



**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS  
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS

**PRIORIZACIÓN DE ENFERMEDADES ZONÓTICAS Y PROPIAS  
DE LOS ANIMALES EN CHILE**

**Carla Simonne Morán Valdivia**

Memoria para optar al Título  
Profesional de Médico Veterinario  
Departamento de Medicina  
Preventiva

PROFESOR GUÍA: Dr. Patricio Retamal  
Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias  
Universidad de Chile

SANTIAGO, CHILE  
2021



**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS  
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS

**PRIORIZACIÓN DE ENFERMEDADES ZONÓTICAS Y PROPIAS  
DE LOS ANIMALES EN CHILE**

**Carla Simonne Morán Valdivia**

Memoria para optar al Título  
Profesional de Médico Veterinario  
Departamento de Medicina  
Preventiva

NOTA FINAL: .....

	NOTA	FIRMA
PROFESOR GUÍA: PATRICIO RETAMAL	.....	.....
PROFESOR CORRECTOR: GALIA RAMÍREZ	.....	.....
PROFESOR CORRECTOR: ANDRÉ RUBIO	.....	.....

SANTIAGO, CHILE  
2021

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco profundamente a mi madre, quien me ha apoyado incondicionalmente toda mi vida, la finalización de este largo proceso no habría sido posible sin todo el esfuerzo, amor y dedicación que ella me ha brindado desde que tengo uso de razón. De la misma manera, agradezco a mi padre, quien también ha sido un pilar fundamental en mi vida y en mi desarrollo como profesional, y que, a pesar de no estar presente en este plano desde hace casi un año, su amor y apoyo incondicional aún me sostienen y me ayudan a continuar. A ellos dos quisiera dedicarles este trabajo.

A mis amigas y amigos, a aquellos que me acompañaron durante los años de estudio, y a aquellos que aparecieron más tarde. A mis amigas Savitri, Lakshmi y Pachi, gracias por su cálida amistad y convivencia en la casa más inolvidable, donde inicié el trabajo de este proyecto. A mi amiga Rosita, y a mis amigos Dani, Joaquito y Seba, por haberme acompañado durante los momentos más complejos del último tiempo. Agradezco inmensamente a mi compañero Roberto, quien me ha entregado cariñosamente su compañía y contención en los últimos años, donde también nos hemos apoyado y sostenido mutuamente en nuestro proceso de titulación, convirtiéndolo en un propósito más bonito, cariñoso y compañero para ambos. Igualmente, agradezco a las hermosas mujeres de su familia por ser parte de este momento también y acompañarme siempre. A mis compañeras animales Mucca, Daphne, Cholita y Maurita, les agradezco por el amor infinito que logran transmitirme y por ser una fuente de contención maravillosa cada vez que lo he necesitado. Ellas son parte de la inspiración que me lleva a querer ser una médico veterinaria lo más coherente y humana posible.

De ninguna manera podría dejar de agradecer a mi profesor guía, Patricio Retamal, quien me ha ayudado y orientado desde el día en que le pregunté si podría trabajar con él para mi proyecto de tesis. Quisiera manifestar mis sinceros agradecimientos por toda la ayuda que me ha brindado, por ser un profesor guía amigable, cercano y de gran disposición. Gracias a él he podido lograr mis deseos de acercarme a la salud pública veterinaria. Asimismo, debo manifestar mi gratitud con el personal del Ministerio de Salud y del Servicio Agrícola y Ganadero, en especial a los médicos veterinarios Alonso Parra y Nicolás Valdivieso. A

ellos agradezco por colaborar constantemente con esta investigación y por ayudarme en este proceso cada vez que lo necesité.

Finalmente, quisiera agradecer a todas las personas que están conmigo, ya sea físicamente, desde cerca o a la distancia, e incluso en otro plano. Son tantas las personas a quienes les debo reconocimiento que sería difícil nombrarlas una a una. Por esto, agradezco sinceramente a todo aquel y aquella que me haya acompañado y apoyado de cualquier forma y en cualquier momento.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
1. Situación de las enfermedades zoonóticas.....	3
1.1. Enfermedades zoonóticas emergentes.....	3
1.2. Enfermedades zoonóticas endémicas.....	3
1.3. Situación de las enfermedades zoonóticas en Chile.....	4
2. Situación de las enfermedades propias de los animales.....	4
2.1. Situación de las enfermedades propias de animales en Chile.....	5
OBJETIVO GENERAL.....	7
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
MATERIALES Y MÉTODOS.....	8
1. Determinación de las enfermedades zoonóticas y propias de los animales prioritarias en la actualidad en Chile a escala nacional y regional.....	8
2. Determinación de los criterios de priorización de enfermedades zoonóticas y propias de animales prioritarias en la actualidad en Chile a escala nacional y regional.....	9
3. Identificación de la asociación entre el ámbito sanitario, las enfermedades zoonóticas prioritarias en la actualidad en Chile y los criterios de priorización de estas a escala nacional y regional.....	10
RESULTADOS.....	11
1. Resultados nacionales.....	12
1.1. Enfermedades zoonóticas endémicas.....	12
1.2. Enfermedades zoonóticas exóticas.....	15
1.3. Enfermedades endémicas propias de animales.....	18
1.4. Enfermedades exóticas propias de animales.....	19

2. Resultados regionales .....	20
2.1. Enfermedades zoonóticas endémicas .....	20
2.2. Enfermedades zoonóticas exóticas.....	23
2.3. Enfermedades endémicas propias de animales .....	26
2.4. Enfermedades exóticas propias de animales .....	27
DISCUSIÓN .....	29
CONCLUSIONES .....	47
BIBLIOGRAFÍA .....	49
ANEXO 1 .....	59
ANEXO 2 .....	61
ANEXO 3 .....	62

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cuestionarios enviados y contestados en total.....	11
Tabla 2. Cuestionarios contestados a escala regional según ámbito sanitario.....	12
Tabla 3. Agentes zoonóticos endémicos priorizados a escala nacional.....	13
Tabla 4. Criterios de priorización de agentes zoonóticos endémicos a escala nacional ..	13
Tabla 5. Agentes zoonóticos exóticos priorizados a escala nacional.....	15
Tabla 6. Criterios de priorización de agentes zoonóticos exóticos a escala nacional.....	16
Tabla 7. Enfermedades endémicas propias de animales priorizadas a escala nacional ...	18
Tabla 8. Criterios de priorización de enfermedades endémicas propias de animales a escala nacional.....	18
Tabla 9. Enfermedades exóticas propias de animales priorizadas a escala nacional.....	19
Tabla 10. Criterios de priorización de enfermedades exóticas propias de animales a escala nacional.....	19
Tabla 11. Agentes zoonóticos endémicos priorizados según macrozona.....	21
Tabla 12. Criterios de priorización de agentes zoonóticos endémicos según macrozona	22
Tabla 13. Agentes zoonóticos endémicos priorizados según macrozona y ámbito sanitario .....	22
Tabla 14. Criterios de priorización de agentes zoonóticos endémicos según macrozona y ámbito sanitario.....	23
Tabla 15. Agentes zoonóticos exóticos priorizados según macrozona.....	24
Tabla 16. Criterios de priorización de agentes zoonóticos exóticos según macrozona ...	25
Tabla 17. Agentes zoonóticos exóticos priorizados según macrozona y ámbito sanitario	25
Tabla 18. Criterios de priorización de agentes zoonóticos exóticos según macrozona y ámbito sanitario.....	26
Tabla 19. Enfermedades endémicas propias de animales priorizadas según macrozona	26

Tabla 20. Criterios de priorización de enfermedades endémicas propias de animales según macrozona .....	27
Tabla 21. Enfermedades exóticas propias de animales priorizadas según macrozona ....	28
Tabla 22. Criterios de priorización de enfermedades exóticas propias de animales según macrozona .....	28

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Frecuencias relativas de priorización de agentes zoonóticos endémicos por cada ámbito sanitario en base a las respuestas de los expertos a escala nacional.....	14
Figura 2. Frecuencias relativas del total de criterios de priorización de agentes zoonóticos endémicos por cada ámbito sanitario en base a las respuestas de los expertos a escala nacional. DALY: años de vida ajustados de discapacidad.....	14
Figura 3. Frecuencias relativas de priorización de agentes zoonóticos exóticos por cada ámbito sanitario en base a las respuestas de los expertos a escala nacional. ....	16
Figura 4. Frecuencias relativas del total de criterios de priorización de agentes zoonóticos exóticos por cada ámbito sanitario en base a las respuestas de los expertos a escala nacional. ....	17

## RESUMEN

Aproximadamente el 60-75% de los eventos de enfermedades transmisibles emergentes en seres humanos son atribuibles a zoonosis o enfermedades de origen animal. Las enfermedades zoonóticas emergentes son responsables de la mayoría de las epidemias más importantes. Sin embargo, las zoonosis endémicas pueden significar una amenaza más crónica e insidiosa para la salud humana y animal. En Chile no existen publicaciones actualizadas sobre procesos de priorización de enfermedades transmisibles zoonóticas y propias de animales, ni tampoco información actualizada que indique cuáles son las enfermedades prioritarias para los responsables de la salud animal y humana del país. El objetivo de esta investigación fue determinar las enfermedades transmisibles zoonóticas y propias de animales prioritarias en la actualidad en Chile a escala nacional y regional.

Para ello, se realizó una consulta a expertos a través de un cuestionario en línea, el cual fue enviado a expertos de los ámbitos de salud humana y animal, pertenecientes a instituciones públicas, sociedades científicas y la academia. A partir de los resultados se elaboraron rankings para determinar las enfermedades prioritarias a escala nacional y regional, junto con los criterios de priorización más utilizados. Además, se realizó la prueba de Chi-cuadrado para identificar la asociación entre el ámbito sanitario, las enfermedades zoonóticas y sus criterios de priorización, a escala nacional y regional.

Los resultados revelan que las prioridades a escala nacional son relativamente similares a las regionales, y que además estas últimas varían entre las distintas zonas del país. Por otro lado, aunque no se aprecian diferencias en la priorización según ámbitos, si se observaron cambios importantes en algunas de las enfermedades zoonóticas. Las zoonosis endémicas prioritarias correspondieron al Hanta, Hidatidosis y Rabia. Dentro de las enfermedades endémicas propias de los animales se encuentran la Diarrea Viral Bovina, Clostridiosis y Rinotraqueitis Infecciosa Bovina. Entre los criterios de priorización para las zoonosis endémicas destacan *impacto social*, *severidad en humanos* e *impacto económico* y para las enfermedades endémicas propias de los animales se mencionan los criterios *impacto económico en el sector pecuario*, *prevalencia en animales/predios* e *incidencia en animales*.

## ABSTRACT

Approximately 60-75% of emergent infectious communicable diseases affecting humans are attributable to zoonoses or diseases with animal origin. Although emerging zoonotic diseases are responsible for most of epidemics, endemic zoonoses can pose a more chronic and insidious threat to human and animal health.

In Chile, there are no updated publications on prioritization processes for transmissible zoonotic and animal diseases, nor there is any updated information about priority diseases for those in charge of animal and human health in the country. The objective of this research was to determine zoonotic and animal infectious diseases that are currently a priority in Chile, at national and regional levels.

An online survey was sent to experts in the fields of human and animal health from public institutions, scientific societies, and academia. Based on the results, rankings were prepared to determine priority diseases and criteria at national and regional levels. In addition, a Chi-square test was performed to identify the relation between health sector, zoonotic diseases, and their prioritization criteria, at national and regional levels.

The results reveal that priorities at a national level are relatively similar to those at a regional level, also varying among the different areas of the country. On the other hand, although there are no differences in the prioritization between health sectors, relevant changes were noted with some zoonotic diseases. The priority endemic zoonoses corresponded to Hanta, Hydatidosis and Rabies. Priority endemic animal diseases were Bovine Viral Diarrhea, clostridial infections and Infectious Bovine Rhinotracheitis. Among the prioritization criteria for endemic zoonoses highlight *social impact*, *severity in humans* and *economic impact*, and for endemic animal diseases underscore *economic impact in livestock sector*, *animal/herd prevalence* and *animal incidence*.

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades transmisibles se definen como aquellas que resultan de la invasión de un agente biológico a un hospedero susceptible. El patógeno puede corresponder a un virus, bacteria, parásito o prion, existiendo una amplia variedad de animales domesticados, peridomiciliarios y salvajes que actúan como reservorio de estos organismos. Estas enfermedades pueden clasificarse según su ocurrencia como endémicas; de usual ocurrencia y constante presencia en una población, o como emergentes; recientemente aparecida en una población, o que ya existía, pero presenta un rápido aumento en su incidencia o rango geográfico. También es posible clasificar a través del concepto de enfermedades zoonóticas a aquellas enfermedades que son naturalmente compartidas entre animales y humanos (Thrusfield, 2005; OMS/FAO/OIE, 2004).

Los patógenos transmisibles presentes en las poblaciones animales constituyen actualmente una constante preocupación a escala mundial debido al impacto de amplio alcance que han sido capaces de ocasionar en la salud animal y humana a lo largo del tiempo. Las enfermedades zoonóticas emergentes son responsables de la mayoría de las epidemias más devastadoras e importantes. Sin embargo, las zoonosis endémicas pueden significar una amenaza más crónica e insidiosa para la salud humana y animal. A pesar de lo anterior, las zoonosis endémicas han sido descuidadas por las autoridades y la comunidad internacional (Salyer *et al.*, 2017; FAO/OIE/OMS/UNSC/UNICEF/BANCO MUNDIAL, 2008). Por otro lado, las consecuencias que una enfermedad transmisible propia de animales pueda generar en una población animal, dependerá de diversos factores tales como el contexto socioeconómico y la condición de la enfermedad dentro del territorio, entre otros (Perry *et al.*, 2013).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) plantea que el desarrollo y fortalecimiento de la respuesta a enfermedades y de las medidas de control, prevención y vigilancia, requieren un compromiso sustancial a largo plazo de recursos humanos, financieros y materiales. Igualmente afirma que, para combatir las enfermedades transmisibles es necesario realizar ejercicios de priorización, lo cual permitirá obtener datos sobre las enfermedades más importantes junto con una planificación racional, explícita y transparente en la distribución de recursos (OMS, 2006).

En lo que respecta a Chile, no existen publicaciones actualizadas sobre procesos de priorización de enfermedades transmisibles zoonóticas y propias de animales, ni tampoco información actualizada que indique cuáles son las enfermedades prioritarias para los responsables de la salud animal y humana del país. El objetivo de este trabajo es determinar las enfermedades transmisibles zoonóticas y propias de animales prioritarias en la actualidad en Chile, a escala nacional y regional, a través de una consulta a expertos en la materia.

## **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### **1. Situación de las enfermedades zoonóticas**

Estudios realizados en las últimas dos décadas a escala global han demostrado que aproximadamente el 60-75% de los eventos de enfermedades transmisibles emergentes en seres humanos son atribuibles a zoonosis o enfermedades de origen animal (Taylor *et al.*, 2001, Jones *et al.*, 2008). Esto sucede de manera similar a nivel regional en Latinoamérica y el Caribe, donde existe evidencia de que el 70% de los eventos detectados por el sistema de vigilancia de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), junto con potenciales emergencias de salud pública de importancia internacional reportadas a la Organización Mundial de Salud (OMS) por parte de los estados miembros, corresponden a zoonosis o enfermedades transmisibles comunes entre humanos y animales (Schneider *et al.*, 2011).

#### **1.1. Enfermedades zoonóticas emergentes**

Actualmente, muchas enfermedades de este tipo generan preocupación a escala global, debido a su potencial epidémico e impacto socioeconómico de amplio alcance. Así lo han demostrado determinados eventos asociados a zoonosis, tales como el brote de virus Nipah en Malasia el año 1999, la epidemia de SARS durante el año 2003 y la actual pandemia de COVID-19 en el mundo (Nicola *et al.*, 2020; FAO/OIE/OMS/UNISIC/UNICEF/BANCO MUNDIAL, 2008). Aunque existe conocimiento de que la emergencia de enfermedades transmisibles ha ocurrido a través de procesos distintos a lo largo de la historia, son variados los factores que la favorecen. Debido a lo anterior, las enfermedades transmisibles emergentes y en particular las zoonosis, constituyen una preocupación frecuente para las autoridades y entes financiadores. Aun así, el impacto que estas generan en las poblaciones pobres es mucho menor en comparación con las enfermedades zoonóticas endémicas (Grace *et al.*, 2012).

#### **1.2. Enfermedades zoonóticas endémicas**

A causa de diversos factores estas enfermedades suelen asociarse a poblaciones pobres produciendo anualmente cerca de 1 billón de casos de enfermedad, millones de muertes e importantes pérdidas en sistemas productivos animales. A pesar de lo anterior, han sido descuidadas por las comunidades de investigación, las fuentes de financiamiento y el

cuerpo normativo (Grace *et al.*, 2012). Así, estas enfermedades representan las causas más comunes de enfermedad en las poblaciones más pobres que habitan en países en vías de desarrollo (Hotez *et al.*, 2007).

### **1.3. Situación de las enfermedades zoonóticas en Chile**

En Chile las responsabilidades en materia de enfermedades transmisibles zoonóticas recaen en el Ministerio de Salud (MINSAL), específicamente en la Oficina de Zoonosis y Control de Vectores, y en el Ministerio de Agricultura (MINAGRI) por medio del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) (Chile, 2020a; Chile, 2012). Ambas instituciones orientan sus esfuerzos en trabajar en colaboración con organizaciones internacionales como la OMS y la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) y se ajustan a las recomendaciones que estas establecen. A pesar de que Chile presenta buenos indicadores respecto a zoonosis, existen varios factores que podrían favorecer la mantención, adaptación e incluso aumento de patogenicidad de las enfermedades zoonóticas conocidas y nuevas del país. El análisis realizado por Fuenzalida (2012) del Departamento de Epidemiología del MINSAL concluye que, para evitar la ocurrencia de estas enfermedades, las estrategias de prevención y control no solo deben estar orientadas a la vigilancia animal, humana y vectorial, sino que también a la educación de la población general, poniendo énfasis en aquellos grupos que presentan mayor riesgo y que son más vulnerables.

