



Distribución y factores de riesgo de hidatidosis en la Región del Libertador Bernardo O'Higgins entre 2010 y 2016

Nicolás Medina¹, Nicole Riquelme¹, José Rodríguez², Oscar Aguirre², Salvador Ayala³ y Mauricio Canals⁴

Distribution and risk factors of hydatidosis in an administrative region of Chile between 2010 and 2016

Background: In Chile, hydatidosis is endemic throughout the country and hyperendemic in some regions. It continues to be a public health problem that has been neglected and little addressed at the national level. In the Region of Libertador Bernardo O'Higgins, reported cases and hospital discharges still show high values, this area being representative of medium risk. **Aim:** To estimate the risk of human hydatidosis in this region, studying the relationship of notifications and hospital discharge rates with social and environmental factors such as population, poverty index, schooling, literacy, average temperature, average rainfall and sheep population size. **Methods:** Poisson regressions were used to study the factors associated with reported cases and hospital discharge rates and the BYM model for relative risk. **Results:** We found that the factors most related to absolute risk were the schooling index as a protective factor and the average temperatures as an enhancing factor. The sheep population size was also a relevant factor, especially when analyzing the distribution of relative risk. The areas of greatest risk in the region were La Estrella, Marchigue, Litueche, Santa Cruz and Lolol according to discharge rates, adding Pumanque and Peralillo according to notifications. These reveal a distribution of the zones of risk of hydatidosis towards the coastal mountain range in this region. **Discussion/Conclusion.** The more relevant factors associated to hydatidosis were schooling index, temperature and sheep population.

Keywords: Hydatidosis; risk; O'Higgins Region; associated factors.

Palabras clave: Hidatidosis; riesgo; Región del Libertador Bernardo O'Higgins; factores asociados.

¹Facultad de Cs Veterinarias & Pecuarias Universidad de Chile.

²Seremi Región del Libertador Bernardo O'Higgins.

³Instituto de Salud Pública.

⁴Programa de Salud Ambiental, Escuela de Salud Pública & Departamento de Medicina, Facultad de Medicina, Universidad de Chile.

Conflictos de interés: Los autores declaran que no tienen conflicto de interés.

Financiamiento: Fondecyt 1150515.

Recibido: 12 de marzo de 2019

Aceptado: 3 de septiembre de 2019

Correspondencia a:

Mauricio Canals Lambarri
mcanals@uchile.cl

Introducción

La equinocosis quística humana o hidatidosis es una enfermedad zoonótica de alto impacto en la salud pública producida por la forma larvaria del género *Echinococcus*. Existen varias especies de *Echinococcus* siendo los más relevantes, por su patología en humanos *Echinococcus granulosus* y *E. multilocularis*.¹ En Chile sólo se encuentra *E. granulosus*. Su ciclo incluye un hospedero definitivo que comprende cánidos, como perros y zorros, en cuyo intestino se desarrolla; mientras que los hospederos intermediarios, que son normalmente herbívoros u omnívoros como ovinos, caprinos y bovinos, se desarrolla la fase larvaria o metacestodo que generará un quiste, frecuentemente en el tejido pulmonar y hepático, pudiendo ser encontrado en tejido óseo o incluso cerebral. El humano se ve incluido en este ciclo de manera accidental, ocupando el rol de hospedero intermediario¹.

La hidatidosis se distribuye mundialmente y muestra una mayor prevalencia en climas mediterráneos y templados, encontrándose en Asia, Australia y América Latina. En Chile es considerada una enfermedad endémica

y en algunas zonas hiperendémica. Se encuentra entre las enfermedades zoonóticas de notificación obligatoria (ENO) desde 1951²⁻⁵. Por su importante prevalencia y por considerarse una enfermedad desatendida, es considerada en nuestro país un problema no resuelto⁶⁻⁸.

La incidencia de la hidatidosis humana en Chile aumenta hacia el Sur, asociada al aumento de la población ganadera, especialmente de Aysén y Magallanes, lugares que concentran más de la mitad de la población de ganado ovino en Chile⁷. Se notifican alrededor de 300 casos al año con 27 defunciones, y ocupan en promedio 10 días cama⁸. Las mayores mortalidades se concentran en La Araucanía, Aysén, Los Lagos y Maule, sobrepasando la tasa promedio del país (1,8 por 100 mil habts.)⁷. Esta enfermedad se adquiere a cualquier edad, siendo notificados los casos más frecuentemente entre 30 y 59 años de edad⁶. El costo total para el país en un año ha sido estimado en USD 14,35 millones en el año 2013⁹.

La hidatidosis es una enfermedad multifactorial y en su transmisión tienen importancia factores ambientales y socio-culturales como el uso del suelo, deforestación, urbanización, pastoreo y movimientos poblacionales humanos y de ganado, entre otros. La temperatura, las



precipitaciones y la humedad actuarían directamente sobre la viabilidad y desarrollo de los huevos en el medio ambiente, e indirectamente sobre la disponibilidad de alimento, afectando la densidad y distribución de los hospederos^{10,11}. La población canina es otro factor que afecta la prevalencia de hidatidosis y es un problema que afecta a la mayoría de los centros poblados de nuestro país¹².

Aunque los indicadores nacionales estiman una tendencia al decrecimiento en la morbilidad de hidatidosis, existe una exagerada sub-notificación que no deja apreciar el impacto real de esta enfermedad¹³. Los indicadores esconden realidades regionales, donde existe una distribución geográfica heterogénea una economía básica, y diferencias en la calidad y acceso a las prestaciones de salud⁷.

