

Herramientas moleculares en la identificación de *Echinococcus* spp, en quiste hidatídico hepático. Reporte de caso

Bedón-Galarza Ricardo

<https://orcid.org/0000-0003-2293-8879>
 Universidad Central del Ecuador,
 Facultad de Ciencias Médicas, Quito,
 Ecuador.
 Hospital General Docente de Calderón,
 Servicio de Medicina Interna, Quito,
 Ecuador.
rgbedon@uce.edu.ec

Carrasco-Montalvo Andrés

<https://orcid.org/0000-0002-3581-7761>
 Instituto Nacional de Investigación en
 Salud Pública, Centro de Referencia
 Nacional de Genómica, Secuenciación
 y Bioinformática, Quito, Ecuador.
acarrasco@inspi.gob.ec

Gutierrez-Pallo Diana

<https://orcid.org/0009-0009-2025-3164>
 Instituto Nacional de Investigación en
 Salud Pública, Centro de Referencia
 Nacional de Genómica, Secuenciación
 y Bioinformática, Quito, Ecuador.
dgutierrez@inspi.gob.ec

Estévez-Toscano Kevin

<https://orcid.org/0009-0006-9569-5547>
 Universidad Central del Ecuador,
 Facultad de Ciencias Médicas, Quito,
 Ecuador.
 Hospital General Docente de Calderón,
 Servicio de Medicina Interna, Quito,
 Ecuador.
kfabri217@gmail.com

Montalvo-Varela Eduardo

<https://orcid.org/0000-0002-6294-1215>
 Hospital General Docente de Calderón,
 Servicio de Laboratorio Clínico Micro-
 biológico, Quito, Ecuador.
Edu1989_ec@hotmail.com

Núñez-Ortiz Giovanni

<https://orcid.org/0000-0002-7131-9866>
 Hospital General Docente de Calderón,
 Servicio de Laboratorio Clínico Micro-
 biológico, Quito, Ecuador.
giovamicin@yahoo.es

Vicuña-Almeida Yosselin

<https://orcid.org/0000-0003-4230-3213>
 Instituto de Investigación en Biomedicina,
 Carrera de Medicina, Facultad de
 Ciencias Médicas, Universidad Central
 del Ecuador, Quito, Ecuador.
yavicuna@uce.edu.ec

Resumen

Introducción: La Equinococosis o hidatidosis es una enfermedad parasitaria zoonótica que afecta al hombre por la ingestión accidental de fases larvarias de cestodos del género *Echinococcus*. El humano es huésped intermediario, por lo tanto el parásito no se desarrolla a fase adulta, pero suelen producir quistes en el hígado u otros órganos. La Equinococosis es una enfermedad tropical olvidada, de distribución cosmopolita. En humanos no presenta síntomas específicos. El diagnóstico se basa en estudios de imagen por ultrasonido o por tomografía axial computarizada, aunque el diagnóstico parasitológico y/o serológico también son opción diagnóstica. Las técnicas moleculares pueden ayudar para un diagnóstico específico de la infección.

Objetivo: Describir un caso clínico de quiste hidatídico hepático en un paciente de Ecuador, resaltando la utilidad de las herramientas moleculares en la identificación de *Echinococcus* spp.

Presentación del caso: Paciente ecuatoriana, 37 años, originaria de San Antonio de Pichincha, acude a un hospital público de Quito con sintomatología inespecífica: dolor abdominal a nivel de epigastrio e hipocondrio derecho y malestar general. La Tomografía Axial Computarizada de abdomen evidencia lesiones sugestivas de abscesos hepáticos, se realiza drenaje y el análisis revela formas larvarias de *Echinococcus* spp que se confirma como *Echinococcus granulosus* mediante secuenciación de la región 18S rADN.

Discusión y conclusiones: La hidatidosis humana es una entidad parasitaria que puede ser común en el Ecuador. En el presente reporte se demuestra que las técnicas moleculares junto a técnicas de imagen son útiles para el diagnóstico específico de hidatidosis. Se requieren campañas de educación para prevención, diagnóstico, tratamiento y control de Equinococosis en Ecuador.