### **2. Situación de las enfermedades propias de los animales**

Las enfermedades transmisibles presentes en poblaciones animales suponen una amenaza considerable y continua para la sanidad animal, la economía, la biodiversidad, la seguridad alimentaria y la inocuidad de los alimentos; no obstante, el impacto de una enfermedad endémica o exótica será distinto según el contexto (Perry *et al.*, 2013; McElwain y Thumbi, 2017). En general, en países en vías de desarrollo las decisiones políticas sobre sanidad animal impactan de forma más severa a los poseedores de ganado más pobres, mientras que en los países más industrializados las enfermedades endémicas son manejadas con mayor eficiencia y con foco en las políticas que afectan al comercio internacional (FAO, 2009 citado por Carpenter, 2017).

La entidad internacional encargada de mejorar la sanidad animal en el mundo es la OIE. Esta institución ha establecido una lista única de enfermedades de declaración obligatoria

para animales terrestres y acuáticos, además de crear y administrar el sistema mundial de información zoonosanitaria (WAHIS). Sus normas son reconocidas como referencia mundial por la Organización Mundial de Comercio (OMC) (OIE, 2020).

### **2.1. Situación de las enfermedades propias de animales en Chile**

En Chile el organismo oficial del Estado responsable de la sanidad animal es el SAG, cuyas actividades se estructuran en tres niveles de acción: 1) prevención del ingreso de enfermedades mediante el sistema cuarentenario pecuario; 2) vigilancia epidemiológica pasiva y activa y 3) atención de emergencias sanitarias, programas oficiales de erradicación y/o control y declaración de predios, compartimentos o zonas libres. Dentro de lo que compone el sistema de vigilancia epidemiológica del SAG, se encuentra establecida en el Decreto Exento N°389 de 2014 y sus modificaciones posteriores, la lista de enfermedades de denuncia obligatoria (EDO), la cual incluye enfermedades propias de los animales y zoonóticas, muchas de las cuales se hallan en la lista única de enfermedades de la OIE. La Ley de Sanidad y Protección Animal N°R.R.A. 16 indica que se debe denunciar al SAG la sospecha de enfermedades que estén presentes en esta lista. Gracias a las actividades desempeñadas por el SAG y todos los logros alcanzados en materia de salud animal es que Chile posee un estatus sanitario de alto nivel (SAG, 2018).

### **3. Priorización de enfermedades**

Para combatir las enfermedades transmisibles es necesario tomar medidas de vigilancia, prevención y control. Con el fin de asegurar que la planificación y distribución de recursos destinados a la implementación de estas medidas sea racional, explícita y transparente, es necesario en primer lugar realizar un ejercicio de priorización, lo cual a su vez permitirá obtener información sobre las enfermedades de mayor importancia (OMS, 2006). A lo largo del tiempo se han establecido diversas metodologías para priorizar enfermedades, las cuales además han sido adaptadas según las necesidades. En general, los procesos de priorización han utilizado métodos híbridos en los que las enfermedades son clasificadas por medio de la asignación de puntaje según criterios de importancia, y en la mayoría de los casos se acude a la opinión de expertos en la materia en algún momento del proceso. Estos métodos pueden ser clasificados como cualitativos, cuantitativos y semicuantitativos. Puesto que los criterios de importancia utilizados, las capacidades técnicas y los patógenos

prioritarios son diferentes para cada autoridad sanitaria, emplear un enfoque colaborativo durante el proceso de priorización asegura la participación equitativa de las partes interesadas tanto en el sector de salud humana como en el de salud animal, e idealmente resulta en una ordenada lista capaz de reflejar aquellas áreas de interés común (Rist *et al.*, 2014; Maxwell *et al.*, 2017).

En Chile no existe información actualizada disponible sobre procesos y métodos de priorización de enfermedades zoonóticas y propias de los animales, ni una lista actualizada de enfermedades catalogadas como prioritarias por parte del MINSAL o el MINAGRI.

En esta Memoria de Título se identificaron las enfermedades zoonóticas y propias de los animales prioritarias en Chile en la actualidad a escala nacional y regional a través de una consulta a expertos en el área durante el período 2019-2020, cuyo resultado permitirá entregar información actualizada sobre las enfermedades más importantes para las autoridades sanitarias y los profesionales, y por ende proveerá datos útiles para quienes toman las decisiones en salud humana, animal y ambiental del país.

## **OBJETIVO GENERAL**

Determinar las enfermedades zoonóticas y propias de los animales prioritarias en Chile a escala nacional y regional en el período 2019-2020.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Determinar las enfermedades zoonóticas y propias de los animales prioritarias en la actualidad en Chile a escala nacional y regional.
2. Determinar los criterios de priorización de enfermedades zoonóticas y propias de animales prioritarias en la actualidad en Chile a escala nacional y regional.
3. Identificar la asociación entre el ámbito sanitario, las enfermedades zoonóticas prioritarias en la actualidad en Chile y los criterios de priorización de estas a escala nacional y regional.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Esta Memoria se realizó a través de una consulta a expertos, utilizando un cuestionario basado en un estudio previo realizado por la OPS sobre indicadores relativos a enfermedades zoonóticas emergentes y endémicas en Latinoamérica y el Caribe (Maxwell *et al.*, 2017).

### **1. Determinación de las enfermedades zoonóticas y propias de los animales prioritarias en la actualidad en Chile a escala nacional y regional**

Para ello, se conformó una lista de 153 personas consideradas como expertas en el área de enfermedades zoonóticas y propias de los animales las cuales fueron consultadas para los fines de esta Memoria. La lista incluyó profesionales del Ministerio de Salud, Servicio Agrícola y Ganadero, la Sociedad Chilena de Infectología (SOCHINF), Colegio Médico Veterinario de Chile (COLMEVET), el Instituto de Salud Pública (ISP) y la academia. En el Anexo 1 se describe la lista de personas seleccionadas.

Se diseñaron cuatro cuestionarios distintos, según las enfermedades a consultar y la unidad de análisis territorial:

- Enfermedades: zoonóticas y propias de los animales.
  - o Unidades de análisis: nacional y regional.
  - o Dirigido a profesionales del área de la salud animal.
- Enfermedades: zoonóticas.
  - o Unidades de análisis: nacional y regional
  - o Dirigido a profesionales del área de la salud pública.

Posteriormente se remitió a las personas seleccionadas para el estudio un correo electrónico con una carta formal de invitación a participar y el enlace del sitio web para acceder al cuestionario correspondiente. Cada experto fue contactado para responder un solo cuestionario y la aplicación de la encuesta se realizó a través de la plataforma de acceso en línea llamada Formularios de Google®. Se esperó que respondieran el cuestionario al menos el 50% del total de personas seleccionadas.

Los cuestionarios se conformaron inicialmente de una contextualización y lista de instrucciones para responder correctamente, seguido de una sección de identificación de la persona que responde para luego continuar con la sección de preguntas y respuestas. Para el caso particular del estudio realizado a escala regional, se incluyó además en las instrucciones la indicación de considerar como enfermedades endémicas o exóticas a aquellas que estén presentes o ausentes dentro de la región a la cual representa la persona experta. En el Anexo 2 se puede observar un cuestionario tipo.

Se solicitó a los expertos señalar los agentes que consideraran prioritarios a través de preguntas de respuesta abierta. Una vez obtenidos los resultados se realizó un análisis exploratorio de datos y se obtuvieron las frecuencias agregadas de las respuestas, con las cuales se elaboraron rankings y se conformaron listas ordenadas de las enfermedades prioritarias en Chile, tanto zoonóticas como propias de animales, a escala nacional y regional (Maxwell *et al.*, 2017). Los datos fueron procesados a través del software InfoStat (Di Rienzo *et al.*, 2020). Para el análisis de las respuestas obtenidas a partir del estudio a escala regional, el país fue dividido en 4 macrozonas, respondiendo a las grandes zonas climáticas del país y permitiendo el agrupamiento de respuestas de expertos de cada región para su posterior análisis. Las macrozonas se organizaron de la siguiente manera:

- Macrozona norte: desde la Región de Arica y Parinacota hasta la Región de Coquimbo.
- Macrozona centro: desde la Región de Valparaíso hasta la Región del Bío-Bío.
- Macrozona sur: desde la Región de La Araucanía hasta la Región de los Lagos.
- Macrozona austral: desde la Región de Aysén del General Ibáñez del Campo hasta la Región de Magallanes y Antártica Chilena.

## **2. Determinación de los criterios de priorización de enfermedades zoonóticas y propias de animales prioritarias en la actualidad en Chile a escala nacional y regional**

Para este caso, se solicitó a los expertos encuestados seleccionar los criterios de priorización que utilizaron para mencionar los agentes zoonóticos y propios de los animales que consideraron prioritarios, ya sean endémicos o exóticos según la pregunta

correspondiente, tanto a nivel nacional como regional. Estos criterios fueron predeterminados en el cuestionario, sin embargo, también se otorgó la posibilidad de utilizar y describir criterios que no estén presentes en este. En el Anexo 3 se pueden observar los criterios de priorización a consultar.

Al igual que en el objetivo específico 1, se elaboraron rankings a partir de las respuestas obtenidas y se conformaron listas ordenadas de los criterios de priorización utilizados en Chile para priorizar tanto enfermedades zoonóticas como propias de animales, a escala nacional y regional. Los datos también fueron procesados a través del software InfoStat (Di Rienzo *et al.*, 2020).

### **3. Identificación de la asociación entre el ámbito sanitario, las enfermedades zoonóticas prioritarias en la actualidad en Chile y los criterios de priorización de estas a escala nacional y regional**

Con el software InfoStat (Di Rienzo *et al.*, 2020) se generaron tablas de contingencia a partir de los resultados obtenidos y se aplicó la prueba estadística de Chi-cuadrado de Pearson para identificar la asociación entre las siguientes variables a escala nacional y regional:

- a) Enfermedades zoonóticas y ámbito sanitario a escala nacional y regional
- b) Criterios de priorización de enfermedades zoonóticas y ámbito sanitario a escala nacional y regional

## RESULTADOS

El período de recepción de respuestas transcurrió desde el mes de octubre hasta el mes de agosto, durante el cual se recibieron en total 102 cuestionarios respondidos (67% de los 153 enviados). La Tabla 1 muestra el detalle de los cuestionarios respondidos según ámbito sanitario y unidad territorial. Del total de respuestas obtenidas, 29 (28%) provienen del estudio realizado a escala nacional y 73 (72%) del estudio realizado a escala regional (Tabla 2).

Para facilitar la comprensión de los resultados, estos se exhiben según la unidad territorial en estudio, abarcando en primer lugar los resultados obtenidos a escala nacional respecto al objetivo específico 1, 2 y 3. En segundo lugar, se presenta lo sucedido a escala regional con respecto a los mismos objetivos.

**Tabla 1. Cuestionarios enviados y contestados en total**

Ámbito	Enfermedad	Territorio	Enviados	Contestados (%)
Salud humana	Zoonóticas	Nacional	12	9 (75)
		Regional	64	43 (67)
Salud animal	Zoonóticas y propias de animales	Nacional	41	20 (49)
		Regional	36	30 (83)

**Tabla 2I. Cuestionarios contestados a escala regional según ámbito sanitario**

<b>Macrozona</b>	<b>Contestados Salud humana</b>	<b>Contestados Salud animal</b>
Norte	14	5
Centro	20	17
Sur	7	5
Austral	2	3

## **1. Resultados nacionales**

### **1.1. Enfermedades zoonóticas endémicas**

En la Tabla 3 se presenta el ranking de zoonosis endémicas con respecto a la prioridad otorgada por los expertos del área de salud humana y salud animal. Por otro lado, en la Tabla 4 es posible observar el ranking de criterios de priorización de zoonosis endémicas a escala nacional. El gráfico de la Figura 1 muestra las frecuencias relativas de priorización de agentes por cada ámbito sanitario en base a las respuestas de los expertos ( $p>0,05$ ). De la misma manera, el gráfico de la Figura 2 se compone de la misma información, pero en este caso con respecto a los criterios de priorización de zoonosis endémicas ( $p>0,05$ ).

**Tabla 3. Agentes zoonóticos endémicos priorizados a escala nacional**

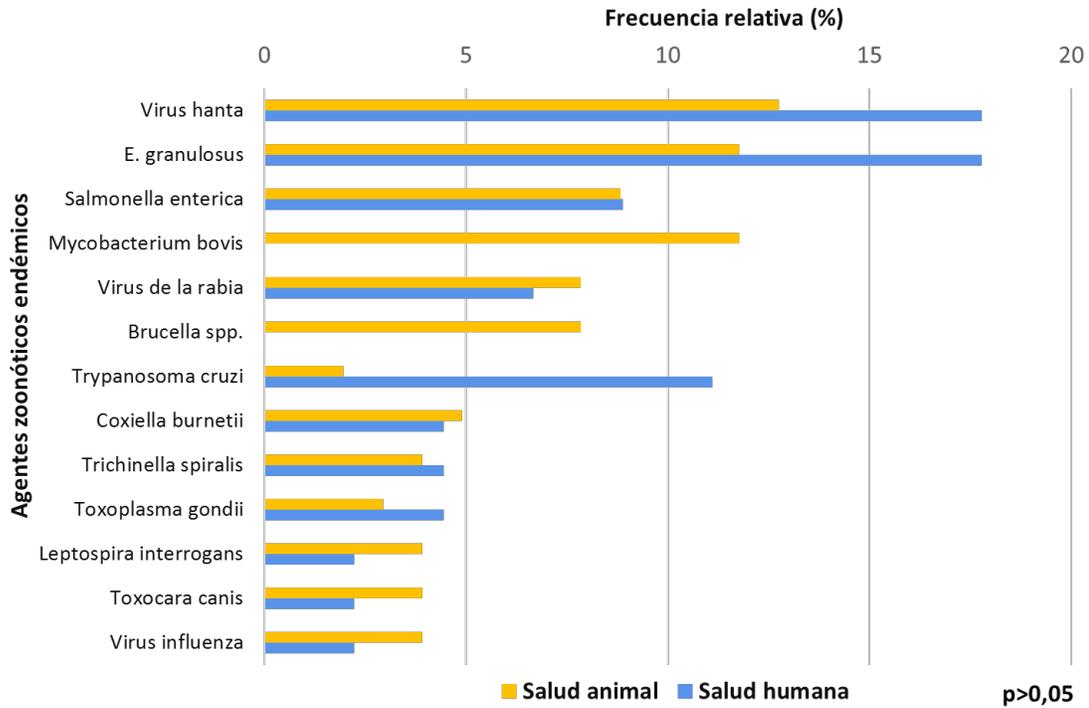
Ranking	Agente	Primero	Segundo	Tercero	Cuarto	Quinto	Total
1	Virus Hanta	8	9	1	3	0	21
2	<i>Echinococcus granulosus</i>	5	8	3	2	2	20
3	<i>Salmonella enterica</i>	3	1	2	5	2	13
4	<i>Mycobacterium bovis</i>	2	4	0	3	3	12
5	Virus de la rabia	3	2	3	1	2	11
6	<i>Brucella</i> spp.	1	1	0	1	5	8
7	<i>Coxiella burnetii</i>	0	0	4	1	2	7
7	<i>Trypanosoma cruzi</i>	3	1	2	1	0	7
9	<i>Trichinella spiralis</i>	0	1	2	2	1	6
10	<i>Leptospira interrogans</i>	0	1	0	1	3	5
10	<i>Toxocara canis</i>	1	0	2	1	1	5
10	<i>Toxoplasma gondii</i>	1	0	2	1	1	5
10	Virus influenza	2	1	1	1	0	5

Desde las columnas “Primero” hasta “Quinto” se representan los niveles de prioridad en orden decreciente de importancia y la frecuencia absoluta con que cada agente fue priorizado en cada nivel.

