

Un llamado de atención sobre el panorama de la situación epidemiológica de la equinococosis/hidatidosis quística en Perú

Is Cystic Echinococcosis/Hydatidosis being ignored? A look into the epidemiological situation in Peru

Luz Ángela Román Lazarte^{1*} <https://orcid.org/0000-0003-2831-5605>

Víctor Román-Lazarte² <https://orcid.org/0000-0001-9664-5169>

Sarai Gloria Chávez-Bustamante³ <https://orcid.org/0000-0002-8268-9424>

¹Facultad de Medicina Humana, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Pasco, Perú.

²Centro de Investigación en Atención Primaria de Salud, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú.

³Escuela de Medicina Humana, Universidad Continental, Huancayo, Perú.

Autor para la correspondencia: 29luzangela@gmail.com

RESUMEN

Introducción: La equinococosis/hidatidosis quística es una enfermedad desatendida en los diferentes países latinoamericanos; en Perú las tasas reportadas se encuentran subestimadas por la poca vigilancia y monitoreo de la enfermedad. El objetivo de este estudio fue estimar las tasas de incidencia por departamento y provincia, estratificado por sexo y edad en el Perú durante 2016 – 2018.

Métodos: Se obtuvieron los datos del Centro Nacional de Epidemiología del Perú. Se realizó un análisis descriptivo mediante el cálculo de tasas de incidencia por departamento y provincia, estratificados por sexo y grupo etario. También se realizó un análisis mediante regresión de poisson entre el sexo y el grupo etario (variables independientes) con la ubicación y/o complicación del quiste hidatídico (variables dependientes); se reportaron razones de prevalencia (RP).

Resultados: La más alta tasa de incidencia por cada 100000 habitantes se reportó a nivel departamental en Pasco (140.43) y a nivel provincial en Huanca Sancos (1004.98). El grupo etario de 75 – 80 años reportó la más alta tasa de incidencia (109.61). El sexo femenino tuvo una incidencia de 82.93. Se encontró una mayor localización a nivel pulmonar en los adultos (RP = 1.51) y una menor en el sexo femenino (RP = 0.79). Se encontró una mayor proporción de embolia pulmonar como complicación en los ancianos (RP = 18.42).

Conclusión: Las cifras indican que la distribución de la enfermedad está bien delimitada en la zona altoandina del Perú, las tasas de incidencia son elevadas en comparación con lo reportado por los entes nacionales e internacionales. Se debe incidir en la vigilancia correctamente direccionada a las zonas con las tasas más elevadas.

Palabras clave: Equinococosis; Zoonosis; Incidencia; Perú; Distribución por edad y sexo.

ABSTRACT

Background: Cystic Echinococcosis is a neglected disease in Latin American countries. In Peru, reported rates are underestimated due to poor disease surveillance and follow-up. The objective of this study was to estimate the incidence rates by department and province, stratified by sex and age in Peru during 2016 - 2018.

Methods: Data were obtained from the National Epidemiology Center of Peru. A descriptive analysis of incidence rates by department, province, sex, and age group was performed. An investigation was also carried out between sex and age group with the location of the cyst and if there were any complications due to Cystic Echinococcosis using Poisson regression; prevalence ratios (PR) were reported.

Results: The highest incidence rate per 100,000 inhabitants was reported at the departmental level in Pasco (140.43), then at the provincial level in Huanca Sancos (1004.98), and in the 75 - 80 years age group (109.61). The female sex has an incidence of 82.93. A higher location in the lungs was found in adults (PR = 1.51) and a lower one in women (PR = 0.79). The topmost proportion of complications was found in the elderly (PR = 18.42).

Conclusion: The figures indicate that the distribution of the disease is well-defined in the high Andean zone of Peru, and the incidence rates are high compared to what is reported by national and international entities. Surveillance must be correctly focused on the areas with the highest rates.

Keywords: Echinococcosis; Zoonoses; Incidence; Peru; Age distribution; Sex.

Recibido: 21/04/2023

Aceptado: 11/06/2023

Introducción

Las enfermedades zoonóticas tienen un gran impacto mundial en los seres humanos y esto ha prevalecido durante décadas indiscriminadamente del sexo o la edad de la población, constituyendo un grave problema de salud pública principalmente en países en vías de desarrollo.⁽¹⁾ La equinococosis/hidatidosis quística (EQ) es una de las zoonosis altamente endémicas en Latinoamérica,⁽²⁾ causada por el parásito del género *Echinococcus* en sus múltiples especies; en los humanos, la especie que genera mayor índice de carga de enfermedad es la especie *E. granulosus* seguido del *E. multilocularis*.⁽³⁾

Perú es considerada una región endémica de EQ, en la que la tasa de incidencia puede ascender hasta 50 por cada 100000 personas por año y las tasas de prevalencia se encuentran más elevadas en las zonas rurales; los departamentos con mayor incidencia en el Perú se encuentran en la sierra central y sureña,⁽²⁾ coincidentemente son regiones donde se encuentra la mayor concentración de ganado ovino;⁽⁴⁾ debido a la variabilidad geográfica y climatológica, encontramos departamentos que cuentan con zonas que se dedican exclusivamente a la producción ovina, por lo cual, un análisis detallado dentro de cada departamento mejoraría la dirección de estrategias ante dicha zoonosis; así mismo, se desconoce el predominio de EQ de acuerdo a distintas variables sociodemográficas como el sexo y la edad; ya que los reportes encontrados fueron realizados con un pequeño número de casos.⁽⁵⁾

A pesar de las estrategias para la vigilancia, prevención y control implementadas, la EQ sigue siendo una enfermedad desatendida no solo en nuestro país, si no, a nivel internacional,⁽⁶⁾ por lo que se desarrolló este estudio que tiene como objetivo determinar la situación epidemiológica de la equinocosis/hidatidosis quística mediante el cálculo de tasas de incidencia a nivel departamental y provincial, estratificado por sexo y edad; así como su relación con el órgano afectado y las complicaciones consecuentes; para de esta manera, dirigir actividades preventivo-promocionales enfocadas en las zonas con una gran incidencia.