Palabras clave: hidatidosis; quiste hidatídico; equinococosis; Ecuador.

Molecular tools in the identification of *Echinococcus* spp, in hepatic hydatid cyst. Case report

Abstract

Introduction: Echinococcosis or hydatidosis, a zoonotic parasitic disease that affects humans by accident due to ingestion of larval stages of cestodes of the genus *Echinococcus*, humans are an intermediate host, the parasite does not develop into an adult stage but usually produces cysts in the liver or other organs. Echinococcosis is considered as neglected tropical disease with a cosmopolitan distribution. In humans, it does not present specific symptoms and the diagnosis is based on imaging studies by ultrasound or computed tomography. Parasitological and/or serological diagnosis are also a diagnostic option. Molecular techniques can help for a specific diagnosis of the infection.

Objective: To describe a clinical case of hepatic hydatid cyst in an Ecuadorian patient highlighting the usefulness of molecular tools to identify *Echinococcus* spp.

Case report: A 37-year-old Ecuadorian patient from San Antonio de Pichincha was admitted to the Hospital General Docente de Calderón with nonspecific symptoms: abdominal pain in the epigastrium and right hypochondrium and general malaise. Computed Tomography of the abdomen showed lesions suggestive of liver abscesses, drainage was performed and the analysis revealed larval forms of *Echinococcus* spp., which were confirmed as *Echinococcus granulosus* by 18S rDNA sequencing.

Cómo citar este artículo: Bedón-Galarza R, Carrasco-Montalvo A, Gutierrez-Pallo D, Estévez-Toscano K, Montalvo-Varela E, Núñez-Ortiz G, Vicuña-Almeida Y, Guevara-Espinoza Á. Herramientas moleculares en la identificación de *Echinococcus* spp, en quiste hidatídico hepático. Reporte de caso. Rev Fac Cien Med [Internet]. 2025sept [cited]; 50(3): 74 - 81. Available from: <https://doi.org/10.29166/rfcmq.v50i3.7272>

Guevara-Espinoza Ángel

<https://orcid.org/0000-0002-5299-6925>
 Instituto de Investigación en Biomedicina, Carrera de Medicina, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador.
agguevara@uce.edu.ec

Correspondencia: Ángel Guevara
agguevara@uce.edu.ec

Recibido: 26 de marzo 2025

Aprobado para revisión: 23 de junio 2025

Aceptado para publicación: 03 de agosto 2025

DOI: <https://doi.org/10.29166/rfcmq.v50i3.7272>

Rev. de la Fac. de Cienc. Médicas (Quito)
 Volumen 50, Número 3, Año 2025
 e-ISSN: 2737-6141
 Periodicidad trianual

Discussion and conclusions: Human hydatidosis is a parasitic entity that may be common in Ecuador. This report demonstrates that molecular techniques together with imaging techniques are useful for the specific diagnosis of hydatidosis. In Ecuador, health education campaigns are required for the prevention, diagnosis, treatment and control of Echinococcosis.

Key words: Hydatidosis, hydatid cyst, Echinococcosis, Ecuador.

Introducción

La Equinococosis, enfermedad parasitaria zoonótica causada por larvas del cestodo *Echinococcus spp*, afecta a los humanos de manera accidental y los infectados se constituyen huéspedes intermediarios en los que se pueden desarrollar quistes en diferentes órganos, principalmente en el hígado. Esta parasitosis se considera por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una enfermedad tropical desatendida, ya que las poblaciones afectadas suelen ser aquellas más empobrecidas de áreas tropicales y subtropicales, aunque se han reportado casos en humanos en todo el mundo excepto la Antártida¹. En el Ecuador se han descrito casos en humanos desde 1926, en todas las regiones geográficas del país incluidas zonas urbano marginales^{2,3}. La transmisión del parásito al humano ocurre por ingestión de alimentos y/o agua contaminada con larvas de *Echinococcus spp*, el humano al ser huésped intermediario accidental, no transmite la enfermedad. Las formas de Equinococosis con mayor importancia médica y de salud pública para el humano son: quística o hidatidosis causada por *Echinococcus granulosus* y alveolar causada por *Echinococcus multilocularis*. El rango de hospedadores de *Echinococcus*