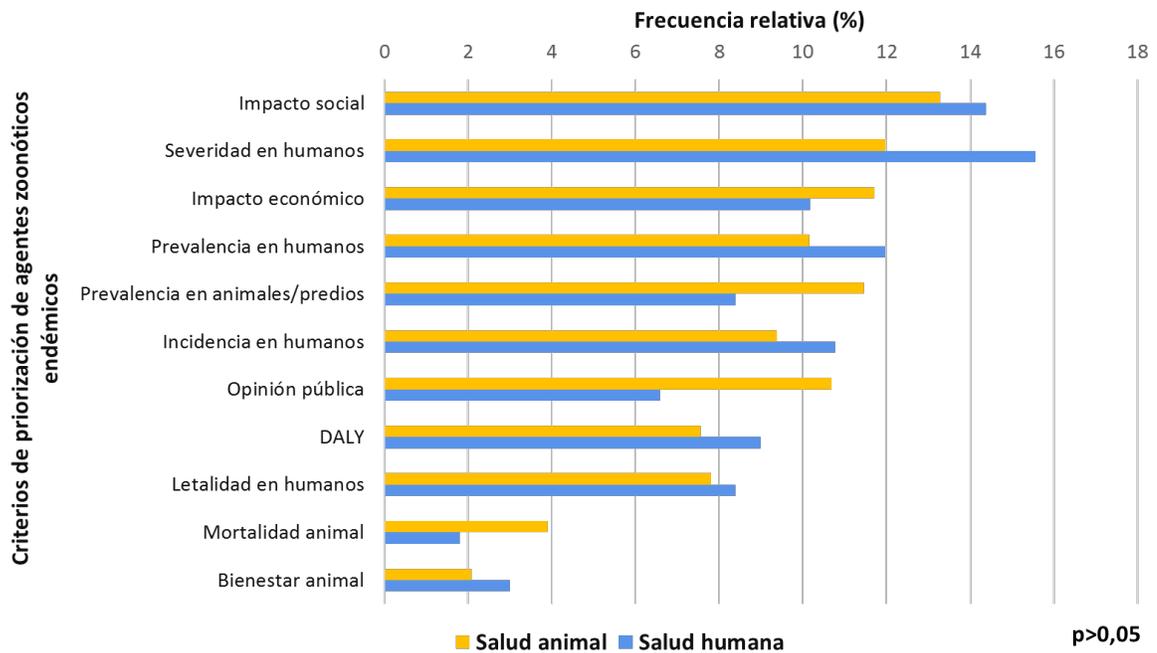
**Tabla II. Criterios de priorización de agentes zoonóticos endémicos a escala nacional**

Criterio de priorización	Frecuencia relativa (%)	Ranking
Impacto social	14	1
Severidad en humanos	13	2
Impacto económico	11	3
Prevalencia en humanos	11	4
Prevalencia en animales/predios	11	5
Incidencia en humanos	10	6
Opinión pública	9	7
DALY (años de vida ajustados de discapacidad)	8	8
Letalidad en humanos	8	8
Mortalidad animal	3	10
Bienestar animal	2	11

Ranking del total de criterios de priorización considerados en el estudio dispuestos en orden decreciente según sus frecuencias relativas.



**Figura 1.** Frecuencias relativas de priorización de agentes zoonóticos endémicos por cada ámbito sanitario en base a las respuestas de los expertos a escala nacional.



**Figura 2.** Frecuencias relativas del total de criterios de priorización de agentes zoonóticos endémicos por cada ámbito sanitario en base a las respuestas de los expertos a escala nacional. DALY: años de vida ajustados de discapacidad.

## 1.2. Enfermedades zoonóticas exóticas

En la Tabla 5 se presenta el ranking de zoonosis exóticas con respecto a la prioridad otorgada por los expertos del área de salud humana y salud animal. Para el caso de los criterios de priorización utilizados para zoonosis exóticas, la Tabla 6 expone el ranking de estos. Al igual que con las zoonosis endémicas, el gráfico de la Figura 3 muestra las frecuencias relativas de priorización de agentes por cada ámbito sanitario en base a las respuestas de los expertos ( $p>0,05$ ). El gráfico de la Figura 4 se compone de la misma información, pero en este caso con respecto a criterios de priorización de zoonosis exóticas ( $p>0,05$ ).

**Tabla 5. Agentes zoonóticos exóticos priorizados a escala nacional**

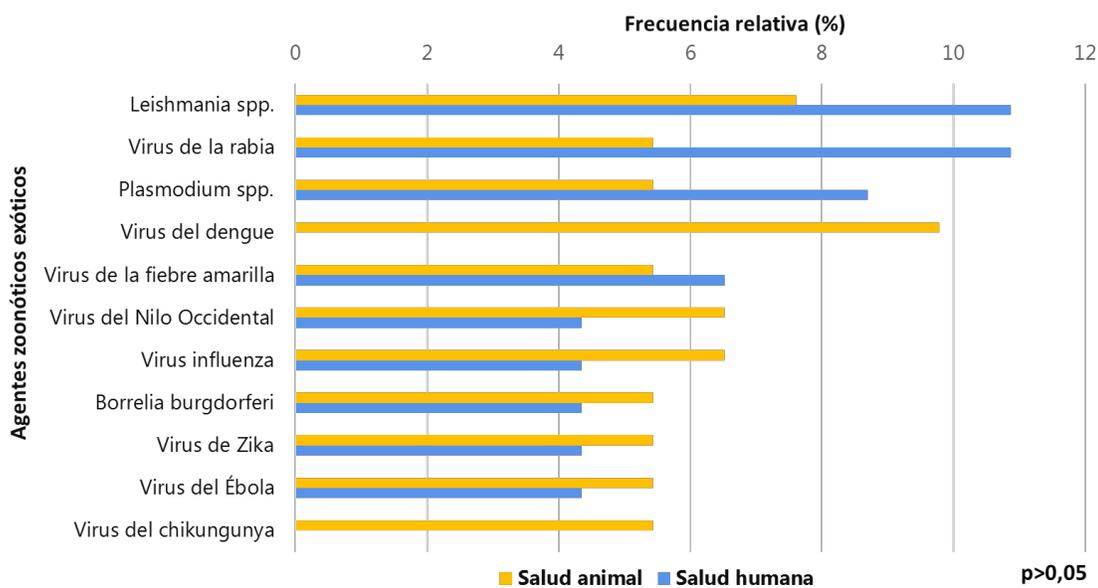
Ranking	Agente	Primero	Segundo	Tercero	Cuarto	Quinto	Total
1	<i>Leishmania</i> spp.	0	0	1	6	5	12
2	Virus de la Rabia	5	2	1	1	1	10
3	<i>Plasmodium</i> spp.	2	1	5	1	0	9
3	Virus del dengue	2	4	1	1	1	9
5	Virus de la fiebre amarilla	1	1	2	3	1	8
5	Virus del Nilo Occidental	0	3	3	1	1	8
5	Virus influenza	3	3	2	0	0	8
8	<i>Borrelia burgdorferi</i>	2	2	0	2	1	7
8	Virus de Zika	1	3	1	1	1	7
8	Virus del Ébola	6	0	1	0	0	7
11	Virus del chikungunya	0	1	2	1	1	5

Desde las columnas “Primero” hasta “Quinto” se representan los niveles de prioridad en orden decreciente de importancia y la frecuencia absoluta con que cada agente fue priorizado en cada nivel.

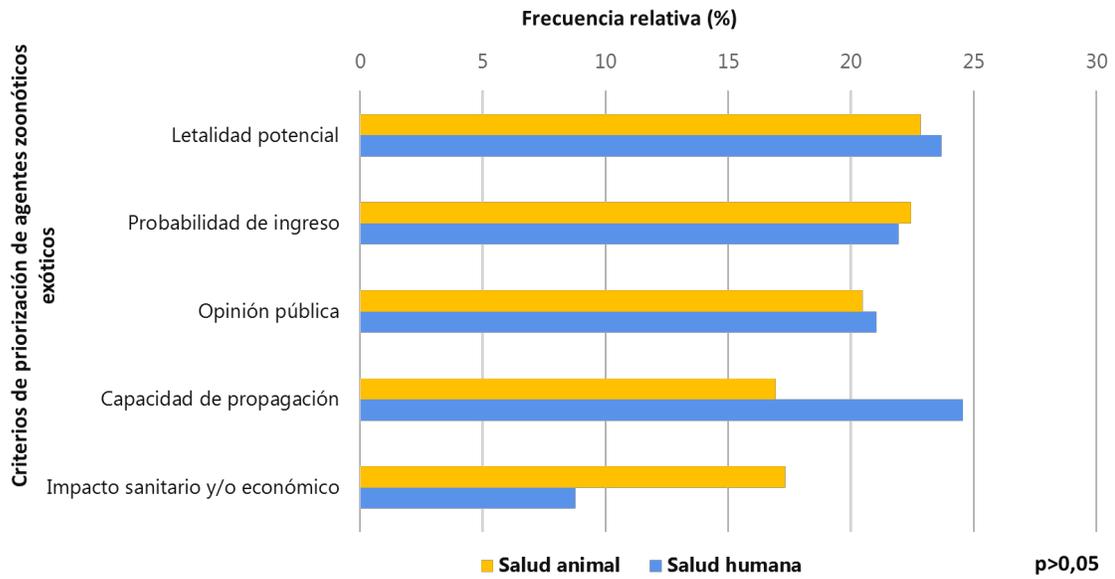
**Tabla 6. Criterios de priorización de agentes zoonóticos exóticos a escala nacional**

<b>Criterio de priorización</b>	<b>Frecuencia relativa (%)</b>	<b>Ranking</b>
Letalidad potencial	23	1
Probabilidad de ingreso	22	2
Opinión pública	21	3
Capacidad de propagación	19	4
Impacto sanitario y/o económico	15	5

Ranking del total de criterios de priorización considerados en el estudio dispuestos en orden decreciente según sus frecuencias relativas.



**Figura 3. Frecuencias relativas de priorización de agentes zoonóticos exóticos por cada ámbito sanitario en base a las respuestas de los expertos a escala nacional.**



**Figura 4. Frecuencias relativas del total de criterios de priorización de agentes zoonóticos exóticos por cada ámbito sanitario en base a las respuestas de los expertos a escala nacional.**

### 1.3. Enfermedades endémicas propias de animales

En la Tabla 7 se detalla el ranking de enfermedades endémicas propias de animales a escala nacional, y en la Tabla 8 se encuentra el ranking de los criterios de priorización de estas enfermedades.

**Tabla 7. Enfermedades endémicas propias de animales priorizadas a escala nacional**

Agente	Frecuencia relativa (%)	Ranking
Virus diarrea viral bovina	14	1
Virus distemper canino	8	2
<i>Clostridium</i> spp.	7	3
Virus herpes bovino 1	6	4
Virus PRRS	6	4
Virus influenza	5	6
Bronquitis infecciosa aviar	4	7
<i>Mycobacterium avium</i> subsp. Paratuberculosis	4	7
Parvovirus canino	4	7
<i>Neospora caninum</i>	3	10
<i>Varroa destructor</i>	3	10

Ranking de enfermedades endémicas propias de animales prioritarias dispuestas en orden decreciente según sus frecuencias relativas en base al total de respuestas obtenidas en el estudio a escala nacional.

**Tabla 8. Criterios de priorización de enfermedades endémicas propias de animales a escala nacional**

Criterio de priorización	Frecuencia relativa (%)	Ranking
Impacto económico en el sector pecuario	21	1
Prevalencia en animales/predios	19	2
Incidencia en animales	17	3
Bienestar animal	15	4
Mortalidad animal	12	5
Impacto en la vida silvestre	11	6
Opinión pública	4	7

Ranking del total de criterios de priorización considerados en el estudio dispuestos en orden decreciente según sus frecuencias relativas.

#### 1.4. Enfermedades exóticas propias de animales

Se presenta en la Tabla 9 el ranking de enfermedades exóticas propias de animales a escala nacional y en la Tabla 10 se exhibe el ranking de criterios de priorización de estas enfermedades.

**Tabla 9. Enfermedades exóticas propias de animales priorizadas a escala nacional**

Agente	Frecuencia relativa (%)	Ranking
Virus fiebre aftosa	17	1
Virus peste porcina clásica	14	2
Virus peste porcina africana	13	3
Encefalopatía espongiforme bovina	8	4
Virus influenza	5	5
Virus lengua azul	5	5
Enfermedad de Newcastle	4	7
Enfermedad de Aujeszky	3	8
<i>Dirofilaria immitis</i>	2	9
Peste equina	2	9
Virus anemia infecciosa equina	2	9
Virus del Nilo Occidental	2	9

Ranking de enfermedades exóticas propias de animales prioritarias dispuestas en orden decreciente según sus frecuencias relativas en base al total de respuestas obtenidas en el estudio a escala nacional.

**Tabla 10. Criterios de priorización de enfermedades exóticas propias de animales a escala nacional**

Criterio de priorización	Frecuencia relativa (%)	Ranking
Impacto económico	31	1
Probabilidad de ingreso	20	2
Incidencia en animales	16	3
Impacto en la vida silvestre	14	4
Opinión pública	13	5
Prevalencia en animales	7	6

Ranking del total de criterios de priorización considerados en el estudio dispuestos en orden decreciente según sus frecuencias relativas.

## **2. Resultados regionales**

Considerando que para efectos de este estudio cada macrozona corresponde a una unidad territorial independiente, los resultados obtenidos están reunidos en una sola tabla para así facilitar su comprensión. Además, estos son representados a través de valores porcentuales para evitar eventuales confusiones en la interpretación a raíz de las diferencias en la cantidad de respuestas obtenidas en cada macrozona.

### **2.1. Enfermedades zoonóticas endémicas**

Se observa en la Tabla 11 el listado de agentes zoonóticos endémicos prioritarios a escala regional y en la Tabla 12 el listado de criterios de priorización de zoonosis endémicas para cada macrozona. La Tabla 13 presenta los agentes zoonóticos endémicos prioritarios para cada macrozona según ámbito sanitario y la Tabla 14 exhibe los criterios de priorización de estos agentes para cada macrozona según ámbito sanitario también.

**Tabla 11. Agentes zoonóticos endémicos priorizados según macrozona**

<b>Agente</b>	<b>Norte (%)</b>	<b>Centro (%)</b>	<b>Sur (%)</b>	<b>Austral (%)</b>
<i>Echinococcus granulosus</i>	23	18	18	25
Virus Hanta	5	15	14	15
Virus de la rabia	16	13	12	0
<i>Trichinella spiralis</i>	1	11	14	10
<i>Leptospira interrogans</i>	4	9	9	10
<i>Trypanosoma cruzi</i>	19	6	0	0
<i>Mycobacterium bovis</i>	3	7	7	10
<i>Salmonella enterica</i>	7	5	0	5
<i>Brucella</i> spp.	0	5	5	0
<i>Bacillus anthracis</i>	0	2	11	0
<i>Coxiella burnetii</i>	0	0	9	0
<i>Fasciola hepatica</i>	0	2	0	5
<i>Listeria monocytogenes</i>	3	1	0	0
Sarna	4	1	0	0
<i>Cysticercus bovis</i>	0	1	0	5
<i>Echerichia coli</i>	0	1	0	5
Virus del dengue	0	1	0	0
Virus influenza	0	1	0	0
<i>Chlamydophila abortus</i>	3	0	0	0
Otras	13	2	2	10
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Agentes zoonóticos endémicos priorizados en cada macrozona y sus frecuencias relativas. El listado de agentes está dispuesto en orden decreciente en base a la suma total de las frecuencias con que cada agente fue priorizado en cada macrozona.

**Tabla 12. Criterios de priorización de agentes zoonóticos endémicos según macrozona**

Criterio de priorización	Norte (%)	Centro (%)	Sur (%)	Austral (%)
Severidad en humanos	14	18	18	14
Impacto social	12	12	16	11
Prevalencia en animales/predios	12	12	13	14
Prevalencia en humanos	13	10	7	8
Opinión pública	6	10	15	8
Incidencia en humanos	14	8	8	9
Impacto económico	10	9	7	16
Letalidad en humanos	7	10	11	9
DALY (años de vida ajustados de discapacidad)	5	7	1	5
Bienestar animal	5	3	2	5
Mortalidad animal	2	2	2	2
Total	100	100	100	100

Criterios de priorización de agentes zoonóticos endémicos en cada macrozona y sus frecuencias relativas. El listado de criterios está dispuesto en orden decreciente en base a la suma total de las frecuencias con que cada criterio fue utilizado en cada macrozona.

**Tabla 13. Agentes zoonóticos endémicos priorizados según macrozona y ámbito sanitario**

Zoonosis endémicas	Norte (%)		Centro* (%)		Sur* (%)		Austral (%)	
	Salud animal	Salud humana						
<i>Echinococcus granulosus</i>	28	21	17	19	12	22	20	33
Virus hanta	0	7	8	21	8	19	7	33
Virus de la rabia	6	19	5	20	4	19	0	0
<i>Trichinella spiralis</i>	6	0	11	12	8	19	7	17
<i>Leptospira interrogans</i>	0	5	8	11	12	6	13	0
<i>Trypanosoma cruzi</i>	6	23	1	9	0	0	0	0
<i>Mycobacterium bovis</i>	6	2	15	0	16	0	13	0
<i>Salmonella enterica</i>	17	4	10	1	0	0	7	0
<i>Bacillus anthracis</i>	0	0	4	0	16	6	0	0

\*  $p < 0,05$

Agentes zoonóticos endémicos priorizados en cada macrozona según ámbito sanitario. El listado de agentes está dispuesto en orden decreciente en base a la suma total de las frecuencias con que cada agente fue priorizado en cada macrozona. Las frecuencias relativas son representadas a través de una escala de colores que oscila entre el rojo (valores más altos) y el verde (valores más bajos).

**Tabla 14. Criterios de priorización de agentes zoonóticos endémicos según macrozona y ámbito sanitario**

Criterio de priorización	Norte (%)		Centro (%)		Sur (%)		Austral (%)	
	Salud animal	Salud humana						
Severidad en humanos	11	15	18	18	18	18	18	8
Impacto social	13	11	11	13	20	11	15	4
Prevalencia en animales/predios	14	11	17	8	11	15	13	17
Prevalencia en humanos	12	13	7	12	5	8	5	13
Opinión pública	8	6	12	9	18	13	10	4
Incidencia en humanos	13	14	7	8	8	8	5	17
Impacto económico	7	11	9	8	9	6	13	21
Letalidad en humanos	4	8	7	11	8	13	13	4
DALY	7	5	6	8	0	2	5	4
Bienestar animal	11	3	3	2	1	3	5	4
Mortalidad animal	1	3	2	2	1	2	0	4

\*  $p < 0,05$

Criterios de priorización de agentes zoonóticos endémicos en cada macrozona y según ámbito sanitario. El listado de criterios está dispuesto en orden decreciente en base a la suma total de las frecuencias con que cada criterio fue utilizado en cada macrozona. Las frecuencias relativas son representadas a través de una escala de colores que oscila entre el rojo (valores más altos) y el verde (valores más bajos). DALY: años de vida ajustados de discapacidad.

