

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE POST GRADO
ESCUELA DE SALUD PÚBLICA



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 ZONOSIS

PAULINA ALEJANDRA MARTÍNEZ GALLEGOS

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTORA EN SALUD PÚBLICA

Director de Tesis: Dr. Dante Cáceres L.
Co Director de Tesis: Dr. Mauricio Canals L.

Santiago. Abril 2017.

ÍNDICE

RESUMEN	16
I.- MARCO TEÓRICO. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	18
I.1.- Enfermedades Desatendidas	18
I.2.- Zoonosis y Variabilidad Climática	21
I.3.- Hidatidosis: Características Generales y Epidemiología	25
I.4.- Hidatidosis y Patrón de Transmisión	33
I.5.- Hidatidosis: Políticas Públicas y Gestión Ambiental	47
II.- PROBLEMA	59
II.1.-Pregunta de investigación que abordará la tesis	59
II.2.- Hipótesis	59
II.3.- Predicción asociada a la hipótesis de investigación	60
III.- OBJETIVOS	60
III.1.- Objetivo General	60
III.2.- Objetivos específicos	60
IV.- MATERIAL Y MÉTODOS	61
IV.1.-.- Diseño del estudio	61
Universo, Marco muestral y Muestra	63
Variables	63
IV.2.-.- Plan de análisis	65
IV.2. 1.- Análisis descriptivo	65
IV.2. 2.- Tasas brutas y estandarizadas de morbilidad y mortalidad	66
IV.2. 3.- Análisis de desigualdad	66
IV.2. 3. a.- Razón y diferencia de tasas	72
IV.2. 3. b.- Riesgo Atribuible Poblacional porcentual	72
IV.2. 3. c.- Coeficiente de Gini y Curva de Lorenz	73

IV.2.3. d.- Curva e Índice de concentración	74
IV.2.4- Años de Vida Potencialmente Perdidos (AVPP)	75
IV.2.5.- Estimación de impactos socioeconómicos y demográficos, factores ambientales antropogénicos y variabilidad climática sobre morbilidad de Hidatidosis, en el período 2001-2001	76
IV.3.- Aspectos técnicos	80
IV.4.- Aspectos éticos	80
V.- RESULTADOS	81
V. 1.- Análisis descriptivo	81
V. 1.2.-Análisis de morbilidad: casos notificados (ENO)	81
V. 1.1.- Tasas brutas y estandarizadas	87
V. 1.3.- Análisis de mortalidad	88
V. 1.4.-Análisis de casos positivos confirmados por Instituto de Salud Pública (ISP)	96
V. 1.5. a- Análisis de Egresos Hospitalarios	102
V. 1.5. b.- Análisis de Egresos Hospitalarios	110
V. 2.- Análisis de desigualdad	119
V. 2. 1.- Razón de tasas y diferencia de tasas	119
V. 2. 1. a.- Razón de tasas y diferencia de tasas según producto interno bruto per capita regional	119
V. 2. 1. b.- RT y DT según IDH	122
V. 2. 2.- Riesgo atribuible poblacional porcentual (RAP%)	122
V. 2. 2. a.- RAP% según PIB per capita regional	123
V. 2. 2. b.- RAP% según IDH	124
V. 2. 3.- Coeficiente de Gini Sanitario y curva de Lorenz	124

V. 2. 4.- Curva e índice de concentración	127
V. 2. 4. a.- Curva e índice de concentración según PIBR per cápita	127
V. 2. 4.b.- Curva e índice de concentración según porcentaje de pobreza regional	130
V. 2. 5.- Años de vida potencialmente perdidos (AVPP)	134
VI.- Estimación de impactos socioeconómicos y demográficos, factores ambientales antropogénicos y variabilidad climática sobre morbilidad y mortalidad de Hidatidosis, en el período 2001-2011.	135
VI. 1.- Evaluación de la asociación de la asociación de los factores ambientales antropogénicos sobre la incidencia de casos de mortalidad de hidatidosis en Chile, en el período 2001-2011	135
VI. 2.- Evaluación de la asociación de la variabilidad climática sobre la incidencia de casos de mortalidad de hidatidosis en Chile, considerando factores ambientales antropogénicos y sociodemográficos, particularmente de acuerdo al tipo de crecimiento poblacional y urbanización, en el período 2001-2011	140
VII.- Discusión	146
VII.1.- Morbilidad y mortalidad de la hidatidosis en Chile en el período 2001-2011	146
VII.2.- Vigilancia de laboratorio de la hidatidosis en Chile en el período 2001-2011	151
VII.3.- Egresos hospitalarios por hidatidosis en Chile en el período	152

2001-2011

VII.4.- El contexto socioeconómico y geográfico	156
VII.5.- Factores ambientales antropogénicos	160
VII.6.- Justificación de una política pública	170
VII.7.- Propuesta	172
VIII.-CONCLUSIONES	174
IX.- REFERENCIAS	177
ANEXO 1	193
ANEXO 2	195

INDICE DE TABLAS

1	Número defunciones y tasas* de mortalidad por hidatidosis según región y sexo. Chile, 2000-2010	32
2	Razones de número de Hombre vs. Canino (H: C)	38
3	¿Qué problemas de contaminación o deterioro del entorno identifica usted en su barrio o localidad?	44
4	¿Qué problemas de contaminación o deterioro del entorno identifica en su barrio o localidad? Según sexo	45
5	Metodología para el cálculo del IDH especial para Chile regional, 2003	70
6	Índice de Desarrollo Humano Regional, 2003	71
7	PIBR per cápita, 2008- 2011	72
8	Porcentaje (%) de pobreza a nivel regional. Chile, 2003, 2006, 2009, 2011.	73
9	Descripción de Tasa de incidencia casos de hidatidosis (ENO). Chile, 2001-2011	83
10	Casos notificados (ENO) y tasas de hidatidosis humana según año y sexo. Chile, 2001-2011	84
11	Casos notificados (ENO) de hidatidosis humana según sexo. Chile, 2001-2011	85
12	casos notificados (ENO) de hidatidosis humana según grupos de edad. Chile, 2001-2011	86
13	Casos notificados (ENO), tasa incidencia cruda y ajustada de hidatidosis humana según región. Chile, 2001-2011	89
14	Número de defunciones y tasas* de mortalidad por hidatidosis. Chile, 2001-2011	90

15	Descripción de Tasa de mortalidad por hidatidosis. Chile, 2001-2011	91
16	Clasificación de diagnóstico de defunciones por hidatidosis según CIE10. Chile, 2001-2011	92
17	Número de defunciones y tasas* de mortalidad por hidatidosis según sexo y edad. Chile, 2000-2011	92
18	Número de defunciones y tasas* de mortalidad por hidatidosis según región y sexo. Chile, 2001-2011	93
19	Descripción de Tasa de confirmación de casos positivos de hidatidosis (ISP). Chile, 2001-2011	99
20	Casos positivos confirmados (ISP) y tasas de confirmación positiva a hidatidosis humana según año y sexo. Chile, 2001-2011	99
21	Casos positivos confirmados (ISP) de hidatidosis humana según sexo. Chile, 2001-2011	98
22	Casos positivos confirmados (ISP) de hidatidosis humana según grupos de edad. Chile, 2001-2011	99
23	Descripción de Tasa de egresos hospitalarios de hidatidosis. Chile, 2001-2011	103
24	Nº y tasas de egresos hospitalarios por hidatidosis humana según año y sexo. Chile, 2001-2011	105
25	Egresos hospitalarios acumulados por hidatidosis humana según sexo. Chile, 2001-2011	106
26	Egresos Hospitalarios de hidatidosis humana según grupos de edad. Chile, 2001-2011	107
27	Clasificación de diagnóstico de egresos hospitalarios por hidatidosis según CIE10. Chile, 2001-2011	108
28	Egresos hospitalarios, tasa incidencia cruda y ajustada de hidatidosis humana según región. Chile, 2001-2011	110

29	Casos notificados (ENO), Positivos confirmados (ISP) y Egresos Hospitalarios totales de hidatidosis humana según sexo. Chile, 2001-2011	111
30	Descripción de Tasa de egresos hospitalarios de hidatidosis/persona/año. Chile, 2001-2011	113
31	Nº y tasas de egresos hospitalarios por hidatidosis humana según año y sexo. Chile, 2001-2011	113
32	Egresos hospitalarios acumulados por hidatidosis humana según sexo. Chile, 2001-2011	114
33	Egresos Hospitalarios de hidatidosis humana según grupos de edad. Chile, 2001-2011	115
34	Clasificación de diagnóstico de egresos hospitalarios por hidatidosis según CIE10. Chile, 2001-2011	116
35	Egresos hospitalarios, tasa incidencia cruda y ajustada de hidatidosis humana según región. Chile, 2001-2011	118
36	Casos notificados (ENO), Positivos confirmados (ISP) y Egresos Hospitalarios/persona/ año de hidatidosis humana según sexo. Chile, 2001-2011	119
37	Egresos Hospitalarios/persona/ año y casos notificados (ENO) de hidatidosis humana. Chile, 2001-2011	119
38	Características principales según ENO y Egresos hospitalarios. Chile, 2001-2011	120
39	Razón de Tasas, Diferencia de Tasas y Números Absolutos según PIBR per capita regional, 2008-2011	122
40	Razón de Tasas, Diferencia de Tasas y Números Absolutos según IDH, 2003	124
41	RAP% de acuerdo a PIBR per capita. 2008-2011	125
42	RAP% de acuerdo al IDH regional. 2003	126
43	Variables de importancia	140
44	Variables de importancia	145

INDICE DE GRÁFICOS

1	Distribución de casos y tasa de notificación de Hidatidosis según ENO. Chile, 2001-2011.	83
2	Variación geográfica de los casos y tasa de incidencia de Hidatidosis (ENO). Chile, 2001-2011.	87
3	Tasas de defunciones por Hidatidosis según sexo. Chile, 2001-2011.	91
4	Distribución muertes por Hidatidosis según Área y Región. Chile, 2001-2011	97
5	Distribución de casos positivos confirmados por Instituto de Salud Pública (ISP). Chile, 2001-2011	98
6	Distribución geográfica de casos positivos confirmados (ISP) por hidatidosis humana. Chile, 2001-2011	102
7	Número y tasas de egresos hospitalarios. Chile, 2001-2011	104
8	Distribución geográfica del número y tasas de egresos hospitalarios. Chile, 2001-2011	108
9	Número y tasas de egresos hospitalarios/persona/año. Chile, 2001-2011	112
10	Distribución geográfica del número y tasas de egresos hospitalarios. Chile, 2001-2011	116
11	Curva de Lorenz para defunciones por hidatidosis humana. Chile, 2001	127
12	Curva de Lorenz para defunciones por hidatidosis humana. Chile, 2006	128
13	Curva de Lorenz para defunciones por hidatidosis humana. Chile, 2011	129

14	Curva de concentración para defunciones humanas por hidatidosis según PIBR per cápita. Chile, 2008	130
15	Curva de concentración para defunciones humanas por hidatidosis según PIBR per cápita. Chile, 2009	131
16	Curva de concentración para defunciones humanas por hidatidosis según PIBR per cápita. Chile, 2010	132
17	Curva de concentración para defunciones humanas por hidatidosis según PIBR per cápita. Chile, 2011	133
18	Curva de concentración para defunciones humanas por hidatidosis según % de pobreza. Chile, 2003	134
19	Curva de concentración para defunciones humanas por hidatidosis según % de pobreza. Chile, 2006	135
20	Curva de concentración para defunciones humanas por hidatidosis según % de pobreza. Chile, 2009	136
21	Curva de concentración para defunciones humanas por hidatidosis según % de pobreza. Chile, 2011	137
22	Test de GCV	139
23	Comportamiento BF1	141
24	Comportamiento BF2	142
25	Comportamiento BF3	142
26	Test GVC	144
27	Contribución de la variable población canina sobre las defunciones por Hidatidosis	145
28	Efecto de la temperatura media sobre las defunciones por Hidatidosis	146
29:	Comportamiento BF1	147
30	Comportamiento BF7	147

31	Comportamiento BF9	148
32	Comportamiento BF10	149

INDICE DE FIGURAS

1	Representación gráfica de la clasificación de Zoonosis según tipo de ciclo. (Fuente: Romero G. 2011) (V: vertebrados; I: invertebrados; S: reservorio ambiental)	24
2	Ciclo de transmisión de <i>E. granulosus</i> (Fuente: elaboración propia. 2014)	29
3	Modelo teórico del patrón de transmisión y de las variables que influyen directa e indirectamente. (Fuente: Atkinson et al, 2013).	36
4	Ciclo de vida del parásito. (Fuente: Torgenson, 2003)	49
5	Medidas de prevención y control (Fuente: Jensen O. 2014).	53
6	Mapa de tasa de incidencia regional de notificaciones por hidatidosis. Chile, 2001-2011	88
7	Mapa de tasa de mortalidad regional por hidatidosis. Chile, 2001-2011	94
8	Mapa de tasa de incidencia regional de casos positivos confirmados por hidatidosis (ISP). Chile, 2001-2011	103
9	Mapa de tasa de incidencia regional de egresos hospitalarios por hidatidosis. Chile, 2001-2011	109
10	Mapa de tasa de incidencia regional de egresos hospitalarios por hidatidosis. Chile, 2001-2011	117

ABREVIACIONES

AVPP= Años de Vida Potencialmente Perdidos

BF1= Función basal 1

BF3= Función basal 3

CASEN= Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional

CI= Consumo Intermedio

CIE10= Clasificación internacional de enfermedades

DECOMISOS= Decomisos de mataderos

DT= Diferencia de tasas

ELISA= Enzimoimmunoensayo

ENO=Enfermedades de notificación obligatoria

ENS= Escuela Nacional de Sanidad

FONASA= Fondo Nacional de Salud

GCV= Validación Cruzada Generalizada

H:C =Razón Hombre: Canino

IC= Intervalo de confianza

IDH= Índice de Desarrollo Humano

IgA= Inmunoglobulina A

IgG= inmunoglobulina G

IgM= Inmunoglobulina M

INE= Instituto Nacional de Estadísticas

ISP= Instituto de Salud Pública de Chile

kg= kilogramos

MARS= Multivariate Adaptive Regression Splines/ Regresión Adaptativa
Multivariada por tramos

MIDEPLAN= Ministerio de Desarrollo Social

mill/habts= Millones por habitantes

Minsal= Ministerio de Salud de Chile

OIT= Organización Internacional del Trabajo

OMS= Organización Mundial de la Salud

OPS = Organización Panamericana de la Salud

p/c= Per capita

PCR= Reacción de polimerasa en cadena

PIBR= Producto Interno Bruto Regional

PNB= Producto Nacional Bruto

PNUD= Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas

PP TOTAL= Precipitaciones totales

PP= Políticas públicas

RAP%= Riesgo Atribuible Poblacional Porcentual

RM= Región Metropolitana

RT= Razón de tasas

S= Reservorio ambiental

SAG= Servicio Agrícola y Ganadero

SCP= Síndrome cardiopulmonar por hantavirus

SEREMI= Secretaría regional ministerial

T_MEDIA= Temperatura media

TM= Tasa Mortalidad

URBANIZA= Índice de urbanización

USD= dólares

V=Vertebrados

VA= Valor agregado

VBPR= Valor Bruto de la Producción Regional

WB= Western Blot

RESUMEN

En Chile, una zoonosis parasitaria de alta frecuencia es la hidatidosis, enfermedad zoonótica causada por formas larvianas del parásito del género *Echinococcus granulosus*.

Esta enfermedad es de amplia distribución a nivel mundial, con zonas de mayor incidencia como la zona Mediterránea, países del Oriente Medio, África, Australia, Asia y América Latina, destacando en esta última países como Argentina, Uruguay, Perú, Bolivia, Sur de Brasil y Chile.

En Chile esta enfermedad está sujeta al sistema de notificación obligatoria diaria por ser considerada una enfermedad de alto impacto en la salud pública, toda vez que genera costos socioeconómicos por concepto de diagnóstico y tratamiento. Sigue siendo un problema de salud pública no abordado en forma integral y que, en consecuencia, permanece no resuelto.

Su distribución geográfica no es similar a nivel regional, donde en general hay un aumento de la incidencia a medida que se avanza hacia el sur, lo cual está asociado a la situación de la población ganadera. Se ha de destacar la fuerte asociación entre sistemas de explotación tradicionales y extensivos de manejo y una importante población canina.

Es en este contexto, que este estudio es presentado para estimar la asociación de los determinantes climáticos, ambientales antropogénicas y socioeconómicos/demográficos, sobre la incidencia y distribución de la hidatidosis en Chile, a partir del análisis de datos secundarios para el período 2001-2011.

SUMMARY

In Chile, a high frequency parasitic zoonosis is hydatidosis, a zoonotic disease caused by larval forms of the parasite of the genus *Echinococcus granulosus*.

This disease is widely distributed worldwide, with areas of greater incidence such as the Mediterranean region, countries of the Middle East, Africa, Australia, Asia and Latin America, with Argentina, Uruguay, Peru, Bolivia, South of Brazil and Chile.

In Chile, this disease is subject to the system of daily mandatory notification because it is considered a disease with a high impact on public health, since it generates socioeconomic costs for diagnosis and treatment. It remains a public health problem not tackled in a comprehensive way and, therefore, remains unresolved.

Its geographical distribution is not similar at the regional level, where in general there is an increase of incidence as one moves towards the south, which is associated with the situation of the cattle population. It is important to emphasize the strong association between traditional and extensive management systems and an important canine population.

It is in this context that this study is presented to estimate the association of climatic, anthropogenic and socioeconomic / demographic determinants on the incidence and distribution of hydatidosis in Chile, based on the analysis of secondary data for the period 2001-2011.

I.- MARCO TEÓRICO. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

I. 1.- Enfermedades desatendidas

Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), existen a nivel mundial enfermedades infecciosas, la mayoría zoonosis, que representan una gran carga social y económica a los afectados, las cuales han sido llamadas las “enfermedades desatendidas” porque no son consideradas problemas de salud pública. Estas enfermedades generalmente no dan emergencias epidemiológicas destacadas por lo cual no llaman la atención de los medios de comunicación y entre los diferentes sectores (1).

Estas enfermedades que afectan a los animales y especialmente, las que son transmitidas al hombre, no solo afectan la salud, sino que representan un freno para el desarrollo social y económico, provocando disminución en la producción pecuaria, impacto en ecosistemas, economía, turismo y comercio, en conjunto con la puesta en riesgo de la seguridad alimentaria, particularmente de la población de escasos recursos. Por otra parte, indirectamente generan pérdidas por un bajo rendimiento laboral, morbilidad, impacto negativo en la calidad de vida y en ocasiones defunciones humanas (2).

La complejidad de estas enfermedades esta determinada por los múltiples determinantes que participan en la exposición al agente y posterior desarrollo. Existen determinantes estructurales como el nivel educacional, nivel socioeconómico, patrones antropoculturales, y prácticas de producción agrícolas, que van a impactar en los patrones epidemiológicos y en su distribución. Tienen en común que afectan principalmente zonas o áreas rurales, o localidades con características rurales en los que generalmente el acceso a los servicios de salud por parte de la población es limitado. Por lo tanto, la pobreza juega un rol relevante en los indicadores de incidencia y prevalencia en estas enfermedades (3).

Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS) en su Documento de Trabajo “Revisión de la literatura disponible como soporte para el desarrollo de una guía para Latinoamérica y el Caribe, 2010” señala que uno de los problemas de las enfermedades desatendidas se debe a la falta de una definición clara, única y universalmente aceptada. En esta carencia de un concepto único se distinguen dos vertientes, uno que apunta a una inadecuada disponibilidad de recursos para la prevención y control de la enfermedad, incluyendo un insuficiente desarrollo de tecnologías diagnósticas y terapéuticas. Luego, un enfoque más actualizado se concentra en la estrecha asociación entre el estado de desarrollo y pobreza, señalando que estas enfermedades son un “síntoma de la pobreza y el deterioro; que afectan a poblaciones sin poder político, traduciéndose en un bajo perfil público y una ubicación desmedrada entre las prioridades de la salud pública”. Adicionalmente indica que en muchos países afectados la institucionalidad ha sido débil, incluyendo conflictos y marginalización, lo cual conduce a una discontinuidad en los servicios de salud, programas de control, medicamentos y distribución inadecuados y falta de personal capacitado (4).

Respecto al análisis de estas dos vertientes y la relación con nuestro país, debemos decir que Chile ha tenido un gran desarrollo económico y tecnológico, donde se dispone de las herramientas diagnósticas y terapéuticas, personal de salud capacitado y una gobernabilidad adecuada, sin embargo falta una voluntad política administrativa para desarrollar e implementar planes sostenidos en el tiempo de control y prevención, incluyendo normas técnicas nacionales universales para el diagnóstico y tratamiento, incluyendo control, evaluación y vigilancia del caso, del entorno familiar y ambiental (5).

Organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y OPS mencionan que en la Región existe la infraestructura necesaria para enfrentar estas enfermedades en forma integrada y global, sin embargo también reconocen que son diversos los determinantes involucrados, los cuales superan al sector salud (6).

Estas enfermedades desatendidas y particularmente las zoonosis desatendidas, son consideradas como indicadores aproximados del nivel de desarrollo socioeconómico de un país o región, alcanzando frecuencias importantes en localidades donde el Producto Nacional Bruto (PNB) es bajo o donde la distribución de los ingresos es muy desequilibrada (6).

En relación a lo expuesto y de acuerdo a Wilkinson y Marmot (2003), la evidencia de un gradiente social en el nivel de salud muestra que la susceptibilidad de una persona a enfermar no es exclusivamente consecuencia de su comportamiento individual, sino que fundamentalmente depende del entorno en el que una persona vive y trabaja, por lo cual debe ser considerado el entorno social (7). De hecho, Breilh (2012) menciona que existen elementos socialmente determinados en la transmisión de las enfermedades y que en este proceso dinámico y complejo entre la naturaleza y la sociedad, no puede existir afectación grave (incluyendo vulnerabilidad a los trastornos geofísicos) si no existen previamente condiciones de inequidad y manejo irresponsable de los recursos naturales (8).

Conjuntamente a los factores socioeconómicos –los cuales han sido ampliamente evaluados en el tiempo-, también se ha investigado el rol de la exposición a la contaminación ambiental, diferenciada como un factor importante que contribuye en la producción de las inequidades en salud (7,9). En este enfoque de la desigualdad ambiental, es conocido por ejemplo que la mala calidad del aire está asociada con mayores costos por gastos sanitarios directos (aumento de consultas, urgencias, ingresos hospitalarios, medicamentos, exámenes, etc) y por la disminución en la actividad productiva por ausencia laboral. Lo anterior ha llevado a que los gobiernos incorporen diferentes medidas de gestión ambiental para controlar o mitigar los efectos negativos de la contaminación sobre la salud, considerando que el origen de esta contaminación es multicausal, destacando el origen antropogénico pero, donde existen otros factores determinantes como la diversidad del clima y la topografía (10).

I. 2.- Zoonosis y variabilidad climática

Dentro de estas enfermedades infecciosas desatendidas, se sitúan especialmente las zoonosis como una situación que acompaña en la historia al hombre.

Las zoonosis son aquellas enfermedades que tienen como origen la transmisión de agentes infecciosos entre animales y el hombre, ya sea desde los animales al hombre, en sentido contrario y en ambos sentidos (11).

Según Sachan y Singh (2010), la mayoría de los patógenos causantes de enfermedades en humanos son zoonosis, con aproximadamente un 60% del total de enfermedades humanas, de las cuales una gran proporción son enfermedades sujetas a sistemas de notificación. Adicionalmente, la real carga de estas enfermedades es desconocida, dado el subreporte, subdiagnóstico, diagnóstico de laboratorio insuficiente y la falta de conocimiento -respecto a estas enfermedades- entre los profesionales de la salud (12).

Las zoonosis pueden ser clasificadas de acuerdo a su agente etiológico, lo cual considera bacterias, virus, parásitos, hongos y rickettsias, entre otros (13).

Sin embargo la clasificación más adecuada es de acuerdo al mecanismo de transmisión. De acuerdo al ciclo podemos identificar cuatro tipos de transmisión en las zoonosis (Figura 1): 1) Zoonosis directas, las cuales son mantenidas por un animal vertebrado y se trasmite por contacto directo o mediante un vector mecánico; 2) Ciclozoonosis, las cuales necesitan más de un animal vertebrado, surgiendo el concepto de hospedero intermediario; 3) Metazoonosis, las cuales necesitan de por lo menos un animal invertebrado en su transmisión al hombre en el cual el agente se multiplica y/o se desarrolla (11); 4) Saprozoonosis, las que tienen un hospedero vertebrado y reservorio ambiental como alimentos, suelo y plantas, donde no presentan maduración (14).

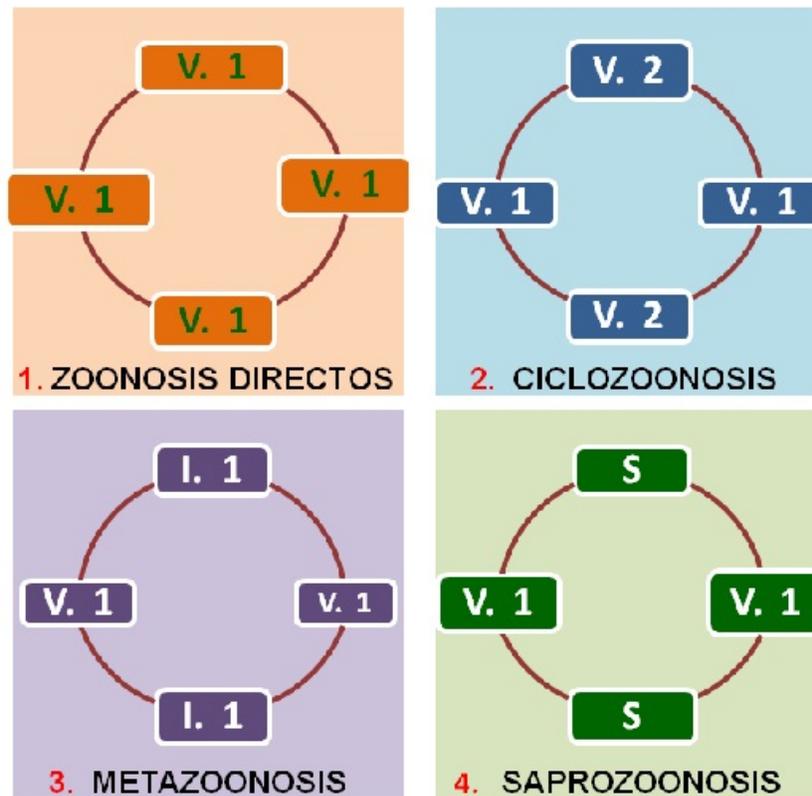


Figura 1: Representación gráfica de la clasificación de Zoonosis según tipo de ciclo. (Fuente: Romero G. 2011) (V: vertebrados; I: invertebrados; S: reservorio ambiental)

Para el establecimiento de una zoonosis se requiere de la existencia de contacto entre el agente infeccioso –situado en un reservorio- y el potencial hospedero. Y en este contexto es necesario que se reúnan factores ambientales y conductuales adecuados que permitan la reproducción y sobrevivencia de las formas infectantes. Es decir, se plantea la sensibilidad de estas enfermedades a distintos factores, entre ellos la modificación de algunos factores climáticos –varios de ellos en el curso del cambio climático global-, y conductuales o antropogénicos que favorecerían la aparición de este tipo de enfermedades (11).

Cattan y Canals (2006), plantean que para el mantenimiento o incremento de estas enfermedades influye el aumento de la población humana, la cual conduce a un desarrollo de las actividades humanas lo que a su vez genera mayor

intervención de la naturaleza y consecuencias como hacinamiento, lo que aumenta la posibilidad de contacto entre agente y hospedero; migraciones, que facilita el intercambio de agentes y; alteración y ocupación de nuevos ambientes naturales. Adicional a estos factores poblacionales, también describen factores ambientales y entre ellos el principal la elevación de la temperatura, como factor favorecedor de sobrevivencia y reproducción de agentes (11).

Rodríguez y Delgado definen, el cambio climático como: “un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables” (15)

En general el cambio climático conduce a cambios ecológicos como variaciones en el patrón de precipitaciones y temperatura, lo cual podría aumentar –para algunas enfermedades-, el rango, la estacionalidad e incidencia humana (12).

Los agentes causales de estas enfermedades requieren de condiciones climáticas adecuadas, fundamentalmente temperatura y precipitación, para su sobrevivencia y reproducción. Por lo tanto, se ha comenzado a hablar de “enfermedades sensibles al cambio climático” dada su relación con la variabilidad climática, ejemplo de esta asociación es la malaria, donde se ha evaluado la relación entre el nivel de precipitaciones, humedad y prevalencia de la enfermedad a través de la multiplicación y supervivencia del mosquito transmisor. Y en esta dirección estudios han citado que posterior a un año de El Niño el riesgo de epidemia de malaria se incrementa unas cinco veces (16). Otro ejemplo, y que nos compete directamente, es el síndrome cardiopulmonar por hantavirus (SCP) donde Pavletic (2000), señala que es fundamental poder estudiar la asociación de factores ambientales sobre las poblaciones de reservorios y la distribución de virus en estos reservorios dado el cambio en factores como pluviometría, temperaturas y oferta natural de alimentos (17). Adicionalmente, se señala que es un problema

endémico dada la interacción inevitable entre el ser humano debido a su intromisión en el hábitat natural del roedor portador del virus (18).

La OPS menciona que los factores climáticos son un determinante importante en distintas enfermedades infecciosas existiendo dos grandes categorías de fenómenos climáticos: los extremos como temperaturas muy bajas o muy altas; y fenómenos complejos como las sequías, inundaciones o huracanes. Y en este contexto se puede producir exposición humana -por ejemplo a aguas y alimentos contaminados- a consecuencia de los fenómenos meteorológicos, incluyendo las precipitaciones como medio de difusión y las temperaturas como factor en el desarrollo y reproducción (16).

En general, se reconoce que la salud depende de la estabilidad y funcionalidad de los ecosistemas y toda vez que estos sean alterados en su complejidad se pueden potencialmente producir efectos a la salud, los cuales han sido clasificados como directos, como el incremento de la temperatura en el contexto de la variabilidad climática, o indirectos, que son aquellos mediados por cambios en mecanismos a nivel de los agentes infecciosos y/o alteraciones del equilibrio ecológico (19). Una clasificación más detallada apunta a 1) consecuencias físicas directas, como mortalidad; 2) secuelas físicas químicas, como transformación y contaminación atmosférica; 3) consecuencias física biológicas, como cambios en la biología de vectores, enfermedades relacionadas con el consumo de agua y alimentos; 4) impactos sociodemográficos, como migraciones inducidas por el cambio climático y ambiental (19).

La variabilidad climática es un importante determinante no sólo de la distribución de vectores y patógenos, sino también de factores relacionados con la conducta humana. Y en este sentido existe una relación dependiente, dado que al cambiar la conducta humana se pueden generar cambios en el ciclo de vida y ecología de los patógenos o en sentido inverso (15).

A pesar de la evidencia de la influencia de eventos climáticos naturales cíclicos, global y local, incluyendo variaciones en temperaturas y precipitaciones, aún no se dispone de evidencia concluyente sobre el efecto de la variabilidad climática global sobre las enfermedades infecciosas y particularmente las zoonosis.

I. 3.- Hidatidosis: Características generales y epidemiología

En Chile -a pesar del importante cambio en el perfil epidemiológico de la carga de enfermedad- aún persisten enfermedades zoonóticas, algunas de las cuales con gran impacto debido a su asociación con pérdidas económicas y connotación social. Dentro de estas enfermedades podemos citar la hidatidosis, que es una antrozo-zoonosis parasitaria de gran importancia en el país, la cual puede ser absolutamente prevenida. En Chile, la hidatidosis es una infección de carácter endémico e hiper-endémico que, a pesar de su connotación social y económica, sigue siendo un problema de salud pública no abordado en forma integral y que en consecuencia permanece no resuelto (20).

Esta enfermedad zoonótica es causada por formas larvianas de varios géneros del parásito de la Clase *Cestoda*, Orden *Cyclophyllidea*, Familia *Taeniidae*, Género *Echinococcus*. Existen diferentes especies de *Echinococcus*, pero sólo cuatro –*E. granulosus*, *E. multilocularis*, *E. oligarthrus* y *E. vogeli*- son reconocidas como taxonómicamente relevantes y las cuales son patogénicas para el humano (21).

E. vogeli y *E. oligarthrus* son agentes zoonóticas, cuya infección se denomina equinococosis poliquística (¹).

E. granulosus sensu lato (s.l) agrupa a todos los parásitos que producen la hidatidosis. Dentro de este grupo, el mayor responsable de infección humana y animal es *E. granulosus sensu stricto* (s.s), que incluye los genotipos G1, G2 y G3 y también microvariantes de éstos. También se incluye a *E. equinus* o G4 en el ciclo caballo-perro; *E. ortleppi* o G5 circula en el ciclo bovino-perro; *E. canadensis*

¹ Comunicación personal Dr. Jensen, 2014

o G6-G10, es el que presenta mayor variabilidad y distribución geográfica, donde afecta a diferentes especies, entre ellas los caprinos, camellos, cerdos, cérvidos, humanos. En la actualidad, se distinguen subgrupos al interior de *E. canadensis*, donde los genotipos G6-G7 son reconocidos como *E. intermedius* y G8-G10 como *E. canadensis* (22).

En resumen *E. granulosus* s.l comprende a los grupos: *E. granulosus* s.s (G1/G2/G3), *E. equinus* (G4), *E. ortleppi* (G5), *E. canadensis* (G6/G7/G8/G10) y *E. felidis* (23).

El ciclo de vida del parásito incluye dos hospederos: hospedero definitivo o carnívoro (especialmente el perro), donde los parásitos desarrollan en el intestino la fase adulta o estrobilar; y hospedero intermediario-herbívoro u omnívoro (ovino, caprino, bovino o porcino)- donde se desarrollan las formas larvarias o metacéstode, en los tejidos en forma de quiste (“quiste hidatídico”) especialmente en hígado y pulmón. El hombre se sitúa como hospedero accidental en el grupo de hospedero intermediario (24). Los perros eliminan huevos del parásito mediante sus excrementos, los que se diseminan sobre su pelaje y contaminan el medio ambiente. Los hombres ingieren estos huevos al acariciar sus perros y llevarse las manos a la boca o al trabajar en jardines y campos o por la ingestión de verduras o aguas contaminadas con materia fecal canina (25). Si bien el contagio ocurre a cualquier edad, es más fácil en los primeros años de vida dado los hábitos de los menores de edad que favorecen la ingestión de huevos desde las heces de los hospederos definitivos (20) (Figura 2).



Figura 2: Ciclo de transmisión de *E. granulosus*
(Fuente: elaboración propia. 2017)

Luego, una vez ingeridos los huevos por el ser humano, en el intestino delgado son liberadas las larvas, las cuales penetran la pared, llegando preferentemente al hígado, donde en conjunto con la reacción del hospedero se forman quistes. Adicionalmente, se pueden localizar en otros sitios como pulmones, cerebro, riñón, bazo y otros tejidos, donde finalmente al desarrollarse ejercerán presión sobre ellos y al expandirse pueden inducir atrofia y posteriormente necrosis por presión en los tejidos circundantes. Durante el curso natural de la enfermedad, la fase del quiste hidatídico es variable. Algunos quistes pueden crecer a un promedio de 1-30 mm por año y pueden pasar muchos años sin transformación. Excepcionalmente, puede producirse una ruptura natural y desaparecer completamente (21). Por otra parte, una de las complicaciones más frecuentes es la ruptura del quiste, lo que puede desencadenar una reacción anafiláctica y puede conducir a la siembra secundaria y formación de nuevos quistes en las serosas, peritoneo, pleura, etc (26).

El diagnóstico se basa en datos epidemiológicos, clínicos, radiológicos y de laboratorio (27). Adicionalmente, se ha considerado que la ecografía es una técnica muy importante para el diagnóstico y seguimiento post tratamiento. También se describe que la resonancia magnética sería útil para determinar la viabilidad de los quistes y reconocer su estadio (28). Mientras, la reacción de polimerasa en cadena (PCR) permitiría entregar un diagnóstico definitivo. Ninguna técnica por si sola otorga un diagnóstico infalible por lo cual es necesaria la complementariedad de técnicas diagnósticas (27).

En relación al tratamiento, históricamente, esta enfermedad ha sido considerada de resolución quirúrgica (mediante cirugía abierta o ecoasistida), donde se elimina el (los) quiste(s), y se procede a la corrección de sus efectos en el órgano afectado y de las posibles complicaciones (28). Hoy se aplica terapia farmacológica a casos inabordables y a las localizaciones abdominales que se pueden controlar por imagenología (²).

El tratamiento quimioterápico, como por ejemplo la administración de albendazol, a una dosis de 10 mg/kg/día, en una toma diaria luego del desayuno, en ciclos de 30 días, está indicado en portadores asintomáticos de quistes hidatídicos, principalmente hepáticos, teniendo en cuenta el tipo, tamaño y localización. También en quistes inoperables y como tratamiento pre y post quirúrgico (³).

En Chile la distribución geográfica de la hidatidosis no es homogénea, se describe una mayor incidencia a medida que se avanza hacia el sur. Su distribución está asociada a la población ganadera, donde las regiones de Aisén y Magallanes concentran más de la mitad de la ganadería ovina del país asociados a sistemas de explotación tradicionales y extensivos de manejo con una importante población canina (20).

² Comunicación personal Dr. Apt, 2014

³ Comunicación personal Dr. Jensen, 2014

En nuestro país, los casos notificados de hidatidosis humana tienen un promedio anual de 304 casos, mientras las muertes clasificadas según CIE10 (códigos B67.0 a B67.9) tienen un promedio anual cercano a 26,6 defunciones. Estos indicadores a nivel país estiman una tendencia al decrecimiento, sin embargo estos indicadores esconden las realidades regionales, donde no sólo existe una distribución geográfica heterogénea asociada a la economía básica, evidenciada por el aumento de los casos a medida que se avanza hacia el sur, si no también, por las diferencias en la calidad y acceso a las prestaciones de salud (20).

De acuerdo a la distribución regional sin considerar el sexo, las mayores tasas de mortalidad 2000-2010, corresponden a las regiones de La Araucanía (7,64 muertes por 100 mil habts.), Aisén (6,04 defunciones por 100 mil habts.), Los Lagos (3,83 muertes por 100 mil habts.) y Maule (3,72 decesos por 100 mil habts.), sobrepasando la tasa promedio del país (1,8 por 100 mil habts.). En hombres, la distribución regional de las tasas de mortalidad cambia levemente, donde se mantiene la Región de La Araucanía con la mayor tasa de mortalidad (8,46 muertes por 100 mil hombres), seguido por las regiones del Maule (4,14 defunciones por 100 mil hombres), Aisén (3,82 decesos por 100 mil hombres) y Los Lagos (3,77 muertes por 100 mil hombres), todas sobre el promedio para el sexo en el período (2,04 defunciones por 100 mil hombres). En las mujeres, la mayor concentración se registra en la Región de Aisén (8,51 defunciones por 100 mil mujeres), luego La Araucanía (6,84 muertes por 100 mil mujeres), Los Lagos (3,88 decesos por 100 mil mujeres) y Maule (3,30 defunciones por 100 mil mujeres), todas sobre el promedio para el sexo en el período (1,57 defunciones por 100 mil mujeres) (20) (Tabla 1).

Tabla 1: Número defunciones y tasa* de mortalidad por hidatidosis según región y sexo. Chile, 2000-2010

Región	Nº defunciones	Tasa	Nº defunciones hombre	Tasa hombre	Nº defunciones Mujer	Tasa mujer
Arica y Parinacota	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Tarapacá	1	0,36	0	0,00	1	0,74
Antofagasta	4	0,74	2	0,71	2	0,77
Atacama	4	1,48	3	2,18	1	0,75
Coquimbo	20	3,00	10	3,03	10	2,97
Valparaíso	18	1,08	11	1,34	7	0,83
Libertador Bernardo O'Higgins	15	1,78	10	2,36	5	1,20
Maule	36	3,72	20	4,14	16	3,30
Biobío	36	1,83	18	1,85	18	1,80
Araucanía	71	7,64	39	8,46	32	6,84
Los Lagos	30	3,83	15	3,77	15	3,88
Aisén	6	6,04	2	3,82	4	8,51
Magallanes	4	2,56	2	2,44	2	2,70
Metropolitana	42	0,64	28	0,88	14	0,42
Los Ríos	6	1,61	4	2,15	2	1,08
País	293	1,80	164	2,04	129	1,57

Elaboración propia. * Tasas por 100 mil habts.