spp, determina el riesgo de infección y patogenicidad. Por lo general, la infección es asintomática y esta fase puede durar varios años hasta que se desarrollen quistes en uno o en diversos órganos, de preferencia en el hígado y/o en el pulmón. Cuando el quiste hidatídico se localiza en el hígado, los pacientes suelen presentar dolor abdominal, náuseas y vómito; por el contrario, si la localización es pulmonar puede presentarse tos crónica, dolor torácico y disnea. Adicionalmente, se pueden observar síntomas inespecíficos como anorexia, pérdida de peso y debilidad^{4,5}. El diagnóstico de Equinococosis quística se basa en los hallazgos clínicos, estudios de imagen con ultrasonido, serología y si es posible observación microscópica del parásito. En base a los estudios de ultrasonido la OMS ha propuesto que el análisis de las imágenes permitiría elegir diferentes opciones de tratamiento: a) percutáneo, b) quirúrgico, c) con fármacos antiinfecciosos o, d) observar y esperar. Estas recomendaciones incluyen un sistema de clasificación de la Equinococosis quística basado en imágenes y la toma de una decisión clínica depende del contexto de la infección. La morfología de los quistes en Equinococosis es variable y se clasifican en estadios correlacionados con la viabilidad de los quistes y su subsecuente tratamiento. Por

lo tanto, los quistes se pueden clasificar en: CE1-CE2-CE3b como quistes biológicamente viables, CE4-CE5 como quistes inactivos o no viables, existen excepciones con los quistes clasificados como CE3a los cuales pueden ser viables o no viables y, unos pocos quistes CE4, que podrían volverse viables. En los casos de excepción, se requiere de monitoreo constante con imágenes para visualizar cambios morfológicos que reflejen viabilidad^{5,6,7}. Sin embargo, aunque el ultrasonido es una excelente herramienta para un diagnóstico inicial, se pueden presentar problemas en pacientes obesos, aquellos con excesiva presencia de gas intestinal o en pacientes que haya tenido cirugías previas. En estos casos, la Tomografía Axial Computarizada (TAC) tiene una sensibilidad cercana al 94% en el diagnóstico de hidatidosis quística con hallazgos bastante similares a los que se encuentran con el ultrasonido⁸.

Por otro lado, la identificación molecular de las especies causantes de Equinococosis quística es importante para comprender la epidemiología, la patología y el curso de la infección. En el caso de *Echinococcus granulosus*, existe diversidad genética asociada a hospedadores intermedios y a la distribución geográfica, por lo que conocer los diferentes genotipos permitirá un mejor diseño y desarrollo de vacunas, reactivos para diagnóstico y medicamentos con mayor eficiencia para este parásito⁹.

En el Ecuador, pese a que hay reportes aislados de casos^{2,3}, no se conoce la prevalencia real de la Equinococosis en humanos. Tampoco se dispone de métodos diagnósticos validados con muestras del país y el diagnóstico se ha basado en aspectos clínicos, de imagen y parasitarios. El objetivo del presente estudio es describir un caso clínico de quiste hidatídico hepático en un paciente de Ecuador, resaltando la utilidad de las herramientas moleculares en la identificación de *Echinococcus* spp. hasta el nivel de especie, para obtener datos que permitirían una mejor comprensión de la epidemiología de esta enfermedad parasitaria en nuestro país.

Con estos antecedentes el presente artículo tiene como objetivo describir un caso clínico de quiste hidatídico hepático en un paciente de Ecuador, resaltando la utilidad de las herramientas moleculares en la identificación de *Echinococcus* spp.