## 2.2. Enfermedades zoonóticas exóticas

Al igual que con las zoonosis endémicas a escala regional, la Tabla 15 muestra el listado de agentes zoonóticos exóticos prioritarios a escala regional y la Tabla 16 exhibe el listado de criterios de priorización de estos agentes. La Tabla 17 presenta los agentes zoonóticos exóticos prioritarios para cada macrozona según ámbito sanitario y de la misma manera, se presenta en la Tabla 18 los criterios de priorización de estos agentes para cada macrozona según ámbito sanitario también.

**Tabla 15. Agentes zoonóticos exóticos priorizados según macrozona**

<b>Agente</b>	<b>Norte (%)</b>	<b>Centro (%)</b>	<b>Sur (%)</b>	<b>Austral (%)</b>
Virus del dengue	10	14	9	10
Virus influenza	1	12	15	10
Virus del Nilo Occidental	3	8	15	5
Virus de la Rabia	12	2	3	15
Virus de Zika	8	6	6	0
Virus del chikungunya	8	4	3	5
<i>Brucella</i> spp.	5	2	3	20
Virus de la fiebre amarilla	8	3	6	0
<i>Trypanosoma cruzi</i>	1	7	6	0
<i>Coxiella burnetii</i>	3	6	3	5
EEB	1	7	0	0
<i>Plasmodium</i> spp.	7	2	0	5
Virus del Ébola	4	2	0	5
<i>Burkholderia mallei</i>	0	3	6	0
<i>Ehrlichia canis</i>	3	2	3	0
<i>Borrelia burgdorferi</i>	0	2	6	0
<i>Chlamydomphila psittaci</i>	3	1	3	0
<i>Leptospira interrogans</i>	3	2	0	0
<i>Leishmania</i> spp.	1	2	0	0
Arbovirus	4	0	0	0
<i>Trichinella spiralis</i>	1	2	0	0
Virus Hanta	1	2	0	0
<i>Echinococcus granulosus</i>	1	0	0	5
Virus de encefalitis equina	0	0	6	0
Rickettsiosis	3	0	0	0
<i>Listeria monocytogenes</i>	1	1	0	0
<i>Salmonella enterica</i>	1	1	0	0
Virus de Lassa	1	1	0	0
<i>Bacillus anthracis</i>	0	2	0	0
<i>Cysticercus cellulosae</i>	0	2	0	0
Otras	3	6	9	15
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Agentes zoonóticos exóticos priorizados en cada macrozona y sus frecuencias relativas. El listado de agentes está dispuesto en orden decreciente en base a la suma total de las frecuencias con que cada agente fue priorizado en cada macrozona. EEB: encefalopatía espongiforme bovina.

**Tabla 16. Criterios de priorización de agentes zoonóticos exóticos según macrozona**

Criterio de priorización	Norte (%)	Centro (%)	Sur (%)	Austral (%)
Probabilidad de ingreso	22	26	20	21
Capacidad de propagación	23	18	30	19
Impacto sanitario y/o económico	18	20	18	25
Opinión pública	18	18	16	15
Letalidad potencial	18	17	15	21
Total	100	100	100	100

Criterios de priorización de agentes zoonóticos exóticos en cada macrozona y sus frecuencias relativas. El listado de criterios está dispuesto en orden decreciente en base a la suma total de las frecuencias con que cada criterio fue utilizado en cada macrozona.

**Tabla 17. Agentes zoonóticos exóticos priorizados según macrozona y ámbito sanitario**

Zoonosis exóticas	Norte (%)		Centro (%)		Sur (%)		Austral (%)	
	Salud animal	Salud humana						
Virus del dengue	0	11	10	17	10	7	0	22
Virus influenza	9	0	15	9	20	7	18	0
Virus del Nilo Occidental	0	3	10	6	10	21	9	0
Virus de Zika	0	10	0	11	5	7	0	0
Virus de la rabia	27	10	3	0	5	0	9	22
Virus del chikungunya	0	10	0	8	0	7	0	11
Virus de la fiebre amarilla	0	10	2	5	0	14	0	0
<i>Trypanosoma cruzi</i>	0	2	7	8	0	14	0	0
<i>Brucella spp.</i>	18	3	3	2	5	0	27	11
Encefalopatía espongiiforme bovina	9	0	12	2	0	0	0	0
<i>Burkholderia mallei</i>	0	0	5	2	15	0	0	0
<i>Borrelia burgdorferi</i>	0	0	2	2	0	7	0	0

\*  $p < 0,05$

Agentes zoonóticos exóticos priorizados en cada macrozona según ámbito sanitario. El listado de agentes está dispuesto en orden decreciente en base a la suma total de las frecuencias con que cada agente fue priorizado en cada macrozona. Las frecuencias relativas son representadas a través de una escala de colores que oscila entre el rojo (valores más altos) y el verde (valores más bajos).

**Tabla 18. Criterios de priorización de agentes zoonóticos exóticos según macrozona y ámbito sanitario**

Criterio de priorización	Norte (%)		Centro* (%)		Sur (%)		Austral (%)	
	Salud animal	Salud humana						
Probabilidad de ingreso	25	22	28	24	15	31	16	27
Capacidad de propagación	19	24	10	24	28	35	16	23
Impacto sanitario y/o económico	19	18	26	16	19	15	29	18
Opinión pública	9	19	18	19	21	8	16	14
Letalidad potencial	28	16	18	17	17	12	23	18

\*  $p < 0,05$

Criterios de priorización de agentes zoonóticos exóticos en cada macrozona y según ámbito sanitario. El listado de criterios está dispuesto en orden decreciente en base a la suma total de las frecuencias con que cada criterio fue utilizado en cada macrozona. Las frecuencias relativas son representadas a través de una escala de colores que oscila entre el rojo (valores más altos) y el verde (valores más bajos).

### 2.3. Enfermedades endémicas propias de animales

Se expone en la Tabla 19 el ranking de enfermedades endémicas propias de animales prioritarias para cada macrozona y en la Tabla 20 el ranking de criterios de priorización de estas enfermedades para cada macrozona.

**Tabla 19. Enfermedades endémicas propias de animales priorizadas según macrozona**

Agente	Norte (%)	Centro (%)	Sur (%)	Austral (%)
<i>Clostridium</i> spp.	11	14	9	7
Virus diarrea viral bovina	0	8	17	14
Virus herpes bovino 1	0	8	13	7
<i>Mycoplasma gallisepticum</i>	5	8	4	0
<i>Fasciola hepatica</i>	0	8	0	7
Parásitos gastrointestinales	11	0	9	7
Virus de la leucosis bovina	0	1	13	0
Virus de la viruela aviar	0	0	9	7
<i>Melophagus ovinus</i>	5	1	0	7
<i>Leptospira interrogans</i>	5	0	4	0
<i>Haematobia irritans</i>	5	1	0	0
<i>Echinococcus granulosus</i>	11	0	0	0

Enfermedades endémicas propias de animales priorizadas en cada macrozona. El listado de agentes está dispuesto en orden decreciente en base a la suma total de las frecuencias con que cada agente fue priorizado en cada macrozona. Las frecuencias relativas son representadas a través de una escala de colores que oscila entre el rojo (valores más altos) y el verde (valores más bajos).

**Tabla 20. Criterios de priorización de enfermedades endémicas propias de animales según macrozona**

<b>Criterio de priorización</b>	<b>Norte (%)</b>	<b>Centro (%)</b>	<b>Sur (%)</b>	<b>Austral (%)</b>
Impacto económico en el sector pecuario	16	26	33	24
Prevalencia en animales/predios	19	25	26	17
Incidencia en animales	29	22	26	17
Mortalidad animal	9	12	5	7
Bienestar animal	12	8	5	19
Impacto en la vida silvestre	9	3	2	12
Opinión pública	7	4	3	5

Criterios de priorización de enfermedades endémicas propias de animales en cada macrozona. El listado de criterios está dispuesto en orden decreciente en base a la suma total de las frecuencias con que cada criterio fue utilizado en cada macrozona. Las frecuencias relativas son representadas a través de una escala de colores que oscila entre el rojo (valores más altos) y el verde (valores más bajos).

#### **2.4. Enfermedades exóticas propias de animales**

Se observa en la Tabla 21 el ranking de enfermedades exóticas propias de animales para cada macrozona y en la Tabla 22 la misma información, pero ahora respecto a los criterios de priorización de estas enfermedades.

**Tabla 21. Enfermedades exóticas propias de animales priorizadas según macrozona**

Agente	Norte (%)	Centro (%)	Sur (%)	Austral (%)
Virus peste porcina africana	21	19	15	0
Virus fiebre aftosa	21	16	15	11
Virus peste porcina clásica	8	14	10	11
Diarrea epidémica porcina	8	10	10	0
Virus lengua azul	0	11	10	0
Virus influenza	13	2	5	0
Enfermedad de Newcastle	13	2	0	0
Maedi visna	0	0	0	22
Virus artritis encefalitis caprina	0	2	0	11

Enfermedades exóticas propias de animales priorizadas en cada macrozona. El listado de agentes está dispuesto en orden decreciente en base a la suma total de las frecuencias con que cada agente fue priorizado en cada macrozona. Las frecuencias relativas son representadas a través de una escala de colores que oscila entre el rojo (valores más altos) y el verde (valores más bajos).

**Tabla 22. Criterios de priorización de enfermedades exóticas propias de animales según macrozona**

Criterio de priorización	Norte (%)	Centro (%)	Sur (%)	Austral (%)
Impacto económico	30	32	38	10
Probabilidad de ingreso	32	28	9	21
Opinión pública	14	15	17	24
Incidencia en animales	14	14	25	10
Prevalencia en animales	8	8	9	17
Impacto en la vida silvestre	2	3	2	17

Criterios de priorización de enfermedades exóticas propias de animales en cada macrozona. El listado de criterios está dispuesto en orden decreciente en base a la suma total de las frecuencias con que cada criterio fue utilizado en cada macrozona. Las frecuencias relativas son representadas a través de una escala de colores que oscila entre el rojo (valores más altos) y el verde (valores más bajos).

## DISCUSIÓN

### Enfermedades prioritarias

A escala nacional, los cinco agentes zoonóticos prioritarios en orden de frecuencia fueron el virus Hanta, *Echinococcus granulosus*, *Salmonella enterica*, *Mycobacterium bovis* y el virus de la Rabia. Por otro lado, los resultados obtenidos a escala regional fueron parcialmente similares, puesto que los cinco agentes prioritarios fueron *E. granulosus*, virus Hanta, virus de la Rabia, *Trichinella spiralis* y *Leptospira interrogans*. Las enfermedades que producen estos agentes se encuentran incluidas en el listado de enfermedades de notificación obligatoria del MINSAL (ENO), excepto *S. enterica*, la cual se incluye dentro de la lista de agentes etiológicos que están sujetos a vigilancia de laboratorio, en particular por el Instituto de Salud Pública de Chile (Chile, 2014; Chile, 2020b).

El hantavirus se sitúa en el primer puesto del ranking de zoonosis endémicas a escala nacional. Los resultados obtenidos son coherentes con la situación actual del Hanta en Chile. Esta enfermedad endémica presenta una amplia distribución en el territorio, donde los casos registrados se encuentran entre las regiones de Coquimbo y Aysén, siendo la Región del Bío-Bío la que concentra más casos, seguida por la Región de Los Lagos (MINSAL, 2013; Sotomayor y Aguilera, 2000). Igualmente, un estudio realizado el 2019 determinó que la zona de riesgo de esta enfermedad se encuentra de manera continua entre las regiones de O'Higgins y Aysén (Reyes *et al.*, 2019). Un aspecto relevante de la infección por hantavirus es su letalidad, cuyas cifras se mantienen cercanas al 20% en los últimos años (MINSAL, 2020). Adicionalmente, cabe resaltar que el principal reservorio del virus corresponde a un roedor silvestre, lo que convierte el control de la enfermedad en una tarea compleja e imposibilita su erradicación. Los resultados a escala regional se condicen con la distribución geográfica del Hanta y de su principal reservorio, el ratón colilargo (*Oligoryzomys longicaudatus*), puesto que se situó dentro de los cinco agentes zoonóticos endémicos prioritarios para la macrozona centro, sur y austral (Llanos y González-Acuña, 2019).

Por su parte *E. granulosus* se ubicó en el segundo lugar del ranking a escala nacional y en primer lugar a escala regional, resultando en este último caso en el agente más priorizado en todas las macrozonas por igual. Respecto a estos hallazgos, existen numerosos

antecedentes que respaldan la importancia de la hidatidosis para la salud pública nacional. En Chile corresponde a una zoonosis endémica que tiende a concentrarse en áreas rurales que presentan condiciones de pobreza y vulnerabilidad social, asociada a la agricultura de subsistencia. Según el sistema de enfermedades de notificación obligatoria, los casos de enfermedad por hidatidosis humana presentan una tendencia al decrecimiento. Estos se concentran principalmente en la Región de Aysén y los casos de mortalidad en zonas urbanas de las regiones del Maule, La Araucanía, Los Lagos y Aysén. Además de las regiones ya mencionadas, la Región de Coquimbo también representa una zona de riesgo para la enfermedad (Reyes *et al.*, 2019; OPS, 2017; Martínez, 2017; Martínez, 2014). Con respecto a los decomisos en establecimientos faenadores, la hidatidosis suele ser el segundo motivo de decomiso más frecuente (SAG, 2018; SAG, 2019; SAG, 2020). Lamentablemente, a pesar de la relevancia de esta enfermedad en el país, no se conoce a cabalidad la magnitud del impacto que la hidatidosis genera ni la prevalencia en humanos y animales. Esto es consecuencia en primer lugar, de que a pesar de ser una enfermedad de notificación obligatoria, existe subregistro de los casos e información duplicada o difícil de comprobar, y en segundo lugar, de que la información sobre prevalencia en animales es incierta, ya que los únicos datos son obtenidos a través de los registros de decomisos realizados en mataderos, cuya información es incompleta y carece de precisión, y muchos animales que cursan con la enfermedad son faenados en domicilios o establecimientos no autorizados (MINSAL, 2015a). Por lo tanto, de acuerdo con la situación actual de la hidatidosis en Chile y con los resultados de este estudio, una de las prioridades y necesidades actuales para la salud pública es fortalecer las medidas implementadas por los servicios públicos de salud animal y humana con el fin de controlar efectivamente la enfermedad, además de mejorar el sistema de vigilancia y registro de información.

En lo que respecta a las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), *S. enterica* corresponde a uno de los agentes causales de brotes de ETA identificados con mayor frecuencia cada año en nuestro país, alcanzando el puesto número uno en reiteradas ocasiones. En el presente estudio, *S. enterica* resultó en el tercer puesto del ranking a escala nacional, respaldando de esta manera lo descrito anteriormente respecto a su relevancia como agente etiológico de ETA para el país. Para los resultados regionales *S. enterica* se sitúa en el octavo lugar del ranking, siendo priorizada mayoritariamente por expertos de la

macrozona norte, lo cual coincide con la situación de los últimos años donde la mayoría de los casos confirmados entre 2014 y 2018 provienen de las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta (ISPCH, 2019; Ríos *et al.*, 2018; ISPCH, 2016a). Es preciso señalar que no es posible conocer a cabalidad la magnitud real de los brotes producidos por ETA en nuestro país ni sus agentes causales con precisión puesto que no todos los casos de enfermedades asociadas a ETA acuden a un centro de salud para recibir atención médica, y aquellos que sí reciben atención médica no siempre son diagnosticados con pruebas de laboratorio (Olea *et al.*, 2012). Por otra parte, en cuanto a las enfermedades parasitarias que pueden ser transmitidas por alimentos, destacan en nuestro país *Trichinella* spp., *Diphyllobothrium* spp. y anisákidos, sin embargo, considerando aquellos parásitos presentes en Chile capaces de transmitirse vía oral, sólo figuran dentro del listado de enfermedades sujetas a vigilancia por parte del MINSAL los agentes responsables de la hidatidosis, enfermedad de Chagas y triquinosis, por lo que no se cuenta con una estimación de la real carga atribuible a parasitosis transmitidas vía oral. Según datos entregados por el Instituto de Salud Pública de Chile, las parasitosis de esta índole que presentaron mayor cantidad de muestras positivas frente a sospechas de casos entre el 2012 y 2016 fueron en primer lugar toxoplasmosis, seguida de hidatidosis, triquinosis, cisticercosis y fasciolosis. De estas, *Trichinella spiralis* resultó en el puesto cuatro del ranking a escala regional, representada principalmente por la macrozona centro y sur, lo que corresponde efectivamente a las regiones donde se presenta la enfermedad con mayor frecuencia en humanos y animales. La triquinosis es una zoonosis parasitaria endémica en nuestro país cuya prevalencia ha disminuido a lo largo de los años gracias a las mejoras implementadas en las medidas de control de la enfermedad y los avances desarrollados en producción porcina, lo que también ha permitido alcanzar bajas frecuencias de hallazgos de este parásito en establecimientos faenadores. Sin embargo, es preciso destacar que se desconoce el número de cerdos que son faenados sin autorización del SAG o sin supervisión de un médico veterinario en el país, situación que constituye probablemente la causa de muchos casos de enfermedad en humanos (SAG, 2020; SAG, 2019; Ríos *et al.*, 2018; ISPCH, 2016b, Fredes, 2010).