En la Región del Libertador Bernardo O'Higgins, el sistema ENO muestra un total de 89 casos entre los años 2010 y 2016, mientras que en egresos hospitalarios se detectaron 220 casos en el mismo período, dejando a la región en el sexto puesto de las regiones con mayor tasa de incidencia de hidatidosis humana en Chile, siendo representativa como una zona de riesgo medio a alto. Esta región presenta variabilidad climática y socio-demográfica y un tamaño poblacional suficiente para analizar los factores asociados a la presencia de hidatidosis. El objetivo de este estudio fue estimar el riesgo de hidatidosis humana en la Región de O'Higgins, estudiando la relación de los casos con la masa ganadera y factores sociales que harían más propensa la aparición de la enfermedad en humanos, basados en las notificaciones ENO y egresos hospitalarios y su relación a factores socio ambientales tales como población, índice de pobreza, escolaridad, alfabetización, temperatura media, precipitación media y masa ganadera ovina.

Material y Métodos

Diseño del estudio

Se trata de un estudio descriptivo, basado en datos secundarios correspondientes a los egresos hospitalarios relacionados a hidatidosis humana en la Región del Libertador Bernardo O'Higgins, entre los años 2010 y 2016. Se obtuvieron mediante la clasificación internacional de enfermedades (CIE10), siendo los códigos B67.0 (Infección del hígado debida a *Echinococcus granulosus*); B67.1 (Infección del pulmón debida a *Echinococcus granulosus*); B67.2 (Infección de hueso debida a *Echinococcus granulosus*); B67.3 (Infección de otro órgano y de sitios múltiples por *Echinococcus granulosus*); B67.4 (Infección debida a *Echinococcus granulosus*, sin otra especificación); B67.5 (Infección del hígado debida a *Echinococcus multilocularis*); B67.6 (Infección de otros

órganos y de sitios múltiples por *Echinococcus multilocularis*); B67.7 (Infección debida a *Echinococcus multilocularis*, sin otra especificación); B67.8 (Equinococosis del hígado, no especificada); B67.9 (Equinococosis, otra y la no especificada)¹⁴. Se emplearon los mismos códigos para obtener los registros de notificaciones obligatorias pertenecientes al sistema ENO del MINSAL dentro del mismo período de años, 2010 al 2016.

Adicionalmente, se utilizaron datos socio-demográficos como población por comuna, índice de pobreza, índice de escolaridad y alfabetización obtenidos del Instituto Nacional de Estadística (INE), recopilados en la encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN) y resumidos en el libro "*Perfil epidemiológico Región del Libertador Bernardo O'Higgins 2015-2016*" emitido por el Departamento de Epidemiología de la Secretaría Regional Ministerial (SEREMI) de Salud de la Región del Libertador Bernardo O'Higgins, en Rancagua¹⁵.

Como factores ambientales se utilizaron los datos de precipitación y temperatura medias obtenidos del servidor climate-data.org¹⁶ que fueron recopilados desde el año 1982 al año 2012 con actualización periódica. Sumado a éstos, se tomará como una variable ambiental la población de ovinos de cada comuna, obtenido del VII censo nacional agropecuario y forestal de Chile, realizado entre los años 2006 y 2007¹⁷.

Método de análisis

Se utilizaron modelos lineales generalizados (GLM) considerando un modelo de regresión de Poisson entre los factores socio-demográficos y ambientales (variables independientes) y los egresos y casos notificados (variables dependientes), ya que estas últimas son variables discretas de conteo. Se analizó y descartó la existencia de sobre-dispersión mediante el estudio de la relación entre la varianza y la media. Se determinó para cada variable independiente la razón de tasas de incidencia (*incidence risk ratio*, IRR) para estudiar si estas variables constituyen un factor de riesgo o de protección para la hidatidosis humana en la Región del Libertador Bernardo O'Higgins. Se realizó selección de variables mediante procedimiento paso a paso (*stepwise regression*).

Se construyeron mapas de riesgo basados en el Besag-York-Mollie (BYM) model¹⁸ usando los softwares WinBUGS y ArcGIS. El riesgo relativo estima la razón entre los casos observados con respecto a los esperados por tamaño poblacional y variaciones aleatorias temporales y espaciales. El modelo BYM supone que el número de casos en una localidad i en tiempo t (O_{it}) sigue una distribución de Poisson con un promedio $\mu_{it} = e_{it} * r_{it}$, donde r_{it} = riesgo relativo y e_{it} = número esperado de casos. Esto es, $\log(\mu_{it}) = \log(e_{it}) + \alpha + \theta_{it}$, donde α es una constante, y $\theta_{it} = S_{it} + U_{it}$. U_{it} representa la fluctuación aleatoria no-espacial, con distribución Normal (0, σ^2), y S_{it} es la variabilidad



espacialmente estructurada¹⁹. Los efectos espaciales son modelados mediante una distribución condicional autorregresiva (CAR) con distribución conjunta $\sim N(0, \sigma_u^2 Q^-)$, donde Q es la matriz de vecindades¹⁶.

Finalmente, el riesgo relativo se expresa como: $r_{it} = e_{it} \alpha + \theta_{it}$. El número esperado de casos se estimó como $e_{it} = P_{it} I_t$, donde P_{it} es la población de cada localidad y I_t es el promedio reportado de casos por 100 mil hab. En Chile en el período analizado, los tamaños poblacionales en cada localidad y tiempo se obtuvieron del Instituto Nacional de Estadísticas (INE)²⁰ y los casos reportados del registro ENO²¹.