Como se ha descrito anteriormente, esta enfermedad es transmitida a cualquier edad y de hecho Martínez (2011), señala que los afectados poseen mayoritariamente entre 30 y 59 años de edad, grupo de edad que se encuentra en plena actividad productiva en términos laborales. Incluso se menciona que es importante considerar que la población chilena está más envejecida, lo cual significa que ha cambiado el índice de dependencia demográfica, por lo cual, al ser menor la proporción de personas en edades laborales, disminuye la oportunidad para incrementar la productividad nacional. Por lo tanto, esta enfermedad está asociada a pérdidas económicas importantes y no sólo a nivel humano sino también a nivel de producción animal (2). Sin embargo, en informe de SEREMI de Salud Aisén se destaca la evolución de esta enfermedad en relación al cambio de patrón epidemiológico, evidenciándose un incremento de la importancia relativa en niños y jóvenes, donde para el año 2009 sobre el 50% de los casos registrados fueron en menores de 20 años. Adicionalmente, este informe

también indica que actualmente el diagnóstico de la enfermedad se hace preferentemente en población urbana (29).

En relación a la muerte por hidatidosis es posible distinguir y aplicarle el concepto de “muerte evitable”, el cual se ha discutido por décadas y hace referencia a una atención médica efectiva y oportuna, que potencialmente evita muertes prematuras que no deben ocurrir. Por lo tanto, con el conocimiento y la tecnología sanitaria disponible en términos de diagnóstico y tratamiento una proporción importante –sino el total- de muertes por esta causa podrían ser evitadas. A nivel internacional existe estandarización mediante listados de enfermedades en donde la muerte es evitable, en la cual está incluida la hidatidosis. A la vez, una muerte por complicación de la enfermedad, también es evitable dada la existencia de adelantos a nivel quirúrgico, radiológico, inmunológico y farmacológico (30), entre otras. Por lo tanto, la información de mortalidad es importante para entender de mejor manera la carga de enfermedad y evaluar la efectividad de las intervenciones de salud pública. Consecuentemente, a través de las tasas de mortalidad se puede evaluar la efectividad de las acciones en salud, en términos de acceso, calidad y oportunidad.

En Chile, se producen anualmente sobre 300 casos nuevos de hidatidosis que según diferentes estadísticas, ocupan un promedio cercano a 10 días-cama (31). Por otra parte, de acuerdo con los anuarios de egresos hospitalarios del Ministerio de Salud se observa una mejoría de este indicador, explicado por el avance tecnológico en medicina, particularmente en las técnicas quirúrgicas, las cuales en general son menos invasivas, por lo tanto se requiere de menor estadía hospitalaria (32).

Sin embargo, a pesar de esta reducción del período de hospitalización, el costo por este concepto sigue siendo alto. Así, utilizando los días-camas promedio oficialmente registrados para el año 2008 (14,5 días y 498 egresos hospitalarios), y considerando el valor a 2011, de \$27.900, asignados por FONASA al día cama

de los servicios de cirugía de los hospitales tipo uno, en los que se realizan estas intervenciones, se puede estimar en más de 200 millones de pesos el costo que para el sistema de salud pública tiene cada año esta zoonosis, sólo por el concepto de días-cama⁴.

Según estimaciones del impacto económico de esta enfermedad en nuestro país por Venegas et al (2014) los costos por concepto de prestaciones y exámenes en el sector público son estimados en USD 2.678, a lo cual se le suma los costos por licencias médicas equivalentes a USD 238. Adicionalmente, se estimó el impacto por decomisos de vísceras y pérdida en la producción de carne equivalente a USD 8.699.614.

El costo total fue estimado sumando las pérdidas a nivel humano y animal, lo que dio un valor anual de USD 14,35 millones al 2013 (33).

Por ser una enfermedad que genera alto impacto socioeconómico (días no trabajados, cirugía y recuperación, exámenes, medicamentos, consultas médicas y prestaciones anexas) el Ministerio de Salud de Chile (MINSAL) incorporó esta enfermedad al sistema de notificación obligatoria y según Acuña et al (2008) es obligatoria desde 1951 (34, 35, 36, 37). Al ser una enfermedad de notificación obligatoria (ENO) y ratificada de acuerdo al Decreto Supremo N°158 ex 712, año 2000, se deben caracterizar epidemiológicamente los casos, forma de presentación y fuentes de infección, de manera de interrumpir la transmisión y desarrollar medidas de prevención y control en humanos. El sistema ENO establece la obligación de notificar diariamente la sospecha de hidatidosis a la autoridad sanitaria regional (37).

⁴ Estimación según datos del Arancel FONASA del Régimen de Prestaciones de Salud en la Modalidad de Atención Institucional 2011. Comunicación personal Sr. Pietro Cifuentes, diciembre 2011.

I. 4.- Hidatidosis y patrón de transmisión

Se ha de destacar que la hidatidosis es una enfermedad multifactorial y que en su transmisión tienen importancia varios factores ambientales antropogénicos, los cuales pueden ser influenciados por el comportamiento humano o por eventos naturales. Dentro de estos factores ambientales antropogénicos podemos mencionar: el cambio del uso del suelo, deforestación, cambios en la urbanización, sobrepastoreo y movimiento nacional e internacional de personas, animales, alimentos y mercancías, entre otros. Por otra parte, 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 cual influye en la densidad y distribución de las especies hospederas (38).

Jensen (2011) divide los factores involucrados en la dinámica de transmisión en factores extrínsecos, entre ellos temperatura y humedad, agentes dispersores de huevos, envejecimiento de los huevos; factores socio-económicos, destacando las prácticas ganaderas y la legislación; y factores intrínsecos, donde se encuentra el potencial biótico e inmunidad, tanto innata como adquirida (39).

En la figura 3 se muestra según Atkinson et al (2013) un modelo teórico del patrón de transmisión y de las variables que influyen directa e indirectamente en este proceso. En color verde se puede apreciar el efecto de variables climáticas y antropogénicas que actuarían sobre las variables intermedias –representadas en azul-, las cuales influenciarían la transmisión de *Echinococcus* en animales y humanos, representadas en color rojo (40).

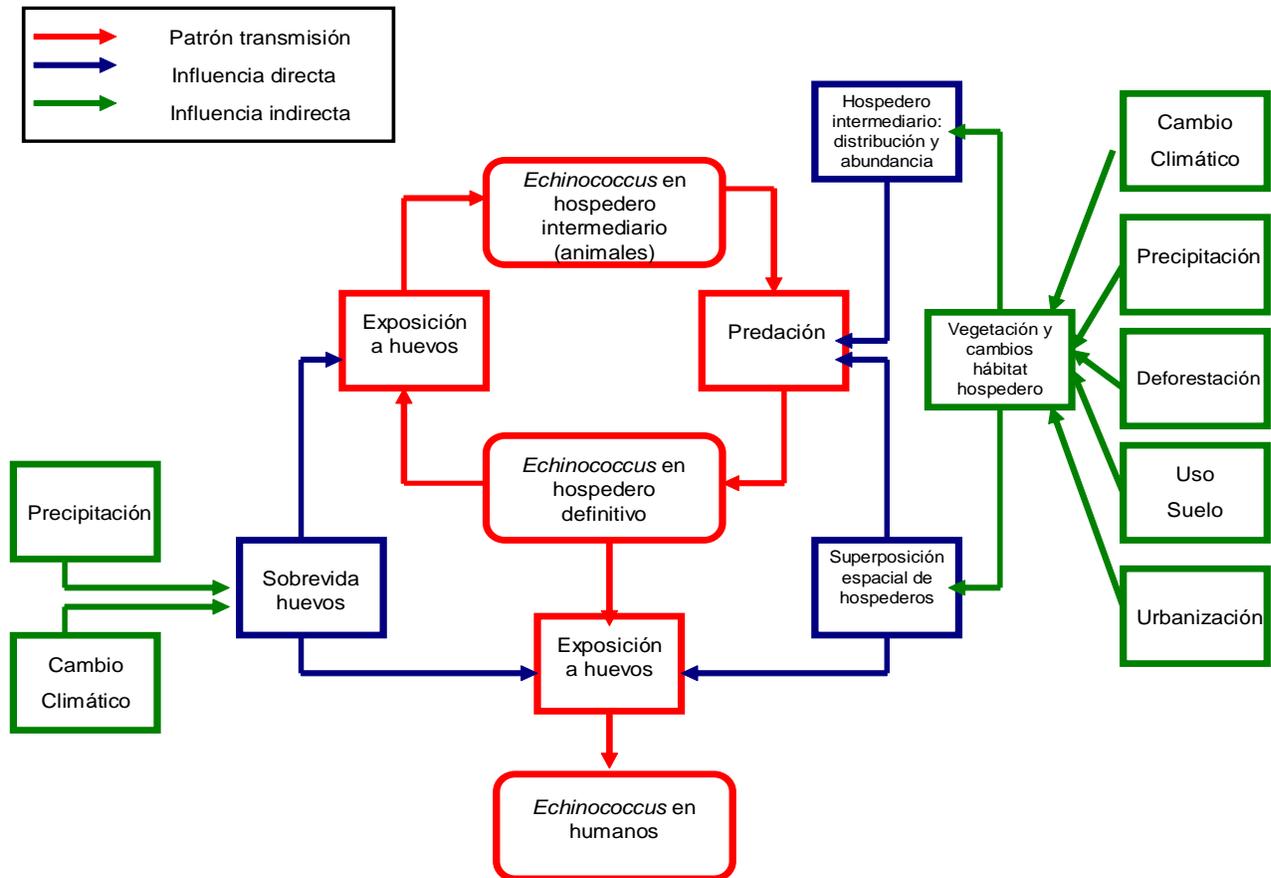


Figura 3: Modelo teórico del patrón de transmisión y de las variables que influyen directa e indirectamente. (Fuente: Atkinson et al, 2013).

Dentro de los factores ambientales antropogénicos podemos citar el cambio del uso del suelo relacionado con la urbanización y a la vez interrelacionados con el movimiento de animales, particularmente domésticos, y entre ellos los canidos, hospedero definitivo del parásito.

Es un hecho público y notorio que la sobrepoblación canina es un problema que afecta a la mayoría de los centros poblados de nuestro país. Donde la ausencia de políticas públicas sobre el tema contribuye a la generación de múltiples consecuencias, que inciden tanto a nivel de salud pública, medio ambiente y/o seguridad ciudadana (41, 42).

De hecho, López et al (2012) estima que en Chile existe un perro por cada tres personas, siendo el ideal recomendado uno por cada diez (43) y según datos de Ibarra (2003) la población total canina en Chile fluctuaría entre los 2,6 y 3,4 millones de perros y que el 75% de estos animales, pese a poseer un propietario deambulan sin sujeción ni control por las calles y que tan sólo un 25% de esta población no posee domicilio, tenedor ni propietario (43, 44).

Diferentes estudios a niveles regionales tanto urbanos como rurales muestran una diversidad de razas hombre: canino (Tabla 2)

Tabla 2: Razones de número de Hombre vs. Canino (H: C)

Área	Nombre del estudio	Autor	Ciudad. Región	Año	Razón H: P
Rural	Demography of domestic dogs in rural and urban areas of the Coquimbo region of Chile and implications for disease transmission	G. Acosta-Jamett S. Cleaveland, A.A. Cunningham, B.M. de C. Bronsvort Preventive Veterinary Medicine 94 (2010) 272–281	Lagunillas. Coquimbo	2005- 2007	2,7: 1
	Demography of domestic dogs in rural and urban areas of the Coquimbo region of Chile and implications for disease transmission	G. Acosta-Jamett S. Cleaveland, A.A. Cunningham, B.M. de C. Bronsvort Preventive Veterinary Medicine 94 (2010) 272–281	Tangue. Coquimbo	2005- 2007	3,0: 1
	Demography of domestic dogs in rural and urban areas of the Coquimbo region of Chile and implications for disease transmission	G. Acosta-Jamett S. Cleaveland, A.A. Cunningham, B.M. de C. Bronsvort Preventive Veterinary Medicine 94 (2010) 272–281	Punillas. Coquimbo	2005- 2007	2,2: 1
	Demography of domestic dogs in rural and urban areas of the Coquimbo region of Chile and implications for disease transmission	G. Acosta-Jamett S. Cleaveland, A.A. Cunningham, B.M. de C. Bronsvort Preventive Veterinary Medicine 94 (2010) 272–281	Barraza. Coquimbo	2005- 2007	2,3: 1
	Población canina y estimación del grado de consulta hospitalaria por mordeduras en Pichi Ropulli, provincia de Valdivia.	Andrea Santana Rocha Memoria para optar al Título de Médico Veterinario Universidad Austral De Chile. Facultad de Ciencias Veterinarias. Instituto de	Pichi Ropulli. Provincia de Valdivia. Los Ríos	2006	3,1: 1

	Prevalence and Risk Factors for Echinococcal Infection in a Rural Area of Northern Chile: A Household-Based Cross-Sectional Study	Medicina Preventiva Veterinaria Gerardo Acosta-Jamett, Thomas Weitzel., Belgees Boufana, Claudia Adones, Andrea Bahamonde, Katia Abarca, Philip S. Craig, Ingrid Reiter-Owona	Limarí. Coquimbo	2009	1,7: 1
	Demografía en las poblaciones de perros y gatos en el área rural y urbana de la comuna de Calera de Tango	José Illanes Achondo	Calera de Tango. Provincia de Maipo. Región Metropolitana	2009	2,78: 1
	Descripción de la tenencia responsable de mascotas en la localidad rural concentrada de Antihue, comuna de Los Lagos, provincia de Valdivia, Chile	Lady Herrera Gallegos	Antihue, provincia de Valdivia. Región de Los Ríos	2012	2,3: 1
Urbana	Análisis de algunas características de la población canina relacionadas con mordeduras e hidatidosis humana en la provincia de Valdivia	Vivian Güttler Russell Memoria para optar al Título de Médico Veterinario Universidad Austral De Chile. Facultad de Ciencias Veterinarias. Instituto de Medicina Preventiva Veterinaria	Provincia de Valdivia (12 comunas). Los Rios	1995 al 2003	6,6:1
	Estudio de algunas características demográficas de la población de perros y de gatos de la ciudad de Rancagua	Ricardo Genaro Villalobos F. Memoria para optar al Título de Médico Veterinario Universidad de Concepción. Fac. de Medicina Veterinaria	Rancagua. Libertador Bernardo O'higgins	1995	5,44:1
	Demografía canina y felina en el Gran Santiago 1997	Pedro Acuña Memoria para optar al Título de Médico Veterinario. U. de Chile.	Santiago. Región Metropolitana	1997	6,4:1

Censo de la población canina y felina y estimación del grado de consulta hospitalaria por mordeduras en la ciudad de Entre Lagos.	Departamento de Medicina Preventiva Animal Ivonne Haro Jara Memoria para optar al Título de Médico Veterinario Universidad Austral De Chile. Facultad de Ciencias Veterinarias. Instituto de Medicina Preventiva Veterinaria	Entre Lagos. Valdivia. Los Ríos.	2002	4,0:1
Caracterización demográfica de la población de perros de Viña del Mar, Chile	MA Morales, C Varas, L Ibarra Arch Med Vet 41, 89-95 (2009)	Viña del Mar. Valparaíso	2002	4,1: 1
Demografía en las poblaciones de perros y gatos en la comuna de La Pintana	Fabiola Werlinger Cruces Memoria para optar al Título de Médico Veterinario. U. de Chile. Departamento de Medicina Preventiva Animal Universidad de Concepción	La Pintana. Santiago. Región Metropolitana	2003	3,9:1
Caracterización de las población canina y felina en la ciudad de Bulnes	Humberto Torres Silva Memoria para optar al Título de Médico Veterinario Universidad Austral De Chile. Facultad de Ciencias Veterinarias. Instituto de Medicina Preventiva Veterinaria	Bulnes. Concepción. Biobío	2003	4,6:1
Estudio de características demográficas de la población canina en la ciudad de Lanco y nivel de conocimiento de sus propietarios sobre algunas zoonosis	Juan Valenzuela Chelén. Memoria Para Optar al título de Médico Veterinario	Lanco. Los Ríos	2003	7,2: 1
Estudio de algunas características demográficas de la población canina de Panguipulli y determinación del grado de	Juan Valenzuela Chelén. Memoria Para Optar al título de Médico Veterinario	Panguipulli. Provincia de Valdivia. Los Ríos	2003	5,7: 1

consultas hospitalarias por mordeduras	Universidad Austral de Chile Facultad de Ciencias Veterinarias Instituto de Medicina Preventiva Veterinaria				
Características demográficas de la población canina y recuento de la población felina en la ciudad de La Unión	Marco Gallardo Villegas Memoria Para Optar al título de Médico Veterinario Universidad Austral de Chile Facultad de Ciencias Veterinarias Instituto de Medicina Preventiva Veterinaria	La Unión. Provincia del Ranco. Los Ríos	2003	5,3: 1	
Censo de la población canina y estimación del grado de Consulta hospitalaria por mordeduras en la localidad de Chacao, provincia de Chiloé	Yohana Bravo Espinoza Memoria Para Optar al título de Médico Veterinario Universidad Austral de Chile Facultad de Ciencias Veterinarias Instituto de Medicina Preventiva Veterinaria	Chacao, Chiloé. Los Lagos	2003	4,2: 1	
Demography of domestic dogs in rural and urban areas of the Coquimbo region of Chile and implications for disease transmission	G. Acosta-Jamett S. Cleaveland, A.A. Cunningham, B.M. de C. Bronsvort Preventive Veterinary Medicine 94 (2010) 272–281	Coquimbo.	2005-2007	5,2: 1	
Demography of domestic dogs in rural and urban areas of the Coquimbo region of Chile and implications for disease transmission	G. Acosta-Jamett S. Cleaveland, A.A. Cunningham, B.M. de C. Bronsvort Preventive	Ovalle	2005-2007	6,2: 1	

Veterinary
Medicine 94
(2010) 272–281

Descripción demográfica y de algunos indicadores de tenencia responsable de la población canina y felina en la ciudad de Chillán año 2005	Paola Rossi Reyes Memoria para optar al Título de Médico Veterinario Universidad de Concepción Facultad de Medicina veterinaria. Depto. Patología y Medicina preventiva	Chillán. Biobío	2005	5,9: 1
Características demográficas de la población canina y recuento de la población felina, en la ciudad de Valdivia, Chile	María Luisa Zúñiga Jerez Memoria Para Optar al título de Médico Veterinario Universidad Austral de Chile Facultad de Ciencias Veterinarias Instituto de Medicina Preventiva Veterinaria	Valdivia. Los Ríos	2005	5,9 : 1
Demografía en las poblaciones de perros y gatos en la comuna de Santiago	Sebastián Bustamante Bustamante Memoria para optar al Título de Médico Veterinario. U. de Chile. Departamento de Medicina Preventiva Animal.	Santiago Metropolitana	2008	7,3:1
Demografía en las poblaciones de perros y gatos en el área rural y urbana de la comuna de Calera de Tango	José Illanes Achondo Memoria para optar al Título de Médico Veterinario. U. de Chile. Departamento de Medicina	Calera de Tango. Provincia de Maipo. Región Metropolitana	2009	2,78: 1

		Preventiva Animal.			
	Caracterización demográfica de la población de perros de la comuna de Viña del Mar	María Rey Salgado Memoria para optar al Título de Médico Veterinario. U. de Chile. Departamento de Medicina Preventiva Animal.	Viña del Mar. Valparaíso	2009	3,9: 1
	Estudio demográfico de la población de perros. Antofagasta 2010.	Programa de control canino y Tenencia responsable, Esterilizaciones, registro y Muestreo. Municipalidad de Antofagasta	Antofagasta. Región de Antofagasta	2010	4,45: 1
	Muestreo censal canino en la ciudad de Puerto Natales	Rubén Bahamonde. Memoria para optar al título de Ingeniero en ejecución de recursos naturales. Universidad de Magallanes	Puerto Natales. Punta Arenas. Región de Magallanes	2010	4,83: 1
	Caracterización demográfica de la población canina con dueño en el centro urbano de la comuna de Maule	Jocelyn Maripangui Marín Memoria para optar al Título de Médico Veterinario. Universidad Santo Tomás Facultad de recursos naturales y Medicina veterinaria. Escuela de medicina veterinaria	Talca. Maule	2014	3:1
Total	Estimación del impacto económico de la equinocosis quística en Chile y análisis de las posibles causas que han dificultado su erradicación	Citado por Juan Venegas, Sandra Espinoza, Gittith Sánchez. Rev Med Chil. 2014 Aug;142 (8):1023-33	Chile	2014	6,8: 1

En la Encuesta Nacional de Calidad de Vida y Salud 2006, aplicada a una muestra de 6.210 viviendas a nivel nacional, cuyo propósito fue estimar el impacto de las políticas, estrategias y programas aplicados, de manera de recolectar evidencia para la implementación de las modificaciones necesarias y pertinentes, se señala que alrededor del 50% de la comunidad nacional percibe como principal problema de contaminación ambiental a nivel urbano la presencia de perros abandonados (Tabla 3), lo cual no cambia según el sexo (Tabla 4) (45).

Tabla 3: ¿Qué problemas de contaminación o deterioro del entorno identifica usted en su barrio o localidad?

	N	%	IC 95%	
			Inferior	Superior
Perros vagos	6.037.767	59,4	48,7	52,1
Ruidos molestos	4.312.664	36,0	34,4	37,6
Malos olores	4.210.876	35,2	33,6	36,8
Microbasurales	3.079.815	25,7	24,3	27,2
Contaminación del aire	3.070.914	25,6	24,2	27,1
Deficiente evacuación de aguas-lluvia e inundaciones	2.551.116	21,3	20	22,7
Contaminación del suelo	2.129.579	17,8	16,6	19,1
Contaminación del agua	911.426	7,6	6,8	8,5
Otro	423.832	3,5	3	4,2

Fuente: Encuesta Nacional de Calidad de Vida y Salud Minsal, 2006.(46)

Tabla 4: ¿Qué problemas de contaminación o deterioro del entorno identifica en su barrio o localidad? Según sexo

	Sexo	N	%	IC 95%	
				Inferior	Superior
Perros vagos	Hombre	2.876.413	50,6	48,1	53,0
	Mujer	3.161.354	50,3	47,9	52,6
Ruidos molestos	Hombre	1.950.169	34,3	32,0	36,6
	Mujer	2.362.495	37,6	35,3	39,9
Malos olores	Hombre	1.983.357	34,9	32,6	37,2
	Mujer	2.227.519	35,4	33,2	37,7
Microbasurales	Hombre	1.459.689	25,7	23,7	27,8
	Mujer	1.620.126	25,8	23,8	27,8
Contaminación del aire	Hombre	1.424.722	25,0	23,0	27,2
	Mujer	1.646.192	26,2	24,2	28,3
Deficiente evacuación de aguas-lluvia e inundaciones	Hombre	1.174.531	20,6	18,8	22,6
	Mujer	1.376.585	21,9	20,1	23,8
Contaminación del suelo	Hombre	1.041.455	18,3	16,5	20,2
	Mujer	1.088.124	17,3	15,7	19,1
Contaminación del agua	Hombre	482.041	8,5	7,3	9,9
	Mujer	429.385	6,8	5,8	8,0
Otro	Hombre	187.403	3,3	2,6	4,1
	Mujer	236.429	3,8	3,0	4,7

Fuente: Encuesta Nacional de Calidad de Vida y Salud Minsal, 2006.(46)

El depósito de fecas es un problema relevante para la comunidad. En promedio un perro deposita diariamente 0,1 kg. de fecas. Según datos de la Intendencia de la Región Metropolitana se estiman alrededor de 1.689.942 perros, los cuales producirían cerca de 169.000 kg de fecas/día, es decir, 5 toneladas/mes y 60 toneladas/año. Retirar estos desperdicios (60 toneladas/año) podría implicar un costo de \$ 61.875.000 al año (46).

Adicionalmente, los perros abandonados y callejeros son potencialmente diseminadores de basura y desechos humanos residenciales, lo que puede atraer roedores e insectos y consecuentemente problemas sanitarios (41).

Según autoridades de salud, en nuestro país se registran sobre 40 mil mordeduras al año por perros abandonados, lo cual ha significado –en 2014-, un gasto mayor a 3 mil millones de pesos por concepto de aplicar más de 350 mil dosis de vacunas antirrábicas, sin considerar gastos por ausentismo escolar o laboral, entre otros.

(46). Se ha de recordar que los niños son los más expuestos –tanto a mordeduras como a otras zoonosis-, ya sea en espacios públicos/recreativos donde juegan y donde comparte espacio con perros que también orinan y defecan. Adicionalmente, se debe aclarar que no todas las personas mordidas consultan por ello, por lo cual las estadísticas reales son mayores y desconocidas.

En relación a la transmisión de zoonosis, en un estudio en Santiago de Chile, con cerca de mil perros con síntomas diarreicos y con dueños, se identificó que aproximadamente 70% de estos presentaron al menos un parásito y de estos la mitad de los casos se trató de agentes con potencial zoonótico (47).

La regulación permanente de la densidad de la población canina sólo se obtiene a través de la aplicación de estrategias que aborden los diferentes aspectos involucrados en ella, y necesariamente debe ser asumida por la sociedad en su conjunto, desarrollando programas de esterilización masiva de perros, actividades de educación y difusión sobre tenencia responsable. De igual forma se debe apoyar las distintas iniciativas de difusión por parte de ONGs, organizaciones públicas y comunitarias (48).

Se podría decir que la normativa sobre tenencia de mascotas es todavía experimental en nuestro país, si bien es cierto, existen municipios que cuentan con ordenanzas sobre esta materia, aún el modelo no resguarda las materias que regula. Dentro de esto es necesario establecer e implementar un sistema de registro canino (49).

La Investigación cualitativa sobre demografía canina en las ciudades de Puerto Aisén y Coihaique, llevada a cabo a inicios del 2009, establece que el 50,7% en la población canina de la ciudad de Coihaique nunca ha sido llevada al veterinario y sólo el 13,5% de la población canina se encuentra con desparasitación interna vigente, lo cual indica el alto riesgo de la población humana de contraer una

zoonosis parasitaria. El 49,6% posee libre acceso a la calle, es decir se encuentra sin confinamiento permanente (49).

Jensen (2014) menciona que son varios los aspectos que merecen ser considerados en el análisis de la problemática de los perros, entre ellos: transmisión de diferentes zoonosis como toxocariasis, hidatidosis, rabia; daños por mordeduras (a personas y otros animales domésticos); contaminación del medio ambiente urbano por desechos biológicos (fecas/orinas); dificultad en la recolección de la basura y limpieza de la localidad; contribución a accidentes de tránsito; molestias y perjuicios a los vecinos y comunidad; mayores gastos públicos a ser destinados en esta problemática canina (⁵).

Según, Soto (2013), no se puede concluir que el problema sea una sobrepoblación canina, sino más bien un problema de tenencia irresponsable de mascotas. El concepto de tenencia responsable es un concepto elaborado en los últimos años, que ha ido apareciendo paralelo al problema del aumento de las poblaciones de perros abandonados en las distintas ciudades del país. La tenencia responsable de mascotas considera la preocupación por aspectos sanitarios, afectivos, de alimentación y la no exposición a riesgos. Anexamente, señala que este problema no es de un gobierno en particular sino transversal y consecuentemente afecta a toda la sociedad, es decir, es un problema de Estado, donde claramente las autoridades no lo han abordado y donde no existe un abordaje integral en relación a la regulación y control de la población canina mediante una política pública, lo que ha llevado a que el problema se incremente (41).

El gobierno actual de la presidenta Bachelet ha impulsado un programa de control reproductivo de animales de compañía, plan de esterilización y una campaña para la tenencia responsable de animales de compañía. Se contempla esterilizar durante 4 años a nivel país 650 mil perros y gatos -de un total aproximado de 3,5 millones de perros-, además de vacunación y desparasitación en forma gratuita.

⁵ Comunicación personal Dr. Jensen, 2014

Lo anterior, si bien es un avance, se ha de reconocer que es insuficiente, donde si bien la sociedad está cambiando tanto a nivel social como cultural, incluyendo el cuidado por las mascotas, este cambio al parecer no es suficiente como para asumir un rol y exigir a las autoridades una solución definitiva que sea consistente y sostenidas en el tiempo y no meramente una respuesta reaccionaria (46, 50, 51).

Se ha de recordar que es fundamental en la interrupción del ciclo biológico de este parásito el controlar la fuente de infección en los perros, entendiendo que el perro es la fuente primaria de infección humana en el ciclo de la hidatidosis. Y por lo tanto, el control de los caninos es un punto central a considerar en cualquier programa de control y eliminación de la hidatidosis, para lo cual se ha de recurrir a la intensificación de la tenencia responsable de mascotas, donde se deben incluir herramientas de educación a la comunidad, las que si bien es cierto producen resultados a largo plazo, son fundamentales para alcanzar los cambios de conductas sanitarias necesarias para lograr el control y eliminación de esta enfermedad. La tenencia responsable de mascotas considera la preocupación por aspectos sanitarios y entre ellos se ha de considerar el tratamiento antiparasitario. El tratamiento estándar se inició en 1975 con el tenicida praziquantel a una dosis de 5 mg/kg que permite la reducción en forma rápida de los perros parasitados con *E. granulosus* y la reducción de la biomasa parasitaria en la población y en el ambiente, donde el intervalo entre desparasitaciones puede ser ajustado localmente, de acuerdo a la tasa de reinfección para cada lugar en particular (51). Sin embargo, para lograr disminuciones de la carga parasitaria en perros y consecuentemente reducción del riesgo de infección en el hombre y en el ganado se requiere alcanzar niveles de cobertura efectiva superior al 80% de los perros existentes (39).

En la Figura 4 se evidencia el rol central que tienen los perros en el ciclo de vida del parásito.

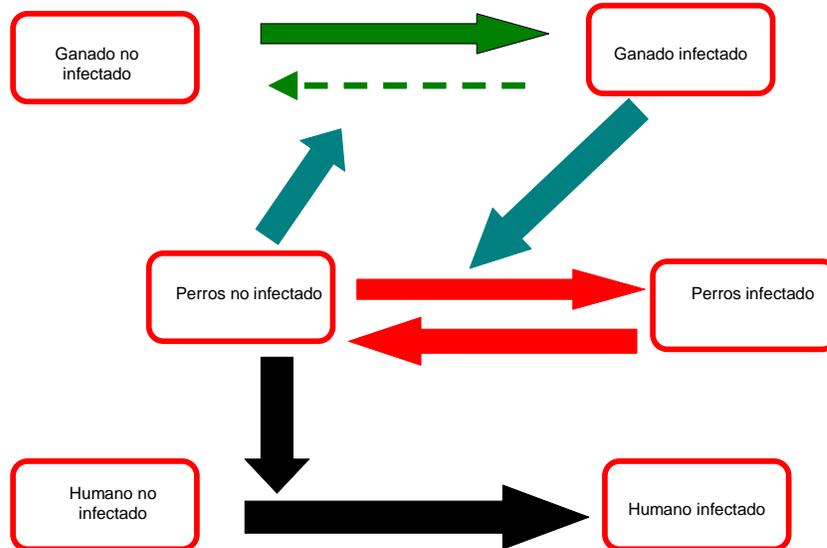


Figura : Ciclo de vida del parásito
(Fuente: Torgenson, 2003)

I. 5.- Hidatidosis: Políticas públicas y gestión ambiental

De acuerdo a Fierro (52), la tarea fundamental de un gobierno es gobernar una región o país, es decir, una comunidad política interviniendo la realidad mediante una acción pública. Por lo tanto, se evidencia cierta intencionalidad de “qué se hace” y “cómo se hace” con la finalidad de modificar ciertas situaciones consideradas problemáticas. Es decir, quien media entre la sociedad y el gobierno son las Políticas Públicas (PP) y estas son una respuesta a determinadas situaciones consideradas problemáticas y relevantes en ciertas circunstancias restringidas, las cuales manifiestan la disposición u ordenanza de la autoridad de gobierno. Por lo tanto, las PP existirán siempre y cuando las instituciones estatales asuman total o parcialmente la tarea de alcanzar ciertos objetivos o cambiar un estado de cosas percibido como problemático o insatisfactorio, a partir de

determinados instrumentos o medios y la asignación de los recursos correspondientes (52).

La definición más amplia y formulada por Dye es: “política pública es todo aquello que los gobiernos deciden hacer, o no hacer” (53).

Según Subirats (54), toda PP pretende resolver un problema público aceptado como tal en la agenda gubernamental y por lo tanto, es la respuesta del sistema político-administrativo a una situación de la realidad social juzgada políticamente como inaceptable. De esta forma, la PP se remite a las interacciones, compromisos y desacuerdos, en un marco institucional específico, entre los diferentes actores (públicos o no públicos), de manera de resolver un problema público que requiere de una acción colectiva y acordada. Por lo tanto, para Subirats et al., una PP es “una serie de decisiones o de acciones, intencionalmente coherentes, tomadas por diferentes actores (públicos y a veces no públicos) –cuyos recursos, nexos institucionales e intereses varían- a fin de resolver de manera puntual un problema políticamente definido como colectivo. Este conjunto de decisiones y acciones da lugar a actos formales, con un grado de obligatoriedad variable, tendientes a modificar la conducta de grupos sociales que, se supone, originaron el problema colectivo a resolver (grupos-objetivos), en el interés de grupos sociales que padecen los efectos negativos del problema en cuestión (beneficiarios finales)” (54).

A la vez, una PP es un conjunto de decisiones y acciones, que emergen fundamentalmente de los actores públicos y que pretenden orientar la conducta de una población-objetivo a fin de que un problema colectivo -que la sociedad no está en situación de resolver autónomamente-, pueda resolverse a través de un esfuerzo conjunto (54).

En algunos casos, lo que el gobierno a nivel nacional asume como una política pública, no es más que un conjunto de definiciones básicas y lineamientos

generales en torno a la problemática que se ha decidido abordar. En otros, solamente forma parte del discurso político (anuncio de una PP). También se observan situaciones en que se elaboran documentos cuyo enunciado precisamente nombra lo que está ausente, es decir, se mueven en la dirección de entregar elementos para la formulación de una política nacional en tal o cual área. Un error frecuente visualizado, consiste en entender que PP es cualquier acción del gobierno (52).

Las PP pueden estar formuladas de modo explícito o implícito y que, por regla general, son deducibles de los objetivos, programas, planes y asignación de presupuesto o agendas de un gobierno (52).

Dentro del ciclo de las PP, es fundamental el poder identificar y delimitar el problema considerado de interés público, lo cual incluye la elaboración de un diagnóstico considerando una línea base. Este diagnóstico debe permitir identificar subproblemáticas y construir un registro, con datos o indicadores cuantificables –normalmente secundarios-, los cuales interactúan en la determinación del estado de la salud poblacional, de modo de facilitar la definición del problema y sus posteriores alternativas de solución. Por lo tanto, es clave para una adecuada formulación disponer de la mayor cantidad de información proveniente de diferentes fuentes o intersectores. Sin embargo, esta información debe ser analizada y sistematizada con el propósito de apoyar la toma de decisiones en las propuestas de las políticas públicas. Consecuentemente, dada la tendencia general de acumulación de información se hace necesario crear un sistema de información integrado que responda a las necesidades de información no sólo para la formulación, sino también para la implementación, ejecución, seguimiento y evaluación de las políticas públicas sectoriales. El propósito de establecer un diagnóstico es lograr una línea base la cual posteriormente será de utilidad para evaluar y comparar resultados e impactos, es decir, es considerada una herramienta de la gestión (55).

En relación a la hidatidosis, la evidencia disponible confirma que es una enfermedad prevenible y considerando que se conocen los factores condicionantes y su forma de control, en Chile es factible la reducción, mediante acceso a la educación, información y participación de la población en las medidas de control y prevención en los diferentes grupos de riesgo (registro canino, tratamiento antiparasitario, control de población canina); inspección sanitaria de los animales de abasto y sus carnes (en aplicación en las plantas faenadoras del país) y fortalecimiento de los sistemas de vigilancia epidemiológica (56, 57).

En la actualidad se menciona que para un adecuado programa de intervención es necesario primero realizar un “diagnóstico de situación” al inicio y al término del programa. Luego, considerar un sistema de vigilancia integral, el cual debe considerar un sistema de vigilancia en el hospedero intermediario; en el hospedero definitivo (canino); en el ambiente; y vigilancia y tratamiento oportuno en el hombre, incluyendo un sistema de seguimiento y diagnóstico en contactos del paciente, incluyendo el potencial tratamiento (56).

Dentro de las medidas de prevención, se ha de considerar el control de huertas; educación sanitaria y control de la población canina (56).

Entre las medidas de control se ha de priorizar y mantener un sistema de desparasitación canina cada 45 días con praziquantel a lo menos al 80% de los caninos; vacunación a ovinos, caprinos y bovinos, donde se debe vacunar todos los años con dos dosis corderos, chivitos y terneros, con al menos un intervalo de 30 días. Luego un refuerzo anual (idealmente por 7 años). Adicionalmente, al inicio del programa se debe vacunar con dos dosis con al menos de 30 días de intervalo a todas las madres (56).

También es de prioridad considerar el control de faena, particularmente las domiciliarias, las cuales han de considerar la cultura asociada a ello y por lo tanto, ya no se considera como recomendación la eliminación, sino que enseñar una adecuada disposición de las vísceras, incluyendo la no entrega a caninos (55).

En la Figura 5 de Jensen se muestran tanto las medidas de prevención como de control (39).

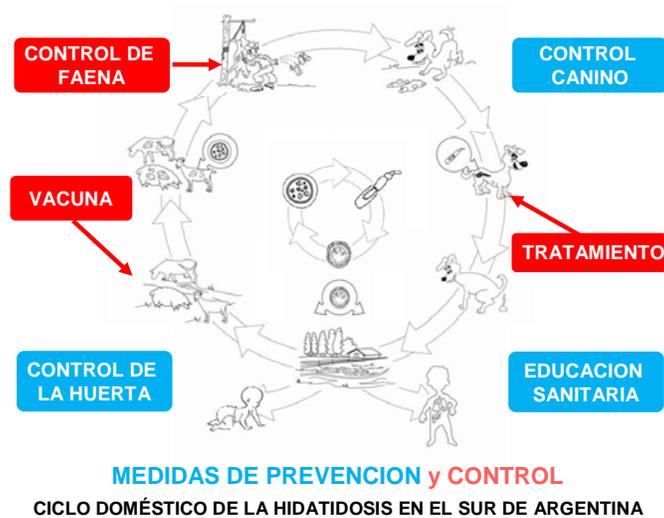


Figura 5: Medidas de prevención y control (Fuente: Jensen O. 2014).

En los países de América del Sur, se han desarrollado estrategias de control que han cambiado desde las medidas que apuntaban fundamentalmente a disminuir la infección en el hospedero definitivo, a intervenciones que consideran la prevención de la infección del hospedero intermediario. Si bien, se han logrado disminuciones en la frecuencia de la infección tanto en los hospederos intermediarios como definitivos, el registro de nuevos casos no ha cesado, lo cual refleja que la transmisión no ha sido interrumpida (25).

Dentro de la factibilidad del control, se ha de mencionar la existencia de la enfermedad en animales silvestres, lo cual podría suponer un menor riesgo para el humano, debido a que los zorros viven alejados de las zonas pobladas, estancias y puestos patagónicos. Esta situación sin embargo, supone un obstáculo para la

erradicación de esta zoonosis, por no ser alcanzado el ciclo silvestre, por la mayoría de las estrategias aplicadas al ciclo domestico (⁶).

En la Patagonia de Argentina, se pueden distinguir a lo menos 5 etapas en el control de la hidatidosis. En la primera de ellas, que comienza en 1948, se evidencia el uso como diagnóstico y tratamiento en perros con arecolina; formación de equipos médicos y médicos veterinarios; y educación sanitaria. En la segunda etapa, correspondiente a la década del '70, se comienza a tratar a los perros con praziquantel; y se mantiene la educación sanitaria. También en la década de los '70 se identifica la tercera etapa, en esta se mantiene el tratamiento con praziquantel; y la formación de equipos educación sanitaria. En la cuarta etapa, en la década de los '80 y de los '90, se mantienen las medidas anteriores pero se adiciona la búsqueda de portadores asintomáticos. En quinta etapa, a inicios del 2000, se incorporan nuevas herramientas como el diagnóstico en caninos por coproantígeno, diagnóstico serológico en hospedero intermediario, diagnóstico ambiental, y vacuna en hospedero intermediario. Para los próximos años se plantea la incorporación de la vigilancia de la echinococcosis canina por coproantígeno, vigilancia serológica en el hospedero intermediario, tratamiento en el hospedero intermediario, sistemas de información geográfica, vigilancia de echinococcosis en el ambiente, control biológico y control mediante uso de vacunas (39).

En nuestro país se registran precozmente actividades de control en Tierra del Fuego y la provincia de Valdivia, las que fueron discontinuadas en los años '40. Posteriormente, el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) implementó en 1979 un programa de control en la Región de Magallanes, en 1981 en Aisén y en 1982 se extendió a la Región de Los Lagos. El objetivo fue disminuir la prevalencia en animales a niveles inferiores al 15% en las Regiones X y XI y bajo el 10% en la XII Región durante los 10 primeros años; pasado este tiempo debía disminuir a menos del 5 y 3% en las mismas regiones. Para lograr estos objetivos se

⁶ Comunicación personal Dr. Jensen, 2014

diseñaron diferentes líneas de acción basadas en: aspectos de identificación de perros rurales y sus dueños; desparasitaciones masivas de perros con praziquantel; vigilancia epidemiológica; control sanitario; sistemas de información; educación sanitaria; apoyo de laboratorios; capacitación, coordinación internacional y apoyo legal (58).