Métodos

Diseño del estudio y fuentes de información

Se realizó un estudio epidemiológico observacional de corte transversal con los datos brindados por la oficina del Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y control de enfermedades (CDC Perú) que parte del Ministerio de Salud del Perú (MINSA) usando el Sistema Informático Hospitalario (HIS MINSA). El CDC Perú es el encargado de la vigilancia epidemiológica en salud pública y, por lo tanto, establece las patologías o eventos que deben ser monitorizados a nivel nacional, regional o local. Se solicitó la información a partir del portal de transparencia y se recopilaron los datos individuales de todo el Perú. También se usaron los datos poblacionales por año del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI Perú).

Población y variables

Los datos brindados por la CDC Perú contienen información de todos los casos de EQ diagnosticados mediante laboratorio o imagen, inventariados por los distintos centros de salud a nivel nacional que registran sus atenciones en el HIS MINSA, por lo que se tomó a todas las observaciones como parte de este estudio. Las variables incluidas en esta base de datos corresponden a características sociodemográficas (lugar de diagnóstico de la enfermedad, año de reporte, edad y sexo) y características de la enfermedad (tipo de equinococo, órgano afectado y si existió la complicación por embolia pulmonar, esta última como única complicación consignada en la base de datos); así mismo se usaron los datos de población por edad, departamento, provincia y sexo obtenidos del INEI Perú. La

variable edad fue categorizada en grupos etarios siendo: niño (0 – 11 años), adolescente (12 – 18), joven (19 – 29), adulto (30 – 59) y adulto mayor (60 o más).

Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo en donde se obtuvieron las frecuencias absolutas por edad y sexo, de la misma forma se analizaron los datos para determinar tasas de incidencia por año ([Total de casos en el año/Población estimada en el año] x 100000 habitantes), departamento ([Total de casos por departamento en el año/Población estimada del departamento en el año] x 100000 habitantes) y también se determinaron las tasas estratificadas por sexo ([Total de casos por sexo en el año/Población estimada por sexo en el año] x 100000 habitantes) y edad ([Total de casos por grupo etario en el año/Población estimada por grupo etario en el año] x 100000 habitantes) a nivel nacional. También se hizo un análisis bivariado que se basó en un modelo de regresión de Poisson para varianzas robustas entre el grupo etario (variable independiente); el órgano afectado y complicación (ambos como desenlace); y un análisis bivariado entre el sexo, el órgano afectado y complicación. Se calcularon razones de prevalencia (RP) con sus respectivos intervalos de confianza al 95 % (IC 95 %) y se consideró estadísticamente significativo a un valor $p < 0.05$. Los análisis se desarrollaron en el paquete estadístico STATA v17.0 (STATA LLC, Texas, Estados Unidos) y la generación de figuras se desarrolló en el programa MS Excel 2019.

Aspectos éticos

El presente estudio trabajó con datos brindados por una entidad nacional que se encuentra disponible para el público que solicite la información. Las observaciones que se nos permitió analizar no contienen datos que identifiquen a los participantes, no contienen nombres ni códigos de identidad alguno por lo que la base se encuentra anonimizada para los investigadores, así como para los lectores. Por ser una base de datos secundaria y ser imposible identificar a los participantes no se requirió de una aprobación por comité de ética para el desarrollo de esta investigación.

Resultados

Se analizaron 14749 registros con diagnóstico de EQ. Las cifras por edad muestran que de manera absoluta existe una mayor cantidad de casos para las mujeres entre 20 a 24 años (n = 824), en comparación para el sexo masculino que muestra cifras altas para el grupo de 15 a 20 años (n = 566) principalmente (Figura 1); sin embargo, al desarrollar el análisis por tasas se puede observar que los adultos mayores tienen la mayor de cantidad de casos por habitantes (109.61 casos por cada 100000 habitantes) mientras que la menor fue en los menores de 1 año con 3.29 por cada 100000 habitantes (Figura 2).