Presentación de caso

En el mes de enero del 2024, paciente femenina, de 37 años, originaria de San Antonio de Pichincha, acude al servicio de emergencia de un hospital público de Quito con cuadro clínico caracterizado por dolor abdominal a nivel de epigastrio e hipocondrio derecho, acompañado de alza térmica no cuantificada y malestar general con evolución de 8 días. El paciente refiere que fue sometido a cirugía para apendicectomía 28 días antes de la consulta en Emergencia. Debido a este cuadro clínico y al antecedente referido se decidió el ingreso al servicio de Medicina Interna del mismo hospital público el 19 de enero de 2024 para evaluación más detallada. El examen físico al momento del ingreso reveló presión arterial 100/80mmHg, frecuencia cardíaca de 90 latidos por minuto, frecuencia respiratoria de 19 por minuto, saturación de oxígeno de 90%, temperatura de 39,5°C, abdomen suave, ruidos hidroaéreos normales, dolor a la palpación superficial y profunda a nivel de hipocondrio derecho. En base a estos antecedentes se indicó terapia antibiótica a base de metronidazol más ceftriaxona, analgesia y antieméticos, además se indicaron exámenes de laboratorio y de imagen.

Los análisis de laboratorio reportaron leucocitosis (14 200 /mm³), a expensas de neutrófilos (12 040 /mm³), elevación de proteína C reactiva: 12,2 mg/dl (rango normal 0,5 – 5 mg/dl), elevación relativa de enzimas hepáticas: alanina aminotransferasa 105 U/l, aspartato aminotransferasa 48,1 U/l, fosfatasa alcalina 119 U/l. La ultrasonografía de abdomen mostró una lesión de bordes definidos y paredes gruesas y contenido líquido anecoico con escasos ecos internos con un volumen de 8ml. Los resultados de la TAC trifásica de abdomen evidencian dos lesiones adyacentes

entre sí, en segmento V y VI de hígado, heterogéneas, con medidas de 38x36x39mm y 17x11x16mm respectivamente, que presentan realce periférico tras administración de contraste sugestivos de abscesos hepáticos. Se realizó drenaje de absceso guiado por imagen, en donde se obtuvo 15ml de líquido amarillo claro que se envió al laboratorio para análisis microbiológico. La observación microscópica directa del líquido drenado, previamente centrifugado, reveló formas similares a ganchos del proto escólex de *Echinococcus spp.* (**Figura 1**).

Para determinar la especie del parásito, se extrajo ADN a partir de líquido obtenido en el drenaje hepático con un kit comercial (PureLink Genomic DNA Kit, K1820-01; Thermo Fisher, USA) de acuerdo a las indicaciones del fabricante, se determinó la calidad y concentración del ADN con el equipo NanoDrop One (Thermo Fisher, USA). Para la secuenciación se preparó una librería genómica con el protocolo Covid-Seq Test (Illumina, San Diego) y cebadores específicos para la región 18S ADN se amplificaron por Reacción de Polimerasa en Cadena (PCR) fragmentos de ADN de 400 a 500 pares

de bases secuenciados en un equipo MiSeq (Illumina, San Diego). Se realizaron análisis bioinformáticos de los archivos FASTQ crudos para evaluar la calidad de las secuencias, el ensamblaje del genoma *de novo* permitió obtener una secuencia consenso de la región conservada 18S que se analizó con el programa BLAST (Basic Local Alignment Search Tool) y corresponde a *Echinococcus granulosus*, identidad de 98,74% y cobertura de 96% (**Figura 2**).

Con estos resultados se suspendieron los antibióticos antes descritos, 72 horas después de no presentar fiebre se decidió el alta hospitalaria y continuar tratamiento con Albendazol 400mg vía oral cada 12 horas por un mes y control en consulta externa. En el seguimiento en consulta externa luego del tratamiento, la paciente se presenta asintomática, no refiere efectos adversos del tratamiento. Además, en la analítica de control se evidencian niveles normales de leucocitos (5 800 /mm³) y neutrófilos (3 080 /mm³) y disminución de la proteína C reactiva 1,05 mg/dl (rango normal 0,5 – 5 mg/dl).