En el año 1983 se formó la red de diagnóstico serológico de hidatidosis dependiente del Laboratorio de Referencia de Parasitología del Instituto de Salud Pública de Chile, el cual recibe muestras para confirmación serológica (58).

En la literatura se destacan los proyectos de control implementados por el SAG en las regiones de Aisén y Magallanes, los cuales se han convertido en un referente clásico para el análisis de factores de éxito y/o fracaso de iniciativas públicas de lucha contra la equinocosis/hidatidosis. El trabajo del SAG y posteriormente en conjunto con el Servicio Nacional de Salud, logró sostenerse algunos años para posteriormente producirse una separación entre las actividades de control entre estas instituciones. El SAG inicia el año 1981 el proyecto de Control de la Hidatidosis en toda la región de Aisén, iniciativa que dejará su impronta en la configuración de la enfermedad, sus orígenes y sus implicancias. En Chile Chico se reconoce que se entregó pastillas hasta el año 2006, porque el stock con el que contaban luego de terminado el proyecto (2001) se los permitió (58).

Un planteamiento actual es que se debe trasladar el foco de visibilización de la enfermedad desde el contexto clínico-quirúrgico hacia el contexto sociocultural, donde la enfermedad forma parte de la cultura local, pero no se visibilizan con claridad ni los contextos de riesgo, ni las conductas riesgosas respecto a la infección. La población afectada tiene la capacidad de percibir el riesgo en términos de áreas, situaciones y conductas, y consecuentemente asumir medidas preventivas. Sin embargo, el resto de la población sigue no percibiendo el riesgo. Luego, se insiste en la necesidad de la existencia de un programa de control permanente de la enfermedad y sus implicancias. La ausencia de medidas

sistemáticas de control (desde 2001), ha significado un serio retroceso no sólo en el control de la equinocosis en los animales afectados sino en el fomento de cambios en las formas de pensar y actuar frente a la enfermedad (22).

En 2011, en la Región de Aisén se presenta un plan piloto de control de la hidatidosis para la zona de Cochrane 2012-2014, cuyo objetivo es la implementación de un plan piloto de educación y prevención de la hidatidosis en la comuna, de esta forma los habitantes conocerán la gravedad de contraer esta enfermedad. Este plan piloto contempla la educación sobre la enfermedad en los distintos establecimientos educacionales. Además de un catastro de perros con desparasitación y posterior identificación, mediante un chip, en el cual estarán los datos de la mascota y sus dueños. Se suma a esta campaña la difusión a través de radio y televisión, el contacto directo con la comunidad a través de plazas ciudadanas, en las cuales se entregara folletería y afiches alusivos a la campaña de esterilización y tenencia responsable de mascotas.

La Seremi de salud, señaló que el gobierno de la época anunció en el Plan Aisén en Cochrane, la reducción en un 20% en la tasa de hidatidosis humana. Acción donde se destinaron entre los años 2012 al 2014, 600 millones de pesos para poder trabajar este mismo plan en toda la región de Aisén.

En el sector del Alto Biobío, Región del Biobío, durante los años 2009 al 2010 se realizó un Programa de control de la hidatidosis con la participación del SAG y Ministerio de Desarrollo Social. Las metas propuestas para este programa fueron: disminuir la tasa de hidatidosis desde un 87% a un 15%. (ovinos adultos); y disminuir los niveles de equinocosis canina desde un 45% a un 5% (perros). Para alcanzar estas metas las estrategias planteadas fueron: dosificación con praziquantel a toda la población canina del Alto Biobío con el propósito de disminuir la biomasa parasitaria de equinocosis en esta especie; medidas de control sanitario, vigilancia epidemiológica y educación sanitaria; inicio de un estudio de prevalencia de la hidatidosis en población infantil mediante técnicas de detección precoz.

Estas metas fueron alcanzadas mediante la realización de las siguientes actividades:

1.- Desparasitación canina: este tratamiento se realizó periódicamente cada 45 días, a todos los perros mayores de dos meses, durante tres años (duración del programa). Adicionalmente, estos perros fueron identificados al igual que sus dueños, entregándoles una libreta de tratamiento, collares y placas numeradas.

2.- Control sanitario: a partir del segundo año del programa se dio inicio a las actividades de control sanitario, para controlar las situaciones de riesgo asociadas a la diseminación al ambiente de huevos o quistes de *Equinococcus granulosus*. Fundamentalmente fue basado en el control de perros con dosificación antiparasitaria incompleta, para lo cual se realizó un seguimiento de sus propietarios y alimentación de estos con vísceras mediante control del faenamiento predial.

Vigilancia epidemiológica: el objetivo fue identificar los factores de riesgo involucrados en el ciclo de la enfermedad, en las personas, animales, ambiente, y en el parásito, así como los factores que condicionan su distribución en el tiempo y espacio. También, se realizó vigilancia epidemiológica mediante pruebas de arecolina en áreas en que los propietarios reconocieron alimentar a sus perros con vísceras crudas; donde ha existido una mayor cantidad de animales muertos en el campo; y asociado a la falta de la dosificación intermedia por parte de propietarios.

Sistema de información: se estableció un sistema de base de datos que permitió procesar y analizar la información referente a cumplimiento de objetivos, actividades y utilización de recursos.

Educación Sanitaria: mediante este punto se busca lograr conductas deseables como: no alimentar perros con vísceras crudas o cocidas; dosificar periódicamente a sus perros con praziquantel; mantener con sus collares numerados a todos los perros; comer verduras bien lavadas o cocidas; cercar las huertas para evitar el ingreso de perros a su interior; y mantener el aseo personal, lavándose las manos después de jugar con los perros. Para lograr lo anterior, se construyó material gráfico específico del tema, el cual fue distribuido a todas las escuelas básicas del sector.

Para alcanzar lo planteado fue considerado previamente un sistema de capacitación, cuyo propósito fue lograr un adecuado nivel de conocimientos y destrezas en todo el personal involucrado en el programa. Esta capacitación estuvo a cargo de profesionales del SAG (58).

También, existe evidencia de un programa de intervención en la Región de La Araucanía, comuna de Lonquimay, entre los años 1998 al 2005. En este programa se incluyeron actividades de educación comunitaria, dirigido tanto al sector de educación -donde fueron incluidos los profesores, alumnos incluyendo enseñanza pre escolar- como a la Comunidad; censo canino; desparasitación canina; y control de la población canina. Posteriormente, en el año 2010 este programa fue repuesto con un enfoque cultural bajo el nombre de “Proyecto control y prevención de zoonosis en pueblos originarios” (59).

A pesar de las iniciativas comentadas anteriormente, a nivel nacional no se evidencian iniciativas sostenidas y coordinadas intersectorialmente en términos de control y prevención de esta parasitosis (22, 25, 50, 56, 60).

De acuerdo a la evidencia científica, se hace necesario la implementación de una política de control nacional de la hidatidosis, continúa y a largo plazo, con enfoque multisectorial, interprogramático, que aborde los factores de riesgo y protección y, con disposición asegurada de recursos, lo cual implica necesariamente reconocer que es deber del Estado proteger la salud y alcanzar una mejor calidad de vida para toda la población. Por lo tanto, se debe fijar una agenda de trabajo intersectorial e integral entre los sectores salud, agricultura, educación, desarrollo social, comunidad, academia y sociedad civil en general. Además, esta política debe integrar a los diferentes actores involucrados desde su generación (diseño, implementación y evaluación), aprovechando las experiencias e infraestructura existente (61).

En Chile, dentro de los objetivos sanitarios para la década 2011-2020 se estableció el objetivo de reducir la carga sanitaria, social y económica de las enfermedades transmisibles (62). Dentro de los ejes se distingue disminuir el número de atenciones, frecuencia y costo de las enfermedades transmisibles en los hospitales que son parte del sistema de salud público, y contribuir a un descenso en el impacto social y económico que tienen en la población. También, reconocen que las enfermedades transmitidas por alimentos y especialmente las zoonosis alimentarias son un problema mundial y que en los últimos años ha adquirido mayor relevancia, debido a diferentes factores como crecimiento poblacional, pobreza, rápida urbanización en los países en desarrollo, y el creciente comercio internacional de alimentos destinados al consumo humano y animal lo que puede ser grave no solo para la salud, sino también para las economías de las personas, las familias y los países, y afectan sobre todo a los grupos más susceptibles, como niños y adultos mayores. Sin embargo, la autoridad sanitaria nacional no ha establecido objetivos y metas específicas para la hidatidosis humana, de hecho no es incluida como prioritaria, a pesar que si se ponderan los antecedentes expuestos previamente esta puede ser considerada como una enfermedad de importancia en la salud pública, lo cual hace necesario un abordaje mediante políticas públicas, con el objetivo de disminuir el número de casos y de esta manera prevenir las posteriores consecuencias en salud, sociales y económicas de esta enfermedad crónica (63,64, 65).

Adjuntamente, se ha de recordar que la distribución de esta enfermedad no es homogénea, afectando especialmente a las regiones del sur asociadas a la ganadería ovina. Y entre este tipo de economías se encuentran las comunidades mapuches de las regiones del Biobío y La Araucanía, donde en esta última se registra la mayor mortalidad por esta causa. Y en relación a estas poblaciones, el “convenio 169 de la OIT sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes”, establece en su Artículo 7, punto 2, que “el mejoramiento de las condiciones de vida y de trabajo y del **nivel de salud** y educación de los pueblos interesados, con su participación y cooperación, deberá ser prioritario en los

planes de desarrollo económico global de las regiones donde habitan. Los proyectos especiales de desarrollo para estas regiones deberán también elaborarse de modo que promuevan dicho mejoramiento”; y en su Artículo 25, punto 1, que “los gobiernos deberán velar porque se pongan a disposición de los pueblos interesados servicios de salud adecuados o proporcionar a dichos pueblos los medios que les permitan organizar y prestar tales servicios bajo su propia responsabilidad y control, a fin de que puedan **gozar del máximo nivel posible de salud física y mental**” (66).

De acuerdo a lo exhibido, se puede afirmar que la propuesta de desarrollar una política pública enfocada a reducir la hidatidosis humana en la población chilena es coherente con las metas de salud planteadas a nivel nacional y se enmarca dentro de objetivos regionales propuestos por la OPS. Por lo tanto, es un problema de salud pública y debiese ser abordado como un problema multisectorial y multifactorialmente, mediante políticas públicas sistemáticas.

Adicionalmente, dada la epidemiología e historia natural de esta enfermedad y debido a la complejidad de la interrelación de factores del hospedero, agente y ambiente, en su estudio se presentan múltiples desafíos en cuanto a su abordaje y no todos de posible y clara resolución. Sin embargo, y dado el escaso desarrollo de este tema a nivel mundial en conjunto con la importancia que tiene esta zoonosis en Chile se ha considerado oportuno investigar la asociación de los factores climáticos y ambientales antropogénicos más relevantes en la incidencia de esta enfermedad, de manera de aportar a la generación de políticas públicas en el área del control/prevención y gestión ambiental.

Dentro de los factores antropogénicos más relevantes se ha de considerar el crecimiento poblacional asociado a la mayor densidad –tanto humano como animal-, el incremento en la urbanización y el uso del suelo, asociado al tipo de explotación ganadera. Estos elementos favorecen en general el aumento de las zoonosis, lo cual también podría extrapolarse a la hidatidosis (65).

II.- PROBLEMA

La relación entre zoonosis y condiciones climáticas/ ambientales es compleja produciendo a la vez cambios tanto en el comportamiento humano –entre otros socioeconómicos/demográficos-, como en los reservorios animales. La variabilidad de factores climáticos como la temperatura, precipitaciones y humedad impacta en los sistemas biológicos influyendo en la distribución de estas enfermedades y consecuentemente en los patrones de trasmisión de las enfermedades infecciosas y entre ellas las zoonosis. Sin embargo, dada su complejidad no son las únicas variables que pueden influir en la transmisión de la enfermedad sino que también factores ambientales antropogénicos y variables socioeconómicas y demográficas. Por lo tanto, entender cómo la asociación de estos factores dinámicos da cuenta de la ocurrencia de casos de hidatidosis, es un insumo relevante a considerar en el diseño y formulación de políticas públicas en el área de la salud de enfermedades zoonóticas.

I. 1.- Pregunta de investigación que abordará la tesis

¿Cómo se asocian los factores climáticos, ambientales antropogénicos y socioeconómicos/demográficos en la incidencia y distribución de la hidatidosis en Chile?

II. 2.- Hipótesis

“La morbimortalidad y distribución de la hidatidosis en Chile se atribuye a factores climáticos, ambientales antropogénicos y socioeconómicos/demográficos, particularmente de acuerdo al tipo de crecimiento poblacional y urbanización”.

II.3.- Predicción asociada a la hipótesis de investigación

Se espera que la variabilidad atribuible en la morbimortalidad y distribución de la hidatidosis en Chile se deba a los factores climáticos, ambientales antropogénicos y socioeconómicos/demográficos, especialmente de acuerdo al tipo de crecimiento poblacional y urbanización.

III.- OBJETIVOS

III.1.- Objetivo General

Determinar la existencia de asociación de los factores climáticos, ambientales antropogénicos y socioeconómicos/demográficos, sobre la incidencia y distribución de la hidatidosis en Chile, a partir del análisis de datos secundarios para el periodo 2001-2011.

III.2.- Objetivos específicos

- 1.- Caracterizar la morbimortalidad de la hidatidosis en Chile en el período 2001-2011.
- 2.- Determinar la existencia de asociación del contexto socioeconómico y demográfico sobre la incidencia de casos de mortalidad de hidatidosis en Chile, en el período 2001-2011.
- 3.- Determinar la existencia de asociación de los factores ambientales antropogénicos sobre la incidencia de casos de mortalidad de hidatidosis en Chile, en el período 2001-2011.
- 4.- Determinar la existencia de asociación de la variabilidad climática sobre la incidencia de casos de mortalidad de hidatidosis en Chile, considerando factores ambientales antropogénicos y sociodemográficos, particularmente de acuerdo al tipo de crecimiento poblacional y urbanización, en el período 2001-2011.

IV.- MATERIAL Y MÉTODOS

IV.1.- Diseño del estudio: el diseño de este estudio es de tipo ecológico tradicional, donde se determinará la existencia de la asociación entre las variables sociodemográficas, variabilidad climática y factores ambientales antropogénicos y las tasas de incidencia ajustadas de hidatidosis 2001-2011, estimar magnitud y dirección de la misma.

En este estudio se ha asumido la clasificación de los estudios ecológicos, propuestas por el Ministerio de Ciencia e Innovación. Instituto de Salud Carlos III. Escuela Nacional de Sanidad (ENS). Manual Docente de la Escuela Nacional de Sanidad. Método Epidemiológico. Madrid, 2009, dado por:

- 1.- Método de medición de la exposición (exploratorios y analíticos).
- 2.- Método de agrupamiento utilizado (diseños multi-grupo, tendencias temporales, diseños mixtos) (67).

En esta investigación, se ha optado por considerar el método de agrupamiento, regiones (multigrupo) y en el tiempo (tendencias temporales), y luego la combinación de ambos (mixtos).

Por lo tanto, de acuerdo a esta clasificación, se ha de indicar que se realizará un estudio exploratorio multi-grupo, entendiendo a este como la “Comparación de tasas de enfermedad entre muchas regiones en un mismo periodo” (65). Lo cual, en nuestra investigación se refiere a la comparación de tasas de morbimortalidad de hidatidosis entre las diferentes regiones geográficas chilenas en el periodo 2001-2011.

También, se ha planteado realizar un estudio ecológico de tendencias temporales, haciendo referencia a la comparación de las tasas de morbimortalidad por hidatidosis en el tiempo (2001-2011) en poblaciones definidas geográficamente.

Adicionalmente, se menciona que es un estudio ecológico mixto, por la inclusión del componente espacial y temporal, es decir, tratar de mostrar si una asociación que se observa entre las diferentes regiones (multigrupo) se mantiene en el tiempo y si un patrón de tendencia temporal se mantiene entre los diferentes grupos regionales.

En relación a esto “en la Escuela Española de Sanidad, Morgenstern establece una tercera categoría de diseño que incluye ambos componentes de los dos anteriores, el espacial y el temporal. Los denomina diseños mixtos. En definitiva se trata de estudios que combinan ambas informaciones y estos modelos tratan de mostrar si una asociación que se observa en un estudio multigrupo se mantiene en el tiempo, o viceversa, si un patrón de tendencia temporal se mantiene entre diferentes grupos. A esta categoría pertenecerían todos los estudios de tendencias temporales en los que se introduce un componente espacial o los estudios de grupos múltiples en los que se explora la evolución temporal de los patrones” (67).

Se ha de mencionar que los casos de morbilidad reportados por el sistema de vigilancia universal corresponden a casos de incidencia acumulada.

Anexamente, se pretende entender cómo los cambios en los factores climáticos/ambientales pueden impactar en la incidencia de casos de enfermedad, y para ello se pretende comprender mejor la distribución de ellos en el tiempo e intentar un modelaje que incorpore factores climáticos, ambientales antropogénicos y sociodemográficas, que permita ajustar los riesgos atribuibles a la variabilidad climática y ambientales antropogénicos, particularmente de acuerdo al tipo de crecimiento poblacional y urbanización (68).

IV.1. 1.-Universo, Marco muestral y Muestra: bases de datos secundarios.

IV.1. 2.- Variables

Las variables consideradas en este estudio y en relación a la validez de los datos, se han considerado los mínimos necesarios para explicar el comportamiento de esta enfermedad en relación al marco teórico registrado en la literatura, tal como se muestra en Figura N° 3: Modelo teórico del patrón de transmisión y de las variables que influyen directa e indirectamente.

Los datos han sido obtenidos desde las fuentes nacionales oficiales y sometidos a exploración y administración de manera de detectar inconsistencias.

Para algunas variables no se dispone de la serie completa de datos (2001-2011) fundamentalmente por la creación de nuevas regiones, razón por la cual para el análisis puntual de desigualdad donde se emplea el PIB per cápita regional e Índice de Desarrollo Humano regional (IDH) (series incompletas) sólo se evaluará para los años con los que se cuente información.

Variable respuesta: la variable respuesta estará simbolizada por el estado de salud expresado por la incidencia de casos de morbimortalidad. La unidad de tiempo será definida de acuerdo a la concordancia con las otras variables (mes o año).

Morbilidad: se utilizarán los datos secundarios obtenidos desde el Sistema de Enfermedades de Notificación Obligatoria (ENO) del Ministerio de Salud entre 2001 al 2011.

Se distinguieron según la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE10) 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) (69).

Dada la subnotificación de casos también serán utilizados los datos de Egresos Hospitalarios del MINSAL con iguales códigos CIE 10.

Mortalidad: se utilizará el Registro de Mortalidad Nacional (27) entre 2001-2011, con iguales códigos CIE 10 (70).

Variables de exposición:

Variables de naturaleza climática: en base a datos de temperaturas, precipitaciones y humedad. Las bases de datos se obtendrán de la Dirección Meteorológica de Chile y corresponden al período entre 2001-2011. Las bases incluyen datos anuales de temperatura mínima, máxima y media; precipitaciones; y humedad, los cuales serán tratados de acuerdo a la concordancia con el formato de las otras variables.

Variables ambientales antropogénicas: estado de la urbanización, mediante el Índice de urbanización. Datos recogidos desde la serie de Informes País. Estado del Medio Ambiente en Chile, 2001-2011. Universidad de Chile. Instituto de Asuntos Públicos. Centro de Análisis de Políticas Públicas (71).

Casos animales: base de datos de registros de decomisos de vísceras de animales por hidatidosis, de acuerdo al Servicio Agrícola y Ganadero para los años 2007 al 2011.

También serán incluidos datos de poblaciones caninas, los cuales serán obtenidos y proyectados de acuerdo a la estimación 1 canino: 3 personas, según la literatura.

VARIABLES SOCIOECONÓMICAS: expresada a través del nivel de desarrollo comunal mediante el Índice de Desarrollo Humano 2003 (IDH) del Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (PNUD), el Producto Interno Bruto Regional (PIBR) per cápita 2008-2011 (Banco Central de Chile), y el porcentaje de pobreza regional según Encuesta CASEN 2003, 2006, 2009 y 2011.

VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS: estas variables serán obtenidas de los registros de morbimortalidad (ENO, Egresos Hospitalarios y Defunciones), donde no todas estarán disponibles en igual cantidad, siendo el registro de defunciones el que dispone de mayor cantidad de variables sociodemográficas.

Entre las variables a considerar están: edad (variable cuantitativa continua), sexo (variable cualitativa dicotómica; hombre, mujer), estado civil (variable cualitativa nominal; soltero, casado, separado, viudo), nivel de educación (variable cualitativa ordinal politómica; sin educación, primaria, secundaria o terciaria), nivel de actividad (variable cualitativa dicotómica; activo, pasivo), situación laboral (variable cualitativa dicotómica; dependiente, independiente), ocupación (variable cualitativa nominal; Estudiante, Obreros, Dueña de casa, u otras consignadas), Comuna de residencia (variable cualitativa nominal).

IV.2.- Plan de análisis:

IV.2.1.- Análisis descriptivo: para caracterizar la morbimortalidad de la hidatidosis en Chile, período 2001-2011 se realizará un análisis uni y bivariado.

Este análisis también es necesario para todas las variables a incluir en este estudio.

Para las variables de naturaleza cuantitativa continua se trabajará con: Estimadores (medidas) de posición; Estimadores (medidas) de dispersión y desviación estándar. Para variables de naturaleza categórica: proporciones y tablas de frecuencias. Es decir, se utilizará un conjunto de técnicas que nos permitirán describir el comportamiento de los datos, de manera de poder resumir e identificar patrones y poder visualizar la variabilidad de estos (72).

IV.2. 2.- Tasas brutas y estandarizadas de morbilidad y mortalidad: para caracterizar la morbimortalidad de la hidatidosis en Chile, período 2001-2011 (Objetivo específico 1) se estimarán las tasas país brutas de incidencia y mortalidad. También se calcularán las tasas de incidencia y mortalidades regionales, brutas y ajustadas en forma directa por edad y sexo.

Las potenciales diferencias estructurales por edad y sexo en la población chilena a lo largo de los años o por regiones podrían explicar una proporción de las diferencias en los riesgos de fallecer, donde los grupos más envejecidos registrarán mayores tasas de mortalidad, para lo cual se aplicará el proceso de estandarización directa de tasas de mortalidad. Para esto se determinará la población estándar a utilizar lo que permitirá obtener tasas de mortalidad ajustadas que no incluyan las diferencias estructurales poblacionales.

IV.2. 3.- Análisis de desigualdad: dentro de la caracterización del impacto del contexto socioeconómico y demográfico sobre la incidencia de casos de morbimortalidad de hidatidosis en Chile, período 2001-2011 (Objetivo específico 2) se evaluará la desigualdad en la presentación de esta zoonosis. Para ello, se utilizarán los datos de mortalidad, dado que esta información es más segura y confiable que las estadísticas de morbilidad, donde en el caso de las notificaciones ENO se reconoce un porcentaje importante de subnotificación. Adicionalmente, la defunción tiene la ventaja que ocurre sólo una vez y que su registro es de carácter obligatorio, lo cual incrementa el porcentaje de cobertura.

En general a nivel mundial los datos de mortalidad son ampliamente utilizados para la evaluación de las tendencias temporales de diferentes enfermedades, debido a sus características: registro de carácter universal; mayor estabilidad en el tiempo de los criterios de clasificación y codificación; calidad de la información; disponibilidad de los datos (73).

La mortalidad es parte del sistema de estadísticas vitales, el cual en Chile está integrado por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Servicio de Registro Civil e Identificación y el Minsal.

Este registro de mortalidad está basado en el Certificado de defunción, el cual tiene un carácter médico-legal y está fundamentado en el registro y tabulación de una causa básica de muerte, concepto unidimensional que para enfermedades infecciosas mantiene su vigencia. Y si bien, se ha descrito problemas en la exactitud y precisión de causas de muerte, lo cual afecta fundamentalmente a enfermedades crónicas como la insuficiencia cardíaca (73), es tan bien cierto indicar que se realizan diferentes actividades de validación y corrección de datos, entre ellos consulta a médicos emisores de los certificados de defunción y comparación con otras bases de datos, lo cual permite mejorar la calidad deficiente original y publicar estadísticas de mortalidad confiables (74).

Las estadísticas de causas de muerte continúan siendo una fuente de valiosa información para la evaluación de la situación de salud y de esta manera prevenir muertes a edades tempranas. También, respaldan la asignación de recursos y decisiones técnicas relacionadas a la salud de la población.

Como indicadores socioeconómicos se emplearon el IDH 2003, PIB regional per cápita 2008-2011 y total (%) de pobreza regional según encuesta CASEN 2003, 2006, 2009, 2011.

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) corresponde a un indicador multidimensional, que aborda distintos aspectos de la vida. Este índice se aproxima a las dimensiones más esenciales y para las cuales existen datos disponibles. De esta manera se concentra en las dimensiones salud, educación e ingresos.

El IDH trata de captar las siguientes dimensiones: “las necesidades de las personas suelen ser múltiples y cambian con el tiempo. Existen, sin embargo, algunas condiciones básicas y que son comunes a todas las sociedades y en todo tiempo: tener una vida larga y sana; poseer los conocimientos necesarios para comprender y relacionarse reflexivamente con el entorno social, y poseer los ingresos suficientes para acceder a un nivel de vida decente” (75).

Tabla 5: Metodología para el cálculo del IDH especial para Chile regional, 2003

Dimensiones IDH	IDH especial para Chile regional
Salud (1/3)	Tasa de Años de Vida Potencialmente Perdidos (AVPP) * 1000 habitantes.
Educación (1/3)	Alfabetismo de adultos (25 años y más) Media de escolaridad (25 años y más) Cobertura educacional
Ingresos (1/3)	Promedio del ingreso per cápita de los hogares, ajustado Promedio del ingreso per cápita de los hogares corregido por pobreza Promedio del ingreso per cápita de los hogares, corregido por coeficiente de Gini.

Fuente: Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (PNUD) "Las trayectorias del Desarrollo Humano en las comunas de Chile (1994-2003)"

Tabla 6: Índice de Desarrollo Humano Regional, 2003

Región	Años de vida potencial perdidos (AVPP) por mil hab.	Alfabetismo mayores de 25 años (%)	Años de escolaridad media mayores de 25 años	Cobertura de escolaridad	Promedio ingreso per cápita por hogar (Pesos)	% de personas en situación de pobreza	Coefficiente de Gini	Índice dimensión salud	Índice dimensión educación	Índice dimensión ingreso	IDH regional
Tarapacá	75,0	97,7	10,3	75,9	127.898	18,5	0,50	0,784	0,771	0,637	0,731
Antofagasta	80,8	98,1	10,5	73,3	137.456	11,2	0,46	0,764	0,764	0,660	0,729
Atacama	69,1	95,6	9,4	77,1	100.523	24,9	0,48	0,804	0,753	0,591	0,716
Coquimbo	66,5	93,9	8,9	74,3	117.014	21,5	0,56	0,812	0,725	0,615	0,717
Valparaíso	76,3	96,4	9,7	77,4	110.963	19,4	0,48	0,779	0,764	0,614	0,719
O'Higgins	83,0	91,9	8,4	74,8	100.413	19,2	0,47	0,756	0,714	0,597	0,689
Maule	86,8	90,0	7,9	74,0	98.147	23,1	0,54	0,744	0,696	0,585	0,675
Biobío	85,2	92,1	8,8	75,0	102.418	28,0	0,56	0,749	0,724	0,585	0,686
Araucanía	86,8	90,4	8,0	78,1	97.618	29,7	0,60	0,744	0,720	0,573	0,679
Los Lagos	90,1	92,3	8,0	75,3	107.698	21,8	0,55	0,732	0,709	0,602	0,681
Aisén	90,4	93,1	8,5	78,5	149.461	14,2	0,55	0,731	0,737	0,665	0,711
Magallanes	90,2	97,4	9,8	78,4	175.375	12,3	0,53	0,732	0,772	0,695	0,733
Metropolitana	69,8	96,9	10,2	77,2	190.220	13,1	0,59	0,801	0,774	0,704	0,760
País	77,3	94,8	9,4	76,3	141.841	18,7	0,57	0,776	0,748	0,650	0,725

Fuente: Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (PNUD) "Las trayectorias del Desarrollo Humano en las comunas de Chile (1994-2003)"

El **Producto Interno Bruto Regional (PIBR)** es un indicador cuyo objetivo es estimar los aportes que realizan al producto total cada región que forman el territorio nacional. Por lo tanto, el propósito es cuantificar el valor agregado por los establecimientos residentes por clase de actividad económica en cada región.

La metodología consiste en calcular el Producto Interno Bruto Regional (PIBR) según el método de la producción, que consiste en calcular, para los establecimientos residentes en cada región, el Valor Agregado (VA), el cual es la diferencia entre el Valor Bruto de la Producción Regional (VBPR) a precios de productor y su Consumo Intermedio (CI) a precios de usuario. En la determinación de estas variables se trata de respetar los precios y cantidades regionales, procurando que la relación VAR/VBPR sea lo más representativa del producto generado en la región. Luego este PIBR es relacionado con la población regional para así obtener el PIBR per cápita.

Los datos presentados a continuación fueron solicitados al Banco Central de Chile.

Tabla 7: PIBR per cápita, 2008-2011

	Per cápita 2008	Per cápita 2009	Per cápita 2010	Per cápita 2011
Arica y Parinacota	3,2	3,0	3,2	3,5
Tarapacá	9,5	9,5	9,2	8,5
Antofagasta	17,8	17,4	17,9	16,5
Atacama	7,0	6,8	7,9	8,7
Coquimbo	3,7	3,4	4,0	4,2
Valparaíso	4,3	4,1	4,2	4,4
Región Metropolitana de Santiago	6,0	5,9	6,2	6,6
Libertador General Bernardo O'Higgins	4,4	4,6	4,6	4,9
Maule	2,9	3,0	3,0	3,3
Biobío	3,4	3,4	3,4	3,8
La Araucanía	2,0	1,9	2,1	2,2
Los Ríos	2,7	2,7	2,9	3,2
Los Lagos	2,9	2,7	2,6	2,9
Aisén del General Carlos Ibáñez del Campo	3,8	3,9	3,9	4,3
Magallanes y de la Antártica Chilena	4,9	5,0	5,1	5,1

Fuente: Banco Central de Chile, 2015.

Datos de **pobreza** –indigente y pobre no indigente- en el país fueron obtenidos desde la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN) para los años 2003, 2006, 2009 y 2011. La encuesta CASEN es realizada por el Ministerio de Planificación, el cual es el responsable de evaluar la situación socioeconómica y el impacto de los programas sociales en las condiciones de vida de la población nacional y de esta manera contribuir a mejorar la eficacia y la eficiencia de la política pública.

Los datos fueron obtenidos desde la página oficial del Observatorio social dependiente del Ministerio de Desarrollo Social (76), los cuales son presentados en la siguiente tabla.

Tabla 8: Porcentaje (%) de pobreza a nivel regional. Chile, 2003, 2006, 2009, 2011.

Región	2003	2006	2009	2011
Arica y Parinacota	sd	Sd	12,8	15,7
Tarapacá	18,5	14,5	15,8	13,1
Antofagasta	11,4	7,3	8,0	7,5
Atacama	24,3	10,5	17,5	13,3
Coquimbo	21,7	15,9	16,6	15,3
Valparaíso	19,3	15,3	15,1	16,9
Libertador Bernardo O'Higgins	18,9	11,4	12,8	10,1
Maule	23,1	17,7	20,7	16,2
Biobío	27,9	20,7	21,0	21,5
La Araucanía	29,0	20,1	27,1	22,9
Los Ríos	sd	Sd	20,4	17,5
Los Lagos	21,6	14,0	14,2	15,0
Aisén	14,3	9,2	15,1	9,8
Magallanes y La Antártica Chilena	12,0	6,3	9,1	5,8
Región Metropolitana	13,5	10,6	11,6	11,5
Total	18,8	13,7	15,1	14,4

Fuente: Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN) para los años 2003, 2006, 2009 y 2011 (76).

IV.2. 3. a.- Razón y diferencia de tasas: estas medidas permitirán comparar dos regiones con tasas de mortalidad extremas y responder a preguntas como: ¿Cuántas personas más mueren en la región con menores indicadores socioeconómicos en relación a la región con mejores indicadores? y luego poder responder ¿Cuántas muertes significa esto en número absolutos? Se utilizarán las tasas de mortalidad regional y después será estimada la Razón de tasas de acuerdo a la siguiente formula:

$$RT = \frac{\text{Tasa de Mortalidad de la región con menor PIB}^7}{\text{Tasa de Mortalidad de la región con mayor PIB}}$$

$$RT = \frac{\text{Tasa de Mortalidad de la región con menor IDH}}{\text{Tasa de Mortalidad de la región con mayor IDH}}$$

La Diferencia de Tasas será la diferencia entre la región con la situación económica más desfavorecida y la región con mejor nivel.

$$DT = \text{Tasa de Mortalidad de la región con menor PIB} - \text{Tasa de Mortalidad de la región con mayor PIB}$$

$$DT = \text{Tasa de Mortalidad de la región con menor IDH} - \text{Tasa de Mortalidad de la región con mayor IDH}$$

Luego, se llevará a números absolutos multiplicando el resultado obtenido en la diferencia de tasas por el total de la población de la región desfavorecida (77).

IV.2. 3. b.- Riesgo Atribuible Poblacional porcentual: esta medida de impacto permitirá estimar la proporción de la tasa general de mortalidad que es posible disminuir si todos los grupos tuviesen las tasas de la región con el mejor nivel

⁷ Producto Interno Bruto regional obtenido desde el Banco Central.

socioeconómico y/o con la menor tasa de mortalidad (considerados como grupos de referencia) (77, 78).

Será estimada de las siguientes maneras:

$$\text{RAP\%} = \frac{\text{TM país} - \text{TM regional con la mejor situación}}{\text{TM país}} \times 100$$

$$\text{RAP\%} = \frac{\text{TM país} - \text{TM regional con la menor mortalidad}}{\text{TM país}} \times 100$$

IV.2. 3. c.- Coeficiente de Gini Sanitario y Curva de Lorenz

Adicionalmente, para comparar la desigualdad en las tasas ajustadas de mortalidad entre las diferentes regiones se construirán curvas de Lorenz. Para esto, primero se ordenarán las tasas de mortalidad regional (ajustadas por edad y sexo) en forma decreciente; luego, se acumularán las defunciones regionales y se estimará para cada región la proporción acumulada de las muertes en relación al total de defunciones observadas por la misma causa a nivel país; finalmente, para cada región se acumulará la población y se estimará la proporción acumulada de la población en relación al total de la población nacional. Posteriormente, estos resultados serán representados gráficamente, donde en el eje de las ordenadas se colocará la proporción acumulada de defunciones y en el eje de las abscisas la proporción acumulada de la población, donde la posición de la línea diagonal obtenida indicará la desigualdad en la mortalidad de acuerdo a la proporción entre las muertes y la población acumuladas. El resultado donde no existen diferencias se conoce como equidistribución.

Para complementar el análisis de desigualdad en esta variable se estimará el Coeficiente de Gini sanitario. Este será estimado mediante la siguiente fórmula de Brown (78):

$$\text{Gini} = 1 - \sum_{r=0}^n (m_{r+1} + m_r) (p_{r+1} - p_r)$$

Donde:

n = número total de regiones

m = proporción acumulada de las defunciones

p = proporción acumulada de la población.

El resultado obtenido puede variar entre 0 y 1. Donde 0 se interpreta como la ausencia de desigualdad y el valor 1 como la máxima desigualdad (79).

IV.2. 3. d.- Curva e Índice de concentración: similar a la curva de Lorenz y coeficiente de Gini pero además de la dimensión de salud incorpora la dimensión social, en nuestro estudio el indicador socioeconómico –PIBR per cápita-, y el porcentaje de pobreza regional.

Permitirá responder ¿Cómo se distribuyen las muertes por hidatidosis entre las diferentes regiones en relación con su situación económica, dada por el PIBR per cápita y por el nivel de pobreza regional?

Este indicador cumple con los requisitos de un buen indicador de medición de desigualdades, donde: 1) refleja la dimensión socioeconómica de las desigualdades en el campo de la salud; 2) utiliza la información de toda la población; 3) es sensible a la redistribución de la población entre los diferentes grupos sociales.

La fórmula es:

$$I_C = \sum_{i=1}^{N-1} (X_i Y_{i+1} - X_{i+1} Y_i)$$

Donde:

Y = proporción acumulada de la variable de salud,

X = proporción acumulada de la población.

El resultado obtenido puede variar entre -1 y 1

El índice de concentración toma valores positivos, cuando la curva queda por debajo de la diagonal y negativos en el caso contrario. Por lo tanto, en cuanto más se aleje del cero, mayor será la desigualdad (79, 80).

IV.2. 4. e.- Años de Vida Potencialmente Perdidos (AVPP): a la vez, se realizará una estimación de los años de vida potencialmente perdidos (AVPP) y la razón de AVPP, empleando como límite arbitrario la esperanza de vida al nacer en el país y la población INE. Se compararan los AVPP y la razón de AVPP. Este análisis permitirá estimar el impacto que tiene la hidatidosis en las muertes prematuras, especialmente al considerar que es una enfermedad evitable y consecuentemente debiesen adoptarse todas las medidas de prevención de la enfermedad, así como las estrategias para diagnosticar y tratar precozmente de manera de evitar estas muertes (81).

IV.2. 5.- Estimación de la existencia de asociación entre los factores socioeconómicos y demográficos, factores ambientales antropogénicos y variabilidad climática sobre mortalidad de hidatidosis, en el período 2001-2001: para cumplir con los objetivos específicos 3 y 4, según el tipo de datos y su distribución, tanto para evaluar y determinar el impacto del contexto socioeconómico y demográfico, factores ambientales antropogénicos como la variabilidad climática, especialmente el tipo de asentamiento humano –relacionado con la urbanización-, sobre la incidencia de casos de mortalidad de hidatidosis en Chile, en el período 2001-2011 se utilizará el modelo de regresión no lineal no paramétrico, MARS (Multivariate Adaptive Regression Splines/ Regresión Adaptativa Multivariada/ Regresión adaptativa multivariada por tramos).

En la primera etapa fue necesario realizar un análisis exploratorio que permitió establecer la naturaleza de los datos y comprobación de algunos supuestos necesarios para determinar la utilización de métodos paramétricos o no paramétricos (82, 83).

Adicionalmente, en la elección del modelo estadístico a utilizar se consideró que los datos utilizados en este estudio son datos secundarios provenientes de diferentes fuentes, colectados con diferentes fines y por diferentes recolectores, sin una estrategia común de muestreo, por lo que en muchas ocasiones son una representación sesgada de la distribución y consecuentemente no disponemos de una muestra seleccionada aleatoriamente supuesto que solicitan algunos modelos. Adicionalmente, nuestros datos están incompletos para algunas variables, al no disponer de la serie 2001-2011 completa, por ello también fue necesario considerar un modelo que pueda realizar imputaciones.

Se ha de considerar que *E. granulosus* se distribuye en hospederos (estado adulto en hospedero definitivo; estado larvario en hospedero intermediario) y en el medio ambiente (huevos), donde se debe considerar el aporte específico a esta dinámica por parte de factores intrínsecos, extrínsecos y socio ecológicos.

Dentro de los factores intrínsecos podemos citar los procesos biológicos tanto del agente como del hospedero, como el potencial biótico del parásito y la inmunidad del hospedero. Entre los factores extrínsecos, es decir, los que no dependen del parásito o del hospedero, se sitúan los cambios en las variables climáticas. Finalmente, dentro de los factores socio ecológicos o ambientales antropogénicos se encuentra el crecimiento y la densidad poblacional y las prácticas de producción y manejo ganadero (84).

Las defunciones fueron obtenidas desde el registro único de muertes del Ministerio de Salud, para el período 2001-2011. Estos datos serán utilizados, dado que esta información es más segura y confiable que las estadísticas de morbilidad, donde en el caso de las notificaciones ENO se reconoce un porcentaje importante de subnotificación. Adicionalmente, la defunción tiene la ventaja que ocurre sólo una vez y que su registro es de carácter obligatorio, lo cual incrementa el porcentaje de cobertura.

Las variables socioeconómicas consideradas en estos objetivos fueron expresadas a través del nivel de desarrollo comunal mediante el Índice de Desarrollo Humano (IDH) 2003 del Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (PNUD) y el Producto Interno Bruto Regional (PIBR) per cápita 2008-2011 (Banco Central de Chile).

Los factores ambientales antropogénicos fueron evaluados mediante el tipo de crecimiento y densidad poblacional, particularmente en relación al índice de urbanización, casos de decomisos de vísceras de animales por hidatidosis y estimaciones según la literatura de la población canina (razón H: C = 3:1).

