlos con vísceras infectadas genera condiciones ideales para sostener el ciclo de la enfermedad. La OPS tiene a la hidatidosis/equinococosis quística como una prioridad en las Américas y la incluyó en el Plan de Acción para el control de las enfermedades infecciosas desatendidas

para el periodo 2016-2022, con foco en la vigilancia, diagnóstico, manejo y prevención de casos. A través del Centro Panamericano de Fiebre Aftosa y Salud Pública Veterinaria (PANAFTOSA/SPV-OPS/OMS), la OPS también apoya la *Iniciativa Sudamericana para el Control y Vigilancia de la Hidatidosis/Equinococosis Quística*.

Se ha reconocido como factor de riesgo diversas enfermedades zoonóticas, como brucelosis, tuberculosis, hidatidosis y leptospirosis, principalmente al contacto con los animales o con sus excreciones, secreciones, productos y subproductos. En lo que respecta los veterinarios y médicos tienen conocimientos básicos sobre las zoonosis, la mayor parte de la población general dispone de poca información vinculada con esta temática (Molineri et al., 2014).

El problema se presenta especialmente en las comunidades rurales donde están presentes los factores de riesgo, porque se encuentran las poblaciones de más bajos ingresos y menor educación, sumado a una tenencia de perros sin control de helmintiasis, características todas que sustentan la transmisión activa del parásito. Respecto a Equinococosis quística, es preocupante el nivel de desinformación en la población, condición favorable para la permanencia de la parasitosis (Alvear Almendras et al., 2018).

Para comprender la epidemiología de los parásitos zoonóticos es importante reducir el riesgo de infecciones en los seres humanos. Las zoonosis que involucran parásitos de perros son habituales e importantes al mismo tiempo, causantes, algunas de ellas enfermedades graves.

La clínica de la hidatidosis depende del órgano afectado y de la presencia de complicaciones, sin embargo, hay muchas personas asintomáticas en las cuales la presencia de quistes es únicamente un hallazgo imagenológico. La hidatidosis se presenta en el 90% de los casos en el hígado o pulmón. El diagnóstico de la hidatidosis se basa en los antecedentes epidemiológicos, el examen físico, el diagnóstico por imágenes y las pruebas serológicas. Se debería sospechar hidatidosis ante la presencia de una masa química, especialmente ubicada en el abdomen o tórax, asociada a antecedentes epidemiológicos (lugar de origen, contacto con perros, familiar con diagnóstico de hidatidosis) (Pinto G., 2017).

Ciclo de vida de *Echinococcus granulosus*. El *Echinococcus granulosus* adulto (3–6 mm de largo) reside en el intestino delgado de los huéspedes definitivos, perros u otros cánidos. Las proglótides grávidas liberan huevos que se eliminan en las heces. Después de la ingestión por un huésped intermediario adecuado (en condiciones naturales: ovejas, cabras, cerdos, vacas,

caballos, camellos), el huevo eclosiona en el intestino delgado y libera una oncosfera que penetra la pared intestinal y migra a través del sistema circulatorio hacia varios órganos, especialmente el hígado y los pulmones.

En estos órganos, la oncosfera se convierte en un quiste, que se agranda gradualmente, produciendo protoescolices y quistes hijos que llenan el interior del quiste. El huésped definitivo se infecta al ingerir los órganos que contienen quistes del huésped intermedio infectado. Los huevos se adhieren a los pelos alrededor del ano de un perro infectado y también se encuentran en el hocico y las patas. La transferencia indirecta de huevos ya sea a través de agua contaminada y alimentos crudos o por medio de moscas y otros artrópodos, también puede resultar en la infección de humanos (Moro & Schantz, 2009).