Resultados

La Región del Libertador Bernardo O'Higgins presentó una clara variación socio-demográfica, climática y de población ganadera. Por ejemplo, el índice de escolaridad, la temperatura media y la población ovina muestran una distribución dominante hacia el oriente en el primer caso y una distribución hacia la costa en el caso de la temperatura y la población ovina (Figura 1).

Entre los años 2010 y 2016 se registró un total de 89 casos de hidatidosis humana mediante el sistema ENO y 220 egresos hospitalarios. Estos últimos han presentado fluctuaciones durante este período, pasando de 30 casos el año 2010 a 18 casos en el año 2016, pero con alzas de hasta 45 egresos en 2011 y 40 casos en 2015, mientras los casos observados por el sistema ENO se mantienen relativamente constantes, entre 9 y 15 notificaciones al año. 2016 (Figura 2).

La pesquisa inicial de variables, tanto para los casos notificados como para los egresos hospitalarios, mostró IRR mayores o iguales que uno (1-1,784), excepto en el caso del índice de escolaridad que para ambos casos fue menor que 1 (0,51-0,59), por lo que se usaron primero las variables con IRR mayor que 1, y después todas juntas en la regresión de Poisson. Para ambas variables dependientes se destacó el índice de escolaridad como un posible factor protector frente a la hidatidosis con IC (0,41-0,62) para los casos notificados y (0,52-0,67) para los egresos; y la temperatura media con IC (1,40-2,27) y (1,51-2,05) respectivamente, como una de las variables más predisponentes para la enfermedad.

La regresión de Poisson utilizando exclusivamente las variables con IRR sobre 1 (con la población por comuna como variable de exposición) más relevantes para casos notificados (ENO) y para egresos hospitalarios se muestra en la Tabla 1.

Tanto para casos notificados (ENO) como para egresos hospitalarios, la temperatura media se destacó como la variable que produce mayor asociación positiva con la hidatidosis.