La variabilidad climática fue evaluada mediante el uso de datos de temperaturas, precipitaciones y humedad entregadas por la Dirección Meteorológica de Chile.

El modelo a utilizar construye un modelo de regresión no lineal no paramétrico basado en una producción de funciones spline, donde divide el espacio de las variables explicativas en diferentes subregiones, tratando de lograr una aproximación local en cada subregión, permitiendo seleccionar los regresores relevantes y la complejidad óptima del modelo (85). De este modo, MARS permite explicar la dependencia de la variable respuesta respecto a una o más variables explicativas y descartar aquellas que no aportan información sobre la dinámica de la variable dependiente.

Este tipo de modelos, genera una partición del dominio de las variables en regiones que posteriormente se incorporan en la modelación mediante un algoritmo proceso hacia adelante hacia atrás (backward/forward) (83) que ajusta regresiones locales mediante suavizamiento splines cúbicos. Posteriormente, se generan funciones basales o “base” que incorporan un valor umbral (nodos) para las diferentes variables explicativas con la respuesta en estudio incorporando interacciones con otras funciones bases que generan contribuciones a la variable de respuesta en estudio.

MARS (Regresión Adaptativa Multivariada) fue desarrollado por Jerome Friedman en 1991, construido como un modelo de regresión no paramétrico flexible, especialmente útil para modelar relaciones complejas no lineales entre la variable respuesta (y) y las variables explicativas (x) (10). En MARS se logran funciones no lineales que modelan la relación entre la variable dependiente y las independientes a través del modelamiento paramétrico del rango total por tramos o regiones más pequeñas ($k + 1$ regiones) disjuntas separadas por K nodos, donde si pueden ser ajustadas regresiones lineales llamadas “función de base” (84). MARS selecciona las variables explicativas significativas y a la vez identifica posibles interacciones, produciendo modelos más flexibles. El modelo final es formado como una combinación de todas las funciones bases generadas (87).

MARS genera puntos de corte (nodos) para las diferentes variables. Estos puntos son identificados en las funciones basales, lo cual señala el término de una región de puntos y el inicio de otra región, permitiendo identificar cambios relevantes en el comportamiento.

El modelo obtenido esta dado por la división del espacio de entrada, es decir, ajusta segmento por segmento, lo cual genera un número máximo de regiones “Mmax”, donde la función aproximación ajustada puede ser de la forma:

$$\hat{f}_q(x) = \sum_{m=1}^M a_m B_m(x)$$

donde M es el número de subregiones, a_m son los coeficientes de la función y $B_m(x)$ es una función base (79).

Para evaluar la selección del modelo se usará en base al Criterio de Validación Cruzada (GCV), medida de ajuste a los datos, donde el numerador es la falta de ajuste sobre los datos de entrenamiento y el denominador es un término que recibe penalización debido a la complejidad del modelo por el aumento de la varianza (88, 89).

$$GCV = \frac{A \times \sum_i (y_i - f_q(x_i))^2}{N}$$

Donde:

$$A = (1 - C(M)/N)^{-2}$$

$$C(M) = 1 + \text{traza}(B(B'B)^{-1}B')$$

La selección final del modelo se realizará explorando modelos que difieren en la cantidad de regiones, y se seleccionará el que minimice el criterio de validación cruzada generalizada (GCV), lo que corresponde a una medida de ajuste a los datos y de penalización por la complejidad del modelo.

IV.3.- Aspectos técnicos

Esta investigación no cuenta con financiamiento, por lo cual los Programas Estadísticos utilizados dependen del acceso que pueda proveer la Escuela. Se utilizará los programas STATA versión 13.0; Excel; SPSS11.0; Geoda; Epidat 4.0; Salford predictive modeler 8.0

IV.4.- Aspectos éticos

Cómo todo proyecto de Investigación, éste fue presentado ante la “Comisión de Bioética” de la Universidad de Chile. Sin embargo, se ha de considerar que en este estudio se utilizaron datos agregados, por lo cual no es necesaria la identificación individual, que por cierto si fuese necesaria se resguardaría su confidencialidad. Por lo tanto, y considerando el carácter público de estos datos, no fue necesario contar con consentimiento libre e informado adicional. En Anexo 1 se muestra aceptación del Comité de ética.

V.- RESULTADOS

V.1.- Análisis descriptivo

Con la finalidad de cumplir el Objetivo específico 1: Caracterizar la morbimortalidad de la hidatidosis en Chile en el período 2001-2011, se realizó un análisis uni y bivariado de los casos notificados (ENO), defunciones, Casos positivos confirmados (ISP) y egresos hospitalarios.

V.1.1- Análisis de Morbilidad: casos notificados (ENO)

Los casos muestran una variación desde 384 en 2001 (53,1% mujeres) a 252 en 2011 (50,8 % mujeres), con un promedio anual de 306 casos.

La tasa de notificación ha cambiado desde 2,5 casos por 100 mil habts., en 2001 a 1,5 casos por 100 mil habts., en 2011 (Gráfico 1).

Gráfico 1: Distribución de casos y tasa de notificación de Hidatidosis según ENO. Chile, 2001-2011

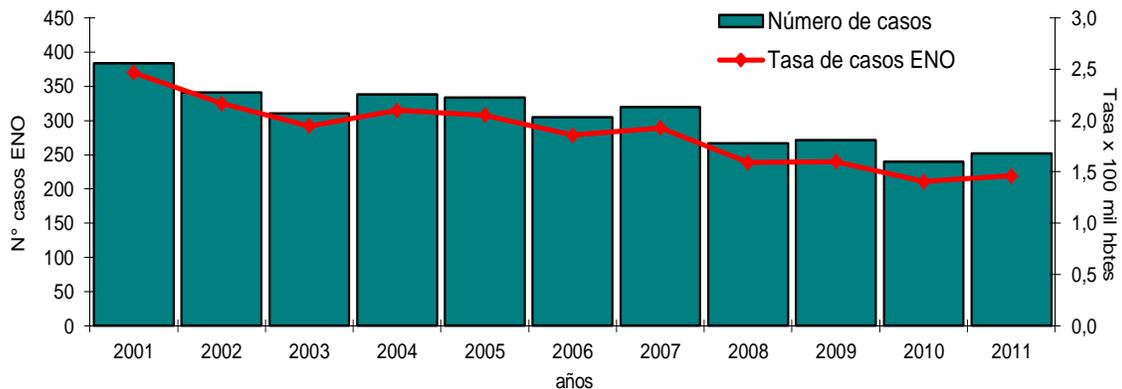


Tabla 9: Descripción de la tasa de incidencia casos de hidatidosis (ENO).
Chile, 2001-2011

Variable	Observaciones	Media	DS	Mínimo	Máximo
Tasa de incidencia	11	1,88	0,33	1,5	2,5

En la tabla 9 se puede observar que el país reportó una tasa de incidencia por hidatidosis con una tasa media y una desviación estándar de $1,88 \pm 0,33$ respectivamente, el valor mínimo correspondió a una tasa de 1,5 por mil habts., reportada para el año 2011 y una tasa máxima de 2,5 por mil habts., reportada para el año 2001. En el período en estudio, esta tasa presentó una variación de -40,5%, al comparar las tasas de los años 2001 y 2011. A la vez, se estableció que el promedio de variación durante el periodo de interés reportó una reducción anual de -4,7%, reflejando –según estos datos- una tendencia a la disminución.

La tabla 10 muestra el detalle del número de casos y tasas de incidencia de afectados, por año y de acuerdo al sexo, donde se observa que en general las tasas han sido mayores en hombres pero que éstas tienden a igualarse.

Tabla 10: Casos notificados (ENO) y tasas de hidatidosis humana según año y sexo. Chile, 2001-2011

Año	Casos Hombres	Tasa Hombres	Casos Mujeres	Tasa Mujeres	Casos País	Tasa País
2001	180	2,3	204	2,6	384	2,5
2002	167	2,1	174	2,2	341	2,2
2003	157	2,0	153	1,9	310	1,9
2004	183	2,3	155	1,9	338	2,1
2005	183	2,3	151	1,8	334	2,1
2006	150	1,8	155	1,9	305	1,9
2007	161	2,0	159	1,9	320	1,9
2008	143	1,7	124	1,5	267	1,6
2009	143	1,7	128	1,5	271	1,6
2010	128	1,5	112	1,3	240	1,4
2011	124	1,5	128	1,5	252	1,5

La tabla 11 muestra los casos acumulados y su tasa de incidencia acumulada.

Tabla 11: Casos notificados (ENO) de hidatidosis humana según sexo.

Chile, 2001-2011

Sexo	Nº casos notificados (ENO) acumulados	%	Tasa acumulada x 100 mil habts.
Hombre	1719	51,1	21,1
Mujer	1643	48,9	19,8
Total	3362	100,0	20,5

La edad mediana de notificación fue 38 años (0-99 años); hombres 39 años (0-99 años); mujeres 38 años (0-91 años).

La tabla 12 detalla el número de casos, distribución porcentual y tasa de incidencia según grupo de edad. Considerando el total de casos y de acuerdo al grupo de edad, la mayor concentración porcentual se observa en el estrato de 40-49 años con 15,8%; 531 casos; y una tasa de 22,3 casos por 100 mil habts. Sin embargo, el segmento etéreo que presenta la mayor tasa de notificación corresponde al grupo entre 70-79 años, con una tasa de 36,9 casos por 100 mil habts.; 229 casos; y representando del total de casos el 6,8%.

Tabla 12: Casos notificados (ENO) de hidatidosis humana según grupos de edad.

Chile, 2001-2011

Edad (años)	Nº casos notificados (ENO)	%	Tasa x 100 mil habts.
0-9	340	10,1	13,34
10-19	511	15,2	17,47
20-29	396	11,8	15,52
30-39	495	14,7	20,09
40-49	531	15,8	22,33
50-59	437	13,0	26,83
60-69	352	10,5	33,52
70-79	229	6,8	36,90
80 y +	71	2,1	26,72
Total	3362	100,0	20,46

Según diagnóstico CIE10, un 11,4% (n =384) no registra el código de clasificación. Del resto (n=2978), el mayor diagnóstico (30,6%) corresponde a la clasificación B67.0 (Infección del hígado debida a *Echinococcus granulosus*), seguida por B67.1 (Infección del pulmón debida a *Echinococcus granulosus*) (26,5%); B67.8 (Equinococosis del hígado, no especificada) (20,3%); y por B67.9 (Equinococosis, otra y la no especificada) (17,6%).

En relación a la distribución geográfica, las mayores tasas de incidencia se registran en Aisén con 405,3 casos por 100 mil habts. Sin embargo, destaca la Región del Biobío con el mayor número absoluto de casos notificados (n = 923) (Gráfico 2)

Gráfico 2: Variación geográfica de los casos y tasas de incidencia de Hidatidosis (ENO). Chile, 2001-2011

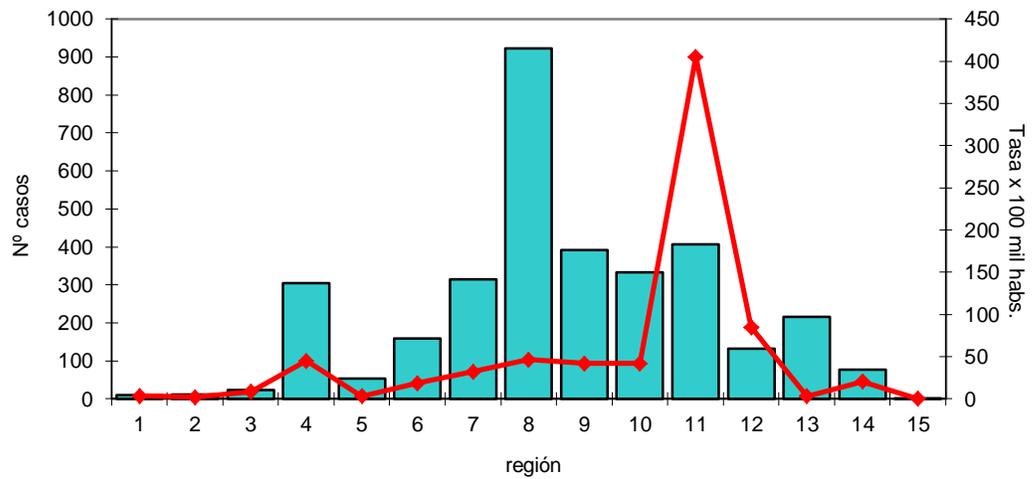
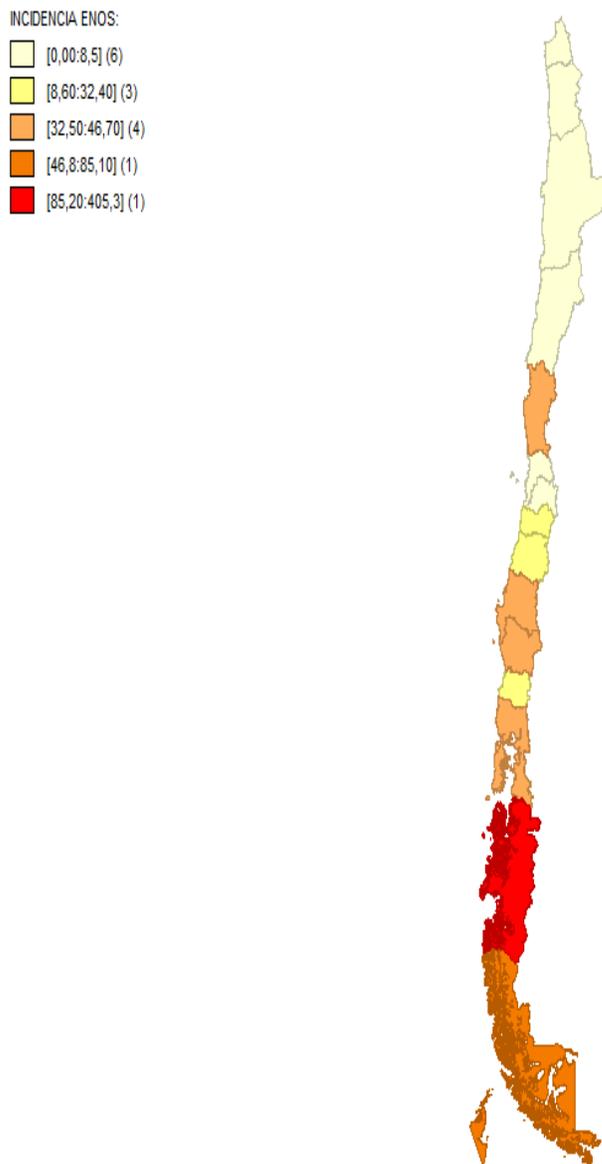


Figura 6: Mapa de la tasa de incidencia regional de notificaciones por hidatidosis.
Chile, 2001-2011



La Figura 6 muestra las tasas de incidencia regional por hidatidosis, donde claramente destaca la región de Aisén con una tasa de 405,3 casos por 100 mil habts.

V.1. 2.- Tasas brutas y estandarizadas

Tabla 13: Casos notificados (ENO), tasa incidencia cruda y ajustada de hidatidosis humana según región. Chile, 2001-2011

Región	Casos	TI Cruda	TI ajustada
I	10	3,5	4,0
II	12	2,2	2,2
III	23	8,4	8,9
IV	305	45,0	46,5
V	53	3,2	3,2
VI	159	18,7	19,1
VII	315	32,3	32,8
VIII	923	46,6	47,5
IX	392	41,8	41,6
X	334	42,0	43,4
XI	407	405,3	407,6
XII	133	85,0	86,0
XIII	216	3,3	3,4
XIV	77	20,6	20,9
XV	2	1,1	1,0

La tabla 13 muestra la diferencia entre las tasas de incidencias crudas y ajustadas, la cual es mínima y no modifica el orden descendente de las regiones según sus respectivas tasas. Es decir, la región de Aisén se mantiene como la más elevada con 405,3 y 407,6 casos por 100.000 habts., cruda y ajustada, respectivamente.

V.1. 3.- Análisis de Mortalidad.

Entre los años 2001 y 2011 se registraron 290 defunciones por hidatidosis, las que se concentraron en 55,5% en hombres (n= 161) y 44,5% mujeres (n= 129). El número de defunciones ha variado, 31 en el año 2001 (61,3% hombres) a 22 en el 2011 (54,5% mujeres), registrándose en 2007 el mayor número de defunciones (n= 35; 57,1% hombres). La Tabla 14 muestra el detalle de las defunciones según sexo.

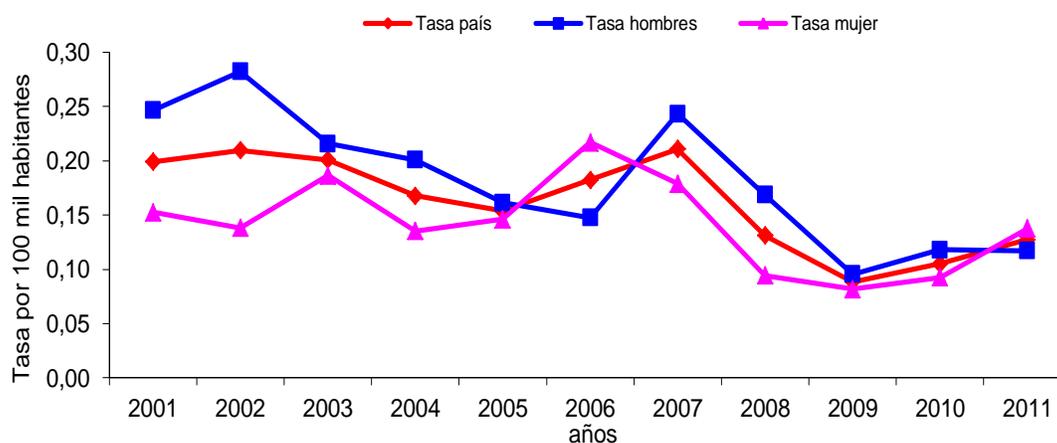
Tabla 14: Número de defunciones y tasa* de mortalidad por hidatidosis.
Chile, 2001-2011

Año	Nº defunciones País	Tasa País	Nº defunciones Hombre	Tasa hombre	Nº defunciones Mujer	Tasa mujer
2001	31	0,20	19	0,25	12	0,15
2002	33	0,21	22	0,28	11	0,14
2003	32	0,20	17	0,22	15	0,19
2004	27	0,17	16	0,20	11	0,14
2005	25	0,15	13	0,16	12	0,15
2006	30	0,18	12	0,15	18	0,22
2007	35	0,21	20	0,24	15	0,18
2008	22	0,13	14	0,17	8	0,09
2009	15	0,09	8	0,10	7	0,08
2010	18	0,11	10	0,12	8	0,09
2011	22	0,13	10	0,12	12	0,14
Total	290	1,76	161	1,98	129	1,55

* Tasa por 100 mil habts.

La tasa de mortalidad a nivel país ha variado desde 0,20 muertes por 100 mil habts., en el año 2001 a 0,13 defunciones por 100 mil habts., en el 2011, registrándose en los años 2002 y 2007 las tasas máximas (0,21 muertes por 100 mil habts). Mientras en hombres se ha desplazado desde 0,25 a 0,12 muertes por 100 mil hombres, alcanzando el máximo en el año 2002 (0,28 defunciones por 100 mil hombres). Adicionalmente, en mujeres la tasa de mortalidad ha cambiado desde 0,15 a 0,14 fallecimientos por 100 mil mujeres, con registro de tasa máxima el 2006 (0,22 muertes por 100 mil mujeres) (Tabla 14. Gráfico 3).

Gráfico 3: Tasa de defunciones por Hidatidosis según sexo. Chile, 2001-2011



En la tabla 15 se puede observar que el país reportó una Tasa de Mortalidad por hidatidosis con una tasa media y una desviación estándar de $0,16 \pm 0,04$ respectivamente, el valor mínimo correspondió a una tasa de 0,09 por 100 mil habts., reportada para el año 2009 y una tasa máxima de 0,21 por 100 mil habts., reportada para los años 2002 y 2007. En el período en estudio, esta tasa presentó una variación de -35,9%, al comparar las tasas de los años 2001 y 2011. A la vez, se estableció que el promedio de variación durante el periodo de interés reportó una reducción anual de -1,97%, reflejando –según estos datos- una tendencia a la disminución.

Tabla 15: Descripción de la tasa de mortalidad por hidatidosis. Chile, 2001-2011

Variable	Observaciones	Media	DS	Mínimo	Máximo
Tasa de Mortalidad	11	0,16	0,04	0,09	0,21

Del total de defunciones por hidatidosis, el mayor diagnóstico corresponde a la clasificación B67.8 -Equinocosis del hígado, no especificada- con 47,9%, seguida por B67.9 -Equinocosis, otra y la no especificada- con 47,6% (Tabla 16).

Tabla 16: Clasificación de diagnóstico de defunciones por hidatidosis según CIE10. Chile, 2001-2011

CIE 10	Frecuencia	Porcentaje
B670	3	1,0
B671	7	2,4
B673	1	0,3
B676	2	0,7
B678	139	47,9
B679	138	47,6
Total	290	100,0

La clasificación diagnóstica considerando el sexo muestra similar tendencia, donde el diagnóstico se concentra mayoritariamente en el código B67.9 (hombre 49,1%; mujer 45,7%) y B67.8 (hombre 46%; mujer 50,4%) (Datos no mostrados).

La edad mediana al fallecer en ambos sexos fue 68 años (rango 3-97 años), en hombres 66 (rango 12-94 años) y en mujeres 71 años (rango 3-97 años).

Según grupos de edad, la mayor tasa de mortalidad por grupo etario corresponde al grupo de 80 y más años, con 26 defunciones por 100 habts., a nivel país; 30,5 muertes por 100 mil hombres; y 23,4 decesos por 100 mil mujeres (Tabla 17).

Tabla 17: Número de defunciones y tasa* de mortalidad por hidatidosis según sexo y edad. Chile, 2000-2011

Edad Años	Nº Defunciones país	Tasa País	Nº Defunciones Hombres	Tasa Hombres	Nº Defunciones Mujeres	Tasa Mujeres
0-9	1	0,04	0	0,00	1	0,08
10-19	7	0,24	3	0,20	4	0,28
20-29	12	0,47	4	0,31	8	0,63
30-39	18	0,73	14	1,13	4	0,33
40-49	25	1,05	15	1,27	10	0,83
50-59	45	2,76	30	3,78	15	1,80
60-69	51	4,86	32	6,52	19	3,40
70-79	62	9,99	34	12,86	28	7,86
80 y +	69	25,97	29	30,54	40	23,42
Total	290	1,76	161	1,98	129	1,55

*Tasa por 100 mil habts.

Según la distribución regional sin considerar el sexo, las tres mayores tasas de mortalidad 2001-2011, corresponden a las regiones de La Araucanía (7,47 muertes por 100 mil habts.), Aisén (5,98 defunciones por 100 mil habts.) y Maule (3,69 decesos por 100 mil habts.), sobrepasando la tasa promedio del país (1,76 por 100 mil habts.).

En hombres, la distribución regional de las tasas de mortalidad cambia levemente, donde se mantiene la región de La Araucanía con la mayor tasa de mortalidad (8,39 muertes por 100 mil hombres), seguido por las regiones del Maule (4,52 defunciones por 100 mil hombres) y Los Lagos (3,47 muertes por 100 mil hombres), todas sobre el promedio para el sexo en el período (1,98 defunciones por 100 mil hombres).

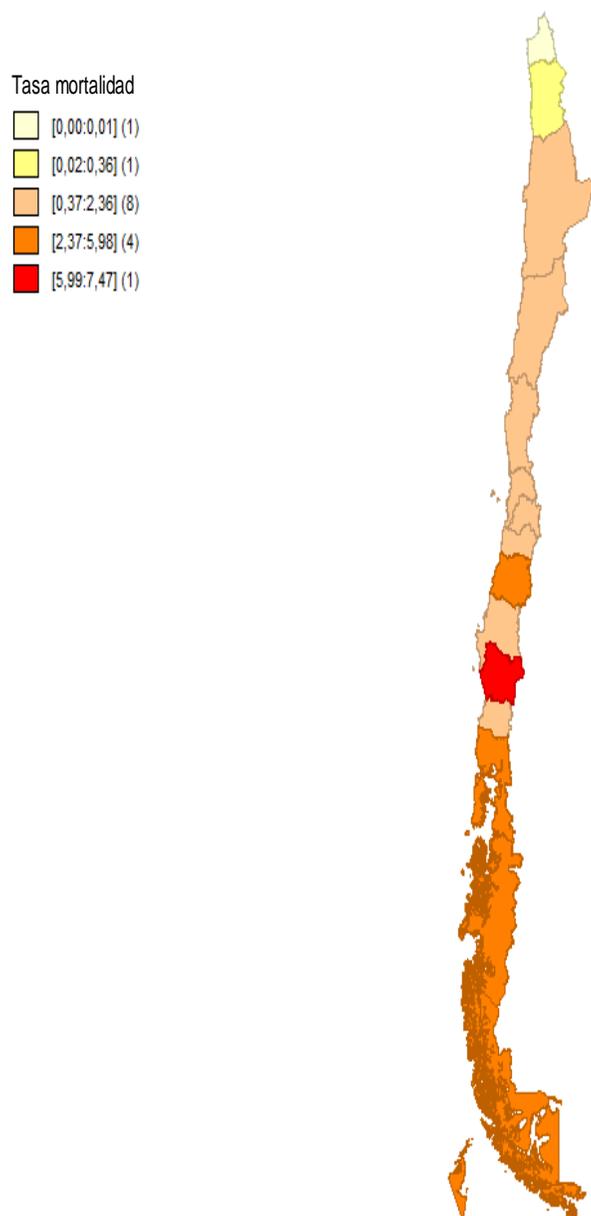
En las mujeres, la mayor concentración se registra en la región de Aisén (10,52 defunciones por 100 mil mujeres), luego La Araucanía (6,56 muertes por 100 mil mujeres) y Los Lagos (3,57 decesos por 100 mil mujeres), todas sobre el promedio para el sexo en el período (1,55 defunciones por 100 mil mujeres) (Tabla 18).

Tabla 18: Número de defunciones y tasa* de mortalidad por hidatidosis según región y sexo. Chile, 2001-2011

Región	Nº defunciones región	Tasa región	Nº defunciones hombre	Tasa hombre	Nº defunciones Mujer	Tasa mujer
Tarapacá	1	0,35	0	0,00	1	0,73
Antofagasta	4	0,73	2	0,70	2	0,76
Atacama	4	1,47	3	2,16	1	0,75
Coquimbo	16	2,36	7	2,09	9	2,63
Valparaíso	19	1,13	11	1,33	8	0,95
Libertador Bernardo O'Higgins	13	1,53	9	2,10	4	0,95
Maule	36	3,69	22	4,52	14	2,87
Biobío	39	1,97	17	1,74	22	2,19
La Araucanía	70	7,47	39	8,39	31	6,56
Los Lagos	28	3,52	14	3,47	14	3,57
Aisén	6	5,98	1	1,89	5	10,52
Magallanes	4	2,56	2	2,43	2	2,69
Metropolitana	43	0,65	29	0,90	14	0,41
Los Ríos	7	1,87	5	2,67	2	1,07
País	290	1,76	161	1,98	129	1,55

* Tasa por 100 mil habts.

Figura 7: Mapa de tasa de mortalidad regional por hidatidosis. Chile, 2001-2011



La Figura 7 muestra las tasas de mortalidad regional por hidatidosis, donde claramente destaca la región de la Araucanía con una tasa de 7,47 muertes por 100.000 habts.

Características socio-demográficas de los fallecidos

Respecto al *estado civil*, hubo una leve concentración de defunciones en casados (48,3%). En hombres la categoría que concentró mayores defunciones es la correspondiente a los “casados” (51,6%), mientras en las mujeres fallecidas predominó la categoría “solteras” (51,9%).

De acuerdo al *nivel de instrucción*, del total de fallecidos por hidatidosis en el país, 58,6% tuvo un nivel de instrucción básico o primario, la segunda categoría en concentrar mayor número de defunciones fue la “ninguna” (21,4%). En los hombres, el nivel que concentró mayor número de defunciones también fue el “básico o primario” donde se incrementó a 62,1%, continuado por el nivel “secundario” (14,3%). En las mujeres fallecidas la categoría “básica o primaria” disminuyó a 54,3%, seguido por el nivel “ninguna” (32,6%). Ambos sexos fueron comparables respecto al nivel nacional.

Sobre el *nivel de actividad*, la mayoría al momento de la defunción se encontraba inactivo (69,7%) y en mujeres esta proporción se incrementó (86,8%) en relación a los hombres (55,9%).

Al analizar el *nivel de educación según su nivel de actividad* en el total de muertes acumuladas, tanto para el nivel secundario, básico y ninguna, se observa que la mayoría de los fallecidos se encontraba sin actividad laboral 66,7%; 85,2% y 94,2%, respectivamente. Sólo el nivel medio registró una concentración levemente mayor de activos (45,8%) versus los inactivos (41,7%).

De acuerdo a la *categoría ocupacional con actividad laboral*, dentro del grupo de los activos, el 44,4% fueron mayoritariamente obreros (hombres 44,2%; mujeres 50%).

La *ocupación en el grupo de inactivos*, se concentró mayoritariamente en “jubilados” (72,8%), de los cuales 25,9% fue aportado por la Región de La Araucanía. Si se observa la misma variable en el grupo de activos, se evidencia la

mayor concentración en el sector de “Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios y pesqueros” (55,6%) y, de este total, la Región de La Araucanía contribuyó con 28%.

En igual análisis según el sexo, en *hombres -la ocupación en inactivos-*, se concentró mayoritariamente en “jubilados” (93,3%), de los cuales el 25% fue aportado por la Región de La Araucanía. Si se observa la misma variable en el *grupo de activos*, se evidencia la mayor concentración en el sector de “Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios y pesqueros” (55,8%), y de este total la región de La Araucanía contribuyó con 29,2%.

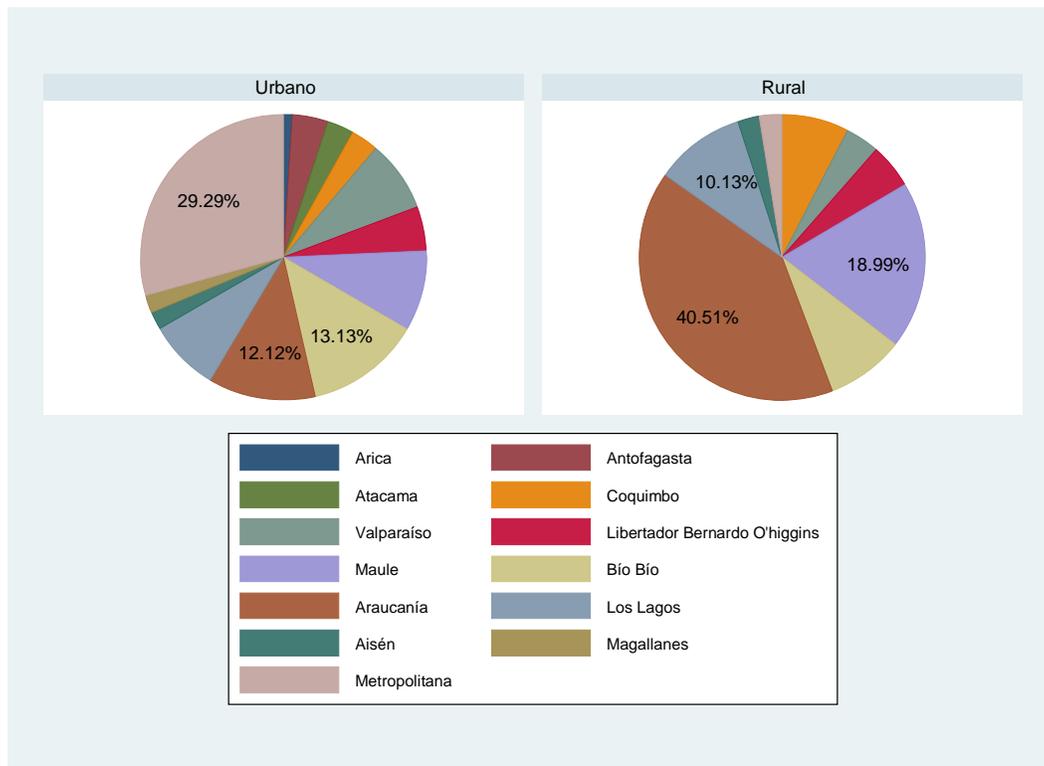
En mujeres, según el análisis en el grupo de “ocupación en inactivas”, la mayoría son jubiladas (56,3%), de las cuales el 27% fue aportado por la Región de La Araucanía. Al evaluar la misma variable en el *grupo de activas*, se evidencian concentraciones por igual (50%) en el sector de “Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios y pesqueros” (100% en la Región de Coquimbo) y “empleados de oficina” (100% Región Metropolitana).

Según el análisis del *área de residencia (urbano/rural)*, la mayoría de los fallecidos eran residentes urbanos (55,6%). En hombres se mantuvo esta leve superioridad del sector urbano (58,6%), mientras que en mujeres es mayoritaria la residencia rural (48,1%). Mientras, la tasa de defunciones por área urbana registrada es de 0,70 muertes por 100 mil residentes, mientras la rural alcanza a 3,66 defunciones por 100 mil residentes.

Al evaluar el *área de residencia por región*, dentro del sector rural destacan con mayor proporción de defunciones las regiones de La Araucanía (40,5%), Maule (19%), Los Lagos (10,1%), Biobío (8,9%) y Coquimbo (7,6%) (Gráfico N°4).

Para la Región de La Araucanía del total de sus fallecidos 72,3% eran residentes de zonas rurales, mientras que para Coquimbo esta proporción corresponde a 66,7%, Maule 62,5% y para la Región de Los Lagos 50%.

Gráfico 4: Distribución de muertes por Hidatidosis según área y región. Chile, 2001-2011



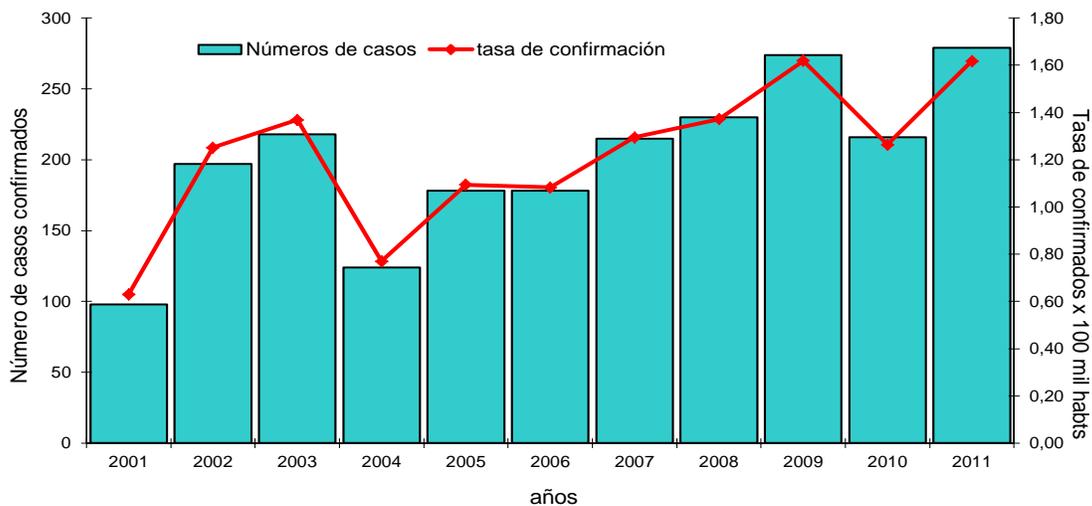
V.1. 4.- Análisis de casos positivos confirmados por Instituto de Salud Pública (ISP)

Para el período estudiado se registra un total de 2207 casos positivos confirmados por el ISP.

Los casos muestran una variación desde 98 en 2001 (50% mujeres) a 279 en 2011 (50,3 % mujeres), con un promedio anual de 201 casos.

La tasa de notificación ha cambiado desde 0,63 casos por 100 mil habts., en 2001 a 1,62 casos por 100 mil habts., en 2011 (Gráfico 5), reflejando –según estos datos- una tendencia al incremento.

Gráfico 5: Distribución de casos positivos confirmados por Instituto de Salud Pública (ISP). Chile, 2001-2011



En la tabla 19 se puede observar que el país reportó una tasa de confirmación de casos positivos por hidatidosis con una tasa media y una desviación estándar de $1,21 \pm 0,31$ respectivamente, el valor mínimo correspondió a una tasa de 0,63 por 100 mil habts., reportada para el año 2001 y una tasa máxima de 1,62 por 100 mil habts., reportada para el año 2009 y 2011. En el período en estudio, esta tasa presentó una variación de 157%, al comparar las tasas de los años 2001 y 2011. A la vez, se estableció que el promedio de variación durante el periodo de interés

reportó un aumento anual de 15,5%, reflejando –según estos datos- una tendencia al incremento.

Tabla 19: Descripción de la tasa de confirmación de casos positivos de hidatidosis (ISP). Chile, 2001-2011

Variable	Observaciones	Media	DS	Mínimo	Máximo
Tasa de confirmación	11	1,21	0,31	0,63	1,62

La tabla 20 muestra el detalle del número de casos positivos confirmados y tasas de incidencia de exámenes confirmados, por año y de acuerdo al sexo, donde se observa que en general las tasas tienden a ser similares entre ambos sexos.

Del total de casos (n=2207) la variable sexo está ausente en 34 de ellos, por lo cual se utilizó el total sin los valores no registrados (n=2173).

Tabla 20: Casos positivos confirmados (ISP) y tasas de confirmación positiva a hidatidosis humana según año y sexo. Chile, 2001-2011

Año	Casos Hombres	Tasa Hombres	Casos Mujeres	Tasa Mujeres	Casos País	Tasa País
2001	47	0,6	47	0,6	94	0,6
2002	81	1,0	106	1,3	187	1,2
2003	109	1,4	107	1,3	216	1,4
2004	68	0,9	54	0,7	122	0,8
2005	84	1,0	89	1,1	173	1,1
2006	81	1,0	94	1,1	175	1,1
2007	99	1,2	113	1,3	212	1,3
2008	97	1,2	129	1,5	226	1,3
2009	146	1,7	127	1,5	273	1,6
2010	127	1,5	89	1,0	216	1,3
2011	140	1,6	139	1,6	279	1,6

La tabla 21 muestra los casos positivos confirmados acumulados y su tasa de incidencia acumulada.

Tabla 21: Casos positivos confirmados (ISP) de hidatidosis humana según sexo.

Chile, 2001-2011

Sexo	Nº casos positivos confirmados (ISP) acumulados	%	Tasa acumulada x 100 mil habts.
Hombre	1079	49,7	13,3
Mujer	1094	50,3	13,2
Total	2173	100,0	13,2

Respecto a la edad se identifican 652 casos sin el registro de esta variable, para lo cual sólo se considerarán los datos con la variable completa (n= 1555). La edad mediana de notificación fue 35 años (0-92 años); hombres 33 años (0-92 años); mujeres 37 años (0-88 años).

La tabla 22 detalla el número de casos positivos confirmados, distribución porcentual y tasa de incidencia según grupo de edad. Considerando el total de confirmados y de acuerdo al grupo de edad, la mayor concentración porcentual se observa en el estrato de 50-59 años (13,1%; y 203 casos); y una tasa de 12,5 casos por 100 mil habts. Sin embargo, el segmento etéreo que presenta la mayor tasa de notificación corresponde al grupo entre 60-69 años, con una tasa de 16,2 casos por 100 mil habts.; 170 casos; y representando del total de casos el 10,9%.