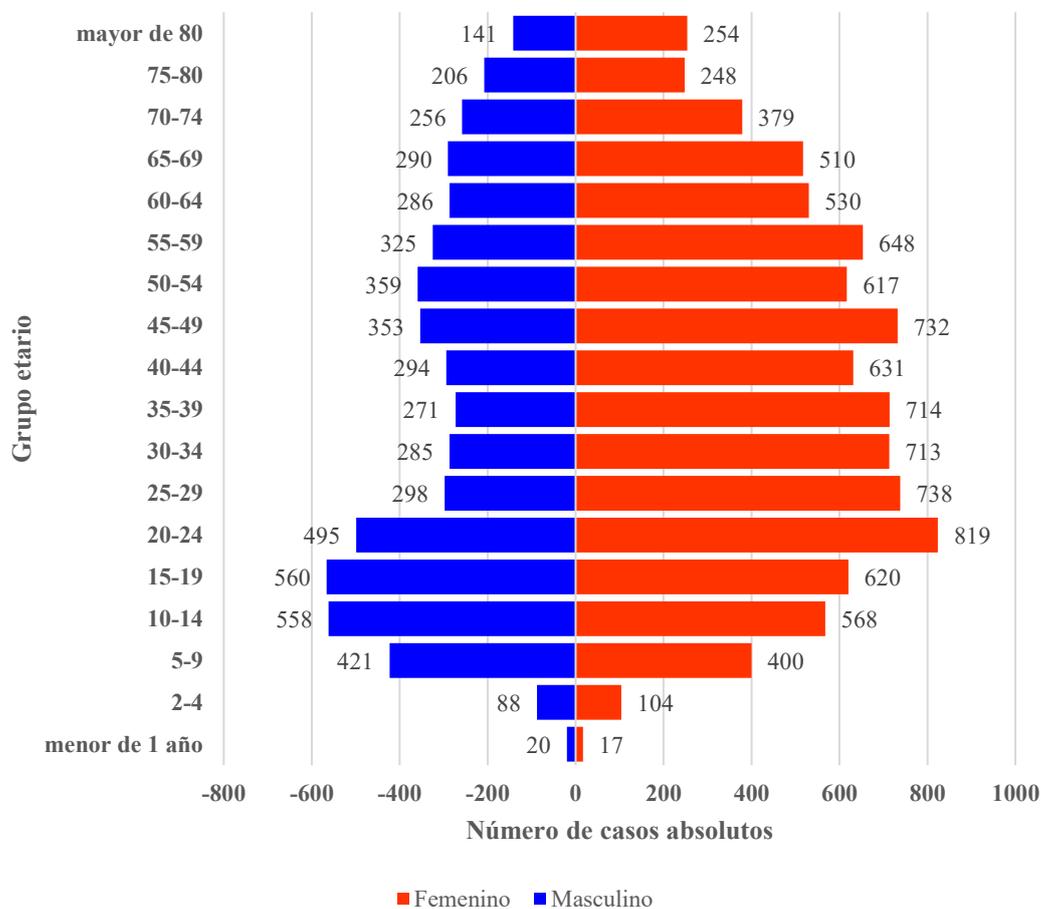


Fig. 1- Distribución del número absoluto de casos de equinocosis /hidatidosis quística por grupo etario en Perú durante 2016 – 2018.

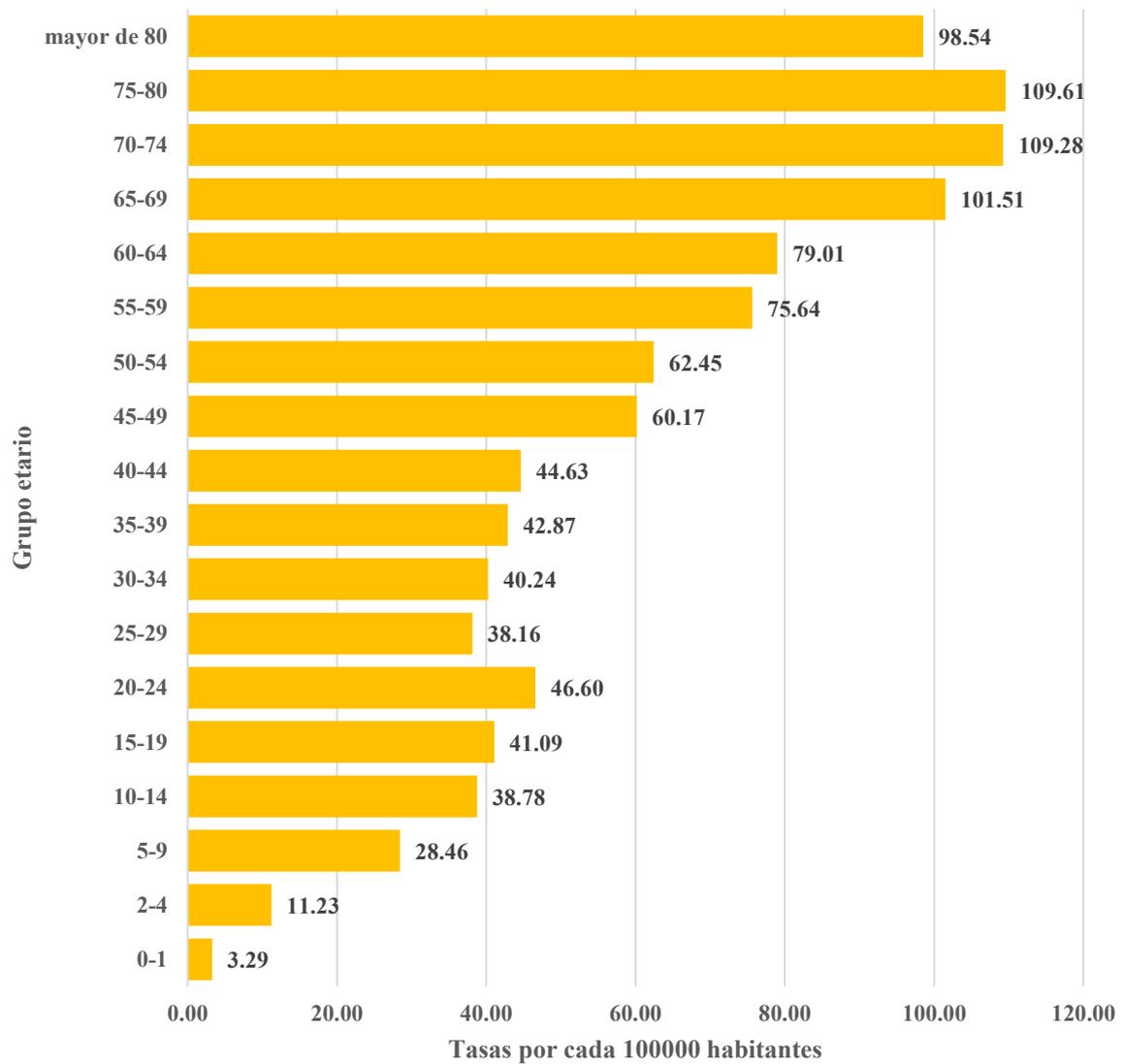


Fig. 2- Promedio de la distribución de la tasa de incidencia de equinococosis /hidatidosis quística por cada 100000 habitantes por grupo etario en Perú durante 2016 – 2018.