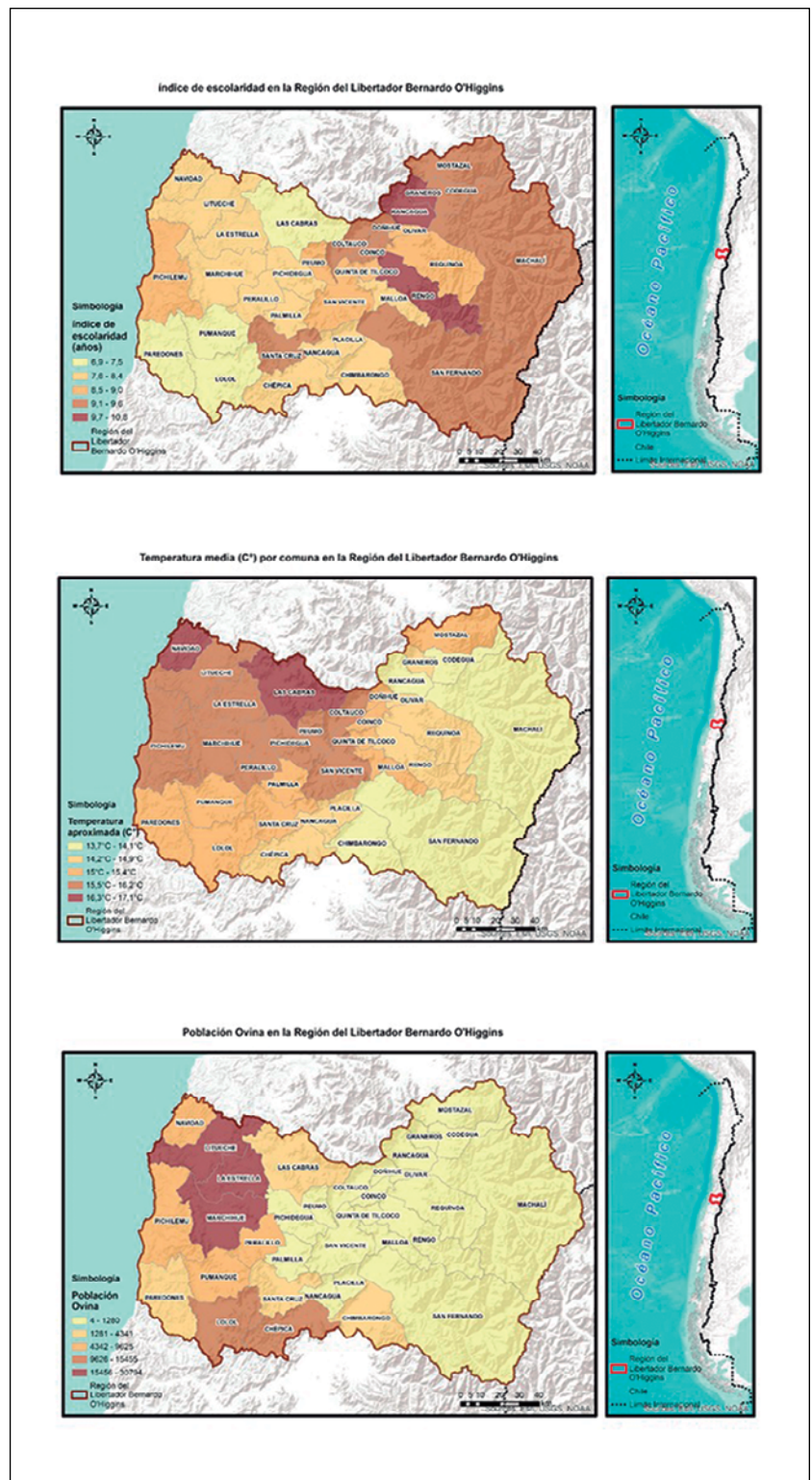


Figura 1. Arriba: Mapa de índices de escolaridad. Región del Libertador Bernardo O'Higgins, Chile. CASEN 2009. Al medio: Mapa de temperaturas medias. Región del Libertador Bernardo O'Higgins, Chile. 2010-2016. Abajo: Mapa de población ovina. Región del Libertador Bernardo O'Higgins, Chile. INE, censo nacional agropecuario y forestal 2007.

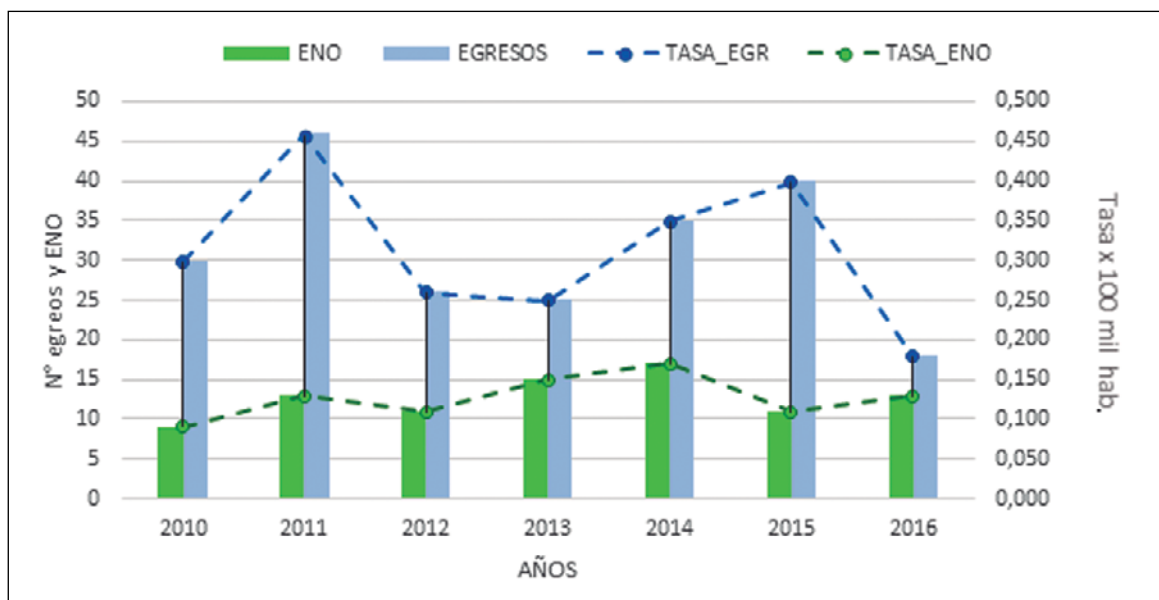


Figura 2. Casos notificados (ENO) y egresos hospitalarios de hidatidosis humana. Región del Libertador Bernardo O'Higgins, Chile. 2010-2016.

Tabla 1.

Variable	IRR	P> Z	[95% conf. interval]	
A) Resumen del modelo de Regresión de Poisson por casos notificados (ENO) de hidatidosis humana. Región del Libertador Bernardo O'Higgins, Chile. 2010-2016				
Temperatura media	1,549	0,003	1,164	2,062
Analfabetismo	1,156	0,000	1,075	1,243
Índice de pobreza	1,150	0,000	1,094	1,209
B) Resumen del modelo de Regresión de Poisson por egresos hospitalarios de hidatidosis humana. Región del Libertador Bernardo O'Higgins, Chile. 2010-2016				
Temperatura media	1,720	0,000	1,430	2,069
Analfabetismo	1,060	0,023	1,008	1,114
Índice de pobreza	1,086	0,000	1,051	1,122

Tabla 2.

Variable	IRR	P> Z	[95% conf. interval]	
A) Resumen del modelo de Regresión de Poisson por egresos hospitalarios de hidatidosis humana. Región del Libertador Bernardo O'Higgins, Chile. 2010-2016				
Índice de escolaridad	0,656	0,000	0,561	0,769
Temperatura media	1,271	0,013	1,053	1,534
B) Resumen del modelo de Regresión de Poisson por casos notificados (ENO) de hidatidosis humana. Región del Libertador Bernardo O'Higgins, Chile. 2010-2016				
Índice de escolaridad	0,535	0,000	0,419	0,684
Temperatura media	1,131	0,397	0,851	1,502

El modelo que utilizó todas las variables seleccionó como variables relevantes el índice de escolaridad como factor de protección y la temperatura media como factor asociado positivamente a la frecuencia de hidatidosis, tanto para casos notificados ($LR\chi^2 = 44,81$, $p < 0,001$, $PsR^2 = 0,20$) como para los egresos ($LR\chi^2 = 74,62$, $p < 0,001$, $PsR^2 = 0,17$).