El tratamiento en humanos se procede con lobectomía o la resección en cuña pueden ser el procedimiento de elección. Se prefiere la resección combinada en una sola etapa en la enfermedad pulmonar hidatídica con quistes hidatídicos hepáticos asociados. La tasa de mortalidad y complicaciones postoperatorias totales es baja y recomendamos un seguimiento estrecho de los casos operados para diagnosticar la recurrencia postoperatoria tempranamente en su curso. El tratamiento aceptado incluye cirugía, cuando sea factible, y fármacos antihelmínticos sistémicos. A pesar de este tratamiento, lamentablemente un porcentaje importante de pacientes presentan una recidiva precoz o tardía de la enfermedad (en los casos tratados quirúrgicamente oscila entre el 0 y el 22% (Tor et al., 2000; Muñoz-Molina et al., 2022).

Hoy en día, el tratamiento de los quistes hidatídicos parece complejo y difícil, sin embargo, existen varios enfoques terapéuticos, como el uso de agentes químicos como los derivados de benzimidazol, PAIR, cirugía e incluso «observar y esperar». La complicación más importante durante la cirugía del quiste hidatídico es la ruptura y fuga de protoescolices en el quiste y su posterior diseminación en la cavidad abdominal del paciente (Shakibaie et al., 2022).

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se realizó en el Camal Frigorífico Municipal de Ambato, en la Provincia de Tungurahua, cantón Ambato, con ubicación en la Sierra Centro de Ecuador y su clima es templado. Se tomó la población total de porcinos que llegaron a ser faenados; en los años 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 y 2021, se registró los casos positivos a Hidatidosis mediante la valoración del examen macroscópico post mortem con la presencia de quistes hidatídicos en el hígado con las características

propias de la morfología, el decomiso obligatorio fue de hígado y pulmones. Se tomó los datos del número de decomisos, los mismos ubicados en tablas de contingencia, se registró los números de casos positivos de cada mes, con el respectivo análisis del indicador epidemiológico de prevalencia de Hidatidosis para cada año.

La metodología que se utilizó fue la descriptiva y por lo tanto la utilizó una estadística descriptiva, se recabó información de publicaciones de autores sobre hidatidosis en bovinos, zoonosis, morfología, ciclo biológico del parásito, medios de contagio, signos y síntomas, morbilidad y mortalidad, diagnóstico, medidas de control, prevención, factores de riesgo e interés sobre la salud pública, y la metodología de observación para el diagnóstico macroscópico del parásito en hígados de porcinos que llegaron a ser faenados.

Los datos obtenidos fueron ubicados en una tabla, registrando el número de hígados y pulmones decomisados de porcinos en cada mes en el Camal Frigorífico Municipal de Ambato de acuerdo a los años 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, mediante el cual se obtiene datos significativos, se debe aclarar que los casos positivos, así como número de porcinos faenados disminuyeron debido a la restricción de acceso al camal por la pandemia COVID-19, para el año 2016 se decomisaron 139 entre hígados y pulmones; en el 2017 se decomisaron 186 entre hígados y pulmones; para el 2018, la cifra baja 146 entre hígados y pulmones decomisados; así como en el 2019 sube la cifra a 173, en el 2020 baja la cifra a 123 por la pandemia debido a las restricciones que se presentaron, para el año 2021 la cifra sube 234 entre hígados y pulmones decomisados. Se establece un 7,16% de prevalencia en todos los años de estudio retrospectivo.

RESULTADOS

Se realiza un estudio retrospectivo de Hidatidosis en el Camal Frigorífico Municipal de Ambato desde el año 2016 hasta el 2021, obteniendo los siguientes resultados de prevalencia: en el 2016 un 3,51%, en el 2017 6,41%, en el 2018 4,70%, en el 2019 un 4,62, en el 2020 un 6,02%, en el 2021 un 17,69%, con un promedio total de todos los años de estudio de un 7,16% de prevalencia.