En este estudio podemos encontrar al virus de la rabia dentro del ranking de zoonosis endémicas y exóticas a la vez, ya que algunos expertos priorizaron las variantes antigénicas

presentes en el país asociadas a quirópteros, y otros priorizaron las variantes ausentes asociadas a caninos y humanos. En cuanto a las zoonosis endémicas, este agente se encuentra en el quinto lugar del ranking nacional y en el tercer lugar del ranking regional. En este último caso, el virus fue priorizado principalmente en la macrozona norte, seguido de la macrozona centro y luego sur. A pesar de que en Chile los murciélagos implicados en el ciclo silvestre de la rabia son principalmente insectívoros, varias de estas especies viven en estrecho contacto con seres humanos y sus mascotas en entornos urbanos, especialmente el murciélago cola de ratón (*Tadarida brasiliensis*), que corresponde al reservorio más relevante en la mantención de esta enfermedad en el país. Esto junto con el aumento en el tamaño y densidad de la población canina, constituye un riesgo potencial de reemergencia del ciclo urbano de la rabia en Chile, a través de la transmisión de la enfermedad desde murciélagos a perros, y por consecuencia a seres humanos (Llanos y González-Acuña, 2019; Astorga *et al.*, 2015; Escobar *et al.*, 2015). Por otra parte, el virus de la rabia alcanzó el segundo lugar en el ranking de zoonosis exóticas nacional, y el cuarto lugar en el ranking regional, siendo en este último caso la zoonosis exótica más priorizada para la macrozona norte. Desde 1990 hasta la fecha, Chile es un país libre de rabia transmitida por perros (Laval y Lepe, 2008). En este contexto, además de los riesgos asociados a los reservorios silvestres de la enfermedad, la cercanía de las regiones del norte de Chile con países donde aún prevalecen casos de rabia canina como Perú y Bolivia, demuestran el constante riesgo de reemergencia de la enfermedad en perros y humanos. Es por esto, que resulta imperativo para las autoridades sanitarias mantener la condición de país libre de rabia canina a través de la mantención de las medidas implementadas que han permitido alcanzar la situación sanitaria actual de Chile con respecto a la enfermedad (ISPCH, 2018; Alegría *et al.*, 2017; Favi *et al.*, 2008).

*Trypanosoma cruzi* es el agente causal de la enfermedad de Chagas o tripanosomiasis americana, la cual es considerada por la OMS como una enfermedad desatendida y cuyo puesto en el ranking se sitúa en el séptimo lugar de las zoonosis endémicas a escala nacional (OMS, s.f.). La enfermedad producida por este parásito representa un problema de salud pública en Chile asociado a aspectos socioculturales e inequidades socioeconómicas que genera pérdidas económicas significativas, además de poseer reservorios diversos que hacen imposible su erradicación (MINSAL, 2014). A pesar de la magnitud de su impacto,

*T. cruzi* no figura dentro de los agentes más priorizados, lo cual podría estar relacionado con el éxito del programa de control y la consecuente disminución en la percepción de riesgo de esta enfermedad. En los resultados regionales este agente fue priorizado en la macrozona norte, situándose en el segundo puesto del ranking, y en la macrozona centro, donde obtuvo un puesto menos relevante. Estos resultados reflejan fielmente la distribución geográfica de la enfermedad de Chagas, puesto que la mayoría de los casos se concentran en regiones del norte del país (MINSAL, 2016). Sin embargo, es preciso resaltar que en la Región de Valparaíso (macrozona centro) también se han presentado casos y constituye efectivamente una zona de riesgo de la enfermedad, lo cual explica los resultados de la macrozona centro (Reyes *et al.*, 2019). En vista de lo anterior, estos hallazgos deben ser interpretados cuidadosamente para así evitar ignorar la relevancia de la enfermedad en la Región de Valparaíso, a pesar de no considerarse usualmente parte de la zona norte de Chile. Adicionalmente, llama la atención que en la macrozona norte *E. granulosis* haya sido priorizado con mayor frecuencia que *T. cruzi*, teniendo en cuenta que el primer agente presenta una ocurrencia limitada principalmente a la Región de Coquimbo, a diferencia del segundo, el cual posee una distribución más amplia e importante para la zona norte (Soto *et al.*, 2017). A propósito de la situación actual de la enfermedad de Chagas en Chile, junto con el desafío que supone la transmisión transplacentaria de la enfermedad como vía de transmisión más importante en el país, otro desafío está dado por la existencia de vectores silvestres como *Mepraia* spp. y el desconocimiento de su rol epidemiológico en la transmisión de la enfermedad. A pesar de que la situación dada por los vectores silvestres escapa al alcance del programa ejecutado por el MINSAL, este igualmente ha implementado medidas de prevención para personas en riesgo. Asimismo, la institución ha fortalecido las relaciones con investigadores científicos para recopilar más antecedentes que permitan comprender el rol epidemiológico de los triatomos silvestres y las intervenciones necesarias en este escenario emergente, evidenciando así la relevancia y necesidad de trabajar en colaboración con profesionales de diversas áreas y adoptar el enfoque Una Salud para abordar problemáticas prioritarias de salud pública como esta (ISPCH, 2020; MINSAL, 2016).

Las leves diferencias observadas entre los agentes zoonóticos endémicos prioritarios a escala nacional y regional sugieren que existe consenso entre las prioridades a nivel país y

las prioridades en los territorios regionales y que, por lo tanto, las necesidades respecto a la salud pública de cada región son consideradas por las autoridades sanitarias y los expertos. Sin embargo, también evidencia que existen diferencias dadas por el contexto, la ubicación geográfica y epidemiología de cada enfermedad, entre otros aspectos, las cuales generan escenarios particulares en determinadas zonas del país que precisan ser atendidos teniendo especial cuidado en aquellos factores que contribuyen a la mantención de la enfermedad.

Los hallazgos de esta investigación son similares a los resultados del estudio realizado por la OPS a los Ministerios de Agricultura y Salud de los países de Latinoamérica y el Caribe, puesto que las cinco zoonosis endémicas prioritarias fueron rabia, leptospirosis, brucelosis, tuberculosis y *Salmonella* spp. A pesar de no figurar dentro de los cinco primeros lugares, la hidatidosis se encuentra en el sexto lugar del ranking en dicho estudio, distinto al hantavirus, el cual se sitúa en el décimo quinto lugar (Maxwell *et al.*, 2017).

Los agentes zoonóticos exóticos priorizados en el presente estudio a escala nacional fueron *Leishmania* spp., virus de la rabia, *Plasmodium* spp., virus del dengue, virus de la fiebre amarilla, virus del Nilo Occidental y virus influenza. Los resultados a escala regional fueron virus del dengue, virus influenza, virus del Nilo Occidental, virus de Zika y virus de la rabia.

A pesar de poseer un estatus sanitario privilegiado en cuanto a enfermedades vectoriales de importancia internacional, Chile se enfrenta hoy en día a amenazas potenciales de introducción de agentes transmisibles y vectores como consecuencia de factores diversos y complejos. Un hecho ineludible que genera preocupación en la comunidad internacional es el cambio climático y sus efectos en las enfermedades transmisibles. En los últimos 30 años el mundo ha experimentado la reemergencia de enfermedades transmisibles para humanos y animales, en particular aquellas transmitidas por vectores hematófagos, con altas tasas de transmisión y expansión de su distribución geográfica (Gubler, 2009). Existe suficiente evidencia que demuestra que los mosquitos se ven afectados por variaciones climáticas en términos de su reproducción, desarrollo, dinámicas poblaciones y comportamiento. Es probable que la tendencia de calentamiento global proyectada en Sudamérica modificará la distribución geográfica y temporal de enfermedades transmisibles, incluyendo enfermedades vectoriales como fiebre del Nilo Occidental, malaria y dengue. Se estima,

por ejemplo, que como consecuencia del cambio climático la distribución del mosquito *Culex pipiens* en nuestro país podría ampliarse, principalmente en las zonas cálidas del norte y centro, pero también en la zona sur. Adicionalmente, el aumento en la incidencia de enfermedades transmitidas por vectores es más fácil de detectar en áreas cercanas al límite geográfico de su distribución. En ese sentido, varias de las zoonosis exóticas priorizadas están presentes en países limítrofes con Chile, lo que resulta en un inminente riesgo de introducción para el país (Figueroa *et al.*, 2020; Figueroa *et al.*; 2015; Pinto *et al.*, 2008). Asimismo, el aumento considerable de los últimos años del movimiento de animales y humanos a través de países y continentes debido al comercio y al acceso a viajes por vía aérea, también han contribuido al cambio en la distribución de estas enfermedades (Gubler, 2009). Por esta razón, debido a las proyecciones sobre cambio climático que afectarán a Chile, resulta esencial monitorear las poblaciones de mosquitos, determinar parámetros bioclimáticos y estimar parámetros epidemiológicos de importancia en la transmisión de las enfermedades, y con estos recursos desarrollar estudios sobre potenciales modificaciones a causa del cambio climático (Figueroa *et al.*; 2015). Cabe señalar que, frente a los hallazgos a escala nacional en este estudio, llama la atención la ubicación del *Leishmania* spp. en primer lugar, cuyo vector no se ha registrado nunca en el territorio nacional, versus otros agentes ubicados en posiciones inferiores, los cuales amenazan constantemente con ingresar al país debido a la presencia de su vector. En este sentido, sería esperable que agentes como el virus del Nilo Occidental se ubicaran en una posición superior, considerando que su vector está ampliamente distribuido en el país en zonas rurales y urbanas, y que además Chile es vía de tránsito y hábitat de muchas especies de aves migratorias (ISPCH, 2020b; González y Rada, 2015). A pesar de lo anterior, el virus del Nilo Occidental quedó en el sexto lugar del ranking nacional. Distinta es la situación para los resultados regionales, donde las arbovirosis dengue, virus del Nilo Occidental, Zika y chikungunya figuran dentro de los cinco primeros puestos del ranking de agentes prioritarios. En vista de lo anterior, se podría afirmar que las prioridades a escala regional para este estudio concuerdan con mayor precisión con la realidad nacional actual. Presumiblemente, uno de los posibles motivos por los que las arbovirosis tuvieron un rol menos protagónico en el ranking nacional se debe a la existencia de respuestas ambiguas en

que el agente prioritario fue denominado “arbovirus” o “arbovirosis”, sin dar con un agente etiológico específico.

Los cinco agentes endémicos propios de animales prioritarios a escala nacional fueron el virus de la diarrea viral bovina (VDVB), virus del distemper canino, *Clostridium* spp., virus herpes bovino tipo 1 y virus del síndrome respiratorio reproductivo porcino (PRRS). Estos resultados presentan similitudes con los hallazgos a escala regional, cuyos agentes prioritarios fueron *Clostridium* spp., VDVB, virus herpes bovino tipo 1, *Mycoplasma gallisepticum* y *Fasciola hepatica*.

Las prioridades de los expertos en sanidad animal representan la situación sanitaria actual del país, tanto a nivel nacional como regional, puesto que la mayoría de estos agentes son frecuentemente motivo de denuncias y decomisos cada año en Chile. A excepción del virus del distemper canino, PRRS y *M. gallisepticum*, estos agentes comparten características que respaldan su condición de prioridad en este estudio, ya que corresponden a enfermedades de alta prevalencia, responsables de grandes pérdidas económicas en sistemas productivos animales, cuyo control y erradicación dentro de un sistema dependen principalmente de medidas preventivas asociadas a manejos alimentarios y sanitarios. Por ejemplo, el VDVB suele ser la enfermedad de denuncia obligatoria que es notificada con mayor frecuencia en el país (SAG, 2019; SAG, 2020; Celedón, 2010a; Celedón, 2010b; Lobato *et al.*, 2007). Lamentablemente, a pesar de la relevancia de estas enfermedades, la información científica sobre su ocurrencia y distribución geográfica a nivel nacional es escasa y no existen datos actualizados. De hecho, al tratarse de agentes de constante presencia a lo largo del país anualmente, es muy probable que las cifras existentes sobre su ocurrencia estén subestimadas, ya sea porque no se denuncian todos los casos o bien porque estos no son diagnosticados, y los que sí son diagnosticados no son sometidos a la prueba de referencia correspondiente. Además, no existen programas nacionales de control y/o erradicación para ninguna de estas enfermedades, por lo que surge la interrogante sobre qué enfermedades debieran precisar la intervención directa del Estado a través del SAG, y cuáles debieran depender primordialmente de las personas responsables de los sistemas productivos afectados, para su control y prevención. Un claro ejemplo de este escenario se evidencia en los resultados de este estudio, donde las enfermedades prioritarias para los

expertos dependen principalmente de los productores para ser prevenidas y controladas, por lo que, en ese sentido, aparentemente una enfermedad prioritaria no necesariamente debe ser motivo para implementar un Plan Nacional de Control y Erradicación.

Los cinco agentes exóticos propios de animales prioritarios a escala nacional fueron el virus de la fiebre aftosa, virus de la peste porcina clásica, virus de la peste porcina africana, encefalopatía espongiforme bovina, virus influenza y virus de la lengua azul. Nuevamente con resultados similares a escala regional, los agentes prioritarios fueron el virus de la peste porcina africana, virus de la fiebre aftosa, virus de la peste porcina clásica, virus de la diarrea epidémica porcina y virus de la lengua azul. Estos son parte del listado de Enfermedades de Denuncia Obligatoria del SAG y de la lista única de enfermedades de declaración obligatoria para animales terrestres y acuáticos de la OIE, excepto diarrea epidémica porcina, la cual no está incluida en esta última lista (Chile, 2014; OIE, 2020b).

Las enfermedades priorizadas son catalogadas como enfermedades animales transfronterizas (*transboundary animal diseases* o TAD en inglés). Según la FAO, algunas enfermedades transfronterizas de graves consecuencias como la fiebre aftosa y las pestes porcinas clásica y africana afectan la seguridad de los alimentos, la nutrición, la producción y comercio de ganado (FAO, 2021). Puesto que Chile es susceptible al ingreso de alguna de estas enfermedades y, por ende, a su potencial impacto, el SAG desarrolla determinadas actividades orientadas a proteger la situación sanitaria animal del país mediante la detección temprana y prevención del ingreso de enfermedades exóticas de importancia sanitaria y económica para Chile. Dentro de estas se encuentra el sistema cuarentenario pecuario y las actividades de vigilancia activa enmarcadas en el Plan de vigilancia de enfermedades animales, el cual incluye la vigilancia de las enfermedades exóticas fiebre aftosa, influenza aviar, encefalopatía espongiforme bovina, peste porcina africana, peste porcina clásica, tropilaelapsosis, anemia infecciosa equina y brucelosis ovina. Para el caso particular de la vigilancia dirigida a porcinos, actualmente el SAG incluye, entre otras, a cuatro de las enfermedades prioritarias de este estudio; fiebre aftosa, peste porcina clásica, peste porcina africana y diarrea epidémica porcina. Igualmente, la influenza aviar y lengua azul están incluidas en los programas de vigilancia dirigidos a aves y bovinos respectivamente (SAG, 2020). Por lo tanto, los hallazgos de esta investigación sugieren que

las enfermedades exóticas propias de animales priorizadas por los expertos en salud animal logran representar las actuales amenazas para el sector pecuario y concuerdan con las preocupaciones y necesidades de este.

### **Criterios de priorización**

Definir la importancia de una enfermedad es difícil, ya que estas pueden causar impactos sociales, económicos y ambientales, y en la mayoría de los casos generan además una gran variedad de repercusiones que trascienden estas clasificaciones. Adicionalmente, los impactos de una enfermedad varían en magnitud, suelen ser intangibles y la percepción de importancia de estos varía entre los expertos (Wilson *et al.*, 2013). *Severidad en humanos, impacto social, prevalencia en animales/predios, prevalencia en humanos e impacto económico* fueron los criterios de priorización utilizados con mayor frecuencia para la priorización de zoonosis endémicas. Estos criterios reflejan los indicadores que los expertos consideran relevantes para priorizar enfermedades. Sin embargo, la situación actual del país revela que aún existen datos insuficientes sobre estos, lo cual dificulta conocer con precisión el estado de las zoonosis endémicas. En ese sentido, considerando estos resultados, sería conveniente que las autoridades sanitarias orienten sus esfuerzos para mejorar los sistemas de vigilancia, fomentar la investigación y generación de información en torno a estos indicadores, para así poder interpretar correctamente el contexto y situación de cada enfermedad con el fin de realizar ejercicios de priorización basados en información científica actualizada y suficiente. Para este propósito, el establecimiento de nexos con la academia representa una alternativa que podría contribuir favorablemente.

La ocurrencia de numerosas zoonosis endémicas prioritarias en este estudio, tales como la hidatidosis, rabia, tuberculosis, brucelosis, enfermedad de Chagas, toxoplasmosis y carbunco, se relaciona estrechamente con condiciones socioeconómicas de pobreza, vulnerabilidad y escaso acceso a servicios de salud y educación, conjugándose una vez más aspectos sociales, económicos, políticos y geográficos dentro de contextos complejos y multifactoriales (OMS, 2012). Estos escenarios dificultan la tarea de evaluar las repercusiones que las enfermedades generan en los seres humanos y animales, no obstante, los resultados en esta parte del estudio sugieren que la severidad de la enfermedad en humanos y su impacto social reúnen muchos de los factores que determinan la relevancia

de las zoonosis endémicas priorizadas. Además, estos hallazgos coinciden con los publicados por la OPS en cuanto a los criterios menos utilizados para zoonosis endémicas, específicamente en el caso de los criterios *DALY* (años de vida ajustados por discapacidad, en inglés *disability adjusted life years*), y *bienestar animal* (Maxwell *et al.*, 2017).