En el caso de la regresión de Poisson para egresos hospitalarios (Tabla 2) el índice de escolaridad se muestra como un factor protector fuerte, mientras que la temperatura media tiene un rol menor como factor predisponente para la enfermedad ya que su intervalo de confianza pasa levemente sobre el valor 1.

En la regresión de Poisson para casos notificados (ENO) (Tabla 2), el índice de escolaridad es también la variable principal como factor protector mientras que la temperatura media tiene un rol menor como factor predisponente, ya que su intervalo de confianza incluye el valor 1 y no alcanza el nivel de significación.

Los riesgos relativos en general fueron levemente menores que uno, lo que revela que las comunas de la Región del Libertador Bernardo O'Higgins en el período analizado tenían por unidad de población una carga de hidatidosis levemente menor que el promedio nacional. Las cinco comunas con mayor riesgo relativo se muestran en la Tabla 3.

Las comunas que se repiten como de alto riesgo para casos notificados y para egresos fueron La Estrella, Marchigüe y Lolol, agregándose Litueche y Santa Cruz en el caso de los egresos y Pumanque y Peralillo en el caso de las notificaciones.

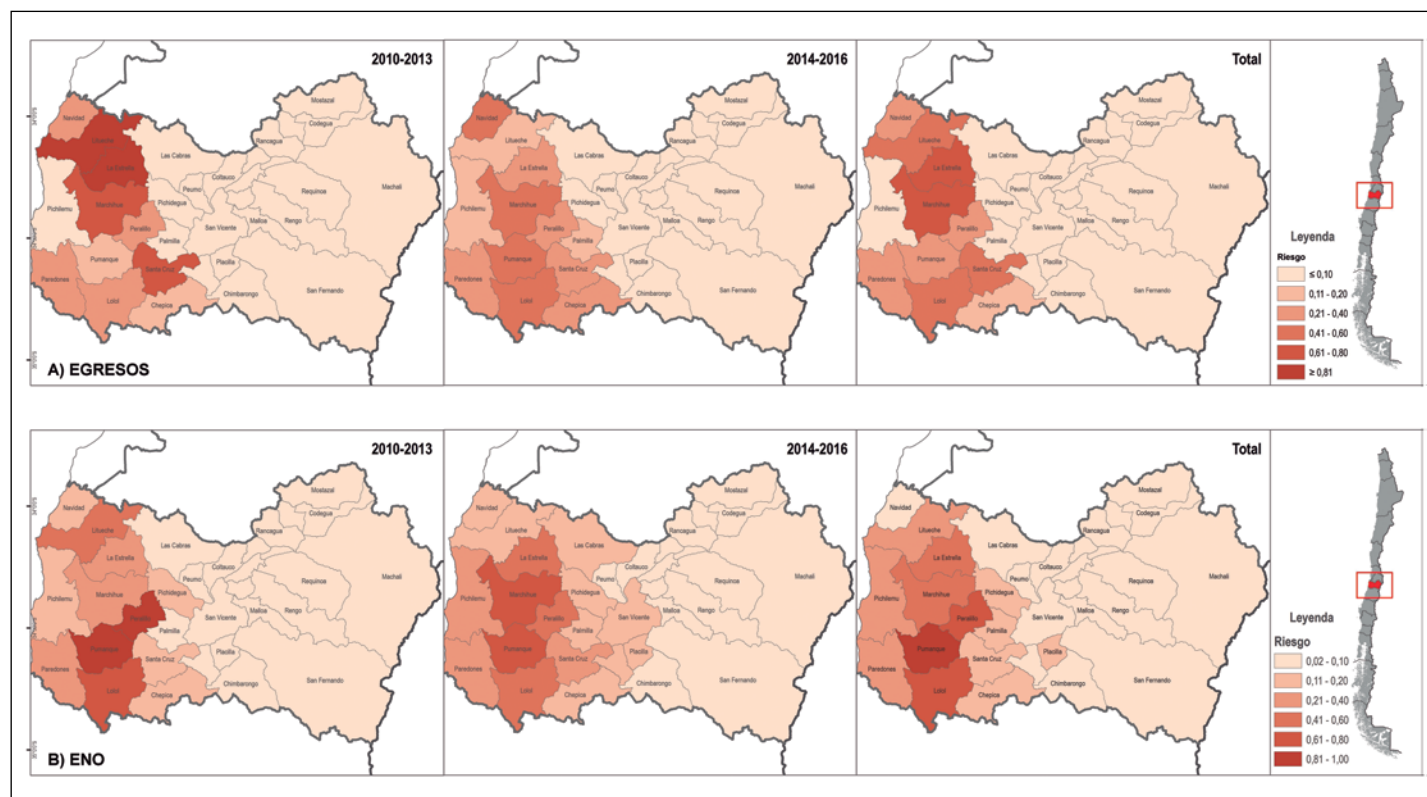


Figura 3. A) Mapa de riesgo relativo por comuna según egresos hospitalarios por hidatidosis humana. Región del Libertador Bernardo O'Higgins, Chile. 2010-2016. **B)** Mapa de riesgo relativo por comuna según casos notificados (ENO) por hidatidosis humana. Región del Libertador Bernardo O'Higgins, Chile. 2010-2016.

Los mapas de riesgo relativo de egresos hospitalarios y de casos notificados (ENO) (Figura 3) muestran una distribución del riesgo relativo dominante hacia la zona poniente (Cordillera de la Costa) que en términos globales permanece relativamente estable en el tiempo, aunque con algunos cambios en la participación relativa de ciertas comunas.