Tabla 22: Casos positivos confirmados (ISP) de hidatidosis humana según grupos de edad. Chile, 2001-2011

Edad (años)	Nº casos notificados (ENO)	%	Tasa x 100 mil habts.
0-9	355	22,8	13,9
10-19	187	12,0	6,4
20-29	126	8,1	4,9
30-39	198	12,7	8,0
40-49	196	12,6	8,2
50-59	203	13,1	12,5
60-69	170	10,9	16,2
70-79	87	5,6	14,0
80 y +	33	2,1	12,4
Total	1555	100,0	9,5

En relación a la distribución geográfica se registran 2 casos sin la variable región (n=2), por lo cual se trabajó sobre un total de 2205 casos positivos confirmados con el dato de región. Las mayores tasas de incidencia se registran en las regiones de Coquimbo con 98,5 y Aisén con 86,6 casos por 100 mil habts, respectivamente. Sin embargo, destaca la región Metropolitana con el mayor número absoluto de casos positivos confirmados (n = 706) (Gráfico 6)

Gráfico 6: Distribución geográfica de casos y tasa de positivos confirmados (ISP) por Hidatidosis humana. Chile, 2001-2011

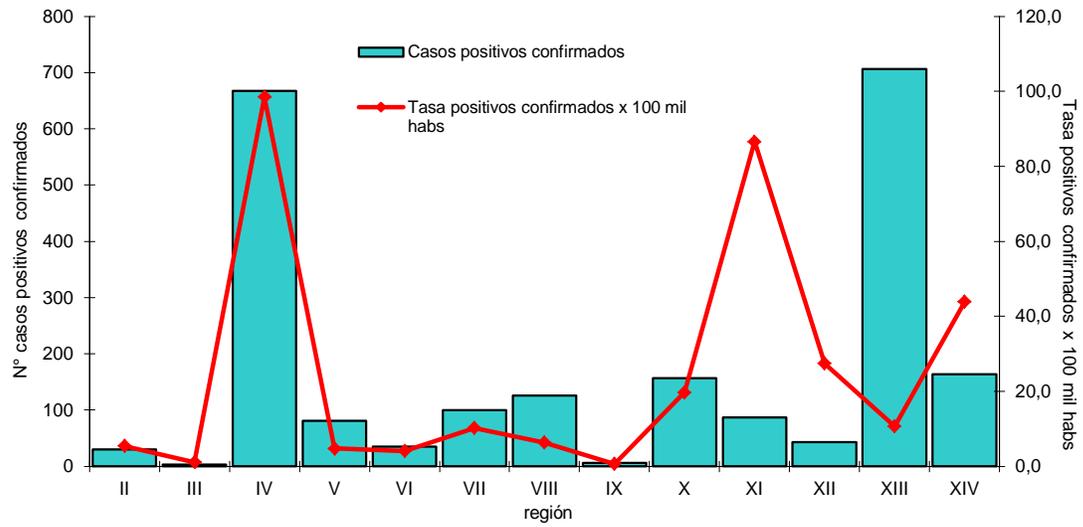
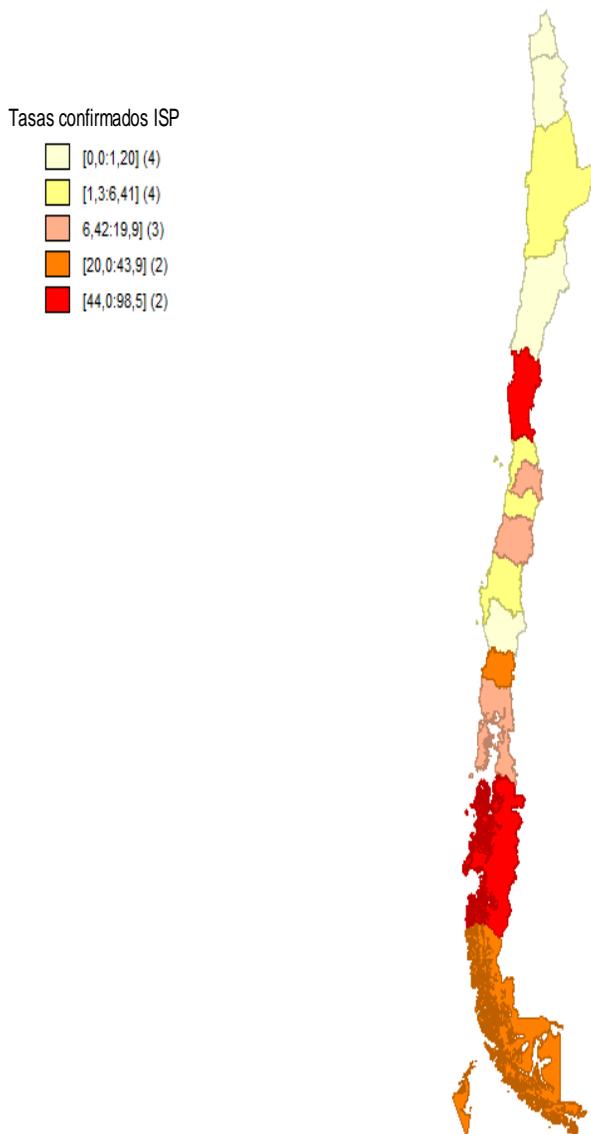


Figura 8: Mapa de la tasa de incidencia regional de casos positivos confirmados por hidatidosis (ISP). Chile, 2001-2011



La Figura 8 muestra las tasas de incidencia regional de casos positivos confirmados por ISP por hidatidosis, donde claramente destacan las regiones de Coquimbo y Aisén con tasas de 98,5 y 86,6 casos por 100 mil habts., respectivamente.

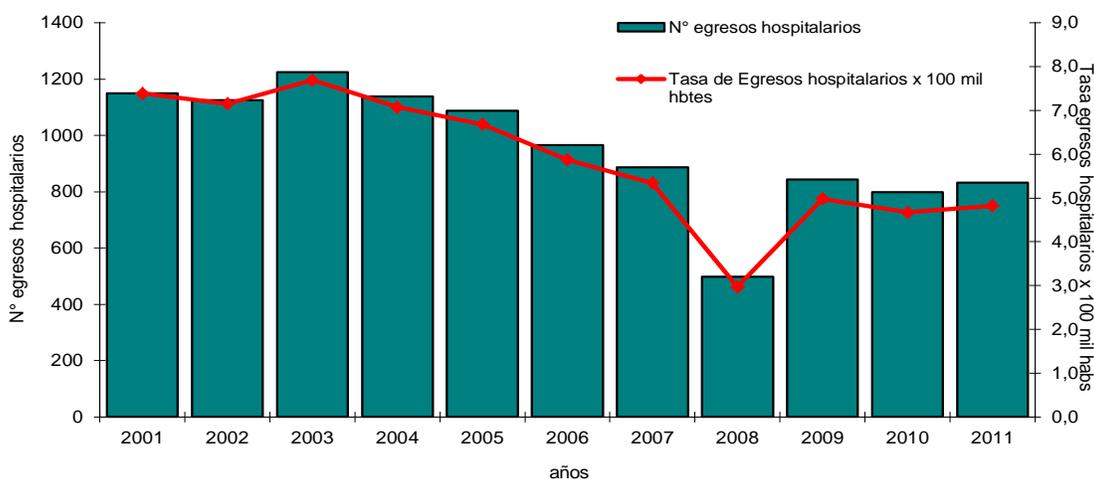
V.1. 5. a.- Análisis de Egresos Hospitalarios

Primero se realizó un análisis de los egresos hospitalarios totales, es decir, eventualmente más de un egreso por paciente al año.

Los egresos han variado de 1.150 en 2001 (53,2% hombres) a 832 en 2011 (52,4% hombres), con un promedio anual cercano a 959 egresos. El mayor número de egresos se registró en 2003 (n = 1.224).

La tasa de egresos hospitalarios se ha desplazado desde 7,7 a 4,7 egresos por 100 mil habts, con tendencia al decrecimiento (Gráfico 7).

Gráfico 7: Número y tasa de egresos hospitalarios. Chile, 2001-2011



En la tabla 23 se puede observar que el país reportó una tasa de egresos hospitalarios por hidatidosis con una tasa media y una desviación estándar de $5,89 \pm 1,46$ respectivamente, el valor mínimo correspondió a una tasa de 4,7 por 100 mil habts., reportada para el año 2010 y una tasa máxima de 7,7 por 100 mil habts., reportada para el año 2003. En el período en estudio, esta tasa presentó una variación de -34,7%, al comparar las tasas de los años 2001 y 2011. A la vez, se estableció que el promedio de variación durante el periodo de interés reportó

una reducción anual de 1%, reflejando –según estos datos- una tendencia a la reducción.

Destaca la reducción del año 2008, la cual luego de consultar a las autoridades del Minsal no se obtuvo una respuesta que pudiese explicar este hallazgo.

Tabla 23: Descripción de la tasa de egresos hospitalarios de hidatidosis.
Chile, 2001-2011

Variable	Observaciones	Media	DS	Mínimo	Máximo
Tasa de egresos hospitalarios	11	5,89	1,46	4,7	7,7

La tabla 24 muestra el detalle del número de egresos hospitalarios y tasas de egresos, por año y de acuerdo al sexo, donde se observa que en general las tasas han sido mayores en hombres.

Tabla 24: Número y tasas de egresos hospitalarios por hidatidosis humana según año y sexo. Chile, 2001-2011

Año	Casos Hombres	Tasa Hombres	Casos Mujeres	Tasa Mujeres	Casos País	Tasa País
2001	612	7,9	538	6,8	1150	7,4
2002	594	7,6	532	6,7	1126	7,2
2003	660	8,4	564	7,0	1224	7,7
2004	610	7,7	528	6,5	1138	7,1
2005	553	6,9	534	6,5	1087	6,7
2006	486	6,0	479	5,8	965	5,9
2007	457	5,6	430	5,1	887	5,3
2008	261	3,1	237	2,8	498	3,0
2009	454	5,4	389	4,6	843	5,0
2010	431	5,1	368	4,3	799	4,7
2011	474	5,6	358	4,1	832	4,8

La tabla 25 muestra los egresos hospitalarios acumulados, su distribución porcentual y sus respectivas tasas según sexo, donde se aprecia la mayor concentración de egresos hospitalarios en hombres (53%).

Tabla 25: Egresos hospitalarios acumulados por hidatidosis humana según sexo.

Chile, 2001-2011

Sexo	Nº Egresos Hospitalarios	%	Tasa x 100 mil habts.
Hombre	5592	53,0	68,7
Mujer	4957	47,0	59,7
Total	10549	100,0	64,2

La edad mediana de notificación fue 40 años (0-105 años); hombres 40 años (0-94 años) y; mujeres 41 años (0-105 años).

La tabla 26 muestra la distribución por sexo y grupos de edad, donde el grupo que presentan mayor concentración de egresos hospitalarios es el de 40 a 49 años (15,8%), seguido por el grupo etáreo de 30-39 años. Ambos grupos en edades laboralmente productivas.

Tabla 26: Egresos hospitalarios de hidatidosis humana según grupos de edad.

Chile, 2001-2011

Edad (años)	Nº Egresos Hospitalarios	%	Tasa x 100 mil habts.
0-9	847	8,0	33,2
10-19	1380	13,1	47,2
20-29	1345	12,8	52,7
30-39	1588	15,1	64,4
40-49	1668	15,8	70,1
50-59	1567	14,9	96,2
60-69	1164	11,0	110,8
70-79	768	7,3	123,8
80 y +	222	2,1	83,5
Total	10549	100,0	64,2

Según el tiempo de estadía, se registra una mediana de 9 días (1-5459); hombres 9 días (1-170); mujeres 8 días (1-5459).

Según diagnóstico CIE10, el 45,8% son clasificados como B67.9 (Tabla 27).

Tabla 27: Clasificación de diagnóstico de egresos hospitalarios por hidatidosis según CIE10. Chile, 2001-2011

CIE10	Nº egresos	%
B670	511	4,8
B671	756	7,2
B672	16	,2
B673	169	1,6
B674	30	,3
B675	15	,1
B676	29	,3
B677	6	,1
B678	4183	39,7
B679	4834	45,8
Total	10549	100,0

De acuerdo a las tasas de incidencia regional, la mayor es en Aisén con 524,8 egresos por 100 mil habts. (Gráfico 8)

Gráfico 8: Distribución geográfica del número y tasa de egresos hospitalarios. Chile, 2001-2011

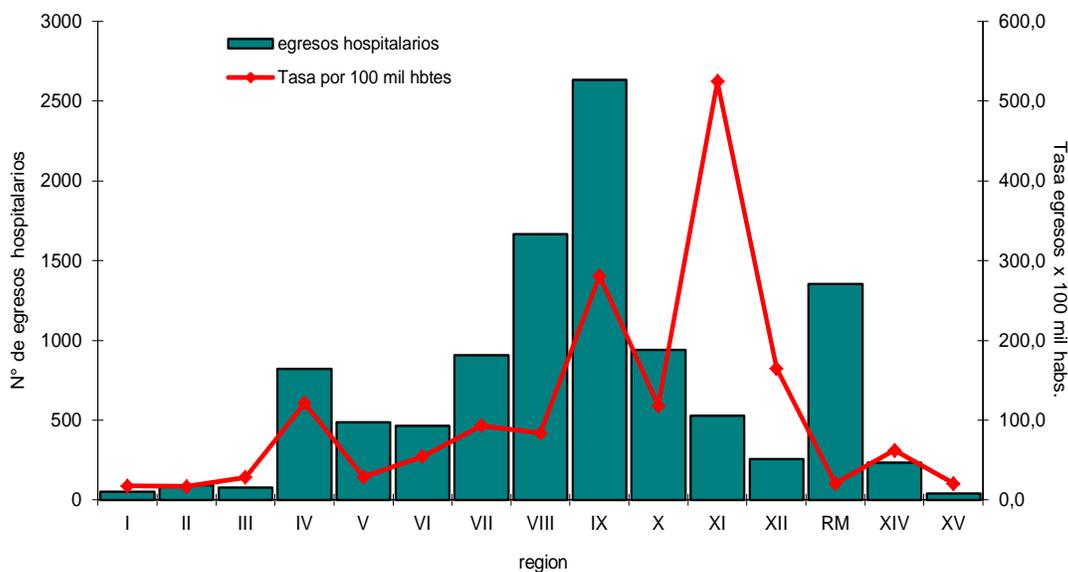
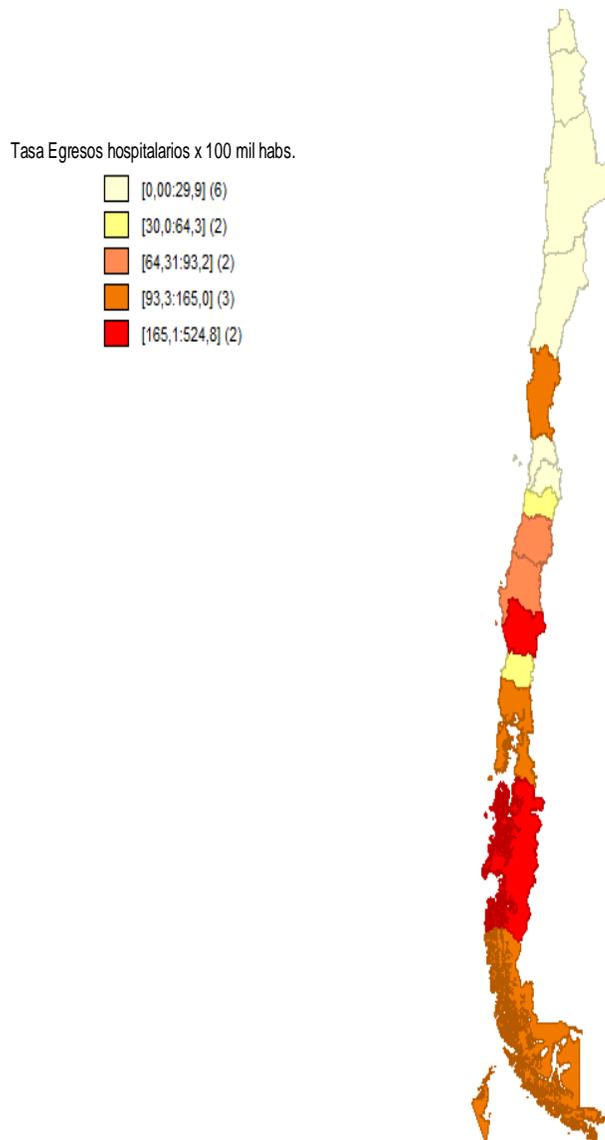


Figura 9: Mapa de la tasa de incidencia regional de egresos hospitalarios por hidatidosis. Chile, 2001-2011



La Figura 9 muestra las tasas de incidencia regional de egresos hospitalarios por hidatidosis, donde claramente destacan las regiones de Aisén y Araucanía con tasas de 524,8 y 281,1 casos por 100 mil habts., respectivamente.

Tabla 28: Egresos hospitalarios, tasa incidencia cruda y ajustada de hidatidosis humana según región. Chile, 2001-2011

Región	Casos	IA Cruda	IA ajustada
I	50	17,5	19,4
II	92	2,2	2,2
III	77	28,3	30,7
IV	823	121,5	125,2
V	486	28,9	29,2
VI	463	54,5	56,4
VII	908	93,1	95,4
VIII	1665	84,0	86,0
IX	2635	281,1	287,3
X	939	118,2	122,4
XI	527	524,8	535,5
XII	258	164,9	166,3
XIII	1352	20,5	21,3
XIV	233	62,3	63,4
XV	39	20,6	21,4

La tabla 28, muestra la diferencia entre las tasas de incidencia crudas y ajustadas, la cual es mínima y no modifica el orden descendente de las regiones según sus respectivas tasas. Es decir, la región de Aisén se mantiene como la más elevada con 524,8 y 535,5 casos por 100.000 habts., cruda y ajustada, respectivamente (Tabla 28).

La Tabla 29, muestra la discrepancia entre las diferentes fuentes de información que aportan al sistema de vigilancia epidemiológica de la hidatidosis. Teórica e idealmente tanto los casos notificados como los egresos hospitalarios debiesen concordar con los casos positivos confirmados por el ISP. Pero, tal como se observa en la tabla, el menor número corresponde a casos confirmados por ISP, lo cual podría ser debido a la prioridad en diagnóstico clínico y no de laboratorio.

En general, luego del análisis de estas diferentes fuentes de información, podemos señalar que el sistema de vigilancia epidemiológica debe ser sujeto a una evaluación en términos de su consistencia, exactitud, comparabilidad, validez, sensibilidad e integralidad.

Tabla 29: Casos notificados (ENO), Positivos confirmados (ISP) y Egresos Hospitalarios totales de hidatidosis humana según sexo. Chile, 2001-2011

Sexo	N° casos notificados (ENO)	%	Tasa x 100 mil habts.	N° casos positivos (ISP)	%	Tasa x 100 mil habts.	N° Egresos Hospitalarios	%	Tasa x 100 mil habts.
Hombre	1719	51,1	21,1	1079	49,7	13,3	5592	53,0	68,7
Mujer	1643	48,9	19,8	1094	50,3	13,2	4957	47,0	59,7
Total	3362	100,0	20,5	2173	100,0	13,2	10549	100,0	64,2

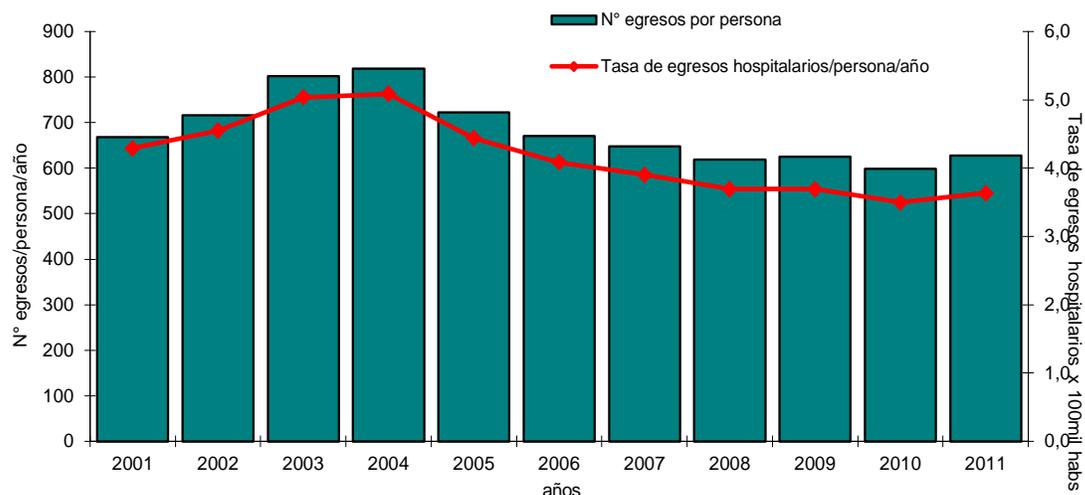
V.1. 5.b.- Análisis de Egresos Hospitalarios

Este análisis de los egresos hospitalarios corresponde a un egreso por persona al año. Esta presentación nos permitirá comparar la diferencia en relación a los casos notificados ENO y los casos confirmados por el ISP.

Los egresos han variado de 668 en 2001 (54% hombres) a 627 en 2011 (55% hombres), con un promedio anual cercano a 683 egresos. El mayor número de egresos se registró en 2004 (n = 819).

La tasa de egresos hospitalarios se ha desplazado con tendencia a la mantención (Gráfico 9).

Gráfico 9: Número y tasa de egresos hospitalarios/persona/año. Chile, 2001-2011



En la tabla 30 se puede observar que el país reportó una tasa de egresos hospitalarios por hidatidosis con una tasa media y una desviación estándar de $4,17 \pm 0,56$ respectivamente, el valor mínimo correspondió a una tasa de 3,5 por 100 mil habts., reportada para el año 2010 y una tasa máxima de 5,1 por 100 mil habts., reportada para el año 2004. En el período en estudio, esta tasa presentó una variación de -15,3%, al comparar las tasas de los años 2001 y 2011. A la vez,

se estableció que el promedio de variación durante el periodo de interés reportó un incremento anual de 0,05%, reflejando –según estos datos- una tendencia a la mantención.

Se destaca que la disminución observada en los egresos totales con más de una hospitalización en el año 2008 no se observa en la serie de egresos hospitalarios con un egreso hospitalario.

Tabla 30: Descripción de Tasa de egresos hospitalarios de hidatidosis/persona/año. Chile, 2001-2011

Variable	Observaciones	Media	DS	Mínimo	Máximo
Tasa de egresos hospitalarios	11	4,17	0,56	3,5	5,1

La tabla 31 muestra el detalle del número de egresos hospitalarios y tasas de egresos, por año y de acuerdo al sexo, donde se observa que en general las tasas han sido mayores en hombres.

Tabla 31: Número y tasa de egresos hospitalarios por hidatidosis humana según año y sexo. Chile, 2001-2011

Año	Egresos		Tasa		Egresos		Tasa	
	Hombres	Hombres	Mujeres	Mujeres	País	País	País	País
2001	361	4,7	307	3,9	668	4,3		
2002	377	4,8	339	4,3	716	4,5		
2003	423	5,4	379	4,7	802	5,0		
2004	420	5,3	399	4,9	819	5,1		
2005	366	4,5	356	4,3	722	4,4		
2006	341	4,2	330	4,0	671	4,1		
2007	343	4,2	305	3,6	648	3,9		
2008	318	3,8	301	3,6	619	3,7		
2009	327	3,9	298	3,5	625	3,7		
2010	311	3,7	287	3,3	598	3,5		
2011	345	4,0	282	3,2	627	3,6		

La tabla 32 muestra los egresos hospitalarios acumulados, su distribución porcentual y sus respectivas tasas según sexo, donde se aprecia la mayor concentración de egresos hospitalarios en hombres (52,3%).

Tabla 32: Egresos hospitalarios acumulados por hidatidosis humana según sexo.

Chile, 2001-2011

Sexo	Nº Egresos Hospitalarios	%	Tasa x 100 mil habts.
Hombre	3932	52,3	48,3
Mujer	3583	47,7	43,2
Total	7515	100,0	45,7

La edad mediana de notificación fue 41 años (0-105 años); hombres 41 años (0-94 años) y; mujeres 42 años (0-105 años).

La tabla 33 muestra la distribución por sexo y grupos de edad, donde el grupo que presentan mayor concentración de egresos hospitalarios es el de 40 a 49 años (16%), seguido por el grupo etáreo de 30-39 años. Ambos grupos en edades laboralmente productivas.

Tabla 33: Egresos hospitalarios de hidatidosis humana según grupos de edad.

Chile, 2001-2011

Edad (años)	Nº Egresos Hospitalarios	%	Tasa x 100 mil habts.
0-9	521	6,9	20,4
10-19	938	12,5	32,1
20-29	967	12,9	37,9
30-39	1154	15,4	46,8
40-49	1204	16,0	50,6
50-59	1118	14,9	68,7
60-69	852	11,3	81,1
70-79	584	7,8	94,1
80 y +	177	2,4	66,6
Total	7515	100	45,7

Según el tiempo de estadía, se registra una mediana de 9 días (1-5459); hombres 9 días (1-170); mujeres 9 días (1-5459).

Según diagnóstico CIE10, el 44,8% son clasificados como B67.9 (Tabla 34).

Tabla 34: Clasificación de diagnóstico de egresos hospitalarios por hidatidosis según CIE10. Chile, 2001-2011

CIE10	Nº egresos	%
B670	422	5,6
B671	533	7,1
B672	9	0,1
B673	123	1,6
B674	23	0,3
B675	5	0,1
B676	16	0,2
B677	4	0,1
B678	3014	40,1
B679	3366	44,8
Total	7515	100,0

De acuerdo a las tasas de incidencia regional, la mayor es en Aisén con 471 egresos por 100 mil habts. (Gráfico 10)

Gráfico 10: Distribución geográfica del número y tasa de egresos hospitalarios. Chile, 2001-2011

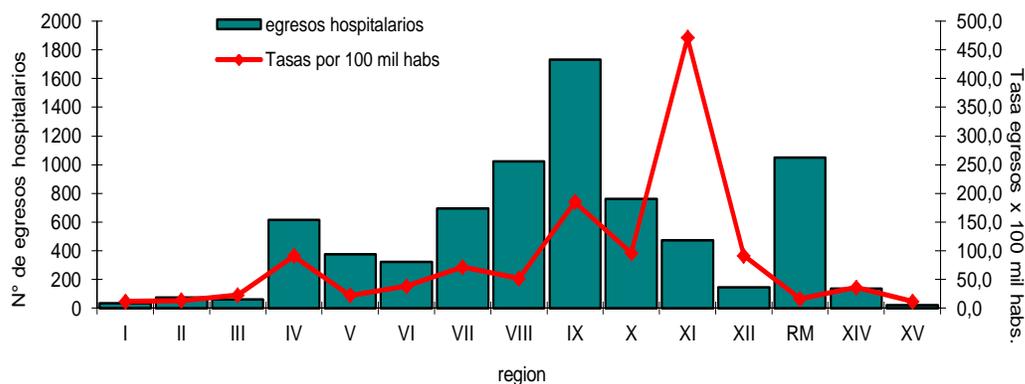
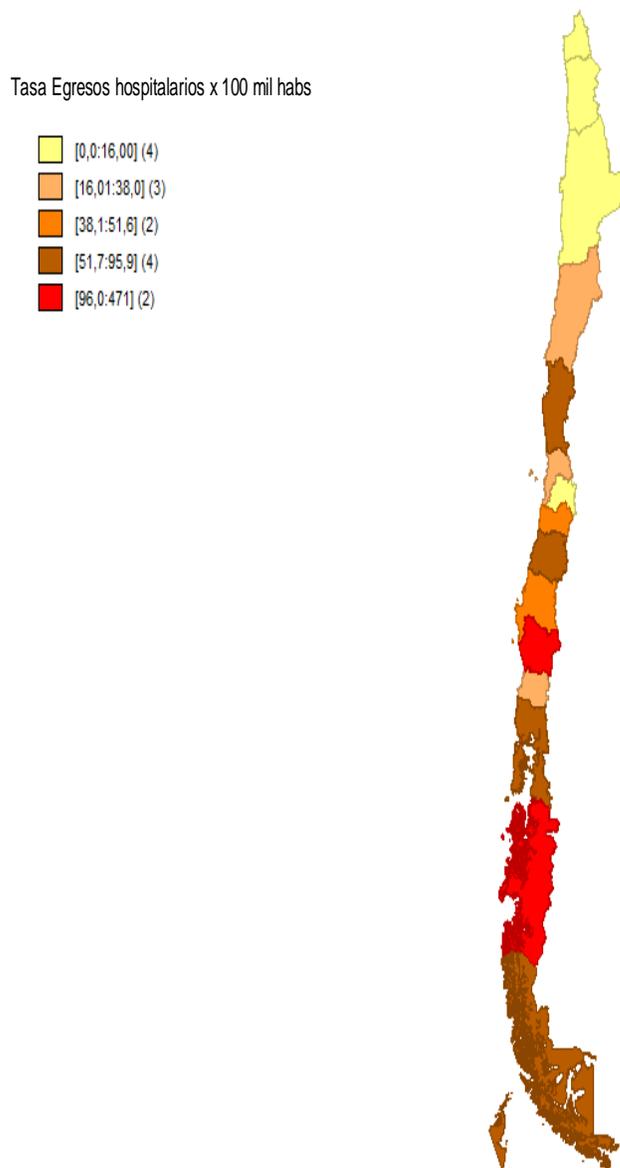


Figura 10: Mapa de la tasa de incidencia regional de egresos hospitalarios por hidatidosis. Chile, 2001-2011



La Figura 10 muestra las tasas de incidencia regional de egresos hospitalarios por hidatidosis, donde claramente destacan las regiones de Aisén y Araucanía con tasas de 471 y 184,9 casos por 100 mil habts., respectivamente.

Tabla 35: Egresos hospitalarios, tasa incidencia cruda y ajustada de hidatidosis humana según región. Chile, 2001-2011

Región	Casos	IA Cruda	IA ajustada
I	32	11,2	12,9
II	72	2,2	2,2
III	61	22,4	24,4
IV	616	90,9	93,8
V	373	22,2	22,4
VI	323	38,0	39,4
VII	694	71,2	73,0
VIII	1021	51,5	53,1
IX	1733	184,9	189,4
X	761	95,8	99,7
XI	473	471,0	486,2
XII	143	91,4	92,3
XIII	1051	15,9	16,6
XIV	134	35,9	36,3
XV	22	11,6	12,1

La tabla 35, muestra la diferencia entre las tasas de incidencia crudas y ajustadas, la cual es mínima y no modifica el orden descendente de las regiones según sus respectivas tasas. Es decir, la región de Aisén se mantiene como la más elevada con 471 y 486,2 casos por 100.000 habts., cruda y ajustada, respectivamente.

La Tabla 36, muestra la discrepancia entre las diferentes fuentes de información que aportan al sistema de vigilancia epidemiológica de la hidatidosis. Teórica e idealmente tanto los casos notificados como los egresos hospitalarios debiesen concordar con los casos positivos confirmados por el ISP. Pero, tal como se observa en la tabla, el menor número corresponde a casos confirmados por ISP, lo cual podría ser debido a la prioridad en diagnóstico clínico y no de laboratorio.

Tabla 36: Casos notificados (ENO), Positivos confirmados (ISP) y Egresos Hospitalarios/persona/ año de hidatidosis humana según sexo. Chile, 2001-2011

Sexo	Nº casos notificados (ENO)	%	Tasa x 100 mil habts.	Nº casos positivos (ISP)	%	Tasa x 100 mil habts.	Nº Egresos Hospitalarios	%	Tasa x 100 mil habts.
Hombre	1719	51,1	21,1	1079	49,7	13,3	3932	52,3	48,3
Mujer	1643	48,9	19,8	1094	50,3	13,2	3583	47,7	43,2
Total	3362	100,0	20,5	2173	100,0	13,2	7515	100,0	45,7

Tabla 37: Egresos hospitalarios/persona/ año y casos notificados (ENO) de hidatidosis humana. Chile, 2001-2011

Años	Egresos Hospitalarios/persona/año	ENO	Diferencia	% subnotificado
2001	668	297	371	55,5
2002	716	360	356	49,7
2003	802	310	492	61,3
2004	819	338	481	58,7
2005	722	346	376	52,1
2006	671	307	364	54,2
2007	648	316	332	51,2
2008	619	259	360	58,1
2009	625	267	358	57,3
2010	598	240	358	59,9
2011	627	252	375	59,8
Total	7515	3292	4223	56,2

La Tabla 37 muestra las diferencias entre los egresos hospitalarios y los casos notificado ENO. En estricto rigor debiesen coincidir pero se aprecia una diferencia porcentual promedio de 56,2%.

Tabla 38: Características principales según ENO y Egresos hospitalarios. Chile, 2001-2011

Características	Egresos	
	ENO	hospitalarios
Sexo: Hombre	51,1%	52,3%
Mujer	48,9%	47,7%
Edad mediana	38 años	41 años
Región con mayor incidencia	Aisén	Aisén
Clasificación CIE10	B67.0 (Infección del hígado)	B67.9 (Equinocosis, otra y no especificada)

La tabla 38 muestra las principales características de los casos según notificaciones ENO o de egresos hospitalarios, donde se observa que la distribución por sexo, edad y región no presentan diferencias considerables. La única diferencia encontrada es en la clasificación CIE10 (Tabla 38).

V.2.- Análisis de desigualdad

Con la finalidad de cumplir el Objetivo específico 2: Evaluar la asociación del contexto socioeconómico y demográfico sobre la incidencia de casos de morbimortalidad de hidatidosis en Chile, en el período 2001-2011, se realizó un análisis de desigualdad que consideró la Razón de Tasas (RT), Diferencia de Tasas (DF), Riesgo Atribuible Poblacional % (RAP%) en relación a las defunciones y los indicadores socioeconómicos como el PIBR per cápita regional para los años 2008 al 2011 y el Índice de Desarrollo Humano año 2003.

Adicionalmente se estimó el coeficiente de Gini de acuerdo a las tasas de mortalidad regional para el año inicial (2001), a mitad de período (2006) y al final del período (2011).

También fue estimado el índice de concentración en relación a las defunciones y los indicadores socioeconómicos como el PIBR per cápita regional para los años 2008 al 2011; y el porcentaje de pobreza regional 2003, 2006, 2009, 2011.

Se utilizaron los datos de mortalidad, dado que esta información es más segura y confiable que las estadísticas de morbilidad, donde en el caso de las notificaciones ENO se reconoce un porcentaje importante de subnotificación. Adicionalmente, la defunción tiene la ventaja que ocurre sólo una vez y que su registro es de carácter obligatorio, lo cual incrementa el porcentaje de cobertura.

V.2.1.- Análisis de razón de tasa y diferencia de tasa

V.2.1. a.- Análisis Razón de Tasa y Diferencia de Tasa según Producto Interno Bruto per cápita regional

La tabla N° 39 muestra el resumen de las estimaciones de Razón de Tasas (RT), Diferencia de Tasas (DT) y números absolutos de defunciones según el Producto

Interno Bruto (PIBR) per cápita regional. Se tomó como referencia de comparación la región de mayor PIB.

Tabla 39: Razón de Tasa, Diferencia de Tasa y Números Absolutos según PIBR per cápita regional, 2008-2011

Año	Razón de tasas	Diferencia de tasas	Nº absolutos de defunciones
2008*	9,9	0,66	6,3
2009**	3,6	0,30	2,9
2010*	14,2	0,38	3,7
2011*	9,5	0,37	3,6

*Se comparó con la RM; ** Se comparó con VI región

En el análisis según la RT la región consistentemente con menor PIB regional per cápita fue la región de La Araucanía y la de mayor PIBR fue la región de Antofagasta, sin embargo esta última no registró defunciones razón por la cual fueron utilizadas las regiones Metropolitana y Libertador Bernardo O'Higgins, las cuales registran los segundos PIB regional según año evaluado.

Para el 2008 la RT indica que en la región de peor PIBR –o situación económica– correspondiente a la región de La Araucanía fallecen por hidatidosis casi 10 veces más personas que en la Región Metropolitana la cual dispone de mayor PIBR –o mejor situación económica (se utilizó esta región como la de mayor indicador económico dado que en la región de Antofagasta –la de mayor PIBR- no hubo defunciones para este año). A la vez, la DT entre estas dos regiones es de 0,66 por 100.000 habitantes, lo cual significa en números absolutos, que en la región de La Araucanía hubo 6,3 defunciones más que las que podrían esperarse si su situación mejorase hasta el nivel de la región Metropolitana.

Para el 2009 la RT indica que en la región de peor PIBR per cápita -región de la Araucanía-, mueren por hidatidosis casi 4 veces más que en la región del Libertador Bernardo O'Higgins la cual dispone de mayor PIBR per cápita (se utilizó esta región como la de mayor indicador económico dado que en la región de

Antofagasta –la de mayor PIBR- no hubo defunciones para este año). A la vez, la DT entre estas dos regiones es de 0,30 por 100.000 habitantes, lo cual significa en números absolutos, que en la región de La Araucanía hubo 2,9 defunciones más que los que podrían esperarse si su situación mejorase hasta el nivel de la región del Libertador Bernardo O’Higgins.

Para el 2010 la RT indica que en la región de peor PIBR per cápita -región de La Araucanía-, mueren por hidatidosis casi 14 veces más que en la región Metropolitana la cual dispone de mayor PIBR per cápita (se utilizó esta región como la de mayor indicador económico dado que en la región de Antofagasta –la de mayor PIBR- no hubo defunciones para este año). Para igual año la DT entre la región con peor PIBR per cápita - la región de La Araucanía-, con la región de mejor PIBR per cápita –región Metropolitana-, es de 0,38 por 100.000 habitantes, lo cual significa en números absolutos, que en la región de La Araucanía hubo 3,7 defunciones más que los que podrían esperarse si su situación mejorase hasta el nivel de la región Metropolitana.

Para el 2011 la RT indica que en la región de peor PIBR per cápita -región de La Araucanía-, mueren por hidatidosis casi 10 veces más que en la región Metropolitana la cual dispone de mayor PIBR per cápita (se utilizó esta región como la de mayor indicador económico dado que en la región de Antofagasta –la de mayor PIB- no hubo defunciones para este año). La DT entre la región con peor PIBR per cápita - la región de La Araucanía-, con la región de mejor PIBR per cápita –región Metropolitana-, es de 0,37 por 100.000 habitantes, lo cual significa en números absolutos, que en la región de La Araucanía hubo 3,6 defunciones más que los que podrían esperarse si su situación mejorase hasta el nivel de la región Metropolitana.

V.2.1.b.-RT y DT según IDH

Para estas estimaciones se utilizó el Índice de Desarrollo Humano (IDH) regional 2003.

Tabla 40: Razón de Tasa, Diferencia de Tasa y Números Absolutos según IDH, 2003

Año	Razón de tasas	Diferencia de tasas	Nº absolutos de egresos
2003	4,8	0,4	3,96

La Tabla 40 muestra que para el año 2003 la RT indica que en la región de peor IDH—o situación socioeconómica— correspondiente a la región del Maule fallecen casi 5 veces más personas que en la Región Metropolitana la cual dispone de mayor IDH —o mejor situación socioeconómica. A la vez, la DT entre estas dos regiones es de 0,4 por 100.000 habitantes, lo cual significa en números absolutos, que en la región del Maule hubo casi 4 muertes más que los que podrían esperarse si su situación mejorase hasta el nivel de la región Metropolitana.

V.2.2.- Riesgo Atribuible Poblacional Porcentual (RAP%)

En la estimación del RAP% se utilizaron las tasas país y de las regiones con mejor situación económica (mejor PIBR per capital) y la de menor tasa de mortalidad. Sólo se consideraron las regiones que presentaron defunciones.

También fue estimado este indicador empleando el IDH 2003.

V.2.2. a.- RAP% según PIBR per capita regional

Esta medida de impacto nos permite estimar la proporción de la tasa general de mortalidad que es posible disminuir si todos los grupos tuviesen las tasas de la región con mejor nivel socioeconómico y/o con la menor tasa de mortalidad (considerados como grupos de referencia).

La tabla 41 muestra que para el 2008 se podrían haber evitado casi 47% de las defunciones por hidatidosis atribuibles a la desventaja social, es decir, el 47% de las muertes se podrían evitar si se pudiese eliminar el efecto de la desventaja social en todos los grupos de la población.

Para igual año pero según la menor tasa de mortalidad como referencia, se encuentra que el 54,3% de las defunciones por hidatidosis podrían ser evitadas si fuera posible eliminar las múltiples exposiciones y vulnerabilidades asociadas a pertenecer a los diferentes grupos sociales.

En la tabla 41 se muestran los demás valores donde destaca el año 2010, donde según el PIBR per cápita se podría evitar en 71,5% de las defunciones si se pudiese eliminar el efecto de la desventaja social en todos los grupos de la población. Si consideramos como referencia la menor tasa de mortalidad también se obtienen porcentajes entre 12,9% y 71,5%.

Tabla 41: RAP% de acuerdo a PIBR per cápita. 2008-2011

Año	Mejor PIBR RAP%	Menor Tasa mortalidad RAP%
2008	46,7	54,3
2009	24,1	12,9
2010	71,5	71,5
2011	68,6	68,6

V.2.2.b.- RAP% según IDH

La tabla 42 muestra que para el 2003 se podrían haber evitado 45% de las defunciones por hidatidosis atribuibles a la desventaja social –medida por el IDH-, es decir, casi el 45% de las muertes se podrían evitar si se pudiese eliminar el efecto de la desventaja social en todos los grupos de la población.

Tabla 42: RAP% de acuerdo al IDH regional. 2003

Año	Mejor IDH RAP%	Menor Tasa mortalidad RAP%
2003	45,3	45,3

V.2.3.- Coeficiente de Gini Sanitario y Curva de Lorenz

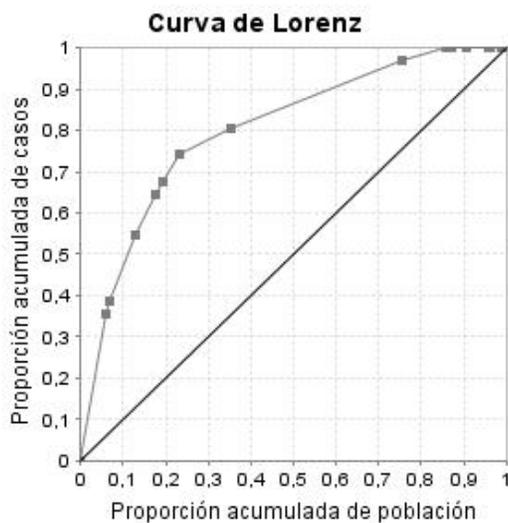
El coeficiente de Gini Sanitario fue estimado de acuerdo a la variable salud, es decir, la mortalidad por hidatidosis, tanto para al inicio, mitad y final del período, 2001; 2006; 2011, respectivamente.