ESTUDIO RETROSPECTIVO DE PREVALENCIA DE HIDATIDOSIS EN EL CAMAL FRIGORÍFICO MUNICIPAL DE AMBATO

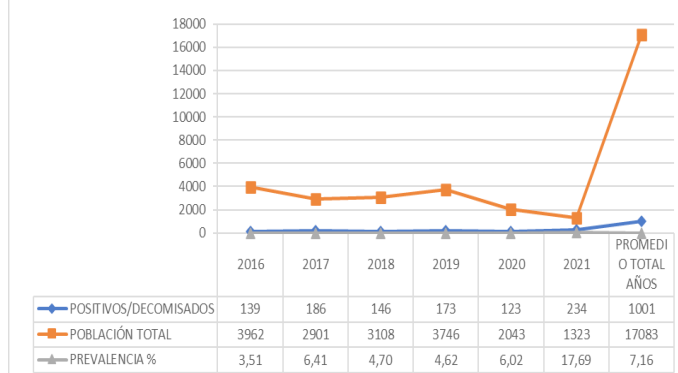


Figura 1 Estudio Retrospectivo de Prevalencia de Hidatidosis en el Camal Frigorífico Municipal de Ambato 2016 a 2021.

Fuente: Los autores.

ESTUDIO RETROSPECTIVO DE PREVALENCIA DE HIDATIDOSIS EN EL CAMAL FRIGORÍFICO MUNICIPAL DE AMBATO

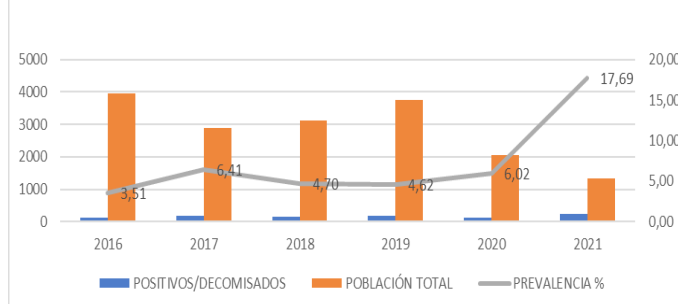


Figura 2 Prevalencia de Hidatidosis en el Camal Frigorífico Municipal de Ambato 2016 al 2021.

Fuente: Los autores

DISCUSIÓN

La mejor manera de diagnosticar la equinocosis en los hospedadores definitivos consiste en detectar gusanos adultos en hígado, pulmón durante la inspección post mortem, en la presente investigación se obtuvo un 7,16% de prevalencia en los seis años de estudio retrospectivo, en contraste con una investigación realizada en Perú del valle interandino de Huancarama (2017) de 579 porcinos faenados, con una prevalencia de 444 (76,7%) presentaron equinocosis (IC95%: 73,2-80,2). Este análisis aporta información sobre el alto índice en esta zona, en

contraste con la presente investigación que es baja y el número de porcinos que llegan a ser faenados también lo es, por lo que esta actividad aún se la practica de manera casera, sin acudir a los camales (Sierra-Ramos & Valderrama-Pomé, 2017).

FAO/OMS, 2014 menciona que, *E. granulosus* y *E. multilocularis* son los principales parásitos transmitidos por los alimentos con el mayor impacto global de la Organización Mundial de la Salud/Organización para la Agricultura y la Alimentación. Además, *Taenia saginata*, *T. solium* y *E. granulosus* también causan importantes pérdidas económicas a los ganaderos y al sector cárnico, ya que el valor de las canales condenadas es entre un 50 y un 100 % más bajo). Aunque se ha avanzado sustancialmente en el desarrollo de herramientas sensibles y específicas para la detección de estos parásitos en personas, carne, heces de animales y sangre (tanto antígeno como anticuerpo), la detección de huevos de parásitos en el medio ambiente, que también es fundamental para el control, sigue siendo una tarea desafiante (Saelens et al., 2022)

La Equinococosis quística, que provoca hidatidosis, es considerada una enfermedad emergente a nivel mundial, prevalente en Eurasia, Norte y Este de África, Australia y Sudamérica. En Asia Central se le considera una de las zoonosis caninas más prevalentes y un problema de salud pública grave en China. En Rusia se estima una tasa anual de 5 casos/100.000 habitantes, con un 30-50% de las ovejas infectadas y el 5% de perros portadores.