Discusión

La estructura y características de la producción pecuaria en la región, así como las características socioculturales de la población, son relevantes al analizar la hidatidosis, dado que estos factores se relacionan con hábitos de higiene, conductas respecto a la forma de crianza de los animales, tanto ganado como animales de trabajo, y condiciones de faena domiciliaria, tanto en la producción extensiva de ganado como en los sectores de economías de auto subsistencia. Es frecuente que los ovinos, sean faenados para consumo domiciliario, sin evaluación veterinaria,

Tabla 3.

Comuna	2010-2013	2014-2016	Total
A) Riesgos relativos por comuna según período de tiempo. Egresos hospitalarios por hidatidosis humana. Región del Libertado Bernardo O'Higgins, Chile. 2010-2016			
La Estrella	1,171	0,246	0,795
Marchigüe	0,698	0,461	0,647
Litueche	0,871	0,125	0,500
Santa Cruz	0,704	0,210	0,496
Lolol	0,317	0,483	0,407
B) Riesgos relativos por comuna según período de tiempo. Casos notificados (ENO) por hidatidosis humana. Región del Libertado Bernardo O'Higgins, Chile. 2010-2016			
Pumanque	0,851	0,616	0,871
Peralillo	0,844	0,512	0,799
Lolol	0,617	0,536	0,650
Marchigüe	0,331	0,643	0,532
La Estrella	0,266	0,572	0,494



y que pueden constituir fuente de infección para los perros cuando no existe un sistema de disposición de las vísceras que evite que sean consumidas crudas por estos animales, haciendo que la prevalencia de hidatidosis se asocie a zonas de ganadería extensiva, principalmente de ganado ovino²². Esto coincide con las zonas de alto riesgo determinados por egresos hospitalarios. Sin embargo, Pumanque, Peralillo y Lolol son comunas que no poseen las mayores concentraciones pecuaria de ovinos de la región, pero también son señaladas como de alto riesgo al analizar las notificaciones. En esta región existen diversos índices medios de escolaridad. Por ejemplo, la comuna de Pumanque registra un índice de escolaridad de 7,4, una de las más baja de la región y a su vez es una de las comunas con la mayor tasa de notificaciones obligatorias y egresos hospitalarios por hidatidosis en el periodo de tiempo estudiado. Marchigüe presenta el primer lugar en la mayor población ovina, un índice de pobreza de 5,9 pero con uno de los índices de escolaridad más bajos de la región (8,4) y una de las tasas de egresos hospitalarios más altas de la región (23,4 por cien mil hab.), apareciendo señalada como de alto riesgo, tanto por notificaciones como por egresos hospitalarios. La comuna de Peralillo presenta un índice de 22,8 de pobreza siendo el más alto en la región y, a su vez, se encuentra en el segundo lugar de mayor tasa de notificaciones obligatorias y quinto en egresos hospitalarios por la enfermedad en la Región del Libertador Bernardo O'Higgins.

Chimbarongo y Santa Cruz cuentan con algunos de los índices de pobreza más alto de la región, 18,6 y 18,5, respectivamente y, a su vez, presentan tasas relativamente bajas para notificaciones obligatorias (0,5 y 2,1 por cien mil hab., respectivamente) y egresos hospitalarios (0,7 y 6,4 por cien mil hab., respectivamente) por la enfermedad. Chimbarongo además cuenta con uno de los índices más bajos de escolaridad de la región.

El número de notificaciones obligatorias y egresos fluctuó a lo largo del período, siendo las notificaciones ENO siempre menores que los egresos hospitalarios; esto se puede explicar, por una parte por consultas repetidas de un mismo paciente y por otra parte, por sub-notificación de la enfermedad, lo que ha sido reportado previamente para la hidatidosis¹³.

Se puede observar que en la medida que mejora el índice de escolaridad se reduce el riesgo de hidatidosis. Este es un hecho destacable, ya que revela el efecto de la educación formal sobre el riesgo de adquirir una enfermedad transmisible, lo que no se había reportado previamente en Chile. Esto podría entenderse porque habitualmente la escolaridad se asocia inversamente con la pobreza ya que al utilizar sólo las variables con $IRR > 1$, las variables analfabetismo y pobreza se comportan como factores potenciadores, mientras que al utilizar todas las variables como predictoras se selecciona sólo la escolaridad como

factor protector, dentro de las variables socioculturales. Así, en esta región lo relevante parece ser la escolaridad, siendo la pobreza y el analfabetismo factores confundentes asociados en forma inversa a ésta. Probablemente la escolaridad aporta a la población algunos conocimientos básicos culturales y hábitos de higiene necesarios para prevenir el contagio.

La temperatura media parece ser un factor climático importante en el riesgo de hidatidosis, mientras que las precipitaciones no fueron relevantes. Según la literatura científica, el potencial impacto de las variables climáticas está referido fundamentalmente a los cambios en temperatura, precipitaciones y humedad, las que actuarían directamente sobre la viabilidad y desarrollo de los huevos en el medio ambiente, e indirectamente sobre la disponibilidad de alimento, lo que influye en la densidad y distribución de las especies hospedadas¹¹.