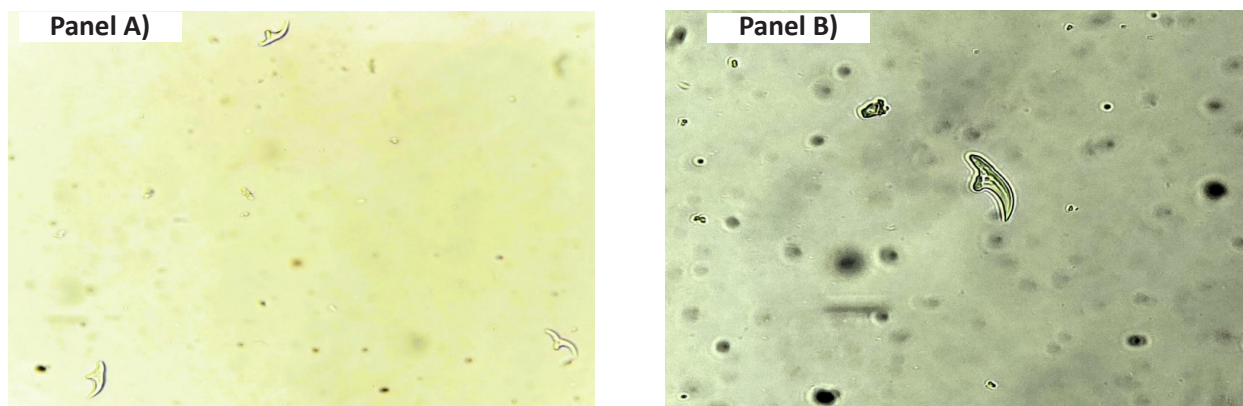
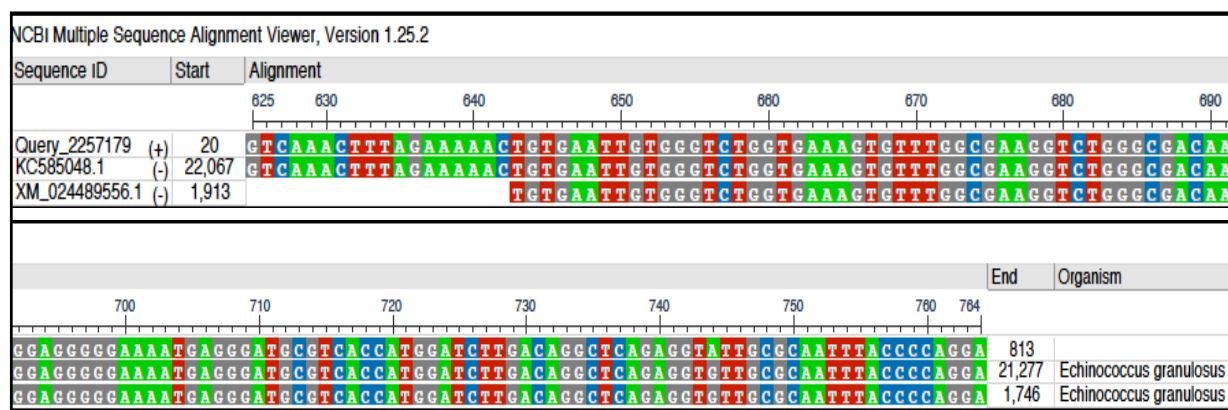


Figura 1. Restos de parásito *Echinococcus spp* compatibles con ganchos del proto escólex d. Panel A) Amplificación 10X. Panel B) Amplificación 40X.