Las tasas departamentales ponen de manifiesto que la zona altoandina central tiene las tasas más altas de todo el Perú, siendo el departamento de Pasco quien tiene la tasa más elevada con 140.43 casos por cada 100000 habitantes, seguido por Huancavelica con 103.27 y Ayacucho con 54.88 (Figura 3-A). El desarrollo de tasas por departamento estratificado por sexo muestra una tasa observable mayor en el sexo femenino a comparación del sexo masculino en el departamento de Pasco (659.91 vs 211.94), Huancavelica (376.04 vs 243.33) y Ayacucho (225.07 vs 109.33) (Figura 4-A y 3-B); a nivel nacional, en Perú el sexo femenino tiene una tasa de incidencia de 82.93 mientras que el sexo masculino presenta una tasa de 42.44. En cuanto a las tasas específicas por provincia, Huanca Sancos ubicado en el departamento de Ayacucho tiene la más alta tasa con 1004.98 casos por cada 100000 habitantes seguido de la provincia de Pasco ubicado en el departamento de Pasco con 238.08 y la provincia de Víctor Fajardo con 233.08 en el departamento de Ayacucho (Figura 3-B).

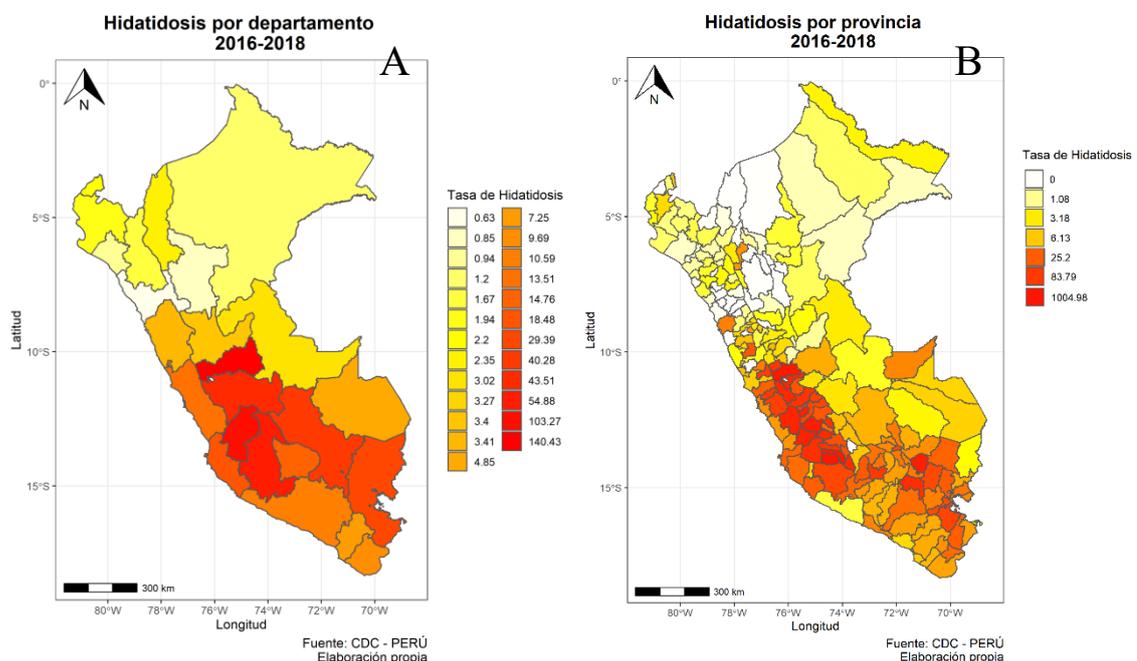


Fig. 3- Distribución del promedio de la tasa de incidencia de Equinococosis/ Hidatidosis Quística por cada 100000 habitantes por: A. Departamentos y B. Provincias en Perú durante 2016 – 2018.