Para los agentes endémicos propios de animales, los criterios usados con mayor frecuencia, tanto a escala nacional como regional, fueron *impacto económico en el sector pecuario*, *prevalencia en animales/predios*, e *incidencia en animales/predios*. Teniendo en cuenta que los intereses del SAG son disminuir o evitar las pérdidas de los productores, favorecer los procesos de exportación de productos pecuarios y proteger, mantener y aumentar el patrimonio zoonosológico de Chile, los hallazgos en esta parte del estudio resultan ser bastante consecuentes con las labores que desempeña esta institución (SAG, 2020). Asimismo, las enfermedades endémicas propias de animales que fueron priorizadas por los expertos se caracterizan por ocasionar importantes pérdidas económicas en los sistemas productivos y algunas de ellas presentan altas prevalencias e incidencias, sobre todo en poblaciones no inmunizadas. Por ejemplo, VDVB es considerada una de las enfermedades que causa mayores pérdidas reproductivas en ganado bovino, pudiendo alcanzar prevalencias cercanas al 100% (Celedón, 2010a; Celedón, 2010b; Muylkens *et al.*, 2007; Lobato *et al.*, 2007; Neumann *et al.*, 2005). Por otro lado, los criterios menos representados fueron *impacto en la vida silvestre* y *opinión pública*. Este último hecho podría ser preocupante ya que, tal como plantea el enfoque Una Salud, el ecosistema y la vida silvestre representan factores relevantes en la presencia de enfermedades transmisibles tanto zoonóticas como propias de animales (FAO/OIE/OMS/UNIC/UNICEF/BANCO MUNDIAL, 2008). Con respecto a la situación en Chile, Llanos y González-Acuña (2019) señalan que la mayoría de los estudios sobre enfermedades transmisibles en fauna silvestre tienen relación con zoonosis presentes en mamíferos, y que las enfermedades propias de animales han sido olvidadas por la comunidad científica local, a pesar de su importancia en la conservación de la fauna silvestre. Además, señalan que la mayoría de estos estudios han sido realizados en la zona centro y sur del país, descuidando la situación de la zona norte y austral. Es por todo lo anterior que resulta urgente desarrollar más investigaciones que permitan comprender el rol que la fauna silvestre podría estar jugando como reservorio de enfermedades en nuestro país y el impacto que tienen estas en sus estados de conservación.

Los criterios de priorización de enfermedades exóticas propias de animales más utilizados a escala nacional fueron *impacto económico*, *probabilidad de ingreso* e *incidencia en animales*. La única diferencia con los resultados regionales es que el tercer criterio más utilizado fue *opinión pública*. Nuevamente es posible observar que, para los expertos en salud animal el impacto económico de las enfermedades constituye un componente prioritario. La principal amenaza que supone la introducción de alguna de las enfermedades exóticas priorizadas por los expertos en salud animal tiene relación con las potenciales repercusiones económicas causadas por el cierre de mercados de exportación de animales vivos y sus productos. No obstante, las enfermedades que fueron priorizadas también generan pérdidas económicas considerables a causa de otros factores, como por ejemplo el sacrificio de animales infectados para controlar brotes, las consecuencias en la salud de los animales que se traducen en disminución en la producción, abortos y muertes, la presentación de brotes con altas tasas de contagio y/o letalidad, entre otros. La relevancia de la probabilidad de ingreso como criterio de priorización es congruente con las características de las enfermedades prioritarias para los expertos puesto que su introducción al país constituye una constante amenaza al tener la capacidad de ser transmitidas entre largas distancias, a través de sus reservorios silvestres y vectores mecánicos (Ganges *et al.*, 2020; Sánchez-Cordón *et al.*, 2018; OIE, 2014; Clark y Hall, 2006; James y Rushton, 2002). Ahora bien, al igual que para las enfermedades endémicas propias de animales, *impacto en la vida silvestre* fue el criterio menos representado después de *prevalencia en animales*, reafirmando así la necesidad urgente de promover y ahondar en la investigación sobre este importante componente.

### **Ámbitos sanitarios**

Los análisis estadísticos demuestran que en términos generales no existe asociación entre el ámbito sanitario y los resultados sobre zoonosis y criterios de priorización, no obstante, se presentan algunas particularidades interesantes. Un caso es el de *T. cruzi*, el cual fue considerablemente más relevante para los expertos de salud humana versus los de salud animal. Esto responde probablemente al hecho de que el parásito es capaz de infestar a diversas especies, incluyendo al ser humano, pero la enfermedad y sus manifestaciones clínicas son relevantes sólo en humanos, por lo tanto, las responsabilidades para el control

y erradicación de la enfermedad de Chagas recaen en el MINSAL. Por el contrario, la enfermedad de Chagas no es abordada por el SAG, y por ende tampoco existen lineamientos al respecto dentro de esta institución (Terrada, 2018; MINSAL, 2014). De igual manera, otro hallazgo llamativo es el de *M. bovis* y *Brucella* spp., ya que ambos agentes fueron priorizados únicamente por profesionales de salud animal. La tuberculosis bovina y la brucelosis son zoonosis de importancia para la sanidad animal del país, cuya ocurrencia impacta negativamente al sector pecuario a través del cierre de mercados de exportación y las pérdidas económicas asociadas al desarrollo de la enfermedad. Es por esto que el SAG ha orientado sus esfuerzos desde hace muchos años en el control y erradicación de estas enfermedades, dejando establecido en el Plan Nacional de Control y Erradicación de Tuberculosis Bovina y el Programa de Erradicación de Brucelosis Bovina los lineamientos a seguir para lograr sus objetivos. Si bien, las intervenciones implementadas por esta institución han permitido disminuir efectivamente la prevalencia de estas enfermedades, aún quedan zonas geográficas donde es necesario mantener las medidas y mejorar los indicadores (SAG, s.f.a; SAG, s.f.b). En cuanto a la enfermedad en humanos, la tuberculosis bovina es considerada una enfermedad de riesgo ocupacional y lamentablemente no existen datos actuales sobre su prevalencia en el país. La brucelosis también es considerada una zoonosis de riesgo ocupacional, cuyos casos en humanos se registran de manera esporádica, por ejemplo, en 2009 se diagnosticaron 16 casos y en 2010 solo 4 casos, sin registrarse muertes desde 1990. En vista del escenario actual y de lo que estas enfermedades representan para cada ámbito sanitario, se podría deducir que los hallazgos del presente estudio responden a las prioridades y necesidades de cada sector; por un lado, para los responsables de la salud animal del país, la tuberculosis bovina y brucelosis generan consecuencias importantes en el sector pecuario y aún constituyen un desafío para mejorar el estatus sanitario del país, y por otro lado, para los responsables de la salud humana, estas zoonosis generan casos esporádicos de enfermedad anualmente por lo que el impacto asociado a estos es menor en comparación con otras zoonosis endémicas de importancia, como lo son la enfermedad de Chagas, hidatidosis y hantavirus (MINSAL, 2015b; Abalos, 2010; Retamal, 2010). Además de esto, es preciso enfatizar que la tuberculosis bovina y brucelosis son zoonosis que se transmiten al ser humano desde los animales, siendo estos y sus productos las fuentes de infección, por lo tanto, para controlar

y prevenir la enfermedad en las personas es necesario abordar el problema desde su origen, implementando medidas de control y erradicación en los animales susceptibles. A escala regional es posible observar tendencias similares, las cuales evidencian que el escenario en las distintas macrozonas se repite al igual que a escala nacional; en la macrozona norte *T. cruzi* fue priorizado principalmente por los expertos de salud humana, mientras que en la macrozona centro, sur y austral *M. bovis* lo fue para el de salud animal. Los hallazgos de la presente investigación con respecto a las diferencias entre ámbitos sanitarios son similares con los resultados del estudio realizado por la OPS en las Américas, puesto que la tuberculosis y brucelosis también fueron priorizadas principalmente por los expertos en salud animal (Maxwell *et al.*, 2017).

En cuanto a las zoonosis exóticas a escala nacional, llaman la atención los resultados obtenidos para el virus del dengue y del chikungunya, puesto que ambos fueron priorizados únicamente por los profesionales de salud animal. Respecto al virus del dengue, se presume que los expertos de salud animal ignoraron voluntaria o involuntariamente la presencia de la enfermedad en Isla de Pascua, considerándola de esta manera una zoonosis exótica para el país, ya que aún no se presenta en el territorio continental, mientras que los profesionales de salud humana la consideraron como una zoonosis presente, por lo que no fue mencionada de su parte (MINSAL, 2018). Por otro lado, los resultados relativos al virus del chikungunya son inesperados y la información otorgada por esta investigación no permite conocer los motivos por los que este agente fue priorizado solo por profesionales de salud animal.

Para los criterios de priorización de zoonosis endémicas no se hallaron diferencias sobresalientes entre los resultados de cada ámbito. Tanto para salud humana como salud animal el primer y segundo criterio más utilizado respectivamente fueron severidad en humanos e impacto social. No obstante, es posible observar ciertas tendencias en las respuestas de cada ámbito, las cuales, a pesar de no ser sobresalientes, reflejan los distintos intereses y perspectivas que existen entre estos. Así, los criterios relacionados estrechamente con salud humana como severidad en humanos, prevalencia en humanos e incidencia en humanos, son más relevantes para los expertos de salud humana, mientras que criterios como prevalencia en animales/predios, impacto económico y mortalidad

animal son más relevantes para el ámbito de salud animal. Estos resultados presentan similitudes con los resultados del estudio realizado por la OPS, donde los criterios más utilizados por los expertos de salud humana fueron en orden de frecuencia *incidencia en humanos*, *severidad en humanos*, *mortalidad en humanos* y *prevalencia en humanos*, mientras que en esta investigación fueron *severidad en humanos*, *impacto social*, *prevalencia en humanos* e *incidencia en humanos*. Esto no ocurre de la misma manera con las respuestas de los expertos en salud animal. Igualmente, se observan resultados similares en otro estudio sobre priorización de enfermedades realizado en Estados Unidos en que participaron profesionales de ambos ámbitos. En este caso, de los cinco criterios más relevantes para los profesionales de salud humana, cuatro correspondían a aspectos relacionados con la ocurrencia de enfermedades en humanos y uno relacionado con la ocurrencia en animales. Nuevamente, no se hallaron semejanzas para los resultados en el ámbito de salud animal (Maxwell *et al.*, 2017; Ng y Sargeant, 2015).

### **Metodología**

Durante los últimos años se han desarrollado diversas metodologías las cuales suelen ajustarse a las necesidades y objetivos de quienes las ejecutan. El Centro Europeo para la Prevención y Control de Enfermedades (ECDC por su sigla en inglés) realizó un estudio comparativo sobre algunas de las metodologías existentes y evaluó sus fortalezas, debilidades y mejor uso. Por ejemplo, según lo descrito en aquel informe, se han priorizado enfermedades a través de metodologías como el índice bibliométrico Hirsch, el método Delphi, algoritmos cualitativos, cuestionarios y métodos de decisión multicriterio. Muchas de las experiencias publicadas sobre priorización de enfermedades evidencian que también se han desarrollado metodologías a través de la combinación de distintos métodos aplicados en distintas etapas del proceso, dando resultado a diversas alternativas de metodologías aptas para determinados contextos (ECDC, 2015). En términos generales, los principales desafíos a resolver al momento de realizar un ejercicio de priorización de enfermedades son que la metodología utilizada sea transparente, reproducible en otros contextos y sensible a cambios (Brookes *et al.*, 2015). La OMS ha desarrollado una metodología de priorización que es anualmente evaluada. Esta utiliza a grandes rasgos una evaluación inicial del contexto actual, luego el método Delphi para predeterminar una lista de enfermedades a

priorizar, posteriormente el método de proceso analítico jerárquico, seguido de un segundo proceso con el método Delphi, para luego finalizar y publicar la lista de enfermedades priorizadas (OMS, 2017). Igualmente, los Centros para Control y Prevención de Enfermedades de EEUU (CDC por su sigla en inglés) diseñaron otra herramienta de priorización, que consta básicamente de varios pasos realizados de manera grupal con un moderador familiarizado con la metodología, donde se utiliza el proceso de análisis jerárquico y se hace un árbol de decisión en determinadas etapas del proceso, disponiendo además de un programa de Microsoft Excel como parte de la herramienta (Rist *et al.*, 2014). Una de las problemáticas asociadas a las metodologías que se intenta abordar con mayor frecuencia corresponde al sesgo generado por la inclusión de la opinión de expertos en alguna etapa del proceso. Sin embargo, existe consenso en que cualquier metodología es susceptible al sesgo, y que, por lo tanto, la opción viable ante este escenario es desarrollar métodos que lo disminuyan al máximo posible. Una forma ideal de reducir el sesgo es a través de métodos estrictamente cuantitativos, pero lamentablemente esta opción es poco realista y factible considerando que en muchos casos no existe suficiente información sobre las enfermedades, imposibilitando así el uso de este tipo de métodos. Más allá de la diversidad de metodologías existentes, una práctica comúnmente incluida en los procesos consta de priorizar enfermedades a través de la asignación de puntaje a estas según determinados criterios previamente ponderados, pudiendo variar la forma en que se suman los puntajes y se ponderan los criterios (Mehand *et al.*, 2018; OMS, 2017; Brookes *et al.*, 2015; OMS, 2006).

En la presente investigación se optó por realizar una consulta a expertos a través de un cuestionario vía online. Según la ECDC, algunas de las fortalezas de esta metodología son el bajo costo de su realización, la capacidad de consultar a un gran número de expertos (sobre todo vía online), lo que deriva en la capacidad de abarcar diversos enfoques a través de la participación de expertos de diversas áreas. Por otro lado, algunas debilidades tienen relación con bajas tasas de respuesta y diferencias entre las respuestas recibidas (por ej.; no todos los participantes responden todas las preguntas) (ECDC, 2015). El diseño de la metodología del presente estudio fue basado en el cuestionario desarrollado por la OPS para su investigación en Latinoamérica y el Caribe, a partir del cual se replicó el formato general y parte de las preguntas y tipo de respuestas (Maxwell *et al.*, 2017). Durante el

proceso de consulta a los expertos y el análisis de los datos de la presente investigación fue posible evidenciar algunas limitantes que podrían haber jugado en contra de los objetivos de esta. Por ejemplo, a pesar de que se solicitó ser lo más específicos posible, se registraron con frecuencia respuestas en las que los agentes prioritarios fueron señalados sólo a partir del género, sin precisar especie, o bien, fueron señalados sólo por el nombre común de la enfermedad o del grupo que las reúne. Para abordar esta situación y no alterar demasiado los resultados, se tomó la decisión de agrupar estos casos dentro del género al que pertenecen, tales como *Brucella* spp., *Plasmodium* spp., influenza, etc. Cabe mencionar que esta situación también ocurrió en el estudio realizado por la OPS siendo abordada de la misma manera. Una situación compleja de abordar, a raíz de este tipo de resultados, sucedió con las arbovirosis, donde en reiteradas ocasiones estas enfermedades fueron priorizadas bajo el nombre de arbovirus sin señalar el agente en específico, a diferencia de otros expertos que sí lo hicieron. Ante este hecho se decidió considerar ambos tipos de respuestas. Otra potencial limitación observada tiene relación con los criterios de priorización predispuestos en los cuestionarios. Ciertos criterios como *impacto social*, *impacto económico y/o sanitario*, *opinión pública*, entre otros, tienden a sobreponerse al estar relacionados entre sí, por lo tanto, resulta complejo distinguir las diferencias y particularidades de cada uno al momento de responder. Por cierto, este dilema se presenta con frecuencia en distintas metodologías de priorización, y una forma de abordarlo es incluyendo apoyo técnico durante el proceso de respuesta (ECDC, 2015). Adicionalmente, cabe la posibilidad de que algunos criterios de priorización no hayan sido frecuentemente utilizados producto de una escasez de información científica y consecuente desconocimiento del tema, como podría suceder con el criterio de *impacto en la vida silvestre* a raíz de la insuficiente información sobre el rol que la fauna silvestre cumple como reservorio de enfermedades en Chile (Llanos y González-Acuña, 2019). Por otro lado, la tasa de respuesta del estudio fue de un 67%, la cual logró superar la tasa mínima esperada al inicio del trabajo de un 50%. Con respecto al estudio realizado a escala regional y una vez recibidas todas las respuestas, se evidenció que hubo regiones del país subrepresentadas versus otras regiones con más respuestas. Un buen ejemplo es el caso de la Región de Magallanes, donde se obtuvo respuesta de un solo experto, y la Región de Aysén, donde respondieron cuatro expertos. De todas maneras, este escenario fue previsto

durante la formulación del proyecto, por lo que en ese entonces se decidió agrupar las regiones del país en cuatro grandes macrozonas para así amortiguar situaciones como la mencionada y representar además el estado de territorios que comparten características climáticas similares.

En contraste con lo anterior, es posible reconocer ciertos atributos positivos de esta investigación, tales como la representatividad del ámbito de la salud humana y la salud animal a través de expertos pertenecientes a diversos rubros, tanto a escala nacional como regional a la vez. Esta amplia perspectiva permite generar información valiosa, descentralizada y multisectorial que estará disponible para la toma de decisiones de las autoridades sanitarias. Lo último constituye un gran mérito para este estudio ya que, tal como recomienda la OMS y otras instituciones que han desarrollado metodologías de priorización, es preciso trabajar desde un planteamiento colaborativo, multidisciplinario y multisectorial durante un proceso de priorización de enfermedades, para así incluir el enfoque de Una Salud y asegurar la participación equitativa de los distintos sectores, generando de esta forma una lista de enfermedades que refleje los intereses y esfuerzos de todas las partes involucradas (FAO/OIE/OMS/UNIC/UNICEF/BANCO MUNDIAL, 2008).

## CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos permiten concluir que los agentes zoonóticos endémicos prioritarios en Chile en la actualidad, tanto a escala nacional como regional, corresponden principalmente al virus Hanta y *E. granulosus*, evidenciando que las prioridades de los territorios regionales también son consideradas relevantes a nivel nacional. No obstante, existen casos particulares dados por los diferentes contextos de cada región los cuales no deben ser descuidados. Además, es preciso recalcar que producto de la escasez de información, aún existe desconocimiento del impacto real de algunas zoonosis endémicas prioritarias tales como la hidatidosis, salmonelosis y tuberculosis bovina, entre otras.

En cuanto a zoonosis exóticas, los hallazgos de esta investigación demuestran que la rabia canina y las enfermedades transmitidas por mosquitos, especialmente el virus del Nilo Occidental y aquellas transmitidas por el vector *A. aegypti*, representan actualmente las mayores amenazas para la salud pública del país, lo cual se ve reflejado también a escala regional. Estas prioridades están basadas en hechos ineludibles que propician la potencial introducción de enfermedades al país, tales como el cambio climático, la globalización y la cercanía con países que presentan estas enfermedades, entre otras cosas.

Para las enfermedades endémicas propias de animales se observa a escala nacional y regional que los agentes prioritarios corresponden al virus de la diarrea viral bovina, *Clostridium* spp. y virus herpes bovino tipo 1. Estos causan enfermedades que dependen primordialmente de las medidas sanitarias y de manejo que los productores implementan en los sistemas productivos. En este caso los hallazgos revelan una situación compleja donde enfermedades de alta prevalencia e impactos económicos considerables no son incluidas en programas oficiales del SAG, pero que a su vez pueden ser controladas y prevenidas a través de medidas cuya responsabilidad recae en los productores.

Las enfermedades exóticas propias de animales prioritarias en este estudio corresponden a la fiebre aftosa y pestes porcinas africana y clásica. Estas enfermedades transfronterizas de importancia mundial para la sanidad animal de los países, incluyendo Chile, son reconocidas actualmente por generar grandes pérdidas económicas e impactar negativamente el comercio internacional. Estos resultados concuerdan a nivel nacional y regional con las prioridades establecidas por el SAG, quienes ejecutan constantemente

acciones orientadas a prevenir el potencial ingreso de alguna de estas enfermedades, permitiendo así que Chile posea un estatus sanitario animal privilegiado.

Los criterios de priorización utilizados con mayor frecuencia en el estudio se relacionan estrechamente con las enfermedades priorizadas y sus características. Los resultados referidos a zoonosis endémicas evidencian que la severidad en humanos y el impacto social reúnen varios de los aspectos relevantes para priorizar una enfermedad. Otros criterios importantes para estas enfermedades son también la prevalencia en humanos y el impacto económico.

La importancia del impacto económico al momento de priorizar enfermedades propias de animales endémicas y exóticas actualmente es evidente y se condice con las prioridades del SAG. Por otra parte, la baja representatividad del criterio *impacto en la vida silvestre* para priorizar enfermedades transmisibles propias de animales evidencia una realidad preocupante, ya que numerosas fuentes científicas demuestran el rol crucial que juega la vida silvestre en la mantención, emergencia y reemergencia de enfermedades. Este hallazgo revela que en nuestro país la importancia de la vida silvestre aún está subestimada por los expertos, reflejando a su vez una deficiencia en el enfoque Una Salud.

En términos generales y en base a los resultados obtenidos, no se identificó una asociación estadísticamente significativa entre el ámbito sanitario con los agentes prioritarios y los criterios de priorización. De todas formas, se reconoce la existencia de discrepancias entre los ámbitos de salud humana y salud animal para ciertos agentes y criterios, lo que demuestra una diferenciación profesional entre los expertos de cada ámbito. Si bien las disimilitudes no se presentan en todos los casos, estas precisan ser consideradas con especial atención, de manera que su existencia no se traduzca en un perjuicio para la salud pública y animal del país, sino que más bien constituyan una oportunidad para promover y reforzar medidas orientadas a la adopción del enfoque Una Salud.

## **BIBLIOGRAFÍA**

**ABALOS, P.** 2010. Brucelosis. **In:** **RETAMAL, P.; ABALOS, P.; FREDES, F.** Enfermedades animales producidas por agentes biológicos. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. pp. 33-37.

**ALEGRÍA, R.; MIRANDA, D.; BARNARD, M.; PARRA, A.; LAPIERRE, L.** 2017. Characterization of the epidemiology of bat-borne rabies in Chile between 2003 and 2013. *Prev Vet Med.* 143:30-38.

**ASTORGA, F.; ESCOBAR, L.; POO-MUÑOZ, D.; MEDINA-VOGEL, G.** 2015. Dog ownership, abundance and potential for bat-borne rabies spillover in Chile. *Prev Vet Med.* 118(4):397-405.

**AYALA, G.** 2015. Identificación de patrones de distribución espacial de sistemas productivos de traspatio que mantienen aves y cerdos en Chile. Memoria Título Médico Veterinario. Santiago, Chile. Universidad de Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. 58 p.

**BROOKES, V.; DEL RIO VILAS, V.; WARD, M.** 2015. Disease prioritization: what is the state of the art? *Epidemiol Infect.* 143:2911-2922.

**CABELLO, C.; CABELLO, F.** 2008. Zoonosis con reservorios silvestres: Amenazas a la salud pública y a la economía. *Rev Med Chile.* 136:385-393.

**CELEDÓN, M.** 2010a. Diarrea Viral Bovina. **In:** **RETAMAL, P.; ABALOS, P.; FREDES, F.** Enfermedades animales producidas por agentes biológicos. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. pp. 156-160.

**CELEDÓN, M.** 2010b. Rinotraqueitis Infecciosa Bovina. **In:** **RETAMAL, P.; ABALOS, P.; FREDES, F.** Enfermedades animales producidas por agentes biológicos. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. pp. 242-246.

**CHILE. MINISTERIO DE AGRICULTURA.** 2014. Decreto Exento N°389 Establece Enfermedades de Denuncia Obligatoria para la aplicación de medidas sanitarias. 21 noviembre 2014.

**CHILE. MINISTERIO DE HACIENDA.** 2012. Decreto con Fuerza de Ley N° R.R.A. 16 Sanidad y Protección Animal. 9 marzo 1963.

**CHILE. MINISTERIO DE SALUD.** 2020a. Decreto con Fuerza de Ley N° 725/67 Código Sanitario. 31 enero 1968.

**CHILE. MINISTERIO DE SALUD.** 2020b. Decreto N° 7 Aprueba Reglamento sobre notificación de enfermedades transmisibles de declaración obligatoria y su vigilancia. 24 enero 2020.

**CLARK, L.; HALL, J.** 2006. Avian influenza in wild birds: status as reservoirs, and risks to humans and agriculture. *Ornithol Monogr.* 3-29.

**CUTLER, S.; FOOKS, A.; VAN DER POEL, W.** 2010. Public health threat of new, reemerging, and neglected zoonoses in the industrialized world. *Emerg Infect Dis.* 16(1):1-7.

**DI RIENZO, J.; CASANOVES F.; BALZARINI M.; GONZALEZ L.; TABLADA M.; ROBLEDO C.** InfoStat versión 2020. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

**ESCOBAR, L.; RESTIF, O.; YUNG, V.; FAVI, M.; PONS, D.; MEDINA-VOGEL, G.** 2015. Spatial and temporal trends of bat-borne rabies in Chile. *Epidemiol Infect.* 143(7):1486-1494.

**EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL (ECDC).** 2015. Best practices in ranking emerging infectious diseases threats. Technical Report. Estocolmo, Suecia. 38 p.

**FAO/OIE/OMS/UNSIC/UNICEF/BANCO MUNDIAL.** 2008. Contributing to one world, one health. A strategic framework for reducing risks of infectious diseases at the animal-human-ecosystems interface.

**FAVI, M.; RODRÍGUEZ, L.; ESPINOZA, C.; YUNG, V.** 2008. Rabia en Chile: 1989-2005. *Rev Chil Infectol.* 25(2):S8-S13.

**FIGUEROA, D.; SCOTT, S.; GONZÁLEZ, C.; BIZAMA, G.; FLORES, R.; BUSTAMANTE, R.; CANALS, M.** 2020. Estimating the climate change consequences of the potential distribution of *Culex pipiens* L. 1758, to assess the risk of West Nile Virus establishment in Chile. *Gayana.* 84(1):46-53.

- FIGUEROA, D.; SCOTT, S.; HAMILTON-WEST, C.; GONZÁLEZ, C.; CANALS, M.** 2015. Mosquitoes: disease vectors in context of climate change in Chile. *Parasitología Latinoamericana*. 64(2):42-53.
- FREDES, F.** 2010. Trichinellosis. In: **RETAMAL, P.; ABALOS, P.; FREDES, F.** Enfermedades animales producidas por agentes biológicos. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. pp. 101-108.
- FUENZALIDA, F.** 2012. Vigilancia epidemiológica de zoonosis y enfermedades transmitidas por vectores. *El Vigía*. 13(27):75-80.
- GANGES, L.; CROOKE, H.; BOHÓRQUEZ, J.; POSTEL, A.; SAKODA, Y.; BECHER, P.; RUGGLI, N.** 2020. Classical swine fever virus: the past, present and future. *Virus research*. 289:198151
- GONZÁLEZ, C.; RADA, V.** 2015. *Culex pipiens* Linnaeus (Diptera: Culicidae): Características generales, antecedentes biológicos y distribución en Chile. *Parasitología Latinoamericana*. 64(1):41-44.
- GRACE, D.; MUTUA, F.; OCHUNGO, P.; KRUSKA, R.; JONES, K.; BRIERLEY, L.; THAO, N.** 2012. Mapping of poverty and likely zoonoses hotspots. Zoonoses Project 4. Report to the UK Department for International Development.
- GUBLER, D.** 2009. Vector-borne diseases. *Rev Sci Tech*. 28:583-588.
- HOTEZ, P.; BOTTAZZI, M.; FRANCO-PAREDES, C.; AULT, S.; ROSES, M.** 2008. The neglected tropical diseases of Latin America and the Caribbean: A review of disease burden and distribution and a roadmap for control and elimination. *PLoS Negl Trop Dis*. 2(9):e300.
- HOTEZ, P.; MOLYNEUX, D.; FENWICK, A.; KUMARESAN, J.; EHRLICH S.; SACHS, J.; SAVIOLI, L.** 2007. Control of Neglected Tropical Diseases. *N Engl J Med*. 357(10):1018-1027.
- INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE (ISPCH).** 2016a. *Salmonella* spp. Boletín Vigilancia de Laboratorio. 6(9).

- INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE (ISPCH).** 2016b. Resultados de diagnóstico y confirmación de laboratorio. Triquinosis. Chile, 2005-2015. Boletín Vigilancia de Laboratorio. 6(1).
- INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE (ISPCH).** 2018. Vigilancia de Rabia Animal. Boletín de Vigilancia de Laboratorio. 8(2).
- INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE (ISPCH).** 2019. *Salmonella* spp. 2014-2018. Boletín de Vigilancia de Laboratorio. 9(13).
- INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE (ISPCH).** 2020a. Vigilancia de laboratorio de la infección por *Trypanosoma cruzi*. Chile, 2012-2019. Boletín Vigilancia de Laboratorio. 10(9).
- INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE (ISPCH).** 2020b. Resultados de casos confirmados de Leishmaniasis. Chile, 2012-2019. Boletín Vigilancia de Laboratorio. 10(6).
- JAMES, A.; RUSHTON, J.** 2002. The economics of foot and mouth disease. Rev Sci Tech Off Int Epiz. 21(3):637-644.
- JIMENEZ-BLUHM, P.; DI PILLO, F.; BAHL, J.; OSORIO, J.; SCHULTZ-CHERRY, S.; HAMILTON-WEST, C.** 2018. Circulation of influenza in backyard productive systems in central Chile and evidence of spillover from wild birds. Prev Vet Med. 153:1-6.
- JONES, K.; PATEL, N.; LEVY, M.; STOREYGARD, A.; BALK, D.; GITTLEMAN, J.; DASZAK, P.** 2008. Global trends in emerging infectious diseases. Nature. 451(7181):990-993.
- LAVAL, E.; LEPE, P.** 2008. Una visión histórica de la rabia en Chile. Rev Chilena Infectol. 25(2):S2-S7.
- LLANOS, S.; GONZÁLEZ-ACUÑA, D.** 2019. Conocimiento acerca de los patógenos virales y bacterianos presentes en mamíferos silvestres en Chile: una revisión sistemática. Rev Chilena Infectol. 36(1):43-67.
- LOBATO, F.; SALVARANI, F.; DE ASSIS, R.** 2007. Clostridiosis in small ruminants. RPCV. 102(561-562):23-34.

- MARTÍNEZ, P.** 2014. Caracterización de la mortalidad por hidatidosis humana: Chile. *Rev Chilena Infectol.* 31(1):7-15.
- MARTÍNEZ, P.** 2017. Factores climáticos, ambientales antropogénicos y socioeconómicos/demográficos, en la incidencia de hidatidosis en Chile (2001-2011): antecedentes para la formulación de políticas públicas de gestión ambiental en zoonosis. Tesis Doctora en Salud Pública. Santiago, Chile. Universidad de Chile. 195p.
- MATHIEU, C.; GONZÁLEZ, A.; GARCÍA, A.; JOHOW, M.; BADIA, C.; JARA, C.; NUÑEZ, P.; NEIRA, V.; MONTIEL, N.; KILLIAN, M.; BRITO, P.** 2019. H7N6 low pathogenic avian influenza outbreak in commercial turkey farms in Chile caused by a native South American lineage. *Transbound Emerg Dis.* 00:1-11.
- MATHIEU, C.; MORENO, V.; RETAMAL, P.; GONZÁLEZ, A.; RIVERA, A.; FULLER, J.; JARA, C.; LECOCQ, C.; ROJAS, M.; GARCÍA, A.; VÁSQUEZ, M.; AGREDO, M.; GUTIÉRREZ, C.; ESCOBAR, H.; FASCE, R.; MORA, J.; GARCÍA, J.; FERNÁNDEZ, J.; TERNICIER, C.; AVALOS, P.** 2010. Pandemic (H1N1) 2009 in breeding turkeys, Valparaíso, Chile. *Emerg Infect Dis.* 16(4):709-711.
- MAXWELL, M.; DE CARVALHO, M.; HOET, A.; VIGILATO, M.; POMPEI, J.; COSIVI, O.; DEL RIO VILAS, V.** 2017. Building the road to a regional zoonoses strategy: A survey of zoonoses programmes in the Americas. *PLoS One*, 12(3):e0174175.
- MCELWAIN, T.; THUMBI, S.** 2017. Animal pathogens and their impact on animal health, the economy, food security, food safety and public health. *Rev Sci Tech Off Int Epiz.* 36(2):423-433.
- MEHAND, M.; MILLETT, P.; AL-SHORBAJI, F.; ROTH, C.; KIENY, M.; MURGUE, B.** 2018. World Health Organization methodology to prioritize emerging infectious diseases in need of research and development. *Emerg Infect Dis.* 24(9):e1-e10.
- MINISTERIO DE SALUD (MINSAL).** 2015b. Brucelosis. [en línea]. < <https://www.minsal.cl/brucelosis/> >. [consulta: 26-02-2021].
- MINISTERIO DE SALUD DE CHILE (MINSAL).** 2013. Guía clínica de diagnóstico, prevención y tratamiento del síndrome cardiopulmonar por hantavirus. 74p.

**MINISTERIO DE SALUD DE CHILE (MINSAL).** 2014. Norma General Técnica Control y Prevención y Prevención Nacional de la Enfermedad de Chagas. 98p.

**MINISTERIO DE SALUD DE CHILE (MINSAL).** 2015a. Manual para el diagnóstico, tratamiento, prevención y control de la hidatidosis en Chile. 47p.

**MINISTERIO DE SALUD DE CHILE (MINSAL).** 2016. Informe Programa Nacional Integral de Enfermedad de Chagas. 22p.

**MINISTERIO DE SALUD DE CHILE (MINSAL).** 2020. Boletín Epidemiológico Trimestral. Hantavirus. SE 1- 52, año 2019. 11p.

**MUYLKENS, B.; THIRY, J.; KIRTEN, P.; SCHYNTS, F.; THIRY, E.** 2007. Bovine herpesvirus 1 infection and infectious bovine rhinotracheitis. *Vet Res.* 38:181-209.

**NEUMANN, E.; KLIEBENSTEIN, B.; JOHNSON, C.; MABRY, J.; BUSH, E.; SEITZINGER, A.; GREEN, A.; ZIMMERMAN, J.** 2005. Assessment of the economic impact of porcine reproductive and respiratory syndrome on swine production in the United States. *JAVMA.* 227(3):385-392.

**NICOLA, M.; ALSAFI, Z.; SOHRABI, C.; KERWAN, A.; AL-JABIR, A.; IOSIFIDIS, C.; AGHA, M.; AGHA, R.** 2020. The socio-economic implications of the coronavirus pandemic (COVID-19): A review. *International Journal of Surgery.* 185-193.

**NG, V.; SARGEANT, J.** 2015. Prioritizing zoonotic diseases: differences in perspectives between human and animal health professionals in North America. *Zoonoses and Public Health.* 63(3):196-211.

**OLEA, A.; DÍAZ, J.; FUENTES, R.; VAQUERO, A.; GARCÍA, M.** 2012. Vigilancia de brotes de enfermedades transmitidas por alimentos en Chile. *Rev Chilena Infectol.* 29(5):504-510.