Panel A)

```
GTATAAGAGACAGATTACCGCGGCTGCTGCACCACTCGTTTAAAGTGGCAGGAAA-
CATCAAACAATGGACAGCTCAAGTGGCCATCGCCTGGTCGCACGCTTTCAGCACA-
CATCAGGCACGCCAACTTCTGATTGGTTAATAGGTATAGCCTTTCCCAACCGTTAC-
CGATTATACACTGAGGGTAAAGGCATGCCAGAACAAGCGCGCTATCGTAGCTTCTA-
ATGTCAAACGCTTGAGCTAGTAGATACGTGAACAACTTAATGTGGAAAAAATAGTA-
ACAGAATCTGACGTGAATAGCAACAATAGTGGCCCGTTTCATCGAAAACCACACTA-
ATACGACAGCTTCCGTTTTTAATAACACGGGATCTGCCCAAGTGATGCATTAAGTAG-
ACATTGTAATGGCCCAATTTCGATTTCAAACCTAGCAAGCCAAATCAAGATGCTAAAT-
GAATTCATCCCCTTATTATTAATACGATAAATAGCCGGGATTATCTACCAATGACAATATTA-
AAGTTGCCGCGGTGAGCCAAATTTGGTCCATATTTTACTCCAAGAAGAGCAAAAAACG-
GATCAAAGCAACAGAAGTGAGCCCGAGGGTGAATCTTTAGTAAAGCCAGAGGTTCG-
GTCAAACCTTTAGAAAACTGTGAATTGTGGGTCTGGTGAAAGTGTTTGGCGAAGGTCT-
GGGCGACAAGGAGGGGGGAAAATGAGGGATGCGTCACCATGGATCTTGACAGGCT-
CAGAGGTATTGCGCAATTTACCCAGGAGACAGCCTCGTCAGGCTGTGCACCCGC-
GTCTGAGCCATGATCAAACCTCTCTGTCTCTTATAC
```

Panel B)



Panel C)

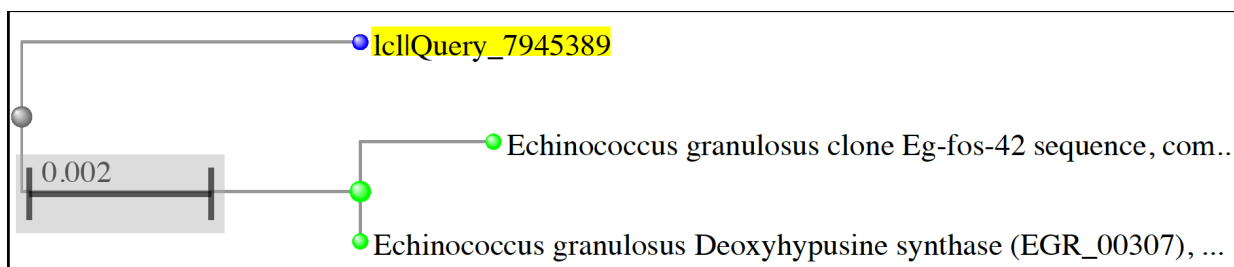


Figura 2. Análisis bioinformático de la secuencia de ADN obtenida en el programa BLAST (Basic Local Alignment Search Tool) del NCBI (National Center for Biotechnology Information). Panel A) Secuencia de ADN obtenida luego de la secuenciación realizada a partir del ADN del líquido del drenaje hepático. Panel B) Alineamiento de secuencia obtenida (Query) con secuencias similares. Panel C) Árbol filogenético de las secuencias emparejadas.