En Chile, en el periodo 1999-2009, la incidencia de cirugías por Equinococosis quística humana alcanzó un rango entre 3,6 a 8,4 casos y actualmente se reporta una tasa de incidencia, a nivel nacional, de 1,48 casos por cada 100.000 habitantes, incluso se estima mayor debido a la subnotificación de casos, El *Echinococcus granulosus* es el principal responsable de la hidatidosis en humanos, en su forma de Equinococosis quística (EQ) y afecta al 95% de los 2-3 millones de personas que se estima padecen la enfermedad. Entre los factores de riesgo de enfermar están: bajo nivel socioeconómico, escasa educación sanitaria, consumo de alimentos de procedencia animal, vivir en áreas rurales y convivir con perros que están en contacto con ganado o despojos de animales (Alvear Almendras et al., 2018)

CONCLUSIONES

Se logró obtener información relevante en lo que respecta a Hidatidosis sobre morfología, ciclo biológico, vías de transmisión, zoonosis, signos y síntomas que se presenta en los humanos, diagnóstico y tratamiento; además incluir los factores de riesgo para la salud pública y la seguridad

alimentaria al realizar el decomiso de los hígados y pulmones infectados con Hidatidosis.

Se realizó un análisis retrospectivo de prevalencia de los años 2016 al 2021 donde se establece un 7,16% de prevalencia de hígados decomisados en el Camal Frigorífico Municipal de Ambato que en conclusión nos da un panorama de la realidad de Hidatidosis en porcinos y si existe la presencia de hidatidosis en los hígados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adel, F., Ramia, J. M., Gijón, L., de la Plaza-Llamas, R., Arteaga-Peralta, V., & Ramiro-Perez, C. (2017). Hidatidosis extrahepática y extrapulmonar. *Cirugía y Cirujanos*, 85(2), 121–126.
- Almohammed, H. I., Alkhaibari, A. M., & Alanazi, A. D. (2022). Antiparasitic effects of *Elettaria cardamomum* L. essential oil and its main compounds, 1-8 Cineole alone and in combination with albendazole against *Echinococcus granulosus* protoscoleces. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 29(4), 2811–2818. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2022.01.005>
- Alvarez Rojas, C. A., Mathis, A., & Deplazes, P. (2018). Assessing the Contamination of Food and the Environment With *Taenia* and *Echinococcus* Eggs and Their Zoonotic Transmission. *Current Clinical Microbiology Reports*, 5(2), 154–163.
- Alvear Almendras, M., Troncoso Muñoz, C., Lastarria Cuevas, F., Aliaga Russel, F., Concha Rosales, J. P., Henríquez Alvear, L., & Rivera Gutiérrez, C. (2018). Conocimientos y prácticas asociadas a transmisión de triquinelosis, hanta y equinococosis quística. *Ciencia y Enfermería*, 24. <https://doi.org/10.4067/S0717-95532018000100218>
- Craig, P. S., Rogan, M. T., & Campos-Ponce, M. (2003). Echinococcosis: disease, detection and transmission. *Parasitology*, 127 Suppl, S5-20.
- González L., R., Riquelme U., A., Reyes M., R., Alarcón O., F., Spencer L., L., Barra M., S., Seguel S., E., Stockins L., A., Jadue T., A., Saldivia Z., D., Schaub C., A., & Alarcón C., E. (2020). Hidatidosis pulmonar: características, manifestaciones clínicas y tratamiento en pacientes hospitalizados en Concepción, Región del Biobío, Chile. *Revista Médica de Chile*, 148(6), 762–771.
- Grosso, G. (2012). Worldwide epidemiology of liver hydatidosis including the Mediterranean area. *World Journal of Gastroenterology*, 18(13), 1425. <https://doi.org/10.3748/wjg.v18.i13.1425>