Llama la atención que la población ovina, aunque tuvo un IRR leve pero significativamente mayor que 1 ($Z = 10,0$ y $Z = 18,3$; $p < 0,001$ para ENO y egresos) en todas las asociaciones, no fue seleccionada por los modelos. Esto podría explicarse porque la población ovina es siempre muy alta en relación al número de casos y egresos de hidatidosis y con una variabilidad insuficiente para revelar la asociación, lo que es consistente con una varianza muy cercana a 0 en el IRR tanto para las notificaciones como para los egresos. Si se pudiese contar con un registro de la población canina que presenta la enfermedad, quizás se podría establecer mayor significancia estadística a la hora de asociar las variables, ya que para que se produzcan casos de hidatidosis, es necesaria esta especie u otros carnívoros como fuente primaria de infección. Se estima que aunque 75% del total de la población canina posee un propietario, éstos deambulan sin sujeción ni control por las calles²³, por lo que el control y eliminación de la enfermedad debe estar marcado por el aumento de la tenencia responsable de las mascotas y el ingreso a programas educativos²⁴, que deberían incluir al control de los factores culturales, como son las faenas domiciliarias. Ya no se considera como recomendación la eliminación de las vísceras, sino que enseñar una adecuada disposición de éstas, incluyendo la no entrega a caninos²⁵ con el fin de interrumpir el ciclo biológico del parásito.

En los mapeos realizados con los valores de riesgo relativo obtenidos del modelo BYM, se puede observar asociaciones tales como la comuna con mayor riesgo de la región, Pumanque, que es a su vez la comuna con el índice de escolaridad más bajo de la región. Al comparar los mapas de egresos y notificaciones, es posible observar, en términos generales, que los altos riesgos relativos estimados por notificaciones y egresos se distribuyen en zonas de mayor temperatura, mayor población ovina y menor escolaridad, coincidiendo con los análisis de la



regresión Poisson. La diferencia entre estos métodos se encuentra en que mientras la regresión Poisson analiza los números de notificaciones y egresos, que representan riesgos absolutos, el modelo BYM analiza los riesgos relativos, es decir los valores observados relativos a los esperados por un simple efecto de tamaño poblacional. Es interesante observar que en este caso se hace más evidente la importancia de la población ovina como determinante del riesgo, lo que nos permite interpretarla no como un efecto en el número absoluto de casos sino en las variaciones de éstos sobre el valor promedio.

Conclusiones

En este estudio se muestra una región que tiene un riesgo general en rango medio algo menor que el promedio nacional, con una distribución de las zonas de riesgo de hidatidosis hacia la cordillera de la costa en esta región, con valores fluctuantes de notificaciones y egresos por hidatidosis durante el período analizado.

Destaca la asociación de las notificaciones con la temperatura como factor potenciador y con la escolaridad como factor protector, este último reportado por primera vez en Chile. Pudiendo detectar una correlación negativa con el analfabetismo y la pobreza que en este estudio aparecen como factores de confusión.

También es relevante, como se ha señalado en la literatura científica, la población ovina, lo que se hizo más evidente en el análisis de riesgos relativos, que permitió observar el efecto de ésta sobre las variaciones en torno al promedio.

Una limitación de este estudio fue la falta de información de la población canina que podría haber sido relevante ya el perro es la fuente primaria de infección.

Este estudio podría contribuir a la toma de decisiones

de salud pública a cargo de la SEREMI de salud de la región, para implementar mejores programas sobre la tenencia responsable de mascotas y educación.

Resumen

Introducción: En Chile, la hidatidosis, endémica a lo largo de todo el país e hiperendémica en algunas regiones, sigue siendo un problema de salud pública desatendido y poco abordado por el Estado. En la Región del Libertador Bernardo O'Higgins, los casos reportados y los egresos hospitalarios aún muestran valores elevados, siendo esta zona representativa de riesgo medio. **Objetivo:** Estimar el riesgo de hidatidosis humana en esta región, estudiando la relación de las notificaciones y egresos con factores sociales y ambientales, tales como población, índice de pobreza, índice de escolaridad, alfabetización, temperatura media, precipitación media y masa ganadera ovina. **Metodología:** Se utilizaron regresiones de Poisson para estudiar los factores asociados a enfermedades de notificación obligatoria y egresos y el modelo Besag-York-Mollie para el riesgo relativo. **Resultados:** Los factores más relacionados con el riesgo absoluto fueron el índice de escolaridad como factor protector y las temperaturas medias como factor potenciador. La población ovina fue también un factor relevante especialmente al analizar la distribución del riesgo relativo. Las zonas de mayor riesgo en la región fueron La Estrella, Marchigüe, Litueche, Santa Cruz y Lolol según egresos, agregando a Pumanque y Peralillo según notificaciones. Éstas revelan una distribución de las zonas de riesgo de hidatidosis hacia la cordillera de la costa en esta región. **Conclusiones:** En esta región los principales predictores de riesgo de hidatidosis son el índice de escolaridad, la temperatura y la población ovina.