Este indicador nos permitió medir desigualdades en salud –según tasas de mortalidad-, pero no desigualdades sociales.

Para el año de inicio (2001) y según los datos de la tasa de defunciones por región el coeficiente de Gini Sanitario es:

Índice de Gini Sanitario	0,607
--------------------------	-------

Gráfico 11: Curva de Lorenz para defunciones por hidatidosis humana. Chile, 2001

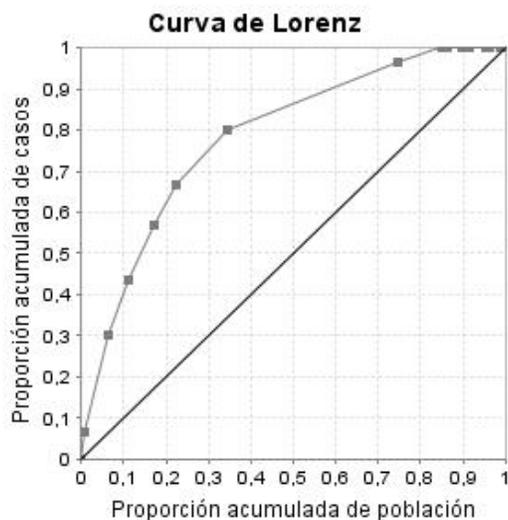


En el gráfico 11 se observa que el 20% de la población acumula aproximadamente el 70% de las defunciones.

Para el año a mitad de periodo (2006) y según los datos de la tasa de defunciones por región el coeficiente de Gini Sanitario es:

Índice de Gini Sanitario	0,574
--------------------------	-------

Gráfico 12: Curva de Lorenz para defunciones por hidatidosis humana. Chile, 2006

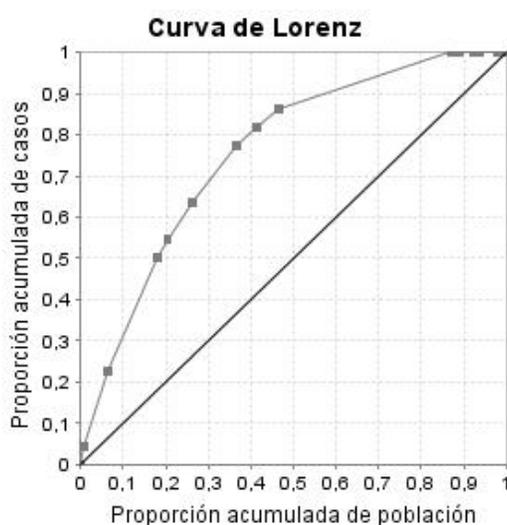


En el gráfico 12 se observa que el 20% de la población acumula aproximadamente el 60% de las defunciones.

En nuestro estudio y según los datos de defunciones por región para el 2011, se obtiene un coeficiente de Gini Sanitario de:

Índice de Gini Sanitario	0,517
--------------------------	-------

Gráfico 13: Curva de Lorenz para defunciones por hidatidosis humana. Chile, 2011



En el gráfico 13 se observa que el 20% de la población acumula aproximadamente el 55% de las defunciones.

Tanto en el gráfico 11, 12 y 13, la línea diagonal expresa la equidistribución y en la medida que más se aleja de ella tal como se representa en los tres gráficos, indicara una mayor desigualdad en la distribución de las defunciones, lo que significa que las muertes no se distribuyen homogéneamente entre las regiones.

V.2.4.-Curva e Índice de concentración

El índice de concentración fue estimado de acuerdo a la variable salud, es decir, la mortalidad por hidatidosis, y la variable socioeconómica de acuerdo al PIBR per cápita (años 2008, 2009, 2010 y 2011) y el % de pobreza regional (2003, 2006, 2009, 2011).

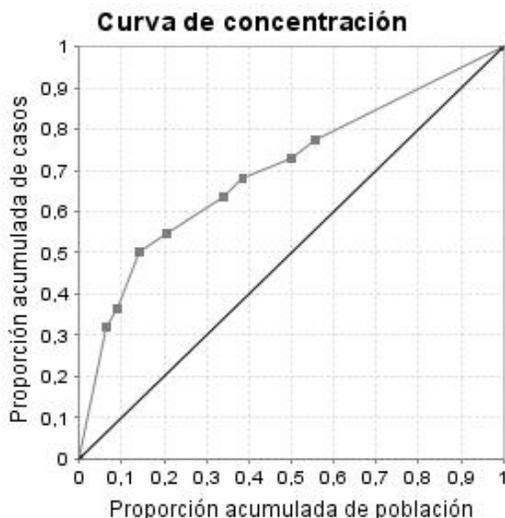
Este indicador nos permitió medir desigualdades socioeconómicas, es decir, desigualdades sociales.

V.2.4.a.--Curva e Índice de concentración según PIBR per cápita

En nuestro estudio y según los datos de defunciones por región y el PIBR per cápita 2008, se obtiene un Índice de concentración de:

Índice de concentración	-0,402
-------------------------	--------

Gráfico 14: Curva de concentración para defunciones humanas por hidatidosis según PIBR per cápita. Chile, 2008



Los valores negativos corresponden a curvas de concentración por encima de la diagonal, lo cual significa que las unidades más pobres –según el PIBR per cápita-

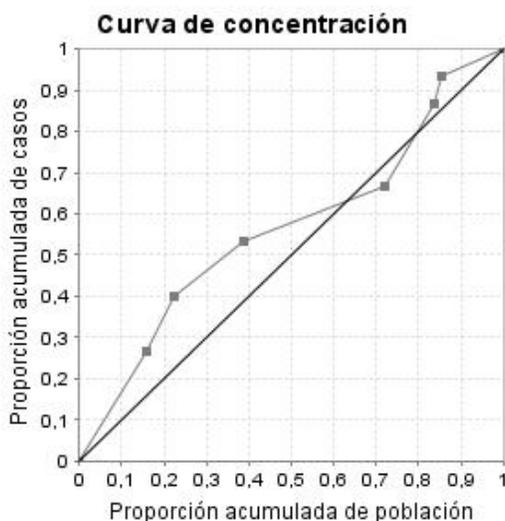
acumulan una cantidad de eventos de salud adversos superior a la que era de esperar.

En el Gráfico 14, se muestra que el 20% de la población más pobre acumula cerca del 55% de las defunciones por hidatidosis.

Según los datos de defunciones por región y el PIBR per cápita 2009, se obtiene un Índice de concentración de:

Índice de concentración	-0,130
-------------------------	--------

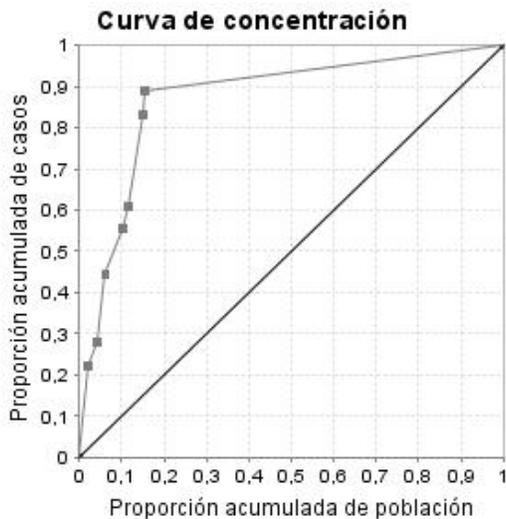
Gráfico 15: Curva de concentración para defunciones humanas por hidatidosis según PIBR per cápita. Chile, 2009



En el Gráfico 15, se muestra que el 20% de la población más pobre acumula cerca del 40% de las defunciones por hidatidosis.

Según los datos de defunciones por región y el PIBR per cápita 2010, se obtiene un Índice de concentración de:

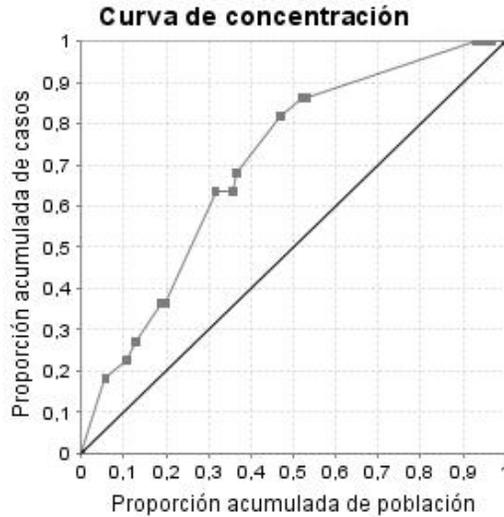
Gráfico 16: Curva de concentración para defunciones humanas por hidatidosis según PIBR per cápita. Chile, 2010



En el Gráfico 16, se muestra que el 20% de la población más pobre acumula cerca del 90% de las defunciones por hidatidosis.

De acuerdo a los datos de defunciones por región y el PIBR per cápita 2011, se obtiene un Índice de concentración de:

Gráfico 17: Curva de concentración para defunciones humanas por hidatidosis según PIBR per cápita. Chile, 2011



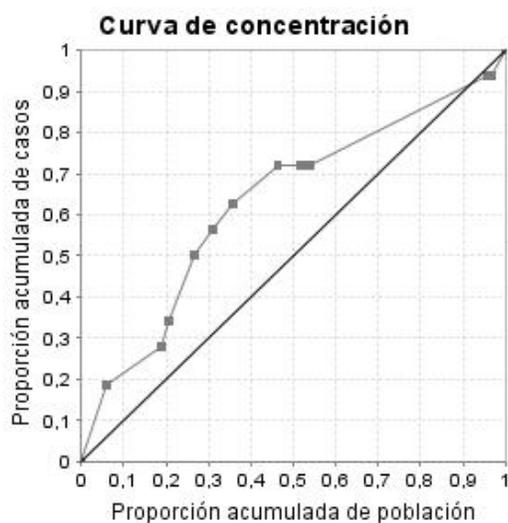
En el Gráfico 17, se muestra que el 20% de la población más pobre acumula cerca del 40% de las defunciones por hidatidosis.

V.2.4.b.- Curva e Índice de concentración según porcentaje de pobreza regional

En nuestro estudio y según los datos de defunciones por región y el % de pobreza regional (CASEN) 2003, se obtiene un Índice de concentración de:

<u>Índice de concentración</u>	<u>-0,263</u>
--------------------------------	---------------

Gráfico 18: Curva de concentración para defunciones humanas por hidatidosis según % de pobreza. Chile, 2003

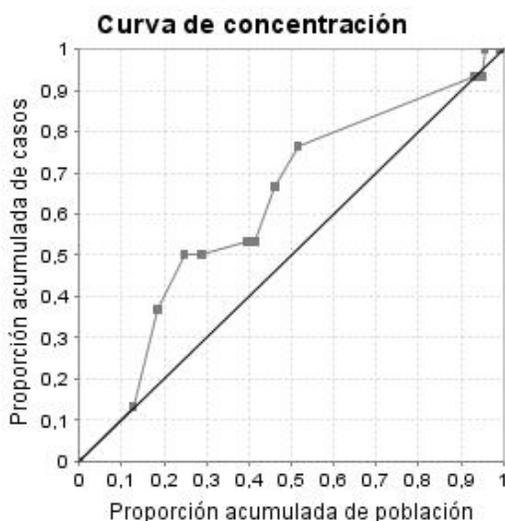


En el Gráfico 18, se muestra que el 20% de la población más pobre acumula cerca del 30% de las defunciones por hidatidosis.

Según los datos de defunciones por región y el % de pobreza regional (CASEN) 2006, se obtiene un Índice de concentración de:

Índice de concentración	-0,248
-------------------------	--------

Gráfico 19: Curva de concentración para defunciones humanas por hidatidosis según % de pobreza. Chile, 2006

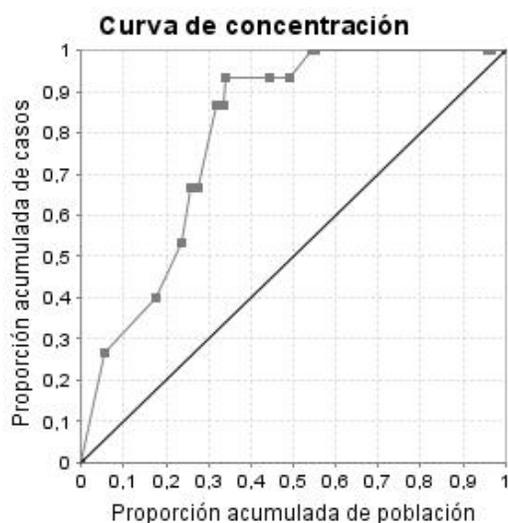


En el Gráfico 19, se muestra que el 20% de la población más pobre acumula cerca del 50% de las defunciones por hidatidosis.

De acuerdo a los datos de defunciones por región y el % de pobreza regional (CASEN) 2009, se obtiene un Índice de concentración de:

Índice de concentración	-0,601
-------------------------	--------

Gráfico 20: Curva de concentración para defunciones humanas por hidatidosis según % de pobreza. Chile, 2009

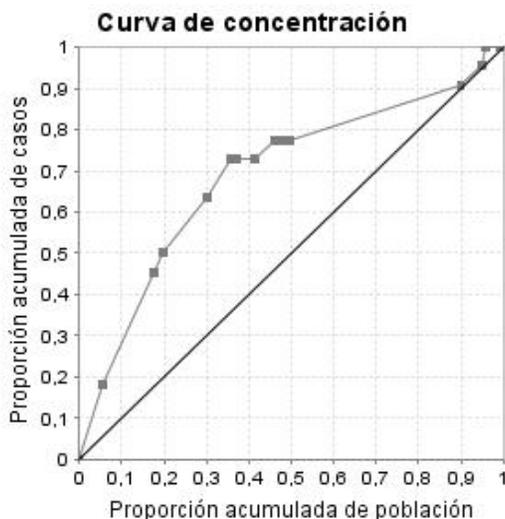


En el Gráfico 20, se muestra que el 20% de la población más pobre acumula cerca del 40% de las defunciones por hidatidosis.

Según los datos de defunciones por región y el % de pobreza regional (CASEN) 2011, se obtiene un Índice de concentración de:

<u>Índice de concentración</u>	<u>-0,381</u>
--------------------------------	---------------

Gráfico 21: Curva de concentración para defunciones humanas por hidatidosis según % de pobreza. Chile, 2011



En el Gráfico 21, se muestra que el 20% de la población más pobre acumula cerca del 50% de las defunciones por hidatidosis.

V.2.5.- Años de Vida Potencialmente Perdidos (AVPP)

Entre 2001 y 2011 se registraron 4959 años perdidos de vida por el fallecimiento precoz de 290 personas, correspondiendo al impacto que produjo esta enfermedad sobre los años potenciales perdidos por muerte prematura.

Los AVPP han disminuido 58,7% entre el 2001 (AVPP = 692,6) y 2011 (AVPP = 286,2). Las mujeres (2467,49 AVPP por 129 defunciones) perdieron más AVPP que los hombres (2435,48 por 161 defunciones).

Del total de grupos etáreos el orden de afección es: 50-59 años (22,3%); 40-49 años (17,4%) y 30-39 (16,2%).

VI.- Estimación de impactos socioeconómicos y demográficos, factores ambientales antropogénicos y variabilidad climática sobre mortalidad de hidatidosis, en el período 2001-2011.

Para dar respuesta a los objetivos específicos 3 y 4, según el tipo de datos y su distribución, tanto para evaluar y determinar el impacto del contexto socioeconómico y demográfico, factores ambientales antropogénicos como la variabilidad climática, especialmente el tipo de asentamiento humano –relacionado con la urbanización-, sobre la incidencia de casos de mortalidad de hidatidosis en Chile, en el período 2001-2011 (80, 81, 82) se utilizó el modelamiento mediante MARS.

VI.1.- Determinación de la existencia de asociación de los factores ambientales antropogénicos sobre la incidencia de casos de mortalidad de hidatidosis en Chile, en el período 2001-2011.

Como factores ambientales antropogénicos se consideraron las variables decomisos de mataderos por hidatidosis, índice de urbanización (población urbana regional/población total regional) y estimación de la población canina (H:C = 3:1).

El modelo propuesto por MARS seleccionó 11 funciones basales:

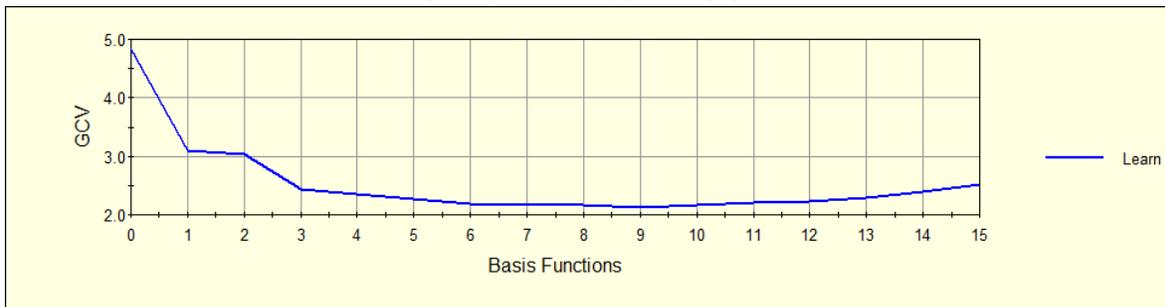
$$\begin{aligned} \text{BF1} &= \max(0; \text{CANINA} - 311108) \\ \text{BF2} &= \max(0; 311108 - \text{CANINA}) \\ \text{BF3} &= \max(0; \text{URBANIZA} - 70.267) \\ \text{BF4} &= \max(0; 70.267 - \text{URBANIZA}) \\ \text{BF5} &= \max(0; \text{CANINA} - 303941) * \text{BF4} \\ \text{BF7} &= \max(0; \text{CANINA} - 2.1061\text{e}+006) * \text{BF3} \\ \text{BF8} &= \max(0; 2.1061\text{e}+006 - \text{CANINA}) * \text{BF3} \\ \text{BF11} &= \max(0; \text{CANINA} - 275277) * \text{BF4} \\ \text{BF13} &= (\text{DECOMISOS ne .}) * \text{BF4} \\ \text{BF15} &= \max(0; \text{DECOMISOS} + 9.53674\text{e}-007) * \text{BF13} \\ \text{BF16} &= \max(0; \text{CANINA} - 301087) * \text{BF4} \end{aligned}$$

El modelo presenta en total 7 nodos que serían: 311.108, 303.941, 275.277, 301.087 y 2.106.000 para la variable canina. Para la variable urbanización el nodo es 70,267%, y para la variable decomisos el nodo es 0,000000953674

El modelo que mejor ajusta los datos es el que tiene 9 funciones basales y 7 nodos (GCV= 2,13; $R^2 = 0,69$)

La selección final del modelo se realizará mediante la modelación con diferentes Mmax, y se seleccionará el que minimice el criterio de validación cruzada generalizada (GCV), lo que corresponde a una medida de ajuste a los datos y de penalización por la complejidad del modelo (GCV= 2,13). Mientras R^2 estima la proporción de la variabilidad de las muertes que es explicada por las variables seleccionadas ($R^2 = 69\%$).

Gráfico 22. Test de GCV



Modelo

$$Y = 2.07602 + 9.4216e-006 * \mathbf{BF1} - 7.2681e-006 * \mathbf{BF2} - 0.50121 * \mathbf{BF3} + 0.000585364 * \mathbf{BF5} - 1.01983e-006 * \mathbf{BF7} + 2.44806e-007 * \mathbf{BF8} + 0.000121561 * \mathbf{BF11} + 0.0309703 * \mathbf{BF15} - 0.000752562 * \mathbf{BF16};$$

Modelo explícito

$$\text{Defunción} = 2.07602 + 0.0000094216 * \mathbf{BF1} - 0.0000072681 * \mathbf{BF2} - 0.50121 * \mathbf{BF3} + 0.000585364 * \mathbf{BF5} - 0.00000101983 * \mathbf{BF7} + 0.000000244806 * \mathbf{BF8} + 0.000121561 * \mathbf{BF11} + 0.0309703 * \mathbf{BF15} - 0.000752562 * \mathbf{BF16};$$

Modelo explícito y final con nodos

$$\begin{aligned} \text{Defunción} = & 2.07602 + 0.0000094216 * \max(0; \text{CANINA} - 311108) - \\ & 0.0000072681 * \max(0; 311108 - \text{CANINA}) - 0.50121 * \max(0; \text{URBANIZA} - \\ & 70.267) + 0.000585364 * \max(0; \text{CANINA} - 303941) * \max(0; 70.267 - \\ & \text{URBANIZA}) - 0.00000101983 * \max(0; \text{CANINA} - 2.106.100) * \max(0; \\ & \text{URBANIZA} - 70.267) + 0.000000244806 * \max(0; 2.106.100 - \text{CANINA}) * \max(0; \\ & \text{URBANIZA} - 70.267) + 0.000121561 * \max(0; \text{CANINA} - 275277) * \max(0; 70.267 \\ & - \text{URBANIZA}) + 0.0309703 * \max(0; \text{DECOMISOS} + 0.000000953674) * \\ & (\text{DECOMISOS} - 0) * \max(0; 70.267 - \text{URBANIZA}) - 0.000752562 * \max(0; \\ & \text{CANINA} - 301087) * \max(0; 70.267 - \text{URBANIZA}) \end{aligned}$$

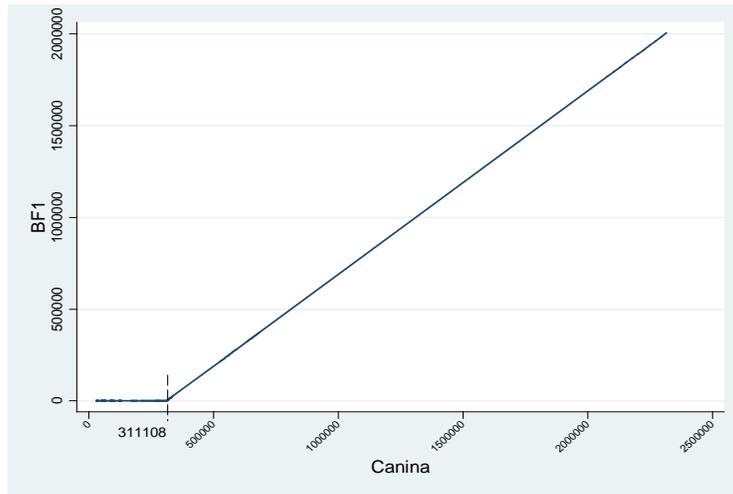
En resumen:

- 1.- Es un modelo multiplicativo (interacciones).
- 2.- Tiene 9 funciones basales.
- 3.- Tiene 7 nodos (puntos de corte).
- 4.- R² de 0,69 (69%) y un GCV de 2,13.
- 5.- Las variables de mayor importancia fueron, estimación de población canina, índice de urbanización y finalmente los decomisos desde mataderos (Gráfico 23 y 24).

Tabla 43: variables de importancia

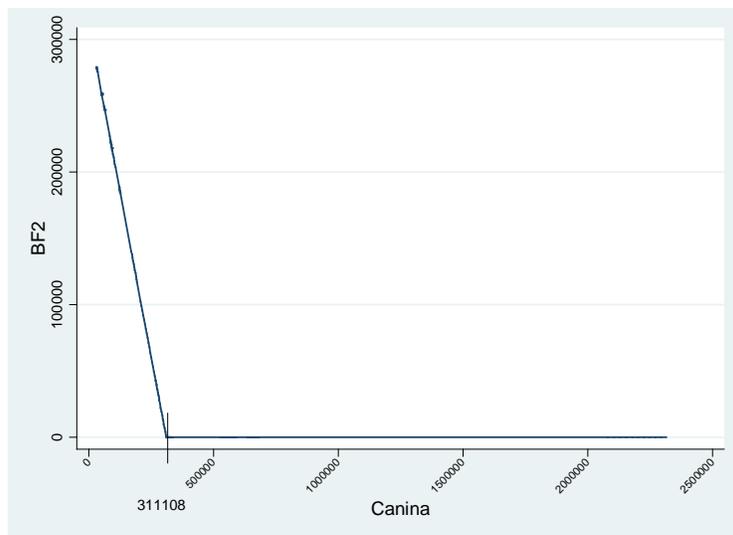
Variable	Importancia	
CANINA	100,00	
URBANIZACION	66,02	
DECOMISOS	11,40	

Gráfico 23: Comportamiento de BF1



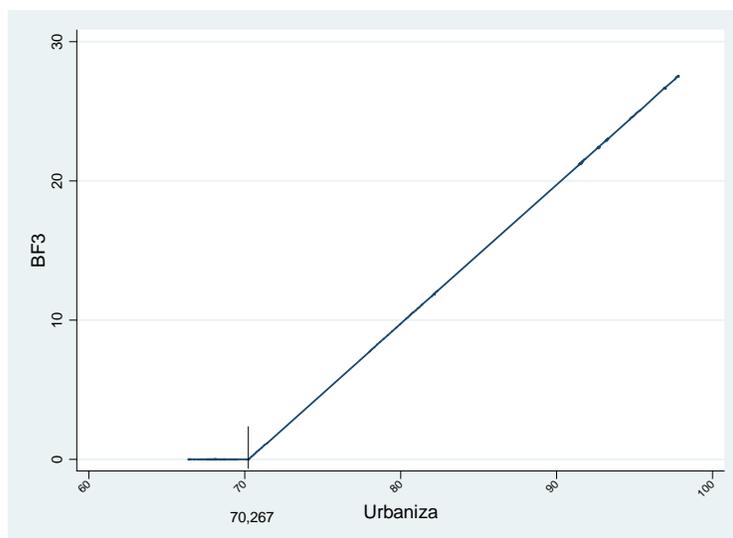
En el gráfico 23 se observa que a partir del nodo 311.108 de población canina comienza a aportar sobre la función basal (BF1), es decir, al número de muertes por hidatidosis. Bajo este nivel de población canina no hay efecto en la frecuencia absoluta de muertes por hidatidosis, sobre este valor umbral hay asociación directa entre el aumento de la población canina y las muertes por esta patología.

Gráfico 24: Comportamiento de BF2



En el gráfico 24 se observa que a antes del nodo 311.108 de población canina comienza a aportar a la función basal (BF2), es decir, a las muertes por hidatidosis.

Gráfico 25: Comportamiento de BF3



En el gráfico 25 se observa que a partir del nodo 70,267% de urbanización comienza a aportar a la función basal (BF3), es decir, a las muertes por hidatidosis.

A medida que aumenta la población canina y aumenta el porcentaje de urbanización el aporte (contribución al número de muertes por hidatidosis) de la interacción de ambas variables es mayor.

VI.2.- Evaluación de la asociación de la variabilidad climática sobre la incidencia de casos de mortalidad de hidatidosis en Chile, considerando factores ambientales antropogénicos y sociodemográficos, particularmente de acuerdo al tipo de crecimiento poblacional y urbanización, en el período 2001-2011.

Como factores ambientales antropogénicos se consideraron las variables decomisos de mataderos por Hidatidosis, índice de urbanización y estimación de la población canina. Las variables sociodemográficas incluidas fueron el IDH y el PIBR (mill/habt). Mientras las variables relacionadas con la variabilidad climática fueron la temperatura media, precipitación total y humedad media.

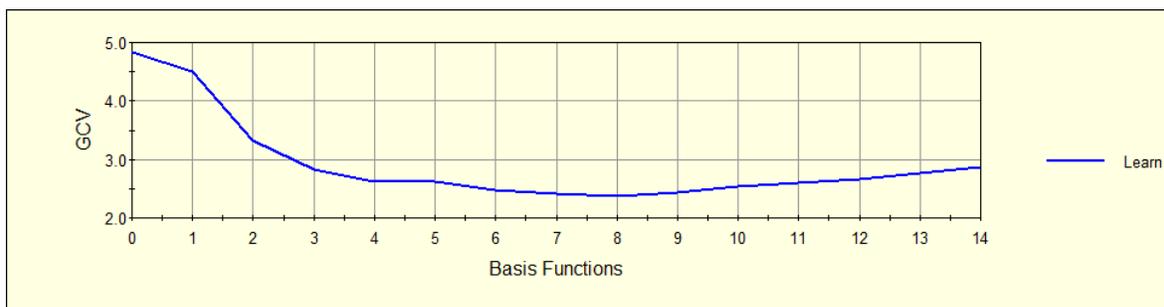
El modelo propuesto por MARS seleccionó 10 funciones basales:

$$\begin{aligned} \text{BF1} &= \max(0; \text{CANINA} - 315181) \\ \text{BF7} &= \max(0; \text{CANINA} - 335944) \\ \text{BF9} &= \max(0; \text{CANINA} - 277206) \\ \text{BF10} &= \max(0; 277206 - \text{CANINA}) \\ \text{BF11} &= \max(0; \text{CANINA} - 2.08159e+006) \\ \text{BF13} &= (\text{PP_TOTAL} \text{ ne .}) * \text{BF10} \\ \text{BF15} &= \max(0; \text{PP_TOTAL} + 6.10352e-005) * \text{BF13} \\ \text{BF16} &= (\text{T_MEDIA} \text{ ne .}) \\ \text{BF18} &= \max(0; \text{T_MEDIA} - 11.3) * \text{BF16} \\ \text{BF19} &= \max(0; 11.3 - \text{T_MEDIA}) * \text{BF16} \end{aligned}$$

El modelo presenta en total 6 nodos que serían: 315.181, 335.944, 277.206 y 2081500 para la variable canina. Para la variable precipitación su nodo es 0,0000610352 mm. Y para la variable temperatura media su nodo es 11,3°C.

De todos los modelos producidos el que mejor ajusta los datos es el que tiene 8 funciones basales y 6 nodos (GVC = 2,37; $R^2 = 0,63$).

Gráfico 26. Test GVC



Modelo

$$Y = 0.653194 - 0.000282663 * BF1 + 0.000174769 * BF7 + 0.000110177 * BF9 - 1.92456e-005 * BF11 - 4.04652e-009 * BF15 + 2.13346 * BF16 - 0.422758 * BF18 - 0.375526 * BF19$$

Modelo explícito

$$\text{Defunción} = 0.653194 - 0.000282663 * BF1 + 0.000174769 * BF7 + 0.000110177 * BF9 - 1.92456e-005 * BF11 - 4.04652e-009 * BF15 + 2.13346 * BF16 - 0.422758 * BF18 - 0.375526 * BF19$$

Modelo explícito y final con nodos

$$\text{Defunción} = 0.653194 - 0.000282663 * \max(0, \text{CANINA} - 315181) + 0.000174769 * \max(0, \text{CANINA} - 335944) + 0.000110177 * \max(0, \text{CANINA} - 277206) - 0.0000192456 * \max(0, \text{CANINA} - 2.081.590) - 0.00000000404652 * \max(0, \text{PP_TOTAL} + 0.0000610352) * (\text{PP_TOTAL ne.}) * \max(0, 277206 - \text{CANINA}) + 2.13346 * (\text{T_MEDIA ne.}) - 0.422758 * \max(0, \text{T_MEDIA} - 11.3) * (\text{T_MEDIA ne.}) - 0.375526 * \max(0, 11.3 - \text{T_MEDIA}) * (\text{T_MEDIA ne.})$$

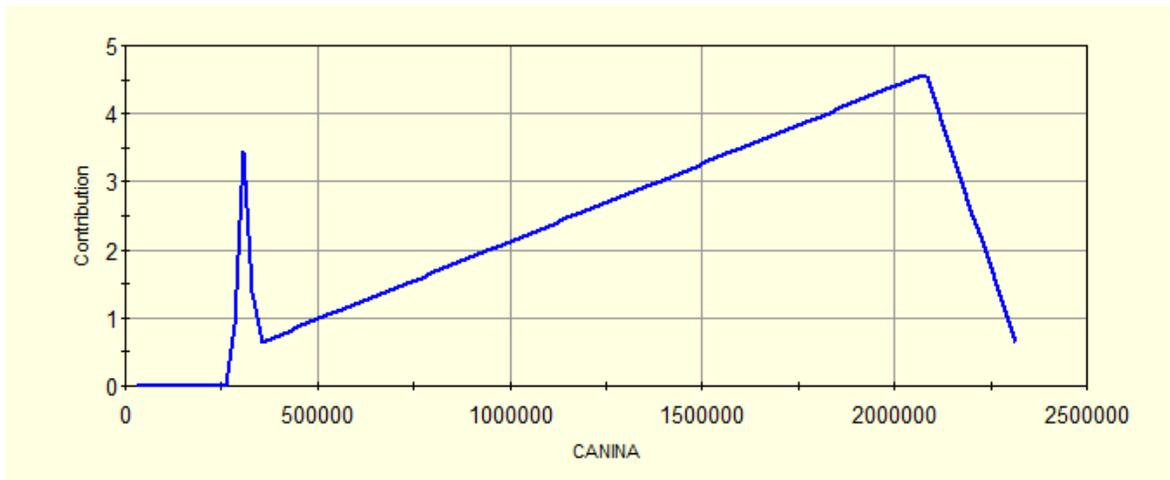
En resumen:

- 1.- Es un modelo multiplicativo (interacciones).
- 2.- Tiene 8 funciones basales.
- 3.- Tiene 6 nodos (puntos de corte).
- 4.- R^2 de 0,63 (63%) y un GCV de 2,37.
- 5.- Las variables de mayor importancia fueron: estimación de población canina, temperatura media y precipitación total (Gráfico 26 y 27).

Tabla 44: Variables de importancia

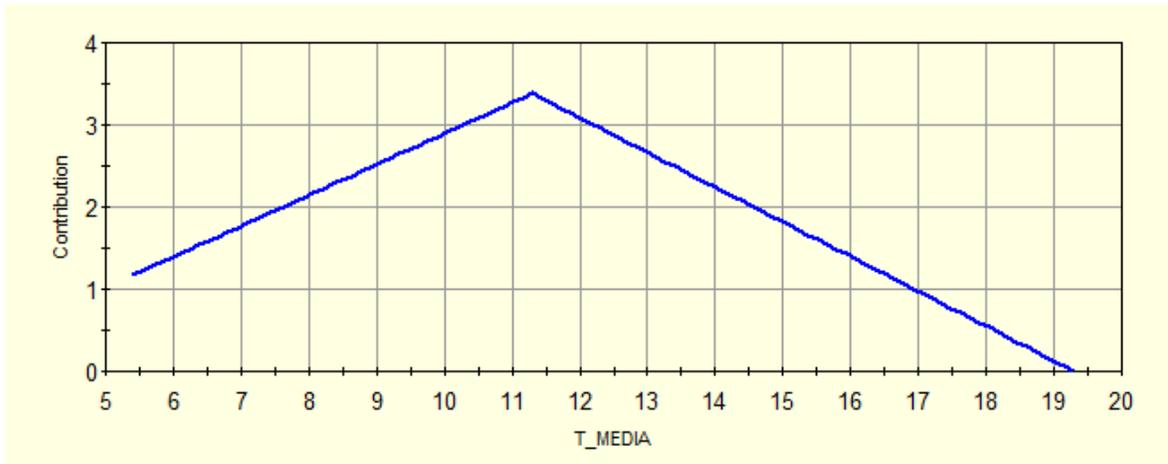
Variable	Importancia	
Canina	100,00	
temperatura	69,10	
pp total	17,51	

Gráfico 27: Contribución de la variable población canina sobre las defunciones por Hidatidosis



El gráfico 27 muestra los puntos de corte o nodos para la variable población canina. Se aprecian los nodos 277.206; 315.181; 335.944 y 2.081.590. Se aprecia que si la variable población canina tomase valores debajo del nodo 277.206 su contribución a la respuesta sería 0. Si por el contrario toma valores por sobre el nodo 277.206 se comienza a generar un incremento en el aporte a la respuesta y llega a su máximo en el nodo 315.181, luego disminuye el aporte desde ese nodo a 335.944 y de ahí aumenta de forma creciente hasta el valor 2.081.590 y después de ese valor desciende.

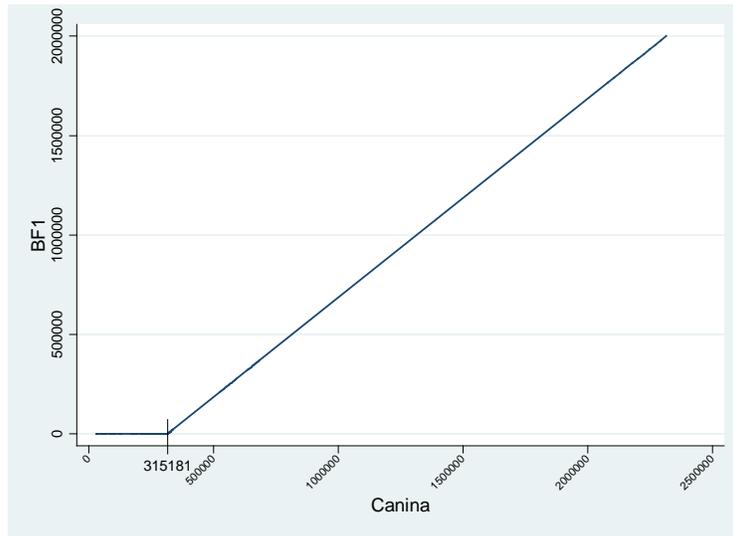
Gráfico 28: Efecto de la temperatura media sobre las defunciones por Hidatidosis



El gráfico 28 muestra el punto de corte o nodo para la variable temperatura media. Se aprecia el nodo 11,3°C. Se aprecia que si la variable temperatura media tomase valores debajo del nodo 11,3°C su contribución a la respuesta sería cercana a 1 defunción. Si por el contrario toma valores por sobre el nodo 11,3°C se comienza a generar una disminución en el aporte a la respuesta hasta llegar a aporte 0.

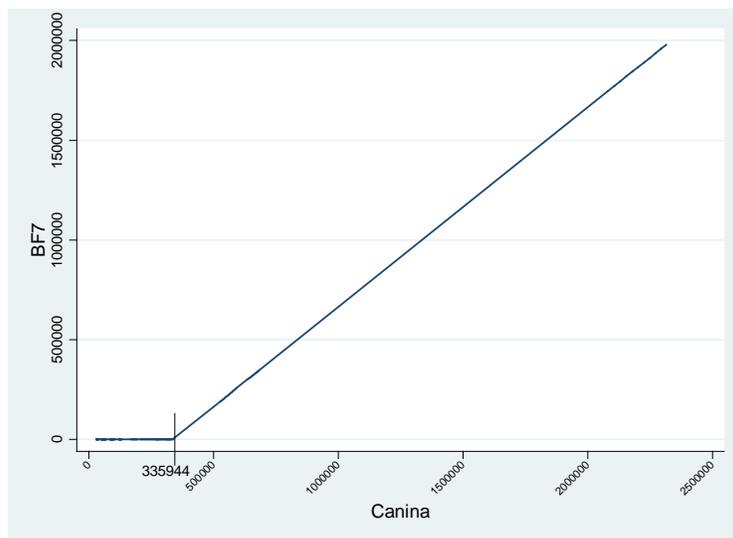
La literatura indica que los límites de tolerancia de los huevos de *Echinococcus granulosus* van desde +40°C a -70°C. Esta temperatura media de 11,3°C puede estar relacionada con las regiones donde se produce mayor mortalidad.

Gráfico 29: Comportamiento de BF1



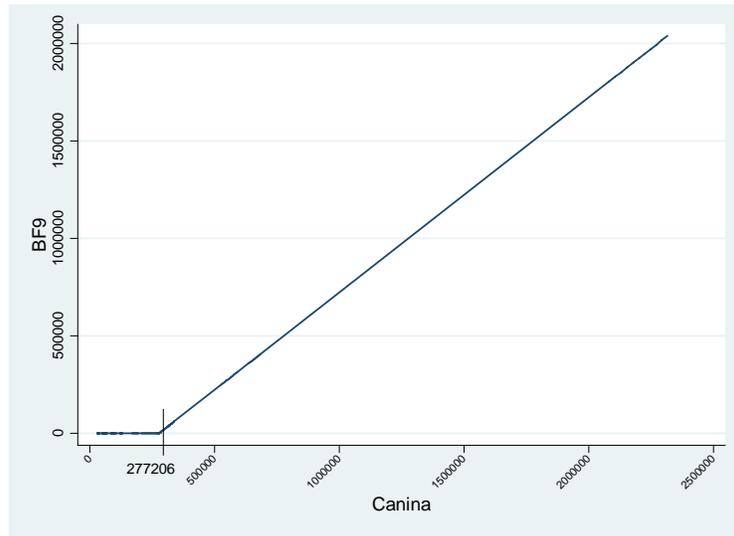
En el gráfico 29 se observa que a partir del nodo 315.181 de población canina comienza a aportar a la función basal (BF1), es decir, a las muertes por hidatidosis.

