**ZOONOSIS:**

Enfermedades compartidas entre humanos y animales

Sofia Blanco Castillo

Medicina

Mail: sofia.blanco@ug.uchile.cl

Resumen

Las infecciones zoonóticas son aquellas enfermedades compartidas entre humanos y animales. Se cree que las primeras relaciones infecciosas entre humanos- animales se dieron durante esta etapa con la entrada del hombre a la sabana dado que esto implicó una nueva y desconocida exposición a nuevas especies. Luego este traspaso se reforzó cuando el hombre se asentó en ciertas localidades. En cuanto los agentes infecciosos se reconocen virus, hongos, bacterias y parásitos capaces de transmitir estas infecciones. Hoy se considera a las enfermedades zoonóticas como una fuente potencialmente rica de enfermedades emergentes, ya que periódicamente se están descubriendo nuevas zoonosis, lo que nos hace suponer que estas enfermedades están lejos de desaparecer. Considerando esto, en Chile se plantea como desafío generar una comisión interdisciplinar que realice una continua actualización y creación de normativas respecto a este tema.

Palabras claves: zoonosis, epidemiología, relación humano-animal, zoonosis en Chile

Introducción

Hoy en día existen muchas enfermedades infecciosas que atacan las diversas formas de vida en la tierra, en donde muchos de estos patógenos, que incluso tienen gran importancia histórica, tienen su origen en otras especies. Este tipo de enfermedades se agrupan en las denominadas zoonosis que, se definen según Hubalek (2003) como las *“enfermedades infecciosas que pueden ser naturalmente transmitidas entre animales vertebrados y el humano”* (pág. 403).

Las enfermedades zoonóticas se consideraban casi como un hecho anecdótico, incluso hasta principios de la década de los 90´s. Afortunadamente, los tiempos han cambiado y las enfermedades zoonóticas han conseguido gran interés científico, convirtiéndose en temas contingentes para materia de salud pública como futuros agentes más probables de pandemias (Wolfe, 2012). Por otra parte, los cambios sociales y demográficos que se han dado con fuerza durante el último tiempo se han mostrado como factores de gran importancia para adquirir y difundir el conocimiento sobre las zoonosis. Dado que a medida que la población ha irrumpido en ecosistemas que antes no conocía, le ha tocado enfrentarse con fauna con la que antes no había interactuado, aumentando su exposición a los animales y las posibles infecciones que estos pudiesen transmitirle. Además, la velocidad y la facilidad de los viajes modernos, en conjunto con la migración y el comercio animal, también se han ido mostrando como importantes factores para la propagación de estas infecciones que antes estaban restringidas a zonas geográficas específicas (Acha & Szyfres, 2003).

En un principio la relación que tenían los humanos con los animales era de coexistencia, competencia o se limitaba a una relación presa- depredador (Gutiérrez et al., 2007). No obstante, se cree que las primeras relaciones infecciosas entre humanos- animales se dieron con la entrada del hombre a la sabana. Con el paso del tiempo, esta relación humano-animal ha ido sufriendo variadas modificaciones, incluso hasta el día de hoy, donde pareciera estar mucho más afiatada que en un principio, mutando de una relación de simbiosis a una de dominación, llegando incluso a una especie de antropologización de los animales (González-Torre, Á. P., 2004). Esto mismo nos invita a repensar la relación humano-animal contemporánea, en relación con el incremento de enfermedades zoonóticas.

El objetivo del presente artículo es hacer una breve revisión de la historia de la relación-humano animal hasta la aparición de las zoonosis y sus mecanismos de transmisión para contextualizar las infecciones zoonóticas en Chile. Con esta revisión se busca ayudar a visualizar lo patente que están estas enfermedades en nuestra sociedad, especialmente en Chile, y lo necesario que es generar políticas y programas nacionales enfocados en el constante y minucioso control para la mitigación y futura erradicación de las enfermedades zoonóticas.

Relación Humano- Animal

En la historia el ser humano siempre ha tenido una estrecha relación con los animales, siendo estos ocupados como fuente de alimento, medio de trabajo y entretención, protección para el territorio o el hogar, símbolo o instrumento sagrado, modelo de investigación, entre muchos otros roles (Serpell, 2000).

Las relaciones humano- animal no son de aparición reciente, pero su estudio científico si lo es. En un principio, estas investigaciones se centraban sólo en la problemática social y epidemiológica de esta relación, sin embargo, actualmente se han realizado estudios en donde se busca explorar los efectos de la interacción con animales en la salud de los humanos. En cuanto a estas investigaciones, un tema muy importante ha sido el positivo análisis del efecto de los animales en diferentes ambientes, donde uno de los principales descubrimientos ha sido la capacidad que estos tienen para dar apoyo a personas que están llevando tratamientos, especialmente los asociados a salud mental, tales como: depresiones, soledad, entre otras cosas (Fundación purina, 1997). También se han descrito condiciones médicas múltiples donde se ha demostrado que la compañía realizada por una mascota puede favorecer los procesos de rehabilitación y recuperación física (Friedman et al., 1980).