- Lisboa-Navarro, R., González, J., Junod, T., Melín-Coloma, M., & Landaeta-Aqueveque, C. (2016). Conocimientos y prácticas sobre hidatidosis y triquinosis en usuarios y acompañantes del Hospital Comunitario de Salud Familiar El Carmen, Región del Biobío, Chile. *Revista Chilena de Infectología*, 33(4), 474–476.
- Malkamäki, S., Näreaho, A., Lavikainen, A., Oksanen, A., & Sukura, A. (2019). A new SYBR green real-time PCR assay for semi-quantitative detection of *Echinococcus multilocularis* and *Echinococcus canadensis* DNA on bilberries (*Vaccinium myrtillus*). *Food and Waterborne Parasitology*, 17, e00068.
- Molineri, A. I., Signorini, M. L., & Tarabla, H. D. (2014). Conocimiento de las vías de transmisión de las zoonosis y de las especies afectadas entre los trabajadores rurales. *Revista Argentina de Microbiología*, 46(1), 7–13. [https://doi.org/10.1016/S0325-7541\(14\)70041-0](https://doi.org/10.1016/S0325-7541(14)70041-0)
- Moro, P., & Schantz, P. M. (2009). Echinococcosis: a review. *International Journal of Infectious Diseases*, 13(2), 125–133. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2008.03.037>
- Muñoz-Molina, G. M., Cabañero-Sánchez, A., Gorospe-Sarasúa, L., Fra-Fernández, S., Saldaña-Garrido, D., Caballero-Silva, U., & Moreno-Mata, N. (2022). Delayed Chest Wall Recurrence of Hydatid Cyst Fifty Years After Nephrectomy. *Archivos de Bronconeumología*, 58(2), 180–182. <https://doi.org/10.1016/j.arbres.2021.04.011>
- Pinto G., P. P. (2017). Diagnóstico, tratamiento y seguimiento de la hidatidosis. *Revista Chilena de Cirugía*, 69(1), 94–98. <https://doi.org/10.1016/j.rchic.2016.10.001>
- Saelens, G., Robertson, L., & Gabriël, S. (2022). Diagnostic tools for the detection of taeniid eggs in different environmental matrices: A systematic review. *Food and Waterborne Parasitology*, 26, e00145. <https://doi.org/10.1016/j.fawpar.2022.e00145>
- Shakibaie, M., Khalaf, A. K., Rashidipour, M., & Mahmoudvand, H. (2022). Effects of green synthesized zinc nanoparticles alone and along with albendazole against hydatid cyst protoscoleces. *Annals of Medicine and Surgery*, 78, 103746. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2022.103746>
- Sierra-Ramos, R., & Valderrama-Pomé, A. (2017). Hiperendemia de equinococosis y fertilidad quística en porcinos del valle interandino de Huancarama, Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 34(2), 250. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2017.342.2500>
- Solomon, N., Fields, P. J., Tamarozzi, F., Brunetti, E., & Macpherson, C. N. L. (2017). Expert Reliability for the World Health Organization Standardized Ultrasound Classification of Cystic Echinococcosis. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 16–0659. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.16-0659>
- Tor, M., Atasalihi, A., Altuntas, N., Sulu, E., Senol, T., Kir, A., & Baran, R. (2000). Review of Cases with Cystic Hydatid Lung Disease in a Tertiary Referral Hospital Located in an Endemic Region: A 10 Years' Experience. *Respiration*, 67(5), 539–542. <https://doi.org/10.1159/000067470>
- Torgerson, P. R. (2006). Mathematical models for the control of cystic echinococcosis. *Parasitology International*, 55, S253–S258. <https://doi.org/10.1016/j.parint.2005.11.037>
- Velasco-Tirado, V., Romero-Alegría, Á., Belhassen-García, M., Alonso-Sardón, M., Esteban-Velasco, C., López-Bernús, A., Carpio-Perez, A., Jimenez López, M. F., Muñoz Bellido, J. L., Muro, A., Cordero-Sanchez, M., Pardo-Lledias, J., & Muñoz-Bellvis, L. (2017). Recurrence of cystic echinococcosis in an endemic area: a retrospective study. *BMC Infectious Diseases*, 17(1), 455. <https://doi.org/10.1186/s12879-017-2556-9>