Gráfico 30: Comportamiento de BF7



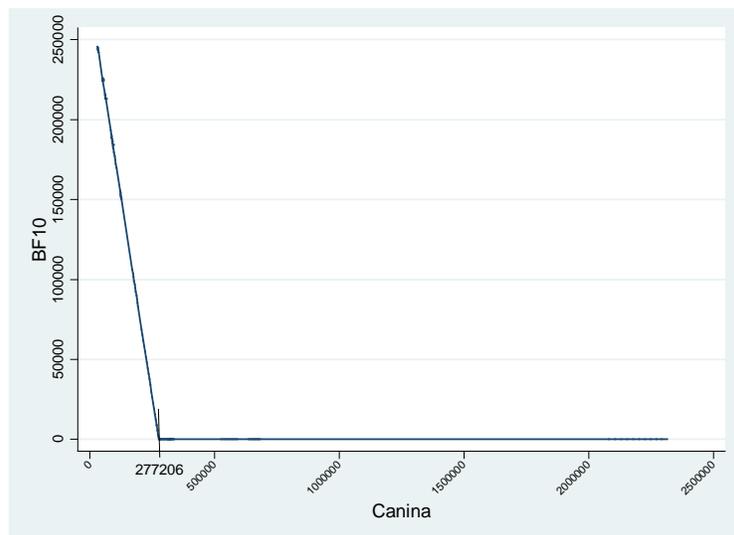
En el gráfico 30 se observa que a partir del nodo 335.944 de población canina comienza a aportar a la función basal, es decir, a las muertes por hidatidosis.

Gráfico 31: Comportamiento de BF9



En el gráfico 31 se observa que a partir del nodo 277.206 de población canina comienza a aportar a la función basal (BF9), es decir, a las muertes por hidatidosis.

Gráfico 32: Comportamiento de BF10



En el gráfico 32 se observa que a antes del nodo 277.206 de población canina se aporta a la función basal (BF10), es decir, a las muertes por hidatidosis.

VII.- DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo como objetivo general determinar la relación de los factores climáticos ambientales antropogénicos y socioeconómicos/demográficos, sobre la incidencia y distribución de la hidatidosis en Chile, a partir del análisis de datos secundarios para el período 2001-2011. Para dar respuesta a este objetivo se abordó específicamente la situación de la morbimortalidad, el contexto socioeconómico y geográfico, los factores ambientales antropogénicos y como éstos interactúan para dar respuesta al comportamiento de esta patología en el país. Se discutirán cada uno de estos factores en su mérito a la luz de los resultados obtenidos.

VII. 1.- Morbilidad y Mortalidad de la hidatidosis en Chile en el período 2001-2011

Según los casos notificados por sistema de enfermedades de notificación obligatoria (ENO) se observa un promedio anual de 306 casos, una tasa media anual de 1,88 casos por 100 mil habts., y con un promedio de variación anual de -4,7%, reflejando una tendencia a la disminución. Sin embargo, se ha de considerar que este estudio logró determinar un significativo nivel de subnotificación (56,2%) (equivalente a aproximadamente 1.889 casos) para el total del período estudiado, por lo cual desconocemos la real cifra de incidencia de casos de hidatidosis. Esto es extremadamente relevante en el ámbito de las políticas públicas, toda vez que se desconoce la magnitud real de la enfermedad. Adicionalmente, se observa un incremento de casos notificados para el 2011 (1,5 casos por 100 mil habts.), tendencia que según informe preliminar del Minsal se mantendría para años posteriores (tasa preliminar 2015 de 1,81 casos por 100 mil habts.). Esto posiblemente se explicaría porque en algunas regiones se han establecido diferentes programas de prevención y control de la enfermedad, lo cual puede conducir a un incremento de las notificaciones (90).

La distribución según sexo para el período en estudio fue de 51,1% para hombres y 48,9% en mujeres, por lo cual los hombres resultan levemente más afectados que las mujeres, sin embargo existe una tendencia a igualarse, por lo cual no existirían diferencias por sexo. Diversos estudios han reportado leves diferencias entre hombres y mujeres (2, 20, 23).

La edad mediana de notificación fue 38 años, y según análisis proporcional por grupo el más afectado es el de 40-49 años. Por lo tanto, podemos apreciar que parte importante de los notificados se encuentran en plena edad productiva en términos laborales, lo que tiene una importancia país toda vez que nuestra población está más envejecida, lo que significa que ha cambiado el índice de dependencia demográfica, por lo cual, al disminuir la proporción de personas en edad de trabajar, disminuye la oportunidad para aumentar la productividad laboral. Lo anterior significa que la hidatidosis está asociada a pérdidas económicas importantes a nivel humano, ya sea por pérdidas laborales y/o escolares (20, 25).

También se ha de considerar que la mayor cantidad de infección se produce en los primeros años de vida, por lo cual esta edad mediana de diagnóstico es algo tardía⁸.

La región con mayor tasa de notificación acumulada (405,3 casos por 100 mil habts.) es la región de Aisén, con la segunda mayor tasa de mortalidad acumulada (5,98 defunciones por 100 mil habts.) y la primera en egresos hospitalarios acumulada (471 egresos por 100 mil habts), siendo por lo tanto, la región geográfica más afectada en Chile, lo que coincide en ser la mayor zona de ganadería ovina a nivel país con sistemas de explotación tradicionales y extensivos de manejo con una importante población canina. Esto es un patrón recurrente que acontece en zonas silvoagropecuarias donde existen condiciones apropiadas fundamentalmente para la crianza de ganado ovino, donde diferentes

⁸ Comunicación personal Dr. Jensen, 2016

hábitos de pastoreo, forma de obtener el alimento y el agua de bebida de los hospederos intermediarios, más los hábitos de alimentación, de defecación de los hospederos definitivos (caninos) juegan un rol fundamental en la permanencia de la transmisión del parásito (39).

De acuerdo al análisis de la mortalidad se registraron 290 defunciones en el período de estudio. Con una tasa media de 0,16 muertes por 100 mil habts. Para el último año estudiado se registra una tasa de mortalidad general de 0,13 defunciones por 100 mil habts. Con un promedio de variación anual de -1,97%, reflejando una tendencia a la disminución. Sin embargo, se ha de mencionar que datos preliminares del Minsal para el 2015 registran un incremento en las muertes por hidatidosis (tasa 0,16 defunciones por 100 mil habts.). Estas tasas comparadas con otras patologías son bajas, sin embargo, se ha de considerar que es una enfermedad evitable, lo cual debiese traducirse en mejores cifras (90).

En relación a las muertes por hidatidosis es posible aplicar el concepto de “muerte evitable”, lo cual hace referencia a una atención médica efectiva y oportuna, que potencialmente evita muertes prematuras que no deben ocurrir. En nuestro país el nivel de conocimiento y la tecnología sanitaria -tanto para el diagnóstico como el tratamiento- es adecuada, por lo cual incluso una muerte por complicación de la enfermedad también es evitable toda vez que existe un importante desarrollo a nivel quirúrgico, radiológico, inmunológico y farmacológico (30).

En el período de estudio, las defunciones en menores de edad (<18 años) alcanzan a siete pacientes (mujeres 71,4%), lo que se tradujo en 458,81 años de vida perdidos por el fallecimiento prematuro (AVPP) de siete menores de edad. Si bien es cierto este número de defunciones en términos absolutos es bajo, se ha de considerar el fuerte impacto que tiene esta enfermedad en los menores de edad no sólo a nivel individual y familiar, sino también a nivel de la sociedad, porque las muertes por hidatidosis en gente joven se relaciona a mayor pérdida de años de

vida y, consecuentemente, mayor pérdida en años de producción. Se ha de considerar que estas defunciones son muertes evitables, dado que es una enfermedad que tiene medidas de control, normas de diagnóstico y tratamiento. La hidatidosis es mayoritariamente una afección de desarrollo lento y, por lo tanto, infecciones en la infancia y adolescencia se traducen en infecciones relativamente recientes; su cuantificación a estas edades es, indirectamente, un mecanismo de evaluación del sistema de prevención y control de la misma (91).

De acuerdo al análisis general de mortalidad, es decir, para todas las edades, se aprecia que los afectados mayoritariamente son hombres adultos mayores con un nivel de escolaridad baja o ninguna. Adicionalmente, según el nivel de actividad, la mayoría al momento de la defunción se encontraba inactivo (país 69,7%; mujeres 86,8%; hombres 55,9%). De acuerdo a la categoría ocupacional con actividad laboral, el 44,4% fueron obreros (hombres 44,2%; mujeres 50%). Según ocupación, la mayor concentración es en el sector de “agricultores y trabajadores calificados agropecuarios y pesqueros” (55,6%). Las características sociodemográficas de los fallecidos facilitan la transmisión de la enfermedad. Estos hallazgos son consistentes con la historia natural de la enfermedad, donde uno de los eslabones está relacionado a la actividad agropecuaria, siendo este patrón laboral descrito en la literatura (39).

Según distribución geográfica la mayor tasa de mortalidad para el período estudiado corresponde a la región de La Araucanía (7,47 muertes por 100 mil habts.), seguida por la región de Aisén (5,98 defunciones por 100 mil habts.) y Maule (3,69 decesos por 100 mil habts). Las tres regiones sobrepasan la tasa país (1,76 por 100 mil habts.).

Esta enfermedad representa una mayor carga para las personas que viven en situación de pobreza. Esto último contribuye a explicar, entre otras razones, por qué la Región de La Araucanía posee la mayor tasa de mortalidad en el país, a

pesar que no es la región que registra mayor número de casos notificados (ENO) ni de egresos hospitalarios. Esta región, de acuerdo al Plan Araucanía del Gobierno está en una situación de atraso de décadas respecto al país. De hecho, a nivel del PIB e ingreso per cápita (p/c) se evidencia un retraso respecto al país de 20 años, lo cual significa que desde la década del '90 esta región presenta el PIB p/c más bajo a nivel nacional, estando en términos monetarios 2,1 millones de pesos bajo el promedio del país. En relación al atraso de la extrema pobreza (país 3,7%; La Araucanía 9%; Mapuches Araucanía 10,3%; Mapuches país 5,9%) y pobreza (país 15,1%; La Araucanía 27,1%; Mapuches Araucanía 30%; Mapuches país 20,5%), se evidencian 18 y 16 años respectivamente, mientras en años de escolaridad 16 años de retraso y en términos de desigualdad educacional más de 20 años. El Gobierno establece una relación estrecha entre el nivel de ingreso regionales y los altos niveles de pobreza e indigencia. Sin embargo, el nivel de ingresos no sólo está relacionado con la pobreza, sino que de acuerdo al Programa Eurosocial son los ingresos la variable que más influye en la distribución de la mortalidad. (92, 93)

Se ha de mencionar que para la región del Maule-tercera en mortalidad- se registró el peor IDH regional 2003, lo cual concuerda con la situación de la región de La Araucanía en términos de que a menores ingresos mayor es la tasa de mortalidad por hidatidosis (75).

De acuerdo a la clasificación del diagnóstico según CIE-10, se diagnosticaron 2 casos de infección en otros órganos y de sitios múltiples a *Echinococcus multilocularis*, lo cual llama la atención debido a la no presencia de esta enfermedad en nuestro país y manifiesta la necesidad de la confirmación diagnóstica por medios adicionales y complementarios a la clínica. Anexamente, se puede apreciar una falta de capacitación en el equipo de salud encargado del diagnóstico.

En resumen, de acuerdo a las cifras de mortalidad podemos indicar que las muertes por hidatidosis son evitables, lo cual hace necesario abordar la situación en términos locales considerando las especificidades de cada región, pero bajo un concepto de política pública nacional.

VII. 2.- Vigilancia de laboratorio de la hidatidosis en Chile en el período 2001-2011

En la actualidad, el Instituto de Salud Pública (ISP) realiza exámenes específicos de laboratorio para la detección de antígenos y anticuerpos circulantes contra el parásito, siendo este último el más utilizado como examen de laboratorio rutinario. La detección de anticuerpos se puede realizar mediante los métodos de Enzimoimmunoensayo (ELISA) y Western Blot (WB), debido a su alta sensibilidad y especificidad.

El ELISA es un ensayo inmunoenzimático que se basa en una reacción antígeno-anticuerpo, donde para el diagnóstico de *Equinococcus* se buscan anticuerpos de tipo IgG (92). Por otra parte, el método de Western Blot está fundamentado en la transferencia de proteínas desde un gel de acrilamida hacia una membrana de nitrocelulosa, para su posterior detección mediante una reacción antígeno-anticuerpo específica, que permite visualizar la proteína de interés dentro de un conjunto proteico. La técnica de Western Blot permite detectar más de una clase de inmunoglobulina (IgG, IgM e IgA) empleando conjugados polivalentes (94).

De acuerdo a los registros del ISP, se reporta un promedio anual de 201 casos, lo que equivale a una tasa media de 1,21 casos positivos por 100 mil habts., y un promedio de variación anual de 15,5%, reflejando una tendencia al incremento.

Al igual que para los casos ENO, las diferencias por sexo no son significativas, donde se observa en general tasas similares entre ambos sexos. Por otra parte, la

edad mediana de confirmación por laboratorio corresponde a los 35 años, es decir, en plena actividad productiva laboral, lo cual implica pérdidas económicas tanto a nivel regional como nacional.

Según la distribución geográfica las mayores tasas de casos confirmados se registran en las regiones de Coquimbo (98,5 casos positivos por 100 mil habts.) y Aisén (86,6 casos positivos por 100 mil habts.). En la región de Coquimbo destaca la actividad caprina, por tener un clima de transición y con abundancia de suelos semi desérticos, esta región concentra más de la mitad del ganado caprino existente en el país. Mientras la región de Aisén registra la mayor cantidad de ovinos a nivel nacional. Diferentes estudios han reportado una estrecha relación entre la ganadería ovina y la hidatidosis humana (39).

VII. 3.- Egresos hospitalarios por hidatidosis en Chile en el período 2001-2011

Según los egresos hospitalarios con más de una hospitalización por persona se observa un promedio anual de 959 egresos, una tasa media de 5,89 egresos por 100 mil habts., y un promedio de variación anual de -1%, reflejando una muy leve disminución sin esclarecer tendencia. Sin embargo, se ha de considerar que este estudio encontró para el período estudiado 10.549 egresos hospitalarios (hombre 53%; mujer 47%). En general se observa una mayor tasa de egresos en hombres.

De acuerdo al análisis por año de egreso se observa una disminución importante para el año 2008, sin embargo al consultar al encargado de epidemiología del Minsal no se logra establecer una explicación. Algunas alternativas de explicación incluyen el cambio en la definición de caso, lo cual no ocurrió durante este período. Otra alternativa es el cambio o ausencia del personal encargado de notificar, especialmente en regiones con mayor frecuencia de casos, lo cual impactaría en el total país.

La edad mediana de egresos fue 40 años, sin diferencias por sexo. Al igual que en los casos ENO e ISP se observa una mediana de edad elevada y que afecta la productividad regional y nacional.

De acuerdo al tiempo de estadía, se registra una mediana de 9 días. Pavletic informa para los años 1992 y 1993 una estadía promedio de 18,4 y 17,7 días, respectivamente (27). Esta reducción se explicaría por las mejoras en el tratamiento quirúrgico. Sin embargo, los costos asociados a la enfermedad permanecen elevados. Venegas et al (33) estimó por concepto de prestaciones y exámenes en el sector público USD 2678 (\$1.821.040 pesos chilenos/persona), a lo cual le suma los costos por licencias médicas equivalentes a USD 238 (\$161.840 pesos chilenos por persona). Por lo tanto \$1.982.880 debe ser multiplicado por los 959 egresos, lo que da un total de \$1.901.581.920 pesos/año.

Según la clasificación CIE -10 destaca el registro de 50 egresos clasificados por *Echinococcus multilocularis*. Adicionalmente, se observan 4.183 clasificados como Equinococosis del hígado, no especificada; y 4.834 egresos codificados como Equinococosis, otra y la no especificada. Las cifras anteriores hablan de un problema de capacitación y actualización del equipo de salud encargado del diagnóstico y clasificación. Esta situación de mala clasificación ha sido descrita anteriormente (2, 25).

Desde el año 2002 se registra la información sobre intervención quirúrgica. Tradicionalmente esta enfermedad ha sido considerada de resolución quirúrgica pero sólo 54,8% registra para el período 2002-2011 algún tipo de cirugía. El resto podría corresponder a situaciones inabordables a las cuales se les aplica terapia farmacológica y a las localizaciones abdominales que se pueden controlar por imagenología⁹.

⁹ Comunicación personal Dr. Apt, 2014

Según los egresos hospitalarios de acuerdo a una hospitalización por persona al año, se observa un promedio anual de 683 egresos, una tasa media de 4,17 egresos por 100 mil habts., y un promedio de variación anual de 0,05%, reflejando una tendencia a la mantención. Se registraron 7.515 egresos hospitalarios para el período en estudio (hombre 52,3%; mujer 47,7%). En general se observa una mayor tasa de egresos en hombres (48,3 vs 43,2 por 100 mil habts.).

La edad mediana de egresos fue 41 años, sin diferencias por sexo. Al igual que en los casos ENO, ISP y egresos totales se observa una mediana de edad elevada y que afecta la productividad regional y nacional.

Según el tiempo de estadía, se registra una mediana de 9 días, coincidente con los egresos hospitalarios totales, lo cual refuerza la idea que la reducción se explicaría por las mejoras en el tratamiento quirúrgico.

De acuerdo a la clasificación CIE -10 destaca el registro de 25 egresos clasificados por *Echinococcus multilocularis*. Adicionalmente, se observan 3.014 clasificados como Equinococosis del hígado, no especificada; y 3.366 egresos codificados como Equinococosis, otra y la no especificada. Las cifras anteriores hablan de un problema de capacitación y actualización del equipo de salud encargado del diagnóstico y clasificación (2, 25).

De acuerdo a la incidencia de egresos regional, destacan las regiones de Aisén y La Araucanía con tasas de 471 y 184,9 egresos por 100 mil habts., respectivamente. Recordemos que la región de Aisén es la que posee una mayor población de ganadería ovina y la región de La Araucanía el menor PIB per cápita regional (58).

La importancia de este análisis es que nos permitió comparar la diferencia en relación a los casos notificados y los casos confirmados por ISP, donde

claramente se aprecia una discrepancia entre las diferentes fuentes de información. El menor número corresponde a los casos confirmados por ISP (n= 2.173), lo cual podría ser debido a la prioridad en diagnóstico clínico y no de laboratorio. Mientras, la diferencia con los casos ENO (n= 3.362) asciende a 4.223 casos, lo cual significa una subnotificación de 56,2%. Esta situación ha sido reportada por Pavletic (17) y Martínez (2).

En general, luego del análisis de diferentes fuentes de información, podemos reconocer que el sistema de vigilancia epidemiológica debe ser sujeto de una evaluación en términos de su consistencia, exactitud, comparabilidad, validez, sensibilidad e integralidad. A lo anterior, se agrega el reforzamiento con estudios de seroprevalencia y de imagenología, de manera de realizar una detección precoz (2).

Adicionalmente, se ha de mencionar que en Chile no tenemos un programa nacional contra la hidatidosis. Y de acuerdo a la evidencia científica, se hace necesaria la implementación de una política pública de control nacional de la hidatidosis, continúa y a largo plazo, con enfoque multisectorial, interprogramático, que aborde los factores de riesgo y protección y, con asignación asegurada de recursos que contemple las nuevas herramientas disponibles, entre ellas la búsqueda activa de portadores (búsqueda en contactos); búsqueda de portadores asintomáticos en la población escolar; vigilancia de la Echinococcosis canina por coproantígeno; vigilancia serológica en el hospedero intermediario; tratamiento en el hospedero intermediario; diagnóstico y vigilancia ambiental; y vacunas en hospedero intermediario (39).

Una búsqueda activa de portadores de hidatidosis produciría una baja en la edad de notificación y se podrían evitar muertes asociadas a diagnóstico tardío o complicaciones, las cuales mediante búsqueda de portadores se permitiría

encontrar quistes asintomáticos y consecuentemente una cirugía más simple y/o tratamiento farmacológico¹⁰.

VII.4.- El contexto socioeconómico y geográfico

El término desigualdad en salud representa las diferencias que se pueden presentar en la salud de los individuos o los grupos, es decir, cualquier variable o aspecto de salud que pueda ser cuantificable y que posteriormente presente diferencias entre individuos o grupos. En esta definición de desigualdad en salud no se realiza un juicio moral sobre si las diferencias observadas son razonables o justas. Por el otro lado, tenemos el concepto de inequidad en salud, que corresponde a una desigualdad en salud pero asociada a una diferencia injusta, es decir, diferencias prevenibles, e innecesarias (73, 95).

Diferentes autores han descrito atributos básicos que deben cumplir las medidas de desigualdad en salud. Entre ellos: que reflejen el componente socioeconómico o las desigualdades en salud; considerar a todos los grupos y no simplemente a los grupos extremos; que la medición considere no sólo el valor del indicador sanitario sino también el tamaño de los grupos (96).

Con respecto a la medición de las desigualdades asociadas a la presentación de esta patología, es necesario establecer que no existe un método ideal, por lo cual para medir la magnitud, características y evolución de las desigualdades en salud se usaron diferentes aproximaciones metodológicas, entre ellas la razón de tasas, diferencias de tasas, riesgo atribuible poblacional porcentual, índice de Gini sanitario e índice de concentración, lo que nos permitió describir la mortalidad por hidatidosis en el país y analizar su variabilidad (73).

¹⁰ Comunicación personal Dr. Jensen, 2016

De acuerdo al análisis de desigualdad, podemos señalar que se encontraron diferencias en la mortalidad regional según el PIB regional y el IDH.

Frente a la pregunta ¿Cuántas personas más mueren en la región con menores indicadores socioeconómicos en relación a la región con mayores indicadores? encontramos según el PIB regional un rango desde 3,6 a 14,2 veces más personas que mueren por hidatidosis en la región de peor PIB regional- o situación económica-, correspondiente a la región de La Araucanía. Lo anterior, se traduce en un promedio de 4,2 muertes más que las que se podrían esperar si su situación económica mejorase hasta el nivel de la región Metropolitana.

Al incluir el IDH regional 2003 encontramos que la región de peor nivel es la región del Maule, donde fallecen casi 5 veces más personas que en la región Metropolitana, la cual dispone del mayor IDH –o mejor situación socioeconómica-, lo cual significa en números absolutos, que en la región del Maule hubo casi 4 muertes más que los que podrían esperarse si su situación mejorase hasta el nivel de la región Metropolitana.

Recordemos que según distribución geográfica para el período en estudio dentro de las mayores tasas de mortalidad encontramos a la región de La Araucanía (7,47 muertes por 100 mil habts.), y Maule (3,69 decesos por 100 mil habts), las cuales sobrepasan la tasa país (1,76 por 100 mil habts.),

Ante la pregunta ¿Qué proporción de la tasa general de mortalidad es posible disminuir si todos los grupos tuviesen las tasas de la región con el mejor nivel socioeconómico y/o con la menor tasa de mortalidad? Encontramos para este estimador de impacto según el mejor PIBR per capita regional un rango entre 24,1% a 71,5%, es decir, se podrían haber evitado entre 24,1% a 71,5% de las defunciones atribuibles a la desventaja social, por lo cual estas muertes se podrían haber evitado si se pudiese eliminar el efecto de la desventaja en todos los grupos

de la población. Igual indicador considerando como referencia la menor tasa de mortalidad nos muestra un rango entre 12,9% a 71,5%.

El RAP% según IDH regional nos indica que para el año 2003 se podrían haber evitado casi 45% de las defunciones por hidatidosis atribuibles a la desventaja social-medida por el IDH-, es decir, casi 45% de las muertes se podrían evitar si se pudiese eliminar el efecto de la desventaja social en todos los grupos de la población.

En este estudio también se plantearon las preguntas ¿la mortalidad por hidatidosis se reparte uniformemente entre las regiones del país? y ¿cómo se distribuyen las muertes por hidatidosis entre las regiones del país en relación con la población?.

Para responder estas preguntas se analizó el coeficiente de Gini Sanitario de acuerdo a la variable salud, es decir, la mortalidad por hidatidosis para los años 2001; 2006 y 2011. Para los tres años se encontraron índice de Gini Sanitario de 0,607; 0,574; y 0,517, donde el 20% de la población concentra desde 55% a 70% de las defunciones. Lo cual nos está indicando un grado de desigualdad en la distribución de las muertes entre las regiones.

El coeficiente de Gini Sanitario encontrado en nuestro estudio es elevado-todos sobre 0,5-, si se compara con otros, por ejemplo, el de mortalidad e ingreso en adultos del Gran Santiago donde se registran para el grupo de 20 años y más un Gini de 0,38; 20-44 años un Gini de 0,51; 45-64 años un Gini de 0,50; 65-79 años un Gini de 0,40; 80 años y más un Gini de 0,01 (97).

Luego, nos preguntamos ¿Cómo se distribuyen las muertes por hidatidosis entre las diferentes regiones en relación con su situación económica?. Para responder esta consulta se recurrió a la curva e índice de concentración. Este indicador permite medir desigualdades socioeconómicas, es decir, desigualdades sociales.

Adicionalmente es un indicador que cumple con los atributos básicos para medir desigualdades sociales en salud: refleja el componente socioeconómico; considera a todos los grupos y; considera el tamaño de los grupos (96).

En este estudio se emplearon como variables socioeconómicas al PIBR per cápita regional (2008-2011) y el % de pobreza según CASEN (2003; 2006; 2009; 2011). Para los cuatro años según PIBR per cápita regional se encontraron índice de concentración de -0,402; -0,130; -0,741; -0,413, donde el 20% de la población concentra desde 40% a 90% de las defunciones. Lo cual nos está indicando un grado de desigualdad en la distribución de las muertes según nivel socioeconómico.

Los valores negativos corresponden a curvas de concentración por encima de la diagonal, lo cual significa que las unidades más pobres –según PIBR per cápita- acumulan una cantidad de eventos de salud adversos superior a la que era de esperar.

El análisis considerando los datos de CASEN, muestra que para los cuatro años se encontraron índices de concentración de: -0,263; -0,248; -0,601; -0,381, donde el 20% de la población más pobre concentra desde 30% a 50% de las defunciones. Por lo tanto, nuevamente se evidencia un grado de desigualdad importante.

Con los resultados de este indicador podríamos indicar que las muertes por hidatidosis no sólo se distribuyen desigualmente sino también inequitativamente, es decir, son injustas, prevenibles e innecesarias.

VII.5.- Factores ambientales antropogénicos

En nuestro estudio hemos considerado que el análisis de la regresión es un proceso estadístico para estimar las relaciones entre variables. Incluye muchas técnicas para el modelado y análisis de diversas variables, cuando la atención se centra en la relación entre una variable dependiente y una o más variables independientes (o explicativas). Nosotros hemos considerado una regresión no paramétrica multidimensional, donde hay varias variables explicativas y una sola la respuesta.

La elección del modelo estadístico a utilizar se fundamenta en que los datos utilizados en este estudio son datos secundarios provenientes de diferentes fuentes, colectados con diferentes fines y por diferentes recolectores, sin una estrategia común de muestreo, por lo que en muchas ocasiones son una representación sesgada de la distribución y consecuentemente no disponemos de una muestra seleccionada aleatoriamente supuesto que solicitan algunos modelos. Adicionalmente, nuestros datos están incompletos para algunas variables, al no disponer de la serie 2001-2011 completa, por ello también fue necesario considerar un modelo que pueda realizar imputaciones.

MARS (Multivariate Adaptive Regression Splines/ Regresión Adaptativa Multivariada/ Regresión adaptativa multivariada por tramos), es un modelo no paramétrico de regresión no lineal que mediante funciones basales expresan la relación entre las variables dependiente y las independientes. Es un modelo asociativo como predictivo, donde se permite aproximar relaciones no lineales complejas a partir de los datos, sin postular una hipótesis sobre el tipo de no linealidad presente en los datos. MARS incorpora mecanismos que permiten seleccionar las variables explicativas relevantes, estimando un peso para ellas, y descartando las variables que no aportan información sobre la dinámica de la

variable dependiente (98). Sin embargo, es el investigador el que determina cual es el modelo que mejor ajusta según el marco teórico.

Luego, de seleccionar el modelo a utilizar se procedió a evaluar el objetivo específico 3: “Determinación de la existencia de asociación de los factores ambientales antropogénicos sobre la incidencia de casos de mortalidad de hidatidosis en Chile, en el período 2001-2011”. Como factores ambientales antropogénicos se consideraron las variables decomisos de vísceras por hidatidosis desde mataderos, índice de urbanización (población urbana regional/población total regional) y estimación de la población canina (H:C = 3:1).

De acuerdo a ello, hemos obtenido un modelo multiplicativo, con 9 funciones basales, 7 puntos de corte, R^2 de 69% y un GCV de 2,13. Las variables de mayor importancia fueron, estimación de población canina (100% de importancia), índice de urbanización (66,02% de importancia) y finalmente los decomisos de vísceras desde mataderos (11,4% de importancia).

El modelo presenta en total 7 nodos que serían: 311.108, 303.941, 275.277, 301.087 y 2.106.000 para la variable canina. Para la variable urbanización el nodo es 70,267%. Para la variable decomisos el nodo es 0,000000953674

A partir del nodo 311.108 de población canina comienza a aportar sobre la función basal (BF1), es decir, al número de muertes por hidatidosis. Bajo este nivel de población canina no hay efecto en la frecuencia absoluta de muertes por hidatidosis, sobre este valor umbral hay asociación directa entre el aumento de la población canina y las muertes por esta patología.

Se observa que a partir del nodo 70,267% de urbanización comienza a aportar a la función basal (BF3), es decir, a las muertes por hidatidosis.

A medida que aumenta la población canina y aumenta el porcentaje de urbanización el aporte (contribución al número de muertes por hidatidosis) de la interacción de ambas variables es mayor.

En Chile es un hecho público y notorio que la sobrepoblación canina es un problema que afecta a la mayoría de los centros poblados. Donde la ausencia de políticas públicas sobre el tema contribuye a la generación de múltiples consecuencias, que inciden tanto a nivel de salud pública, medio ambiente y/o seguridad ciudadana (41, 42).

De hecho, López et al (2012) estiman que en nuestro país existe un perro por cada tres personas, siendo el ideal recomendado uno por cada diez (43), y según datos de Ibarra (2003) la población total canina en Chile fluctuaría entre los 2,6 y 3,4 millones de perros y que el 75% de estos animales, pese a poseer un propietario deambulan sin sujeción ni control por las calles y que tan sólo un 25% de esta población no posee domicilio, tenedor ni propietario (43, 44).

Según la literatura la mayoría de zoonosis relacionadas con los animales de compañía son adquiridas por vía fecal-oral o por contacto directo; en este sentido adquieren relevancia los niños, los cuales debido a sus comportamientos los pone en mayor riesgo de infección que a los adultos (39, 99).

En Chile, se ha asociado el problema de la población canina casi exclusivamente al control de la rabia. De hecho, en 2015 el Departamento de Zoonosis y control de vectores del Minsal, envía a los diferentes servicios de salud el “Compendio de normas de prevención y control de rabia y tenencia responsable de mascotas”. Este indica que el *“éxito del programa de control de rabia en Chile, requiere de la participación activa de todos los actores relevantes involucrados (públicos y privados) y de un fuerte trabajo intersectorial, para mantener los logros alcanzados y avanzar en la implementación de políticas públicas, destinadas a implementar*

estrategias de gestión de las poblaciones de animales de compañía destinadas a mejorar la salud pública, la salud animal y el bienestar de estas especies” (100).

Es importante señalar en relación a la transmisión de zoonosis, que se encontraron en un estudio en Santiago de Chile, con cerca de mil perros con dueños y con síntomas diarreicos, donde se identificó que aproximadamente el 70% presentaron al menos un parásito y de éstos la mitad de los casos se trató de agentes con potencial zoonótico (48).

La regulación permanente de la densidad de la población canina sólo se obtiene a través de la aplicación de estrategias que aborden los diferentes aspectos involucrados en ella, y necesariamente debe ser asumida por la sociedad en su conjunto, desarrollando programas de esterilización masiva de perros, actividades de educación y difusión sobre tenencia responsable. De igual forma se debe apoyar las distintas iniciativas de difusión por parte de ONGs, organizaciones públicas y comunitarias (49).

Se podría decir que la normativa sobre tenencia de mascotas es todavía experimental en nuestro país, si bien es cierto, existen municipios que cuentan con ordenanzas sobre esta materia, aún el modelo no resguarda las materias que regula. Según el Minsal, para enfrentar el problema de la población canina es necesario establecer políticas integrales basadas en la “Tenencia Responsable de Mascotas”, lo cual sería una forma eficiente para asegurar la salud y bienestar de personas, animales y ambiente. Sin embargo, a pesar del consenso existente, en Chile aún no existe una normativa específica que permita hacer una gestión eficiente de la población. Según, Soto (2013), no se puede concluir que el problema sea una sobrepoblación canina, sino más bien un problema de tenencia irresponsable de mascotas (41, 49, 100).

El concepto de tenencia responsable es un concepto elaborado en los últimos años, que ha ido apareciendo paralelo al problema del aumento de las poblaciones de perros abandonados en las distintas ciudades del país. La tenencia responsable de mascotas considera la preocupación por aspectos sanitarios, afectivos, de alimentación y la no exposición a riesgos. Anexamente, señala que este problema no es de un gobierno en particular sino transversal y consecuentemente afecta a toda la sociedad, es decir, es un problema de Estado, donde claramente las autoridades no lo han abordado y donde no existe una mirada integral en relación a la regulación y control de la población canina mediante una política pública, lo que ha llevado a que el problema se incremente (41).

Jensen (2014) menciona que son varios los aspectos que merecen ser considerados en el análisis de la problemática de los perros, entre ellos: transmisión de diferentes zoonosis como toxocariasis, hidatidosis, rabia; daños por mordeduras (a personas y otros animales domésticos); contaminación del medio ambiente urbano por desechos biológicos (fecas/orinas); dificultad en la recolección de la basura y limpieza de la localidad; contribución a accidentes de tránsito; molestias y perjuicios a los vecinos y comunidad; mayores gastos públicos a ser destinados en esta problemática canina (¹¹).

El gobierno actual de la presidenta Bachelet ha impulsado un programa de control reproductivo de animales de compañía, plan de esterilización y una campaña para la tenencia responsable de animales de compañía. Este programa considera a nivel país la esterilización en 4 años de 650 mil perros y gatos -de un total aproximado de 3,5 millones de perros-, además de vacunación y desparasitación en forma gratuita. Lo anterior, si bien es un avance, se ha de reconocer que es insuficiente, donde si bien la sociedad está cambiando tanto a nivel social como cultural, incluyendo el cuidado por las mascotas, este cambio al parecer no es

¹¹ Comunicación personal Dr. Jensen, 2014

suficiente como para asumir un rol y exigir a las autoridades una solución definitiva que sea consistente y sostenidas en el tiempo y no meramente una respuesta reaccionaria (46, 50, 51).

Se ha de insistir que es fundamental en la interrupción del ciclo biológico de la hidatidosis el controlar la fuente de infección en los perros, entendiendo que el perro es la fuente primaria de infección humana en este ciclo. Y por lo tanto, el control de los caninos es un punto central a considerar en cualquier programa de control y eliminación de la hidatidosis, para lo cual se ha de recurrir a la intensificación de la tenencia responsable de mascotas, donde se deben incluir herramientas de educación a la comunidad, las que si bien es cierto producen resultados a largo plazo, son fundamentales para alcanzar los cambios de conductas sanitarias necesarias para lograr el control y eliminación de esta enfermedad (39).

Dentro de los factores ambientales antropogénicos podemos citar el índice de urbanización el cual está interrelacionado con el movimiento de animales, particularmente domésticos, y entre ellos los caninos, hospedero definitivo del parásito. De acuerdo a Cattán y Canals (2006), los cuales plantean que para el mantenimiento o incremento de las enfermedades zoonóticas influye el aumento de la población humana, la cual conduce a un desarrollo de las actividades humanas, lo que a su vez genera mayor intervención de la naturaleza y consecuencias como hacinamiento, lo que aumenta la posibilidad de contacto entre agente y hospedero; migraciones, que facilitan el intercambio de agentes y; alteración y ocupación de nuevos ambientes naturales (11).

La variable decomisos de vísceras desde mataderos representa un 11,4% de importancia.

El decomiso de vísceras de animales en establecimientos faenadores, es parte de la vigilancia pasiva que realiza el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), el cual tiene por objetivo registrar la prevalencia y la tendencia de las patologías más comúnmente detectadas en mataderos. Esta información es de gran importancia particularmente en relación a asegurar la calidad sanitaria y la inocuidad de los alimentos de origen animal que son consumidos por la población, en especial lo referente a aquellas patologías animales que constituyen un riesgo para la salud humana (101).

Según registros del SAG, para el período 2007-2008, la hidatidosis representó el 17,7% del total de animales con hallazgos patológicos detectados en plantas faenadoras de ganado nacionales, situándose en el cuarto lugar de importancia según su frecuencia. La tasa de animales con hidatidosis fue de 90,82 por 1.000 beneficiados y 35,93 por 1.000 beneficiados durante 2007 y 2008, respectivamente. De acuerdo a la distribución geográfica las tasas más elevadas se encontraron en las regiones de Coquimbo (304,5 por 1.000 beneficiados), Aisén (264,6 por 1.000 beneficiados) y La Araucanía (248,1 por 1.000 beneficiados) (102).

Para el año 2009, la hidatidosis figura como el segundo hallazgo patológico con mayor frecuencia de decomiso de vísceras, equivalente al 27,11% del total de hallazgos en mataderos. Mientras la tasa general de decomisos de vísceras para esta patología fue de 30 por cada 1.000 beneficiados. Regionalmente, las tasas de hallazgos más elevadas se encontraron en las regiones Antofagasta (807,1 por cada 1.000 beneficiados), Coquimbo (299,7 por cada 1.000 beneficiados), Los Ríos (264,1 por cada 1.000 faenados) y Aisén (241 por cada 1.000 faenados) (103).

Según datos del 2010, la hidatidosis figura como el segundo hallazgo patológico con mayor frecuencia en mataderos, equivalente al 32,1% del total de patologías

en mataderos. La tasa general de decomisos de vísceras fue de 32,4 por cada 1.000 beneficiados, Geográficamente, las tasas de hallazgos más elevadas se encontraron en las regiones de Aisén (320,8 por cada 1.000 beneficiados) y Los Ríos (301,4 por cada 1.000 beneficiados) (104).

Para el año 2011, la enfermedad aparece como el segundo hallazgo patológico con mayor frecuencia en mataderos, equivalente al 24,9% del total de patologías en mataderos. La tasa general de decomisos de vísceras fue de 18,8 por cada 1.000 beneficiados, observándose una disminución de la tasa respecto a lo observado durante el año 2010. De acuerdo al análisis según región geográfica, las tasas más elevadas se encontraron en las regiones de Aisén (321,4 por cada 1.000 beneficiados) y Los Ríos (245,2 por cada 1.000 beneficiados) (105).

Datos recientes para el 2015 señalan a la hidatidosis como la segunda patología en hallazgos de mataderos, representando el 27,8% del total de decomisos nacionales de vísceras. La tasa general de decomisos de vísceras fue de 29 animales con hallazgos por cada 1.000 beneficiados. En la distribución a nivel país, las tasas de animales con hallazgos más elevadas se encontraron en las regiones de Aisén (368 por cada 1.000 beneficiados), Los Ríos (216 por cada 1.000 beneficiados) y Los Lagos (205 por cada 1.000 beneficiados) (101).

Para todos los años la especie más afectada es la bovina seguida por la ovina, siendo esta última de gran relevancia en el ciclo del parásito.

Según los datos mostrados la tasa general de decomisos de vísceras entre 2007 al 2011 disminuyó en un 70%. Sin embargo, si se considera el período 2001 al 2015, se registra un incremento en 54%. Esto significa que a pesar de los esfuerzos aún se mantiene la enfermedad en el ganado chileno, es decir, en el hospedero intermediario, con las consecuentes pérdidas económicas, que según

estimaciones de Venegas et al (33) el impacto por decomisos de vísceras y perdida en la producción de carne equivalen a USD 8.699.614

Al evaluar la relación entre los factores climáticos, ambientales antropogénicos y sociodemográficos, particularmente de acuerdo a tipo de crecimiento poblacional y grado de urbanización, el modelo ajustado indica que las variables más significativas son la población canina, temperatura media y precipitaciones.

Al igual que para el objetivo N° 3 la población canina resultó ser la variable más importante en relación a las muertes por hidatidosis. Por lo cual, se insiste en avanzar en la implementación de políticas públicas destinadas a implementar estrategias de gestión de las poblaciones de animales de compañía destinadas a mejorar la salud pública, la salud animal y el bienestar de estas especies, lo cual tendrá efectos sobre los casos de hidatidosis humana.