Referencias bibliográficas

- 1.- Menezes da Silva A. Human echinococcosis: A neglected disease. *Gastroenterol Res Pract* 2010; 2010: 583297. doi: 10.1155/2010/583297.
- 2.- Vidal M, González C, Bonilla C, Jeria E. Programa de Control de Hidatidosis: el modelo chileno. *Memorias de la reunión del Grupo Científico sobre Avances en la Prevención, Control y Tratamiento de la Hidatidosis*. Montevideo, Uruguay. 1994; 191-228.
- 3.- Acuña M, Briceño C, Domínguez M, Montoya L. Hidatidosis uterina: una localización excepcional. *Rev Chilena Obstet Ginecol* 2008; 73 (6): 389-92. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75262008000600006>.
- 4.- MINSAL. Normas Técnicas de Vigilancia de Enfermedades Transmisibles. 2000. <<http://epi.minsal.cl/epi/html/public/enftransmisibles.pdf>> [Consultado: 19 enero de 2018] <https://www.senferdialt.cl/sites/default/files/library/NORMA%20TECNICA%20N%C2%BA%2055%20ENFERMEDADES%20TRANSMISIBLES.pdf>.
- 5.- MINSAL. Gobierno de Chile. Reglamento sobre notificación de enfermedades transmisibles de declaración obligatoria N° 158. Santiago, 22 de octubre de 2004. https://diprece.minsal.cl/wrdprss_minsal/wp-content/uploads/2015/01/DECRETO-158-Enfermedades-de-Notificaci%C3%B3n-Obligatoria.pdf.
- 6.- Martínez P. Hidatidosis humana: antecedentes generales y situación epidemiológica en Chile, 2001-2009. *Rev Chilena Infectol* 2011; 28 (6): 585-91. <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182011000700013>.
- 7.- Martínez P. Caracterización de la mortalidad por hidatidosis humana. Chile, 2000-2010. *Rev Chilena Infectol* 2014; 31 (1): 7-15. <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182014000100001>.
- 8.- Martínez P, Caceres D, Canals M. Hidatidosis: un problema no resuelto en Chile. Chile. *Parasitol Latinoam* 2016; 65 (3): 20-9. <http://sociedadchilenaparasitologia.cl/wp-content/uploads/2018/04/PLA-65-3.pdf>.
- 9.- Venegas J, Espinoza S, Sánchez G. Estimación del impacto económico de la equinocosis quística en Chile y análisis de las posibles causas que han dificultado su erradicación. *Rev Med Chile* 2014; 142: 1023-33. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872014000800010>.



- 10.- Jensen O. Hidatidosis en la Patagonia Argentina. Secretaria de Salud de Chubut. Argentina, Chubut. 2011. <http://www.colvetchubut.org.ar/docs/172publ.pdf>
- 11.- Rong Y, Clements A, Gray D, Atkinson J, et al. Impact of anthropogenic and natural environmental changes on *Echinococcus* transmission in Ningxia Hui Autonomous Region, the Peoples's Republic of China. *Parasit Vectors* 2012; 5: 146- 54. doi: 10.1186/1756-3305-5-146.
- 12.- López J, Abarca K, Acosta- Jamett G. Características de las mascotas caninas en cuatro ciudades de Chile. XVII Congreso Chileno de Medicina Veterinaria. Valdivia, Chile. Noviembre 2012.
- 13.- Martínez P. Factores climáticos, ambientales antropogénicos y socioeconómicos/ demográficos, en la incidencia de hidatidosis en Chile (2001-2011): antecedentes para la formulación de políticas públicas de gestión ambiental en zoonosis. Tesis Doctorado en Salud Pública. Facultad de Medicina. ESP. 2017.
- 14.- Organización Panamericana de la Salud (OPS). Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas relacionados con la Salud. Décima revisión. 1995. <http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/6282/Volume1.pdf>.
- 15.- MINSAL. 2015. Perfil epidemiológico Región del Libertador Bernardo O'Higgins 2015-2016. SEREMI de Salud, Departamento de Salud Pública-Unidad de Epidemiología. pp 20-79.
- 16.- Climate data. <https://es.climate-data.org/> Consultado en marzo 2018.
- 17.- Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Censo agropecuario y forestal. <https://www.ine.cl/estadisticas/censos/censo-agropecuario-y-forestal-2007>. Consultado en marzo 2018.
- 18.- Besag J, York J, Mollie A. Bayesian image restoration with two applications in spatial statistics. *Ann Inst Statist Math* 1991; 43 (1): 1-59. <https://doi.org/10.1007/BF00116466>.
- 19.- Canals M, Canals A, Ayala S, Valdebenito J, Fuenzalida F, Alvarado S, et al. Distribution and evolution of the risk of Chagas disease in Chile from 1989 to 2017. *Mem Int Oswaldo Cruz*. 2019; (sometido).
- 20.- Instituto Nacional de Estadísticas (INE). <https://www.ine.cl/>. Consultado en marzo 2018.
- 21.- Ministerio de Salud. MINSAL. <https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2016/>.
- 22.- MINSAL. Subsecretaría de Salud Pública. Manual para el diagnóstico, tratamiento, prevención y control de hidatidosis en Chile [Internet]. 2015 [revisado 2015; citado 2019 enero]. Disponible en: https://diprece.minsal.cl/wrdprss_minsal/wp-content/uploads/2016/02/Manual-Hidatidosis.pdf.
- 23.- Ibarra L, Morales M, Cáceres, L. Mordeduras a personas por ataques de perros en la ciudad de Santiago, Chile. *Av Cs Vet* 2003; 18: 41-6. doi: 10.5354/0719-5273.2010.9197.
- 24.- Martinic M. De la trapananda al Aysén: una mirada reflexiva sobre el acontecer de la Región de Aysén desde la prehistoria hasta nuestros días. Chile: Editorial Pehuén; 2005.
- 25.- Troncoso C. Algunas zoonosis de bovinos. Planta faenadora de carnes de Temuco, IX Región, Chile 1990-1999. Temuco, Chile. Universidad de la Frontera, 2000. 39 pp.