Discusión

La hidatidosis o equinocosis, es una enfermedad parasitaria causada por el cestodo *Echinococcus spp*, el humano es un huésped intermediario que puede llegar a infectarse por ingestión de huevos de *Echinococcus spp* provenientes de animales infectados (usualmente perros). El desarrollo y migración de las fases larvianas en el humano puede formar quistes en el hígado u otros órganos si los quistes se rompen la infección puede diseminarse a conductos biliares y/o al peritoneo^{10,11}. En general, la hidatidosis es asintomática e inespecífica, la mayoría de casos se detectan de manera incidental por estudios de imagen para otras condiciones clínicas o por complicaciones de otras patologías, los estudios de imagen por ultrasonido o por TAC permiten la detección de quistes y la aspiración o punción con aguja fina suele ser útil para completar el diagnóstico¹². En el presente reporte se describe una paciente con síntomas inespecíficos y antecedentes de una cirugía previa para apendicetomía, y en la cual, los análisis preliminares no permiten un diagnóstico específico hasta que la TAC revela imágenes sugestivas de absceso hepático según el informe radiológico. El drenaje del líquido del “absceso” permitió realizar un análisis microscópico directo del líquido drenado y tener un diagnóstico preciso ya que se observaron restos del parásito, dichos restos corresponde a ganchos libres del protoescólex de *Echinococcus spp*. **(Figura 1)**. Sin embargo, la observación microscópica no identifica la especie de *Echinococcus* causante de la infección porque los estudios morfocuantitativos de los ganchos encontrados en el líquido drenado presentan características diferentes en humanos, en otros hospederos intermediarios y entre especies de *Echinococcus*¹³. Por lo tanto, al no tener acceso al parásito completo, las herramientas moleculares son muy útiles para llegar a un diagnóstico parasitológico exacto, que, pese a no tener implicaciones en el tratamiento mismo de la infección parasitaria, si tiene relevancia en la epidemiología y control de la Equinocosis debido a la variabilidad genética entre las

diferentes especies de *Echinococcus* que solamente pueden ser evidenciadas mediante el análisis de secuencias específicas de ADN⁹. En el presente caso la infección se resolvió satisfactoriamente con el tratamiento médico indicado sin necesidad de aplicar tratamiento quirúrgico y los métodos de diagnóstico aplicados son similares a los descritos en la literatura revisada.

Conclusiones

El reporte de este caso refuerza la necesidad de tomar en cuenta que la Equinocosis puede ser frecuente en el Ecuador, en el mismo hospital público en el que se describe este caso, en abril 2019 se describió otro caso similar (datos no publicados). Por lo tanto, el estudio del entorno del cual proviene la paciente permitiría una mejor comprensión de la transmisión y epidemiología de la enfermedad mediante campañas de educación en salud, desparasitación masiva periódica de las personas y mascotas (especialmente perros) que habitan el sector. Estas actividades deberán ser complementarias con la limpieza, desinfección de casas y sus alrededores y, sin duda, el mejoramiento de los servicios sanitarios básicos. Adicionalmente, las autoridades sanitarias deberían implementar programas adecuados de detección, prevención, control y tratamiento de Equinocosis en el Ecuador. Por otro lado, la gran variedad de técnicas de laboratorio basadas en el análisis de ADN que se disponen actualmente como la secuenciación de ADN parasitario y la Reacción en Cadena de la Polimerasa o Polymerase Chain Reaction, facilitan el diagnóstico preciso de esta¹⁴ y otras enfermedades infecciosas. En algunos casos, las técnicas moleculares han permitido validar la base genética de diferencias y/o similitudes morfológicas, estas técnicas se pueden utilizar de una manera simple y confiable para detectar, identificar y diferenciar cepas y especies de organismos infecciosos. Sin embargo, una de las mayores limitaciones para aplicar la tecnología utilizada en este estudio, para identificar la especie de *Echinococcus*, es la no disponibilidad en los laboratorios de hospitales públicos y se

debe recurrir a laboratorios de referencia para este tipo de análisis. Por otro lado, también es una limitación importante la falta de datos epidemiológicos actualizados de la hidatidosis en el Ecuador.

Consideraciones Éticas

Se obtuvo un consentimiento informado por escrito de la paciente para publicar el caso,

no se incluyen detalles personales y el reporte se limita a presentar datos de relevancia académica/científica.

Agradecimientos

Agradecemos a Cristina Cañadas por las figuras del análisis bioinformático de la secuencia de ADN.