La variable temperatura media resultó ser la segunda variable en importancia (69,1%). Su punto de corte o nodo corresponde a 11,3°C. Esto significa que si la variable temperatura media tomase valores debajo del nodo 11,3°C su contribución a la respuesta sería cercana a 1 defunción. Si por el contrario toma valores por sobre el nodo 11,3°C se comienza a generar una disminución en el aporte a la respuesta hasta llegar a aporte 0.

En la literatura, en modelos controlados en laboratorio, se ha descrito el efecto tanto de la temperatura como de la humedad sobre la supervivencia de los huevos. Estos estudios han reportado límites de tolerancia desde +40°C a -70°C (39).

Esta temperatura media de 11,3°C puede estar relacionada con las regiones donde se produce mayor mortalidad. La región de Aisén se caracteriza por presentar un clima frío oceánico, de bajas temperaturas, con abundantes

precipitaciones, fuertes vientos y mucha humedad. Sin embargo, dadas las características del relieve se provoca una diferencia de climas en el sector oriental, formado por islas y archipiélagos, y en el sector oriental de la Cordillera Patagónica (107).

La temperatura mediana de Coihaique para el período 2001-2011 fue de 8°C, con una mínima de -1,4°C y una máxima de 16,9°C (106). Temperaturas que están dentro del rango de temperaturas para la sobrevivencia de los huevos del parásito (107).

En un estudio realizado en la Patagonia, Argentina, con un clima árido inferior, que se caracteriza por grandes amplitudes térmicas, con veranos cálidos y fríos inviernos con frecuentes heladas, con un rango de temperatura entre 37°C a -3°C, con una temperatura media anual de 10°C, y bajo nivel de precipitación (< 300 mm/año), se estudió la viabilidad y infecciosidad de los huevos de *Echinococcus granulosus* mediante la evaluación in vivo en ovinos. Los resultados mostraron que después de 41 meses de envejecimiento de los huevos bajo estas condiciones ambientales, todavía eran capaces de producir infección en el total de los ovinos desafiados. Los huevos se encontraron en una etapa semi-senescente, manteniendo su capacidad para infección en el hospedero intermediario ovino (108).

Sánchez et al (2003) investigaron la presencia de parásitos intestinales en fecas caninas provenientes de plazas públicas de Chubut, Argentina y se determinó la persistencia de *Echinococcus granulosus* bajo condiciones ambientales naturales de la región. Se analizaron muestras fecales caninas contaminadas con huevos de *E. granulosus* y depositados durante 41 meses en el medio natural. Se pudo demostrar la persistencia de huevos de *E. granulosus* en heces caninas depositadas por más de 3 años. Estos hallazgos sugieren la posibilidad de que los

huevos de *E. granulosus* puedan permanecer en el ambiente hasta 3 años y 5 meses en un clima bajo y árido (109).

En Kenia, Wachira et al. (1991) estudiaron la sobrevivencia de los huevos de *E. granulosus* en condiciones ambientales semiáridas. En este estudio se demostró que la variable más importante que influye en la sobrevivencia de los huevos es la temperatura. La viabilidad máxima fue encontrada a los 19 días con una temperatura promedio de $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ y una humedad relativa de $75 \pm 15\%$ (110).

La variable precipitación total resultó ser la tercera variable en importancia (17,51%). Su punto de corte o nodo de $0,0000610352$ mm. Es decir, que si la variable precipitación total tomase valores debajo del nodo su contribución a la respuesta (defunciones por hidatidosis) sería 0. Si por el contrario toma valores por sobre este nodo se comienza a generar un incremento en la respuesta.

La mediana de las precipitaciones en Chile, para el período 2001-2011 fue de 21,050 mm, con un mínimo de 0 y un máximo de 567,5 mm (106).

El hospedero definitivo en estado de infección elimina cada cincuenta días a miles de huevos de *E. granulosus*, los cuales se pueden dispersar por diferentes efectos, entre ellos la lluvia (111). Según Jensen, en la provincia de Chubut (Argentina) la dispersión de los huevos de *E. granulosus* estuvo relacionada con la presencia de agua superficial, entre otros factores (39).

VII.6.- Justificación de una política pública

Las enfermedades que afectan a los animales y especialmente, las que son transmitidas al hombre, representan un freno para el desarrollo social y económico de sus habitantes, provocando disminución en la producción, reducción del comercio, en conjunto con la puesta en riesgo de la seguridad alimentaria de la

población de escasos recursos. Además, de generar pérdidas por un bajo rendimiento laboral y en ocasiones defunciones humanas.

En Chile, la hidatidosis es una infección de carácter endémico e hiperendémico, que a pesar de su connotación social y económica, sigue siendo un problema de salud pública no abordado en forma integral y que en consecuencia permanece no resuelto.

Estimaciones de Venegas et al (33) del costo de tratamiento quirúrgico, exámenes y procedimientos asociados a la enfermedad bordean entre USD 2.678 (\$1.740.700 pesos chilenos) y USD 7.379 (\$4.796.350 pesos chilenos). Adicionalmente por concepto de días no trabajados, es decir, pérdidas en la producción, estimaron \$359.982 pesos chilenos. A lo anterior, le sumaron el costo por licencia médica,-considerando el sueldo mínimo-, de \$119.000 pesos chilenos. Por lo tanto, el costo por paciente es equivalente a USD 3.636 a USD 8.337 (\$2.363.400 - \$5.419.050). Este costo unitario debe ser multiplicado por el número de egresos hospitalarios que en nuestro estudio para el período 2001-2011 es 10.549.

La estimación anterior de costos, considera los costos directos asociados a los gastos médicos los cuales pueden ser ahorrados si la hidatidosis fuese inexistente o se redujera. A la vez, considera los costos indirectos asociados a la pérdida en la productividad o del ingreso debido a la ausencia o reducción de la actividad laboral. Sin embargo, no se estiman los costos intangibles, como incomodidades, sufrimiento, pérdida de tiempo libre que impactan en el bienestar del paciente y su familia. Tampoco se considera el impacto de la enfermedad en personas fuera del mercado laboral, como los niños y niñas, o dueñas de casa.

Es deber del Estado proteger la salud y el bienestar de sus habitantes, por lo tanto, se hace necesario que el Estado implemente un proyecto de control a largo plazo, de manera que efectivamente se logre disminuir la enfermedad en las personas, lo cual se puede evidenciar a partir de 10-15 años post ejecución de la fase inicial. De hecho, se describe que un buen plan de control es aquel planificado a lo menos a 10-15 años, con participación activa de la Sociedad civil y la comunidad.

En base a la evidencia científica expuesta anteriormente se hace imprescindible que nuestro país realice acciones destinadas a mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos, por lo tanto, se hace necesario reorientar el curso de acción, ahora incorporando desde la inclusividad del ciclo de la política a todos los actores intervinientes en el gran problema de la hidatidosis.

Estamos frente a una oportunidad para promover una Política Pública Intersectorial para reducir la infección -fundamentalmente en niños y niñas- en nuestro país, cuya alternativa es trabajar planes intersectoriales de promoción y de prevención, con actuación directa de todos los convocados en la propuesta, objetivos, metas, formas de control y evaluación de las acciones.

VII.7.- Propuesta

De acuerdo a la evidencia generada, se establece la necesidad de implementación de una política pública de control nacional de la hidatidosis con una mirada epidemiológica y de salud pública, continua y a largo plazo, con enfoque multisectorial, interprogramático, que aborde los factores de riesgo y protección, con sustento jurídico, con un presupuesto asegurado de recursos –humanos, financieros y materiales-, que considere la participación ciudadana y que contemple incorporar paulatina e incrementalmente las nuevas herramientas disponibles, entre ellas la búsqueda activa de portadores (búsqueda en contactos);

búsqueda de portadores asintomáticos en la población escolar; vigilancia de la Echinococcosis canina por coproantígeno y políticas de tenencia responsable de mascotas; vigilancia serológica en el hospedero intermediario; tratamiento en el hospedero intermediario; diagnóstico y vigilancia ambiental; y vacunas en hospedero intermediario.

Dado los resultados de este estudio, se sugiere a la autoridad sanitaria iniciar a corto plazo una política pública de control nacional de hidatidosis que avance y profundice en políticas integrales de tenencia responsable de mascotas; búsqueda activa de portadores asintomáticos tanto en los contactos de pacientes como en población escolar –con su posterior tratamiento y seguimiento-, de manera de reducir el impacto social, económico y sanitario asociado a cuadros prolongados y defunciones; y educación sanitaria continua y sistemática.

El criterio seleccionador para ser debutantes en este proceso será el número de casos, egresos hospitalarios y defunciones por habitantes regionales, vale decir, comenzarán en una primera fase todas aquellas localidades donde se establezca una prevalencia elevada y que hayan comprometido la participación activa de los actores en la elaboración de una agenda integrada y mancomunada en el planteamiento de objetivos, metas, formas de control y evaluación del plan de acción intersectorial.

VIII.- CONCLUSIONES

1.- La hidatidosis en Chile es un problema rezagado que continua presente a pesar de conocer los factores que están involucrados en su transmisión. Esta antropozoonosis en nuestro país es una afección endémica e hiperendémica que, a pesar de su connotación social y económica, sigue siendo un problema de salud pública no abordado en forma integral y que, en consecuencia, permanece no resuelto, con el subsecuente impacto en la población afectada, fundamentalmente en el sector rural y de menores recursos.

2.- La importancia de caracterizar la morbimortalidad de la hidatidosis en Chile en el período 2001-2011, permitió comparar la diferencia en relación a los casos notificados y los casos confirmados por ISP, donde claramente se aprecia una discrepancia entre las diferentes fuentes de información. El menor número corresponde a los casos confirmados por ISP ($n= 2.173$), lo cual podría ser debido a la prioridad en diagnóstico clínico y no de laboratorio. Mientras, la diferencia entre los casos ENO ($n= 3.362$) y los egresos hospitalarios ($n=7.515$) asciende a 4.223 casos, lo cual significa una subnotificación de 56,2%. Este resultado es tremendamente relevante para poder establecer políticas públicas de prevención y control.

3.- Se evidencia de acuerdo a los diferentes indicadores evaluados, entre ellos -la razón de tasas, diferencias de tasas, riesgo atribuible poblacional porcentual, índice de Gini sanitario e índice de concentración-, que las muertes por hidatidosis no sólo se distribuyen desigualmente sino también inequitativamente, es decir, son injustas, prevenibles e innecesarias.

4.- Los factores ambientales antropogénicos de mayor importancia sobre la incidencia de casos de mortalidad por hidatidosis fueron en orden decreciente, estimación de población canina (100% de importancia), índice de urbanización

(66,02% de importancia) y finalmente los decomisos de vísceras desde mataderos (11,4% de importancia). Por lo tanto y de acuerdo a los factores más relevantes se establece la necesidad de contar con políticas integrales de tenencia responsable de mascotas.

5.- Los factores climáticos y ambientales antropogénicos de mayor relevancia en la incidencia de muertes por hidatidosis fueron, estimación de población canina (100% de importancia), temperatura (69,1%) y precipitación total (17,51%).

6.- Podemos concluir que la hipótesis planteada en este estudio: “La morbimortalidad y distribución de la hidatidosis en Chile se atribuye a factores climáticos, ambientales antropogénicos y socioeconómicos/demográficos, particularmente de acuerdo al tipo de crecimiento poblacional y urbanización” no se rechaza.

7.- De acuerdo a la evidencia generada, se establece la necesidad de implementación de una política pública de control nacional de la hidatidosis, continúa y a largo plazo, con enfoque multisectorial, interprogramático, que aborde los factores de riesgo y protección y, con un presupuesto asegurado de recursos que contemple incorporar paulatinamente las nuevas herramientas disponibles, entre ellas la búsqueda activa de portadores (búsqueda en contactos); búsqueda de portadores asintomáticos en la población escolar; vigilancia de la Echinococcosis canina por coproantígeno y políticas de tenencia responsable de mascotas; vigilancia serológica en el hospedero intermediario; tratamiento en el hospedero intermediario; diagnóstico y vigilancia ambiental; y vacunas en hospedero intermediario.

8.- Finalmente y dado los resultados de este estudio, se sugiere a la autoridad sanitaria iniciar a corto plazo una política pública de control nacional de hidatidosis que avance y profundice en políticas integrales de tenencia responsable de

mascotas; búsqueda activa de portadores asintomáticos tanto en los contactos de pacientes como en población escolar –con su posterior tratamiento y seguimiento-, de manera de reducir el impacto social, económico y sanitario asociado a cuadros prolongados y defunciones; y educación sanitaria continua y sistemática.

IX.- REFERENCIAS

- 1.- Roses M. Las enfermedades desatendidas en las poblaciones postergadas, con énfasis en las zoonosis. Organización Panamericana de la Salud. Informe final y documentos seleccionados. 14ª Reunión Interamericana a Nivel Ministerial en Salud y Agricultura (RIMSA 14) Agricultura y Salud: Sinergia para Desarrollo Local Ciudad de México, D.F., México, 21 – 22 de abril de 2005, pp 163-174.
- 2.- Martínez P. Hidatidosis humana: antecedentes generales y situación epidemiológica en Chile, 2001-2009. Revista Chilena de Infectología 2011; 28 (6): 585-591.
- 3.- Irabedra P, Salvatella R. El Proyecto Subregional Cono Sur de Control y Vigilancia de la Hidatidosis. Revista Peruana Medicina Experimental Salud Pública. 2010; 27(4): 598-603.
- 4.- Organización Panamericana de la Salud (OPS). Planes integrados para la eliminación y el control de las enfermedades infecciosas desatendidas. “Revisión de la literatura disponible como soporte para el desarrollo de una guía para Latinoamérica y el Caribe, 2010”. 53 pp.
- 5.- Secretaría Regional Ministerial de Salud Región de Aisén. Programa “Prevención y control de la hidatidosis humana en la región de Aisén”. 2012. 36 pp.
- 6.- Organización Mundial de la Salud. Organización Panamericana de la Salud. 14.a Reunión Interamericana a Nivel Ministerial en Salud y Agricultura. Ciudad de México, D.F., México, 21-22 de abril de 2005. Las Enfermedades Desatendidas en las poblaciones postergadas, con énfasis en las Zoonosis.

- 7.- World Health Organization. Social determinants of health: the solid facts. 2nd Edition. Editado por Wilkinson E, Marmot M. Denmark. 2003. 32 pp.
- 8.- Breilh J. El cambio climático en la determinación social de la salud. Memorias del I simposio Internacional cambio climático y salud. Una visión desde la mitad del mundo. Quito. Ecuador. Enero, 2013. pp 63-77.
- 9.- Brulle R, Pellow D. Environmental Justice: Human Health and Environmental Inequalities. Annual Review of Public Health 2006; 27:103–24.
- 10.- Alvarado S, Silva C, Cáceres D. Modelación de episodios críticos de contaminación por material particulado (PM10) en Santiago de Chile. Comparación de la eficiencia predictiva de los modelos paramétricos y no paramétricos. Gaceta Sanitaria 2010; 24(6):466–472.
- 11.- Canals y Cattán. Zoología médica: una visión de las especies potencialmente peligrosas desde la perspectiva de la biodiversidad. Generalidades y protozoos. Zoonosis. Capítulo I. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 2006. 159 pp.
- 12.- Sacham N, Singh V. Effect of climatic changes on the prevalence of zoonotic diseases. Veterinary World 2010; 3(11): 519-522.
- 13.- Dabanch J. Zoonosis. Revista Chilena de Infectología 2003; 20(1): S47-S51.
- 14.- Cruz-Reyes A. Zoonosis parasitarias. En Microbiología y parasitología para estudiantes de medicina. 3ª edición. Editorial Méndez Editores. México. D.F. 2003.
- 15.-Rodríguez-Morales A, Delgado-López C. Impacto f climate change on zoonotic diseases in Latin America. 2012. <www.intechopen.com/download/pdf/40826> [Consultado: 25 marzo de 2014]

- 16.- Organización Mundial de la Salud (OMS). Cambio climático y salud humana: riesgos y respuestas. Resumen. Ginebra. Suiza. 2003. 38 pp.
- 17.- Pavletic C. Hantavirus: su distribución geográfica entre los roedores silvestres de Chile. Revista Chilena de Infectología 2000; 17(3): 186-196.
- 18.- Ferres M, Palma E. Epidemiología del hantavirus en Chile. Capítulo 5. En Zoología médica III. Vertebrados. Editores Canals y Cattán. Editorial Universitaria. Santiago, Chile, 2012. pp 123- 131.
- 19.- Patz J, Engelberg D, Last J. The effects of changing weather on public health. Annual Review of Public, Health. 2000; 21: 271-307.
- 20.- Martínez P. Caracterización de la mortalidad por Hidatidosis Humana. Chile, 2000-2010. Revista Chilena de Infectología 2014; 31(1).
- 21.- Menezes Da Silva A. Human echinococcosis: a neglected disease. Gastroenterol Res Practice 2010; 583297
- 22.- Alvarez C. Epidemiología molecular de *Echinococcus granulosus* en las Américas: implicaciones para el control y diagnóstico. Parasitología Latinoamericana 2016; 65(3): 5-19.
- 23.- Cucher M, Macchiaroli N, Baldi G et al. Cystic echinococcosis in South America: systematic review of species and genotypes of *Echinococcus granulosus sensu lato* in humans and natural domestic hosts. Tropical Medicine and International Health 2016; 21(2): 166-175.

24.- Osorio M, Godoy H. Estudio “Vulnerabilidad Social Frente a Hidatidosis Humana”. SEREMI de Salud. Región de Aisén. Informe Final Versión 2.0, Marzo 2008.

<seremiaysen.redsalud.gob.cl/.../9dada14d3923c7d...> [Consultado: 25 enero de 2014]

25.- Cortés S, Valle C. Hidatidosis humana: Generalidades y situación epidemiológica en Chile según egresos hospitalarios y notificación obligatoria entre los años 2001 y 2005. Rev Chilena Infectol 2010; 27 (4): 329-35.

26.- Sánchez C. Hidatidosis. Pequeños rumiantes 2002; 3 (2): 9-15

27.- Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud. Informe del Proyecto Subregional Cono Sur de Control y Vigilancia de la Hidatidosis Argentina, Brasil, Chile y Uruguay. Primera Reunión Constitutiva. Montevideo, Uruguay, 7 al 9 de julio de 2004.

28.- Amez J, Castañeda E. Tratamiento quirúrgico de la hidatidosis pulmonar en el Hospital Nacional Cayetano Heredia 1989-1999. Revista Médica Heredia 2002; 13 (1): 3-9.

29.- Programa Prevención y Control Intersectorial de Hidatidosis en la Región de Aisén 2011-2013. Coihaique, Agosto 2010.

30.- Gobierno de México. Secretaría de Salud. Subsecretaría de Innovación y Calidad. Dirección General de Información en Salud. “La Mortalidad en México, 2000-2004. “Muertes Evitables: magnitud, distribución y tendencias”. México, 2006. pp 368.

31.- Olivares M. De qué viven y mueren los chilenos. El Mercurio. Chile, 27 junio de 2010. <http://diario.elmercurio.com/detalle/index.asp?id={2541084f-6d0f-4a2c-8c3a-9d2a3c4c17c7}> [Consultado: 10 diciembre de 2013].

32.- Pavletic C. Chile. Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud. Informe del Proyecto Subregional Cono Sur de Control y Vigilancia de la Hidatidosis Argentina, Brasil, Chile y Uruguay. Primera Reunión Constitutiva. Montevideo, Uruguay, 7 al 9 de julio de 2004, pp., 34-38.

33.- 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. Méd Chile 2014; 142: 1023-1033.

34.- Vidal M, González C, Bonilla C, Jeria E. (1994). 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.

35.- Acuña M, Briceño C, Domínguez M, Montoya L. Hidatidosis uterina: una localización excepcional. Rev Chilena Obstet Ginecol 2008; 73(6): 389 –392.

36.- Gobierno de Chile. Ministerio de Salud. Reglamento sobre notificación de enfermedades transmisibles de declaración obligatoria N° 158. Santiago, 22 de octubre de 2004.

37.- Gobierno de Chile. Ministerio de Salud. Normas Técnicas de Vigilancia de Enfermedades Transmisibles. 2000. <<http://epi.minsal.cl/epi/html/public/enftransmisibles.pdf> > [Consultado: 19 enero de 2014]

- 38.- 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. *Parasites and vector* 2012; 5: 146- 154
- 39.- Jensen O. Hidatidosis en la Patagonia Argentina. Secretaria de salud de Chubut. Argentina, Chubut. 2011.
- 40.- Atkinson J, Gray D, Clements A et al. Environmental changes impacting *Echinococcus* transmission: research to support predictive surveillance and control. *Global Change Biology* 2013; 19 677-688.
- 41.- Soto A. Análisis de un Problema Público no abordado. El Caso de los perros vagabundos y callejeros en Chile. Tesis para optar al Grado de Magíster en Gestión y Políticas Públicas. Universidad de Chile. Santiago, Chile. 2013.
- 42.- Fuentealba Y. Comparación de frecuencias serológicas para Hidatidosis animal entre grupos asociados y no asociados a casos de equinococosis canina, IV Región Coquimbo, Chile 2001-2002. Tesis para optar al título de Médico Veterinario. Santiago, Chile. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, 2002. 73 pp.
- 43.- 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.
- 44.- Ibarra, L.; Morales, M.; Cáceres, L. Mordeduras a personas por ataques de perros en la ciudad de Santiago, Chile. *Av Cs Vet* 2003; 18: 41-46.

45.-Gobierno de Chile. Ministerio de Salud. II.Encuesta Nacional de Calidad de Vida. Informe de resultados total Nacional. Chile, 2006.

<<http://epi.minsal.cl/epi/html/sdesalud/calidaddevida2006/Informe%20Final%20Encuesta%20de%20Calidad%20de%20Vida%20y%20Salud%202006.pdf>>

[Consultado: 8 marzo de 2014].

46.- Intendencia Metropolitana. Intendencia lanza inédito programa regional de control de sobrepoblación y tenencia responsable de perros. 4 julio de 2013.

47.- Televisión Nacional de Chile (TVN). Más de 40 mil personas al año son mordidas por perros vagos. Reportaje TVN. 18 de julio de 2014.

48.- López J, Abarca K, Paredes P, Inzunza E. Parásitos intestinales en caninos y felinos con cuadros digestivos en Santiago, Chile. Revista Médica de Chile 2006; 134; 193-200.

49.- Educación, gestión y estudios ambientales (EGEA). “Investigación Cualitativa sobre Demografía Canina en las Ciudades de Puerto Aisén Coihaique”. Programa Regional de Zoonosis. 2008.

<www.aysensaludable.cl/uploads/.../Resultados_del_Censo_Canino.do...>

[Consultado: 18 marzo de 2014].

50.- Congreso Nacional de Chile. Ley Núm. 20.380 Sobre Protección De Animales. Ministerio de Salud. Subsecretaría de Salud Pública

<<http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1006858&idParte=&idVersion=2009-10-03>> [Consultado: 12 marzo de 2014].

51.- Organización Panamericana de la Salud (OPS). Informe del proyecto subregional cono sur de control y vigilancia de la hidatidosis: Argentina, Brasil, Chile y Uruguay. Tercera Reunión Porto Alegre, Brasil, 23 al 26 de mayo de 2006.

- 52.- Fierro J. Políticas Públicas. 2009. Santiago de Chile.
- 53.- Dye, Thomas R. Understanding Public Policies. 12th Edition. Pearson Prentice Hall. 2008. New Jersey.
- 54.- Subirats J, Knoepfel P, Larrue C, Varone F. Las políticas públicas. Análisis y Gestión de Políticas Públicas. Primera Ed. 2008. Barcelona.
- 55.- Gobierno de Chile. Ministerio del Interior. Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo. Departamento de Políticas y Descentralización División de Políticas y Estudios. Guía Metodológica para la Formulación de Políticas Públicas Regionales. Primera edición, 2009.
- 56.- Seremi Región del Biobío/ Servicio de Salud Biobío. Seminario "Actualizaciones en Hidatidosis". 26-27 junio de 2014.
- 57.- 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.
- 58.- Gobierno de Chile. Ministerio de Salud. Secretaría Regional Ministerial de Salud. Región de Aisén. Programa Prevención y Control Intersectorial de Hidatidosis en la Región de Aisén 2011-2013. Agosto 2010. Informe no publicado.
- 59.- Merino Rubilar G. Control de zoonosis en animales. Servicio Agrícola y Ganadero. Seminario "Actualizaciones en Hidatidosis. Los Angeles. Biobío. Junio 2014.

60.- Manríquez M. Programa de Prevención de Hidatidosis en la comuna de Lonquimay, Región de La Araucanía. Seminario "Actualizaciones en Hidatidosis". Los Angeles. Biobío. Junio 2014.

61.- Apt W, Pérez C, Galdames E et al. Equinococosis/Hidatidosis em la VII región de Chile: diagnóstico e intervención educativa. Rev Pan Salud Pub 2000; 7: 8-16.

62.- Plan Piloto de Control de Hidatidosis parte en Cochrane. Ruta 7 Noticias e información de la Patagonia. Chile, 29 abril de 2011. <http://ruta7.com/Single.149+M5a02a3f01b3.0.html?&tx_ttnews%5Btt_news%5D=735> [Consultado: 20 noviembre de 2011].

63.- Gobierno de Chile. Ministerio de Salud. Plan Nacional de Salud 2011-2020 para el cumplimiento de los Objetivos Sanitarios. Comité Ejecutivo Objetivos Sanitarios y Plan Nacional de Salud 2011-2020. <<http://www.minsal.gob.cl/portal/url/item/94b5e11cf2d43c39e04001011f01143d.ppt>> [Consultado: 15 octubre de 2011].

64.- Gobierno de Chile. Ministerio de Salud. Estrategia Nacional de Salud para el Cumplimiento de los Objetivos Sanitarios de la Década 2011-2020. Metas 2011 – 2020. ISBN: 978-956-348-005-4.

65.- Vega R. Zoonosis emergentes y reemergentes y principios básicos de control de zoonosis. Revista de Medicina Veterinaria 2009; 17: 85-97.

66.- "Convenio 169 de la OIT sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes".

67.- Escuela Española de Sanidad. Método Epidemiológico. Madrid, España. 2009.

68.- Walter S. D. The Estimation and Interpretation of Attributable Risk in Health Research. *Biometrics* 1976; 32(4): 829-849.

69.- Organización Panamericana de la Salud (OPS). Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas relacionados con la Salud. Décima revisión. 1995.

70.- Gobierno de Chile. Ministerio de Salud. Base de datos Defunciones 2001-2011.

71.- Universidad de Chile. Instituto de Asuntos Públicos. Centro de Análisis de Políticas Públicas. Informe País. Estado del Medio Ambiente en Chile. 1999-2011.

72.- Navarro A. Estadística descriptiva univariada. Material preparado para el Doctorado en Salud Pública. Escuela de Salud Pública, Universidad de Chile. 2011.

73.- Antini C. Mortalidad atribuida a insuficiencia cardíaca: calibración de la certificación y codificación de la causa de muerte. Tesis para optar al Grado de Doctor en Salud Pública. Universidad de Chile. Santiago, Chile. Enero, 2013.

74.- Rajs D. Importancia del correcto llenado del Certificado Médico de Defunción. Jornada Internacional de Información y Clasificaciones de Salud. Centro Chileno de Referencia en Clasificaciones Internacionales de Salud.

75.- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Índice de Desarrollo Humano comunal. Las trayectorias del Desarrollo humano en las comunas de Chile (1994-2003).

- 76.- Ministerio de Desarrollo Social. Observatorio social. CASEN http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/casen_obj.php [Consultado: 26 septiembre de 2015].
- 77.- Schneider M, Castillo-Salado C, Bacallao J, Loyola E, Mujica O, Vidaurre M, Roca A. Métodos de medición de las desigualdades de salud. Rev Panam Salud Pública 2002; 12(6): 398-415.
- 78.- Frenz P, González C. Aplicación de una aproximación metodológica simple para el análisis de las desigualdades: El caso de la mortalidad infantil en Chile. Rev Med Chile 2010; 138: 1157-1164.
- 79.- Castillo-Salgado C, Schneider C, Loyola E, Mujica O, et al. Measuring Health Inequalities: Gini Coefficient and Concentration Index. Epidemiology Bulletin 2001; 22(1): 3-4.
- 80.- Safaei J. Desigualdades en salud relacionadas con el ingreso global. Medicina Social 2007; 21(2): 21-36.
- 81.- Budke C, Jiamin Q, Zinsstag J, Qian W, Torgerson P. Use of Disability Adjusted Life Years in the estimation of the Disease Burden of Echinococcosis for a high endemic region of The Tibetan Plateau. Am. J. Trop. Med. Hyg 2004; 71(1): 56-64.
- 82.- Gujarati D, Porter D. Econometría. Quinta edición. Editorial Mac Graw Hill/ Interamericana editores SA de CV. México, D.F. 2010. 909 pp.
- 83.- Alvarado S. Universidad de Chile. VI Escuela Internacional de verano. Actualizaciones en métodos multivariados Multivariate adaptive regression splines (MARS). 2004.

84.- Roberts M, Lawson J, Gemmell M. Population dynamics in *Echinococcosis* and *cysticercosis*: mathematical model of the life-cycle of *Echinococcus granulosus*. *Parasitology* 1986 (92): 621-641.

85.- Sánchez y Poveda. Aplicación de los métodos MARS, Holt-Winters y ARIMA generalizado en el pronóstico de caudales medios mensuales en ríos de Antioquia. *Meteorología Colombiana* 2006(1): 36-46.

86.- Friedman J. Multivariate Adaptive Regression Splines. *The Annals of Statistics* 1991 (1): 1-67.

87.- Vanegas J. Objetivos de desarrollo del milenio. Mortalidad infantil y de menores de 5 años Nicaragua - Costa Rica. Modelación del comportamiento en el período 1978-2008. Tesis para optar al Grado de Doctor en Salud Pública. Universidad de Chile. Santiago, Chile. Diciembre, 2010.

88.- Solar F. Distribución de la mortalidad en las regiones de Chile, 1985-2002. Tesis para optar al Grado de Magíster en Salud Pública. Universidad de Chile. Santiago. Chile. 2006

89.- García A. Cuadernos de estadística aplicada: área de la salud. 2011; pp 94-96. http://www.google.cl/url?url=http://www2.uned.es/master-tecnicas-estadisticas/Material/Tema10.pdf&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ved=0ahUKEwi_d3_7hvvHMAhWGk5AKHT96CGQQFggTMAA&usq=AFQjCNGsgOO1d8tSfoRsQDBXK4wC5unX8Q [Consultado: 25 marzo de 2015]

90.- Gobierno de Chile. Ministerio de salud. Departamento de epidemiología. Informe anual. Situación epidemiológica de hidatidosis (CIE-10: B67) Chile, 2015.

91.- Martínez P. Hidatidosis humana en menores de edad: manifestación de fracaso en las medidas de control y prevención. Chile, 2001-2011. Rev Chilena Infectol 2015; 32 (2): 158-166.

92.- Ministerio Secretaria General de la Presidencia. Plan de La Araucanía. nd. <http://www.politicaindigena.org/documentos/Plan%20Araucania%20Invirtiendo%20en%20Personas%20y%20Oportunidades.pdf> [Consultado: 23 noviembre de 2016].

93.- Garay J. Comisión Europea. Europaid. Salud Global, en la UE y en LA. Objetivos y dinámicas. Situación, tendencia y desafíos comunes. Taller de arranque del programa Eurosocial II-Salud Equidad en Salud: medición para la acción Montevideo, 19-21 de noviembre, 2012.

94.- Instituto de Salud Pública. Boletín de vigilancia de hidatidosis, Chile 2010-2014. Boletín ISP 2015; 5 (3).

95.- Arcaya M, Arcaya A, Subramanian S. Desigualdades en salud: definiciones, conceptos y teorías. Rev Panam Salud Publica 2015; 38(4): 261-271.

96.- Epidat 4: Ayuda de Medición de desigualdades en salud. Medición de desigualdades en salud. Octubre 2014. http://www.sergas.es/Saude-publica/Documents/1901/Ayuda_Epidat4_Medicion_de_desigualdades_en_salud_Octubre_2014.pdf. [Consultado: 24 noviembre de 2016].

97.- Sánchez H, Albala C. Desigualdades en salud: mortalidad del adulto en comunas del Gran Santiago. Rev Méd Chile 2004; 132: 453-460.

98.- Velásquez-Henao J, Franco-Cardona C, Camacho P. Nonlinear time series forecasting using MARS. Predicción de series de tiempo no lineales usando MARS. DYNA 2014; 81(184): 11-19.

99.- Pacheco A. Mascotas en los hogares: enfermedades de los niños adquiridas por convivencia con animales. *Enf Infec y Micro* 2003; 23(4):137-148

100.- Gobierno de Chile. Ministerio de Salud. Subsecretaría de Salud Pública. División de políticas públicas saludables y promoción. Oficina de zoonosis y control de vectores. "Compendio de Normas de Prevención y Control de Rabia y Tenencia Responsable De Mascotas"

101.- Gobierno de Chile, Ministerio de Agricultura. Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). División de Protección Pecuaria. Subdepartamento de Vigilancia y Control de Enfermedades. Departamento de Sanidad Animal. Informe beneficio y hallazgos patológicos en mataderos nacionales 2015. Abril 2016.

102.- Gobierno de Chile, Ministerio de Agricultura. Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). División de Protección Pecuaria. Subdepartamento de Vigilancia y Control de Enfermedades. Departamento de Sanidad Animal. Informe beneficio y hallazgos patológicos en mataderos nacionales 2007-2008. Segundo semestre 2009.

103.- Gobierno de Chile, Ministerio de Agricultura. Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). División de Protección Pecuaria. Subdepartamento de Vigilancia y Control de Enfermedades. Departamento de Sanidad Animal. Informe beneficio y hallazgos patológicos en mataderos nacionales 2009. 2010.

104.- Gobierno de Chile, Ministerio de Agricultura. Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). División de Protección Pecuaria. Subdepartamento de Vigilancia y Control de Enfermedades. Departamento de Sanidad Animal. Informe beneficio y hallazgos patológicos en mataderos nacionales 2010. 2011.

105.- Gobierno de Chile, Ministerio de Agricultura. Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). División de Protección Pecuaria. Subdepartamento de Vigilancia y Control de Enfermedades. Departamento de Sanidad Animal. Informe beneficio y hallazgos patológicos en mataderos nacionales 2011. 2012.

106.- Dirección General de Aeronáutica Civil. Dirección Meteorológica de Chile. Bases de datos temperaturas medias, precipitación total y humedad. 2001-2011.

107.- Dirección General de Aeronáutica Civil. Dirección Meteorológica de Chile. Departamento de climatología y meteorología. Climatología Regional. 2001

108.- Sánchez P, Jensen O, Drut R, Cerrone G, Grenóvero M,. Alvarez H, Targovnik H, Basualdo J. Viability and infectiousness of eggs of *Echinococcus granulosus* aged under natural conditions of inferior arid climate. *Veterinary Parasitology* 2005; 133: 71–77.

109.- Sánchez P, Jensen O, Mellado I, Torrecillas C, Raso S, Flores M, Minvielle M, Basualdo J. Presence and persistence of intestinal parasites in canine fecal material collected from the environment in the Province of Chubut, Argentine Patagonia. *Veterinary Parasitology* 2003; 117: 263–269.

110.- Wachira T, Macpherson C Gathuma J, Release and survival of *Echinococcus* eggs in different environments in Turkana, and their possible impact on the incidence of hydatidosis in man and livestock. *J. Helminthol.* 1991; 65, 55–61.

111.- Organización Panamericana de la Salud. La Echinococcosis quística como enfermedad parasitaria transmitida por alimentos. Coihaique, 9-10 noviembre de 2008.

http://www.paho.org/uru/index.php?option=com_docman&task=doc...gid=129

[Consultado: 4 diciembre de 2016].

112.- Banco Central de Chile. Producto interno bruto regional, 2008-2011.

ANEXO 1



UNIVERSIDAD DE CHILE - FACULTAD DE MEDICINA
COMITÉ DE ÉTICA DE INVESTIGACIÓN EN SERES HUMANOS

1/2



10 1 AGO. 20

ACTA DE APROBACIÓN DE PROYECTO

FECHA: 11 de agosto de 2015.

PROYECTO: "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 ZONOSIS".

INVESTIGADOR RESPONSABLE: SRA. PAULINA MARTINEZ GALLEGOS.

INSTITUCIÓN: PROYECTO DE TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR EN CIENCIAS SALUD PÚBLICA. PROF. TUTOR DR. DANTE CÁCERES L., ESCUELA DE SALUD PÚBLICA. FACULTAD DE MEDICINA. UNIVERSIDAD DE CHILE.

Con fecha 11 de agosto de 2015, el proyecto ha sido analizado a la luz de los postulados de la Declaración de Helsinki, de la Guía Internacional de Ética para la Investigación Biomédica que involucra sujetos humanos CIOMS 1992, y de las Guías de Buena Práctica Clínica de ICH 1996.

Sobre la base de la información proporcionada en el texto del proyecto el Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile, estima que el estudio propuesto está bien justificado y que no significa para los sujetos involucrados riesgos físicos, psíquicos o sociales mayores que mínimos.

En virtud de las consideraciones anteriores el Comité otorga la aprobación ética para la realización del estudio propuesto, dentro de las especificaciones del protocolo.

Teléfono: 29789536 - Email: comiteceish@med.uchile.cl

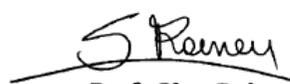


11 AGO. 2015

**INTEGRANTES DEL COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN
EN SERES HUMANOS**

NOMBRE	CARGO	RELACIÓN CON LA INSTITUCIÓN
Dr. Manuel Oyarzún	Presidente	Sí
Prof. Gina Raineri	Miembro	Sí
Dr. Hugo Amigo	Miembro	Sí
Dra. Lucia Cifuentes	Miembro	Sí
Prof. M. Julieta González	Miembro	Sí
Dra. M. Angélica Delucchi	Miembro	Sí
Dra. Grisel Orellana	Miembro	Sí
Sra. Claudia Marshall	Miembro	Sí

Santiago, 11 de agosto de 2015.


Prof. Gina Raineri B.
Secretaria Ejecutiva CEISH



GRB/lom.

c.c.: - paulinamartinezg@yahoo.com
- Proyecto. Nº 119-2015
- Archivo ACTA AP-70

ANEXO 2

. poisson código poblacioncanina regiones anos decomisosmataderos urbanización indexedesarrollohumano PIBR temperatura precipitación humedad

Iteration 0: log likelihood = -351.73793

Iteration 1: log likelihood = -351.73734

Iteration 2: log likelihood = -351.73734

```

Poisson regression                Number of obs =      180
                                LR chi2(10)  =     117.12
                                Prob > chi2   =      0.0000
Log likelihood = -351.73734       Pseudo R2    =      0.1427
    
```

código	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
poblacioncanina	-.0005628	.0009824	-0.57	0.567	-.0024883	.0013627
regiones	.0610234	.0115025	5.31	0.000	.0384789	.0835678
anos	.0122715	.0212982	0.58	0.564	-.0294722	.0540151
decomisosmataderos	-.000862	.0026238	-0.33	0.743	-.0060045	.0042805
urbanización	-.0002679	.0010419	-0.26	0.797	-.0023101	.0017742
indexedesarrollohumano	.033584	.0178165	1.88	0.059	-.0013357	.0685037
PIBR	-.0065991	.0058822	-1.12	0.262	-.018128	.0049298
temperatura	-.0013373	.0020032	-0.67	0.504	-.0052634	.0025889
precipitación	.002144	.0009473	2.26	0.024	.0002875	.0040006
humedad	.0046562	.0011886	3.92	0.000	.0023266	.0069859
_cons	.4828078	.1618201	2.98	0.003	.1656463	.7999694

```

Negative binomial regression      Number of obs =      180
                                LR chi2(10)  =     93.49
Dispersion = mean                Prob > chi2   =      0.0000
Log likelihood = -351.73735      Pseudo R2    =      0.1173
    
```

código	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
poblacioncanina	-.0005627	.0009824	-0.57	0.567	-.0024882	.0013627
regiones	.0610278	.0115021	5.31	0.000	.038484	.0835716
anos	.0122704	.0212975	0.58	0.565	-.029472	.0540127
decomisosmataderos	-.0008619	.0026237	-0.33	0.743	-.0060042	.0042804
urbanización	-.0002681	.0010419	-0.26	0.797	-.0023101	.001774
indexedesarrollohumano	.0335863	.0178159	1.89	0.059	-.0013322	.0685047
PIBR	-.0065991	.005882	-1.12	0.262	-.0181277	.0049295
temperatura	-.0013375	.0020031	-0.67	0.504	-.0052636	.0025885
precipitación	.0021441	.0009472	2.26	0.024	.0002876	.0040006
humedad	.0046565	.0011886	3.92	0.000	.002327	.0069861
_cons	.4828305	.1618166	2.98	0.003	.1656757	.7999853
/lnalpha	-14.29143	517.9773			-1029.508	1000.925
alpha	6.21e-07	.0003218			0	.

Likelihood-ratio test of alpha=0: chibar2(01) = 0.0e+00 Prob>=chibar2 = 0.500