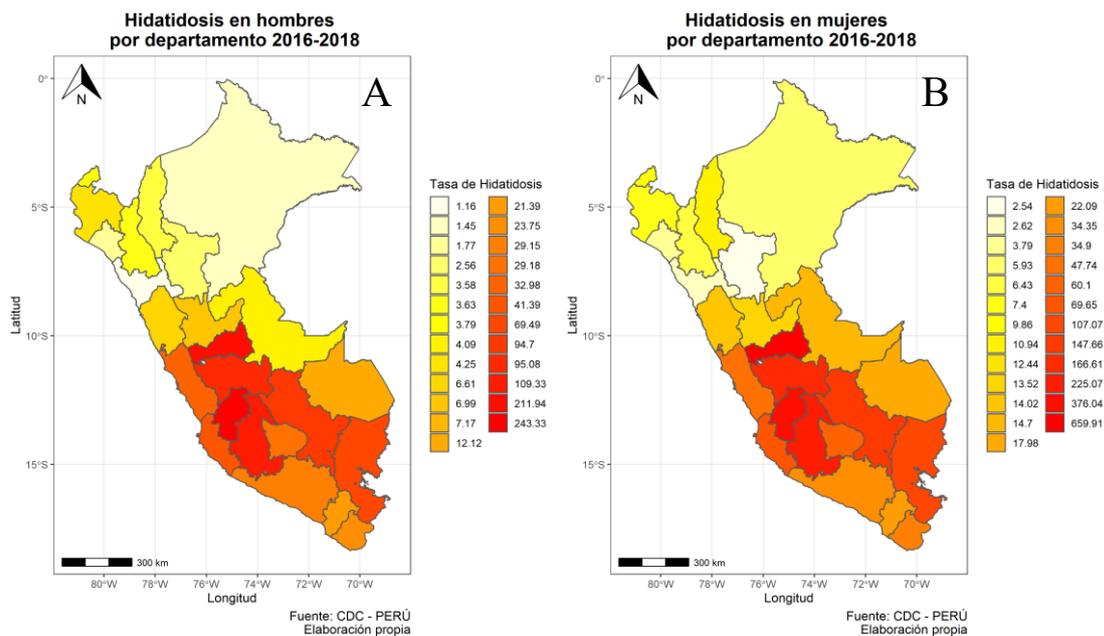


Fig. 4- Distribución del promedio de la tasa de incidencia de equinococosis/ hidatidosis quística por cada 100000 habitantes por: A. Hombres y B. Mujeres en Perú durante 2016 – 2018.

El análisis de regresión muestra que, en comparación de los niños, los adolescentes (RP = 1.18; IC 95 %: 1.04 – 1.36, p = 0.011), los jóvenes (RP = 1.66; IC 95 %: 1.49 – 1.84, p < 0.001), los adultos (RP = 1.52; IC 95 %: 1.37 – 1.68, p < 0.001) y los ancianos (RP = 1.65; IC 95 %: 1.48 – 1.83, p < 0.001) tienen más proporción al pulmón como órgano afectado que al hígado. También se muestra que, a comparación de los hombres, las mujeres tienen menor proporción al pulmón como órgano afectado que al hígado (RP = 0.79; IC 95 %: 0.73 – 0.82, p < 0.001). En comparación a los niños, los jóvenes (RP = 4.49; IC 95 %: 2.41 – 8.38, p < 0.001), los adultos (RP = 6.61; IC 95 %: 3.63 – 12.04, p < 0.001) y los adultos mayores (RP = 18.42; IC 95 %: 10.16 – 33.43, p < 0.001) tienen mayor posibilidad de tener alguna complicación a partir de la enfermedad (Tabla 1). No se consideraron otras ubicaciones del quiste por tener una menor proporción entre ellas (3902 distribuidas en corazón, cerebro, tejido óseo, bazo, etc.).

Tabla 1- Asociación entre el grupo etario con la ubicación y complicación de la equinococosis/ hidatidosis quística en Perú, 2016 – 2018

Asociación entre el grupo etario con la ubicación y complicación de la equinococosis/ hidatidosis quística en Perú, 2016 – 2018							
	Hepático		Pulmonar		RP	IC 95 %	Valor p
	n	%	n	%			
Grupo etario							
Niño	742	11,81	290	6,38	ref		
Adolescente	626	9,96	314	6,9	1,19	1,04 - 1,37	0.011*
Joven	1127	17,93	980	21,54	1,66	1,49 - 1,84	<0.001*
Adulto	2508	39,91	1860	40,89	1,51	1,37 - 1,68	<0.001*
Adulto mayor	1281	20,39	1105	24,29	1,64	1,48 - 1,83	<0.001*
Sexo							
Masculino	2041	32,46	1930	42,32	ref		
Femenino	4246	67,54	2630	57,68	0,79	0,75 - 0,82	<0.001*
	Sin complicación		Con complicación		RP	IC 95%	Valor p
	n	%	n	%			
Grupo etario							
Niño	1513	10,82	11	1,35	ref		
Adolescente	1297	9,28	9	1,11	0,95	0,40 - 2,30	0.918
Joven	2803	20,05	94	11,58	4,45	2,41 - 8,37	<0.001*
Adulto	5667	40,54	284	34,98	6,61	3,63 - 12,04	<0.001*
Adulto mayor	2699	10,31	414	50,99	18,42	10,16 - 33,47	<0.001*
Sexo							
Masculino	5245	37,48	293	36,04	ref		
Femenino	8750	62,52	520	63,96	1,06	0,92 - 1,22	0.41

*Estadísticamente significativo. EQ = Equinococosis quística. RP = Razón de prevalencia. IC = Intervalo de confianza. Ref = Categoría de referencia.

Discusión

Nuestro estudio encontró que la mayor población de pacientes con EQ son jóvenes y adultas del sexo femenino, resultados compatibles con lo reportado por diferentes hospitales nacionales,^(7,8) a su vez coinciden con los hallazgos de un país europeo, que, pese a encontrarse otra especie de equinococo y diferentes hospederos, tanto intermediarios como definitivos, las mujeres siguen siendo la principal población afectada (69.7 % de los casos examinados).⁽⁹⁾ Por otra parte, nuestros resultados en menores de 15 años indican que el sexo masculino se vio más afectado, cifras que coinciden con un estudio realizado en el Instituto Nacional de Salud del Niño en Perú y en zonas rurales de Argentina con 55.4 % y 59 %, respectivamente.^(10,11) Estos resultados pueden explicarse por las diferencias del cuidado e higiene personal entre ambos sexos de este grupo etario,

sin embargo, se trata de una variable que se conjuga con otros factores posiblemente relacionados; por otro lado, las tasas estratificadas por edad resuelven que la población adulta mayor tiene la más alta cantidad de casos por cada 100000 habitantes, resultado posiblemente explicado por la historia de la enfermedad, ya que el quiste requiere un crecimiento de larga data para producir síntomas⁽¹²⁾ y conjugado con la población adulta mayor en disminución,⁽¹³⁾ nos da por resultado, altas tasas en dicho grupo etario.⁽¹⁴⁾