Referencias

1. Organización Mundial de la Salud. Equinococosis. En Fact Sheets [Internet]. 2021 [cited 2025 Apr 9]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/echinococcosis>
2. Guderian R, Kerrigan K, Chico M, Guevara A, Hidalgo G. Hidatidosis humana en el Oriente Ecuatoriano: informe de los primeros dos casos. *Rev Fac Cienc Med*. 1988;13(3–4):36–40.
3. Coello Peralta RD, Cuntó RAC, Moreta CY, Lapo GEG, Sierra RLV, Villalba LRL, et al. Zoonotic Transmission of Hepatic Hydatid Cyst from Domestic Dogs: A Case Report from an Urban-Marginal Area in Ecuador. *Am J Case Rep* [internet]. 2023 [citado 25 marzo de 2025];24:1–5. DOI: 10.12659/AJCR.940647.
4. Agudelo Higueta NI, Brunetti E, McCloskey C. Cystic echinococcosis. *J Clin Microbiol* [internet]. 2016 [citado 25 marzo de 2025];54(3):518–23. DOI: 10.1128/JCM.02420-15.
5. Pakala T, Molina M, Wu GY. Hepatic echinococcal cysts: A review. *J Clin Transl Hepatol* [internet]. 2016 [citado 25 marzo de 2025];4(1):39–46. DOI: 10.14218/JCTH.2015.00036.
6. Brunetti E, Kern P, Vuitton DA. Expert consensus for the diagnosis and treatment of cystic and alveolar echinococcosis in humans. *Acta Trop* [internet]. 2010 [citado 25 de marzo de 2025];114(1):1–16 DOI: 10.1016/j.actatropica.2009.11.001.
7. Siles-Lucas M, Uchiumi L, Tamarozzi F. “No cyst, no echinococcosis”: A scoping review update on the diagnosis of cystic echinococcosis after the issue of the WHO-IWGE Expert Consensus and current perspectives. *Curr Opin Infect Dis* [internet]. 2023 [citado 25 marzo de 2025];36(5):333–40. DOI: 10.1097/QCO.0000000000000941.
8. Marrone G, Crino F, Caruso S, Mamone G, Carollo V, Milazzo M, et al. Multidisciplinary imaging of liver hydatidosis. *World J Gastroenterol* [internet]. 2012 [citado 25 de marzo de 2025];18(13):1438–47. DOI: 10.3748/wjg.v18.i13.1438
9. McManus DP, Thompson RCA. Molecular epidemiology of cystic echinococcosis. *Parasitology* [internet]. 2003 [citado 25 marzo de 2025];127(SUPPL.). DOI: 10.1017/S0031182003003524.
10. Paredes S, Torres J, Muenia P, Schnettler D. Hidatidosis hepatopulmonar: reporte de caso clínico pediátrico y revisión de literatura. *Medwave* [internet]. 2014 [citado 25 marzo de 2025];14(11):e6053. DOI: 10.5867/medwave.2014.11.6053.
11. Önder RO, Bekci T, Yayla Dİ. Ruptured hepatic hydatid cyst causing cholangitis. *Rev Soc Bras Med Trop* [internet]. 2022 [citado 25 marzo de 2025];55:9–10. DOI: 10.1590/0037-8682-0530-2022
12. Ferrer-Inaebnit E, Molina-Romero FX, Segura-Sampedro JJ, González-Argenté X, Morón-Canis JM. A review of the diagnosis and management of liver hydatid cyst. *Rev Esp Enfermedades Dig* [internet]. 2022 [citado 25 marzo de 2025];114(1):35–41. DOI: 10.17235/reed.2021.7896/2021.

13. Vásquez B, Rojas C, Manterola C. Estudio Morfocuantitativo de Protoescolices y otras Estructuras Fundamentales de *Echinococcus granulosus* en Hospederos Humanos. *Int J Morphol*. 2022;40(6):1630–40.
14. Knapp J, Lallemand S, Monnien F, Felix S, Valmary-Degano S, Corquet S, Demonmerot F, Heyd B, Turco C, Doussot A, Bourgeois L, Bresson-Hadni S, Millon L. Molecular diagnosis of alveolar echinococcosis in patients based on frozen and formalin-fixed paraffin-embedded tissue samples. *Parasite* [internet]. 2022 [citado 25 de marzo de 2025]; 29:4. DOI: 10.1051/parasite/2022004.