**OMS/FAO/OIE.** 2004. Report of the WHO/FAO/OIE joint consultation on emerging zoonotic diseases (No. WHO/CDS/CPE/ZFK/2004.9). Geneva: World Health Organization.

**ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA (FAO).** 2009. The estate of food and agriculture: livestock in the balance. Roma, Italia. 166 p. (citado por Carpenter, T. 2017. Economics for assisting

policy-makers to take decision about new and endemic diseases. Rev Sci Tech Off Int Epiz. 36(1):303-310.

**ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA (FAO).** 2021. Enfermedades transfronterizas de los animales. [en línea]. <<http://www.fao.org/emergencias/tipos-de-peligros-y-de-emergencias/enfermedades-transfronterizas-de-los-animales/es/>>. [consulta: 02-02-2021].

**ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE SANIDAD ANIMAL (OIE).** 2014. Infección por el virus de la diarrea epidémica porcina. Ficha técnica. 4 p.

**ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS).** 2006. Setting priorities in communicable disease surveillance. WHO/CDS/EPR/LYO/2006.3. 29 p.

**ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS).** 2012. Research priorities for zoonoses and marginalized infections. 119 p.

**ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS).** 2017. Methodology for prioritizing severe emerging diseases for research and development. 21 p.

**ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS).** s.f. Chagas disease (American trypanosomiasis). [en línea]. < <https://www.who.int/health-topics/chagas-disease/> >. [consulta: 01-03-2021].

**ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL (OIE).** 2020a. Sanidad animal en el mundo – Presentación. [en línea]. < <https://www.oie.int/es/sanidad-animal-en-el-mundo/> >. [consulta: 12-01-2020].

**ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL (OIE).** 2020b. OIE-Listed diseases, infections and infestations in force in 2020. [en línea]. < <https://www.oie.int/en/animal-health-in-the-world/oie-listed-diseases-2021/> >. [consulta: 06-01-2021].

**ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (OPS).** 2017. Zoonosis Salud Animal. [en línea]. < [https://www.paho.org/chi/index.php?option=com\\_content&view=article&id=192:zoonosis-salud-animal&Itemid=1005](https://www.paho.org/chi/index.php?option=com_content&view=article&id=192:zoonosis-salud-animal&Itemid=1005) >. [consulta: 04-02-2021].

- PERRY, B.; GRACE, D.; SONES, K.** 2013. Current drivers and future directions of global livestock disease dynamics. *PNAS*. 110(52):20871-20877.
- PINTO, J.; BONACIC, C.; HAMILTON-WEST, C.; ROMERO, J.; LUBROTH, J.** 2008. Climate change and animal diseases in South America. *Rev Sci Tech*. 27:599-613.
- RETAMAL, P.** 2010. Tuberculosis. In: **RETAMAL, P.; ABALOS, P.; FREDES, F.** Enfermedades animales producidas por agentes biológicos. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. pp. 131-137.
- REYES, R.; YOHANNESSEN, K.; AYALA, S.; CANALS, M.** 2019. Estimaciones de la distribución espacial del riesgo relativo de mortalidad por las principales zoonosis en Chile: enfermedad de Chagas, hidatidosis, síndrome cardiopulmonar por hantavirus y leptospirosis. *Rev chilena infectol*. 36(5):599-606.
- RÍOS, I.; CARRASCO, J.; CÁCERES, J.; SICHES, E.; RÍOS, R.; MATUS, L.; GÓMEZ, M.; HERRERA, S.; DOSPITAL, C.; VALLEJOS, P.; FERNÁNDEZ, M.; GODOY, P.; ORTEGA, G.; ACUÑA, M.; COÑECAR, C.; SOLARI, V.; YAÑEZ, M.; POULAIN, C.; ULLOA, M.; FERNÁNDEZ, A.; GALLEGOS, D.; SCHENONE, H.** 2018. Enfermedades transmitidas por alimentos en Chile, años 2013-2017. Ministerio de Salud de Chile. *Boletín de Brotes* 3. 1(3):2-21.
- RIST, C.; ARRIOLA, C.; RUBIN, C.** 2014. Prioritizing zoonoses: a proposed One Health Tool for collaborative decision-making. *PLoS one*. 9(10):1-11.
- ROJAS, H.; MOREIRA, R.; AVALOS, P.; CAPUA, I.** 2002. Avian influenza in poultry in Chile. *Vet Rec*. 151(6):188.
- SALYER, J.; SILVER, R.; SIMONE, K.; BARTON, C.** 2017. Prioritizing zoonoses for global health capacity building – Themes from One Health zoonotic disease workshops in 7 countries, 2014 – 2016. *Emerg Infect Dis*. 23(1):S57-S64.
- SÁNCHEZ-CORDÓN, P.; MONTOYA, M.; REIS, A.; DIXON, L.** 2018. African swine fever: a re-emerging viral disease threatening the global pig industry. *The Veterinary Journal*. 233:41-48.

**SCHNEIDER, M.; AGUILERA, X.; SMITH, R.; MOYNIHAN, M.; SILVA JR, J.; ALDIGHIERI, S.; ALMIRON, M.** 2011. Importance of animal/human health interface in potential Public Health Emergencies of International Concern in the Americas. *Rev Panam Salud Pública.* 29(3):371-379.

**SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO (SAG).** s.f.a. Brucelosis bovina (BB). [en línea]. < <https://www.sag.gob.cl/ambitos-de-accion/brucelosis-bovina-bb> >. [consulta: 26-02-2021].

**SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO (SAG).** s.f.b. Tuberculosis bovina (TB). [en línea]. < <https://www.sag.gob.cl/ambitos-de-accion/tuberculosis-bovina-tb> >. [consulta: 26-02-2021].

**SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO.** 2018. Informe Sanitario Animal 2017. [en línea]. < [https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/informe\\_situacion\\_sanitaria\\_animal-2017.pdf](https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/informe_situacion_sanitaria_animal-2017.pdf) >. [consulta: 22-01-2020].

**SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO.** 2019. Informe Sanitario Animal 2018. [en línea]. < [https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/informe\\_situacion\\_sanitaria\\_animal-2018.pdf](https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/informe_situacion_sanitaria_animal-2018.pdf) >. [consulta: 03-01-2021].

**SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO.** 2020. Informe Sanitario Animal 2019. [en línea]. < [https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/informe\\_situacion\\_sanitaria\\_animal-2019.pdf](https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/informe_situacion_sanitaria_animal-2019.pdf) >. [consulta: 05-01-2021].

**SOTO, A.; JUNOD, T.; CAMPILLAY, M.; ACOSTA, G.; LANDAETA, C.** 2017. Análisis de la hidatidosis humana en la Región de Coquimbo entre los años 2008 y 2012. *Rev Med Chile.* 145:603-609.

**SOTOMAYOR, V.; AGUILERA, X.** 2000. Epidemiología de la infección humana por hantavirus en Chile. *Rev chilena infectol.* 17(3):220-232.

**SUAREZ, D.; SENNE, D.; BANKS, J.; BROWN, I.; ESSEN, S.; LEE, CHANG-WON.; MANVELL, R.; MATHIEU, C.; MORENO, V.; PEDERSEN, J.; PANIGRAHY, B.; ROJAS, H.; SPACKMAN, E.; ALEXANDER, D.** 2004. Recombination resulting in virulence shift in avian influenza outbreak, Chile. *Emerg Infect Dis.* 10:693-699.

**TAYLOR, L.; LATHAM, S.; WOOLHOUSE, M.** 2001. Risk factors for human disease emergence. *Phil Trans R Soc Lond B.* 356(1411):983-989.

**TERRADA, P.** 2018. Evaluación de las actividades de prevención, vigilancia y control de las zoonosis prioritarias en Chile, bajo el enfoque “Una Salud”. Memoria Médico Veterinario. Santiago, Chile. Universidad de Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. 137 p.

**THRUSFIELD, M.** 2005. *Veterinary Epidemiology.* 3rd ed. Blackwell Science. 610 p.

**WILSON, S.; WARD, M.; GARNER, M.** 2013. A framework for assessing the intangible impacts of emergency animal disease. *Prev Vet Med.* 111:194-199.

## ANEXO 1

### Listado de expertos seleccionados

Nombre	Filiación	Nombre	Filiación	Nombre	Filiación
Francisca Di Pillo	COLMEVET	Claudio Muñoz	MINSAL	Raúl Ruiz	MINSAL
Ignacio Troncoso	COLMEVET	Claudio Puebla	MINSAL	Rita Mansilla	MINSAL
Paulina Muñoz	COLMEVET	Cristian Ramírez	MINSAL	Roberto Wiegand	MINSAL
Rodrigo Flores	COLMEVET	Daniela Ortiz	MINSAL	Rocío Martínez	MINSAL
André Rubio	FAVET	David Hernández	MINSAL	Rodrigo Flores	MINSAL
Christopher Hamilton-West	FAVET	Elizabeth Contreras	MINSAL	Rodrigo Fuentes	MINSAL
Cristobal Briceño	FAVET	Emilio Paredes	MINSAL	Rolando Rojas	MINSAL
Fernando Fredes	FAVET	Fabiola Faúndez	MINSAL	Samuel Serrano	MINSAL
Galia Ramirez	FAVET	Fabiola Rivas	MINSAL	Samuel Díaz	MINSAL
Lisette Lapierre	FAVET	Felipe Jimenez	MINSAL	Samuel Serrano	MINSAL
Luis Pablo Hervé	FAVET	Guido Pizarro	MINSAL	Sandra Tarazona	MINSAL
Pedro Abalos	FAVET	Hanny Atán	MINSAL	Victor Ibañez	MINSAL
Pedro Cattán	FAVET	Irma Valenzuela	MINSAL	Yennifer Flores	MINSAL
Raúl Alegría	FAVET	Isabel Bertin	MINSAL	Alejandra Jeldres	SAG
Santiago Urcelay	FAVET	Jerard Sotomayor	MINSAL	Álvaro González	SAG
Juan Carlos Hormazabal	ISP	Jorge González	MINSAL	Andres Arbizu	SAG
Adrian Flores	MINSAL	José Miguel Godoy	MINSAL	Carlos Huerta	SAG
Alejandra Beltrán	MINSAL	Jose Segura	MINSAL	Carlos Orellana	SAG
Alejandra Maturana	MINSAL	Karen Sanhueza	MINSAL	Catalina Badia	SAG
Alejandra Poblete	MINSAL	Leonor Tolorza	MINSAL	Cecilia Jara	SAG
Alonso Parra	MINSAL	Leticia Flores	MINSAL	César Escobar	SAG
Bárbara Hott	MINSAL	Loreto Caldera	MINSAL	Christian Mathieu Benson	SAG
Bárbara Morales	MINSAL	Loreto Uribe	MINSAL	Claudio Araya	SAG
Bárbara Rosas	MINSAL	Manuel Guajardo	MINSAL	Claudio Muñoz	SAG
Carla Barrientos	MINSAL	Maria José Caniullan	MINSAL	Claudio Pérez	SAG
Carlos Martínez	MINSAL	Maricel Vidal	MINSAL	Cristian Sabelle	SAG
Carlos Rodríguez Tapia	MINSAL	Mario Contreras	MINSAL	Cristian Soto	SAG
Carlos Rodríguez	MINSAL	Mario Cornejo	MINSAL	Cristian Toledo	SAG
Catherin Martin	MINSAL	Marjorie Arraza	MINSAL	Cynthia Bravo	SAG
Catherine Opazo	MINSAL	Mauricio Bertoglia	MINSAL	Edgardo Bustamante	SAG
César Pinto	MINSAL	Mauricio Nehme	MINSAL	Edward Cea	SAG
Charles Castillo	MINSAL	Nelson Lagos	MINSAL	Fernando Aguilar	SAG
Claudia Adones	MINSAL	Pablo Alegría	MINSAL	Francisco Álvarez	SAG
Claudia Álvarez	MINSAL	Paulina Tapia	MINSAL	Fredy García	SAG
Claudia Maturana	MINSAL	Pedro Varas	MINSAL	Gabriela Espejo	SAG
Claudio González	MINSAL	Ramona Herrera	MINSAL	Hugo Araya	SAG

<b>Nombre</b>	<b>Filiación</b>	<b>Nombre</b>	<b>Filiación</b>
Hugo Araya Veliz	SAG	Leonor Jofré	SOCHINF
Javier Capponi	SAG	Ximena Aguilera	SOCHINF
José Herrera	SAG	Claudio Verdugo	UACH
Juan Arancibia	SAG	María José Navarrete	UACH
Juan Carlos Torres	SAG	Miguel Angel Salgado	UACH
Juan Carlos Valencia	SAG	Pamela Muñoz	UACH
Juan Pablo Becerra	SAG	Mauricio Canals	UCH
Julio Gómez	SAG	Claudia González	UDD
Leandro Vera	SAG	Romy Weinborn	UVM
Marcelo Díaz	SAG		
Marcia Vega	SAG		
Mario Gallardo	SAG		
Mario Loyola	SAG		
Marta Rojas	SAG		
Mauricio Fuentes	SAG		
Miguel Prado	SAG		
Mónica Osorio	SAG		
Nicolás Bravo	SAG		
Nicolás Valdivieso	SAG		
Óscar Cárcamo	SAG		
Patricia Miranda	SAG		
Patricio Pérez	SAG		
Paula Cancino	SAG		
Rafael Couble	SAG		
Ricardo Aguilera	SAG		
Roberto Navarrete	SAG		
Rodrigo Sandoval	SAG		
Rolando Sepúlveda	SAG		
Rubén Moreira	SAG		
Sergio Robles	SAG		
Tomás Chacón	SAG		
Vanessa Max	SAG		
Verónica Quinteros	SAG		
Verónica Segovia	SAG		
Gerardo Acosta	SOCHINF		
Katia Abarca	SOCHINF		

## ANEXO 2

Vínculo a cuestionario tipo (doble click).

13/4/2020	Estudio: Enfermedades zoonóticas prioritarias en Chile.
<h3>Estudio: Enfermedades zoonóticas prioritarias en Chile.</h3> <p>Debido a la importancia que cobran las enfermedades zoonóticas para la salud pública, se hace necesario reconocer aquellas de mayor impacto para el país, ya que en ellas se deberán enfocar los esfuerzos de investigación para apoyar los programas de control y eventual erradicación, tanto a nivel de salud humana como animal. También es evidente que las prioridades en la identificación de tales enfermedades dependerán de criterios que podrían diferir, especialmente cuando la problemática se aborda desde la perspectiva de la salud pública o bien desde la salud animal.</p> <p>El objetivo de esta encuesta es reconocer aquellas enfermedades zoonóticas que tienen mayor impacto a nivel nacional, a través de la opinión de profesionales relacionados con el control, prevención e investigación de las mismas, sea desde la práctica profesional o desde la práctica académica.</p> <p>Instrucciones de la encuesta</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. La encuesta se enfoca en enfermedades zoonóticas endémicas presentes en Chile y enfermedades exóticas que podrían ingresar al territorio.</li><li>2. Las preguntas deben ser respondidas considerando la totalidad del territorio chileno. Puede dejar preguntas sin contestar cuando no posea información o se sienta inseguro de la situación en particular.</li><li>3. Por favor recuerde considerar todas las zoonosis al momento de contestar, incluyendo aquellas transmitidas directamente por el contacto con animales, aquellas transmitidas por alimentos, y aquellas en que participan vectores para su propagación.</li><li>4. Las distintas secciones de esta encuesta pueden ser contestadas por más de una persona, en cuyo caso le solicitamos identificar los nombres de los participantes en la sección de Identificación.</li><li>5. El tiempo aproximado para contestar la encuesta es de 25 min.</li><li>6. Los nombres de las personas que contesten la encuesta no serán identificados y los resultados se informarán de manera agregada, manteniendo la confidencialidad de los encuestados.</li><li>7. Si tiene cualquier duda o pregunta acerca de la encuesta o de la forma que debe ser completada, por favor contáctenos a las siguientes direcciones de correo electrónico: Patricio Retamal (<a href="mailto:pretamal@uchile.cl">pretamal@uchile.cl</a>), Carla Morán (<a href="mailto:carla.smv@gmail.com">carla.smv@gmail.com</a>).</li></ol> <p>Identificación</p> <p><a href="https://docs.google.com/forms/d/1AUuEHMZhCYeV9ON5BZwIbTQ7aYBqKYr5zFF1VNOOJ/edit">https://docs.google.com/forms/d/1AUuEHMZhCYeV9ON5BZwIbTQ7aYBqKYr5zFF1VNOOJ/edit</a></p> <p>1/10</p>	

### ANEXO 3

<b>Criterios de selección para enfermedades endémicas zoonóticas</b>	
Prevalencia en humanos	Mortalidad animal
DALYs (años de vida ajustados de discapacidad)	Incidencia en humanos
Impacto social	Opinión pública
Severidad en humanos	Bienestar animal
Letalidad en humanos	Impacto económico
Prevalencia en animales/predios	Otro (describir)
<b>Criterios de selección para enfermedades exóticas zoonóticas</b>	
Impacto en salud pública: capacidad de propagación	Impacto sanitario y/o económico en salud animal
Impacto en salud pública: letalidad potencial	Opinión pública
Probabilidad de ingreso	Otro (describir)
<b>Criterios de selección para enfermedades endémicas propias de animales</b>	
Prevalencia en animales/predios	Bienestar animal
Mortalidad animal	Impacto económico en el sector pecuario
Opinión pública	Impacto en la vida silvestre
Incidencia en animales	Otro (describir)
<b>Criterios de selección para enfermedades exóticas propias de animales</b>	
Probabilidad de ingreso	Impacto económico
Prevalencia en animales	Impacto en la vida silvestre
Opinión pública	Otro (describir)
Incidencia en animales	