Con respecto a la distribución por departamentos, se estima que aproximadamente la totalidad del territorio peruano presenta casos de EQ y esto es debido a la distribución geográfica de las regiones naturales, indicando que la mayoría de los departamentos cuenta con al menos una provincia de región sierra y que practica la ganadería. Los departamentos con mayor tasa de incidencia de EQ por cada 100000 habitantes fueron Pasco, Huancavelica y Ayacucho, que además son departamentos que tienen la mayor población que se ocupa de la crianza de ovinos,⁽⁴⁾ así mismo, diversos países reportan la asociación entre la crianza de ovejas con el desarrollo de la enfermedad por lo que, actualmente, se considera un factor de riesgo para la EQ;⁽¹⁵⁾ la vigilancia adecuada en aquellas zonas que tienen una gran producción de ganado ovino mejoraría la situación actual de la EQ. También es necesario mencionar que dentro de los posibles factores asociados a la alta tasa de EQ en estas zonas están los cambios climáticos, como las bajas temperaturas y la humedad;⁽¹⁶⁾ estos factores coinciden con nuestro estudio, ya que las tasas son más altas en la zona centro andina, cuyas temperaturas oscilan de -5°C hasta los 13°C ¹⁷; un análisis mediante epidemiología espacial evidenciaría lo mencionado.

Con respecto a la localización del quiste, en el grupo etario de 0-12 años, nuestros hallazgos reportan una mayor proporción de ubicación en el hígado, similar a los resultados encontrados en el Instituto Nacional del Niño San Borja en Perú, donde, la mayor cantidad de hallazgos fue en el hígado (65.5 %) en comparación con el pulmón (56.4 %).⁽⁵⁾ Caso contrario con Retamal *et al.*¹⁸, quienes reportaron a 115 niños menores de 15 años con diagnóstico confirmado quirúrgicamente de EQ, obteniendo un 40.9 % de ubicación pulmonar y 36.5 % hepático. En contraste, los adolescentes y adultos tienen como principal localización del quiste al pulmón,

estos resultados difieren con la incidencia reportada por Moro PL et al.⁽¹⁹⁾ quienes, en un estudio epidemiológico realizado en los andes peruanos, reportaron un mayor porcentaje de quistes hidatídicos encontrados en el hígado en comparación del pulmón, con una relación de 1.75 a 1 respectivamente; otro estudio realizado en Bulgaria⁽²⁰⁾ reporta que en el grupo etario infantil, los pulmones fueron mayormente afectados en comparación del hígado (51.8 % vs 38.3 %, $p < 0.001$); posiblemente por el aspecto fisiopatológico y curso de la enfermedad. Esta diferencia de los reportes externos con nuestros resultados se pueden explicar porque en los adultos, la circulación portal permite que el hígado sea la localización más frecuente, mientras que en los niños, la irrigación elevada y por consecuencia el rápido crecimiento del quiste convierte al pulmón como el punto de localización más frecuente,⁽²⁰⁾ los síntomas pulmonares se desarrollarían de forma temprana y por tanto sería rápidamente detectado por la naturaleza compresiva del quiste⁽²¹⁾ mientras que el quiste hepático es asintomático por más tiempo, de esta forma, se podría generar un subregistro de EQ hepática en nuestro estudio.

Con respecto a las complicaciones, los síntomas clínicos aparecen una vez que el quiste aumenta de tamaño, ya que ejerce efectos mecánicos compresivos estructurales adyacentes, pudiendo llegar a tener desenlaces aún más catastróficos como perforaciones, infecciones, calcificaciones, rupturas, entre otros.⁽²²⁾ En nuestro estudio, se encontró que la población más frecuente a desarrollar alguna complicación (embolia pulmonar) es la adulta mayor, resultados probablemente asociados a el tiempo de enfermedad, nivel inmunitario, sobreinfecciones e incluso nivel socioeconómico;⁽²³⁾ sin embargo los pacientes pediátricos también pueden generar complicaciones importantes.⁽²⁴⁾

Relevancia para la salud pública

La EQ se considera una enfermedad de importancia pública por ser prevenible, afecta a gran parte de la población⁽²⁵⁾ y genera un gasto importante tanto para el sistema de salud como para el área agropecuaria por sus repercusiones, principalmente en el ganado ovino.⁽²⁶⁾ La investigación centrada a esta enfermedad debe ser considerada una prioridad en Perú, ya que como muestran los resultados, la carga de EQ en la población tiene números importantes en las

zonas ganaderas; así mismo, nuestros hallazgos ponen de conocimiento la situación epidemiológica espacial de la EQ en la población peruana. Las estrategias de prevención tienen que ser enfocadas hacia los animales que sirven de portadores y/o huéspedes de la EQ, también, enfocarlo hacia los seres humanos, enfatizando principalmente el conocimiento sobre la enfermedad, además de orientar las prácticas correctas de eliminación de vísceras;⁽²⁷⁾ teniendo el conocimiento de la carga de enfermedad por provincia, aquellas estrategias serán mejor dirigidas. También se pone a disposición nuestros resultados para futuros estudios que pretendan evaluar la EQ desde un enfoque experimental,⁽²⁸⁾ ya que se observan aquellas zonas con una alta tasa de incidencia y pueden ser objetivo de estudios que requieran una gran cantidad de pacientes con la enfermedad. Con nuestros hallazgos, podemos expresar la necesidad de fomentar un programa para el control y prevención de la EQ, así como la notificación obligatoria y seguimiento de los pacientes con EQ a nivel nacional como lo realizan diversos países de Latinoamérica.⁽²⁾

Fortalezas y limitaciones

La mayor fortaleza de este estudio es que cuenta con todos los casos registrados entre el 2016 – 2018, además que los datos provienen de un ente nacional como el CDC Perú por lo que los datos pueden ser extrapolados de acuerdo con la metodología empleada en este estudio. También se está investigando acerca de una enfermedad desatendida que requiere mayor vigilancia a nivel nacional, de esta forma, la investigación presentada se desarrolló en un país donde la EQ es altamente endémica, y que a pesar de las medidas de control, prevención y vigilancia implementadas, se siguen reportando casos; con este contexto, en comparación de otros países que también tienen a la EQ como enfermedad endémica, la investigación en Perú resulta pobre en este tópico.⁽²⁹⁾

Una de las principales limitaciones radica en la ausencia de notificación obligatoria mediante una ficha de investigación epidemiológica, generando así un sesgo importante y una subestimación de los casos reportados. También es importante mencionar que, al tratarse de una base de datos proveniente de otra entidad, solo se pueden trabajar con las variables brindadas por ésta. Incluir variables en futuros estudios como los antecedentes sociodemográficos

específicos, personales, médicos, quirúrgicos y familiares⁽³⁰⁾ podrían mejorar el enfoque de prevención a realizarse; incidimos en la necesidad de investigación en esta enfermedad y que no permanezca, de manera silente, afectando a una gran parte de la población.

La distribución de la EQ está concentrada en el centro y sur del Perú, principalmente en la zona altoandina; existe una evidente diferencia de tasas de incidencia por sexo, predominando la mayor cantidad de casos en las mujeres jóvenes y adultas. La ubicación del quiste parece tener un predominio pulmonar a comparación de la localización hepática, principalmente a medida que la edad aumenta. Expresamos la necesidad de direccionar correctamente la vigilancia, monitoreo, intervención e investigación en EQ, centrada en las zonas que tengan una elevada tasa de incidencia.

Referencias bibliográficas

1. Sánchez A, Contreras A, Corrales JC, de la Fe C. In the beginning it was zoonosis: One Health to combat this and future pandemics. SESPAS Report 2022. Gac Sanit. 2022;36:S61–7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2022.01.012>
2. Pavletic CF, Larrieu E, Guarnera EA, Casas N, Irabedra P, Ferreira C, et al. Cystic echinococcosis in South America: a call for action. Rev Panam Salud Pública. 2017;41:e42. DOI: <https://doi.org/10.26633/RPSP.2017.42>
3. Deplazes P, Rinaldi L, Alvarez Rojas CA, Torgerson PR, Harandi MF, Romig T, et al. Global Distribution of Alveolar and Cystic Echinococcosis. Adv Parasitol. 2017;95:315–493. DOI: <https://doi.org/10.1016/bs.apar.2016.11.001>
4. Gobierno del Perú. Sheep in numbers [Internet]. Perú; 2021 [citado 2023 Feb 10]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/regional/libertad-grsa/informes-publicaciones/1941857-ganado-ovino-en-cifras>
5. Salazar-Mesones B, Luna-Vílchez M, Maquera-Afaray J, Chiara-Chilet C, Portillo-Álvarez D, López JW, et al. Clinical and epidemiological characteristics of cystic echinococcosis in children from a tertiary center in Peru. Rev Peru Med Exp

- Salud Publica. 2022;39(1):65–9. DOI: <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2022.391.9830>
6. Agudelo Higueta NI, Brunetti E, McCloskey C. Cystic Echinococcosis. *J Clin Microbiol.* 2016;54(3):518–23. DOI: <https://doi.org/10.1128/JCM.02420-15>
7. Zúñiga E, Terashima A, Falcon N. Epidemiological characteristics of patients with human cystic echinococcosis at Cayetano Heredia National Hospital, Lima-Peru. *Period* 2008-2012. 2018;4(2):37–43. DOI: <https://doi.org/10.20453/stv.v4i2.3245>
8. Rafael A, Ramos W, Peralta J, Rojas L, Montesinos E, Ortega-Loayza AG. Pulmonary hydatidosis in a general hospital from Lima, Peru: experience in 113 patients. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2008;25(3):285–9.
9. Laivacuma S, Deksnė G, Jokelainen P, Ivanovs A, Zaharova L, Zeltiņa I, et al. Risk Factors for Human Cystic Echinococcosis in Latvia. *Vector-Borne Zoonotic Dis.* 2019;19(6):430–3. DOI: <https://doi.org/10.1089/vbz.2018.2354>
10. Alvarez P, Castiglione N, Moreno S, Bolpe J. Hydatid disease in children of Buenos Aires Province. *Arch Argent Pediatr.* 2018;116(3):e476–81. DOI: <https://doi.org/10.5546/aap.2018.e476>
11. Huamán GI, Marocho CL, López UT, Gavidia CC. Frequency of hydatidosis of children and adolescents hospitalized in the National Child Health Institute (period 1996-2005). *Rev Investig Vet Perú.* 2010;21(1):54–60.
12. Almulhim AM, John S. *Echinococcus Granulosus*. En: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539751/>
13. Gobierno del Perú. Peruvian population pyramid [Internet]. Perú; 2021 [citado 2023 Feb 10]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/onp/informes-publicaciones/713864-piramide-de-poblacion-del-peru>
14. Brundu D, Piseddu T, Stegel G, Masu G, Ledda S, Masala G. Retrospective study of human cystic echinococcosis in Italy based on the analysis of hospital

discharge records between 2001 and 2012. *Acta Trop.* 2014;140:91–6. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2014.08.011>

15. Zhang T, Li B, Liu Y, Liu S. Risk Factors Associated With Echinococcosis in the General Chinese Population: A Meta-Analysis and Systematic Review. *Front Public Health.* 2022;10:821265. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.821265>

16. Fu MH, Wang X, Han S, Guan YY, Bergquist R, Wu WP. Advances in research on echinococcoses epidemiology in China. *Acta Trop.* 2021;219:105921. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2021.105921>

17. Gobierno del Perú. Peruvian climate map [Internet]. Perú; 2023 [citado 2023 Feb 10]. Disponible en: <https://www.senamhi.gob.pe/?&p=mapa-climatico-del-peru>

18. Retamal G C, Pérez B C, Noemí H I, Aguilera M X, Apt B W. Ten years experience with serum double diffusion 5 and immune electrophoresis methods in the diagnosis of infantile echinococcosis. *Rev Chil Pediatr.* 1994;65(5):251–4. DOI: <https://doi.org/10.4067/S0370-41061994000500001>

19. Moro PL, McDonald J, Gilman RH, Silva B, Verastegui M, Malqui V, et al. Epidemiology of Echinococcus granulosus infection in the central Peruvian Andes. *Bull World Health Organ.* 1997;75(6):553–61. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2487032/>

20. Todorov T, Boeva V. Echinococcosis in children and adolescents in Bulgaria: a comparative study. *Ann Trop Med Parasitol.* 2000;94(2):135–44. DOI: <https://doi.org/10.1080/00034980057473>

21. Arroud M, Afifi MA, El Ghazi K, Nejjari C, Bouabdallah Y. Lung hydatid cysts in children: comparison study between giant and non-giant cysts. *Pediatr Surg Int.* 2009;25(1):37–40. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00383-008-2256-z>

22. At G. Review on Epidemiology and Public Health Significance of Hydatidosis. *Vet Med Int.* 2020;2020. DOI: <https://doi.org/10.1155/2020/8859116>

23. Armiñanzas C, Gutiérrez-Cuadra M, Fariñas MC. Hydatidosis: epidemiological, clinical, diagnostic and therapeutic aspects. *Rev Espanola Quimioter Publicacion Of Soc Espanola Quimioter*. 2015;28(3):116–24.
24. Çay Ü, Alabaz D, Ö Gündeşlioglu Ö, Tutuş K, K Çil M, Pehlivan UA. Multi-organ/disseminated echinococcosis in children: Case series and review of the literature. *J Paediatr Child Health*. 2022;58(7):1193–200. DOI: <https://doi.org/10.1111/jpc.15942>
25. Wen H, Vuitton L, Tuxun T, Li J, Vuitton DA, Zhang W, et al. Echinococcosis: Advances in the 21st Century. *Clin Microbiol Rev*. 2019;32(2):e00075-18. DOI: <https://doi.org/10.1128/CMR.00075-18>
26. Jwher DM, Dahl MO, Saeed SI, Abdalazeez AM. Health and economic burden of pathological lesions in livers and lungs of slaughtered sheep at Mosul Abattoir, Iraq. *Vet Med Sci*. 2022;8(4):1650–4. DOI: <https://doi.org/10.1002/vms3.803>
27. Wang X, Fu M, Wang Q, Li W, Danba Z, Han S, et al. A Knowledge Survey on Health Education of Echinococcosis Among Students - Ganzi Tibetan Autonomous Prefecture, Sichuan Province, China, 2020. *China CDC Wkly*. 2022;4(8):137–42. DOI: <https://doi.org/10.46234/ccdcw2022.005>
28. Larrieu E, Mujica G, Araya D, Labanchi JL, Arezo M, Herrero E, et al. Pilot field trial of the EG95 vaccine against ovine cystic echinococcosis in Rio Negro, Argentina: 8 years of work. *Acta Trop*. 2019;191:1–7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2018.12.025>
29. Fakhar M, Keighobadi M, Hezarjaribi HZ, Montazeri M, Banimostafavi ES, Sayyadi S, et al. Two decades of echinococcosis/hydatidosis research: Bibliometric analysis based on the web of science core collection databases (2000-2019). *Food Waterborne Parasitol*. 2021;25:e00137. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fawpar.2021.e00137>
30. Acosta-Jamett G, Hernández FA, Castro N, Tamarozzi F, Uchiumi L, Salvitti JC, et al. Prevalence rate and risk factors of human cystic echinococcosis: A cross-sectional, community-based, abdominal ultrasound study in rural and urban

north-central Chile. PLoS Negl Trop Dis. 2022;16(3):e0010280. DOI:
<https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0010280>

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de autoría

Conceptualización: Luz Ángela Román

Curación de datos: Luz Ángela Román, Víctor Román Lazarte, Sarai Gloria Chávez-Bustamante

Análisis formal: Víctor Román Lazarte

Adquisición de fondos: Luz Ángela Román, Víctor Román Lazarte, Sarai Gloria Chávez-Bustamante

Investigación: Luz Ángela Román, Víctor Román Lazarte, Sarai Gloria Chávez-Bustamante

Metodología: Luz Ángela Román, Víctor Román Lazarte, Sarai Gloria Chávez-Bustamante

Administración del proyecto: Víctor Román Lazarte

Recursos: Luz Ángela Román, Víctor Román Lazarte, Sarai Gloria Chávez-Bustamante

Software: Víctor Román Lazarte

Supervisión: Luz Ángela Román

Validación: Luz Ángela Román, Víctor Román Lazarte, Sarai Gloria Chávez-Bustamante

Visualización: Luz Ángela Román, Sarai Gloria Chávez-Bustamante

Redacción – borrador original: Luz Ángela Román, Víctor Román Lazarte, Sarai Gloria Chávez-Bustamante

Redacción – revisión y edición: Luz Ángela Román, Víctor Román Lazarte, Sarai Gloria Chávez-Bustamante