Estudios como estos, nos ayudan a mostrar que la calidad de vida de múltiples comunidades puede verse influenciada positivamente dada las diferentes interacciones que pueda establecer con diversas especies animales.

La relación entre humanos y animales ha cambiado de manera importante. Los procesos de domesticación comenzaron en un contexto de mutualismo, pero la consiguiente explotación cambió rápidamente este paradigma para darle un carácter más utilitario a esta relación. En términos generales, se puede afirmar que la relación humano- animal ha ido evolucionando a tal punto que hoy estos se muestran como importantes opciones para llenar las carencias sentimentales y afectivas en humanos, y como agentes asistenciales en la zooterapia (Fundación purina, 1997).

Aunque las relaciones de tipo utilitario no fueron cuestionadas durante miles de años, hoy existen muchos organismos e instituciones que cuestionan el rol de dominación que ejercen los humanos en dicha relación, llevando la valoración ética de la relación humano- animal a un motivo de debate en sociedades y culturas, principalmente, de occidente (Gutiérrez et al., 2007).

En la historia del ser humano, este se caracterizó por cumplir roles de cazador y recolector y por tener expectativas de vida breves, debido a los peligros y las durezas que ofrecía el medio ambiente. La relación que tenían los humanos con los animales era de coexistencia, competencia o se limitaba a una relación presa- depredador (Gutiérrez et al., 2007). En ese entonces, las enfermedades de carácter infeccioso pueden haberles resultado casi desconocidas, puesto que eran nómadas que vivían en grupos pequeños y dispersos, y los microorganismos estaban imposibilitados de actuar dado que requieren densidades de población elevadas para poder generar su contagio. Además, al ser nómadas estos rotaban de lugar con rapidez lo que impedía que pudiesen contaminar su entorno, imposibilitando el hecho de que algunos insectos pudiesen propagar alguna enfermedad. Otro hecho a

considerar es que estos carecían de animales domésticos (Porter, 2007). No obstante, se cree que las primeras relaciones infecciosas entre humanos- animales se dieron durante esta etapa con la entrada del hombre a la sabana, puesto que esto implicó una nueva y desconocida exposición a nuevas especies, como los mosquitos y las garrapatas (McMichael, 2004).

A medida que el ser humano fue conquistando el planeta, muchos patógenos y microorganismos fueron conquistando al humano, cuya rápida reproducción causó graves enfermedades en sus huéspedes. Con el paso del tiempo, muchos fueron los conflictos que se dieron entre estas especies entrando en constantes luchas por la supervivencia, lo que finalizó en una coexistencia incómoda puesto que las primeras infecciones comenzaron a producir cierta inmunidad por el desarrollo del sistema inmune en los humanos (Porter, 2007).

Pasado el tiempo, y asumiendo una disminución en los recursos, el ser humano se vuelve sedentario comenzando a producir grano comestible y a domesticar a diferentes especies animales, evolucionando de ser cazadores y recolectores a grandes pastores y labradores, creyéndose capaces de dominar a sus compañeros menos avanzados. Del mismo modo, la creciente dependencia de las personas por el consumo de carne y sus actividades asociadas, tales como el uso de pieles, habrían aumentado considerablemente la exposición a agentes infecciosos y sus vectores, como los piojos. Por otra parte, esta transición de cazadores a recolectores los hace explorar ambientes desconocidos causando la exposición a nuevos parásitos (McMichael, 2004).

El sedentarismo como nuevo estilo de vida implica mayor trabajo en el entorno, lo que causó que la población comenzará a crecer dado que se necesitaban más manos, generando comunidades permanentes, con organizaciones fijas. Esta nueva forma de asentamiento, pese a que mejoró algunos aspectos de vida de los humanos, abrió la puerta para que los patógenos, que en ese entonces habían sido exclusivos de los animales, se trasladaran al hombre generando las primeras enfermedades infecciosas (Porter, 2007), muchas de las cuales eran de origen animal.

En el curso de la historia, la relación humano- animal se fue intensificando, al igual que su interacción, haciendo que al día de hoy sean muchas las enfermedades en humanos causadas por animales.

Es importante mencionar que no hasta después de 1950, investigadores de diferentes disciplinas comenzaron un estudio sistemático sobre el proceso de domesticación. Estas han logrado sugerir cómo se fue desarrollando este proceso, las causas de este mismo, los efectos que tuvo para la evolución del hombre, entre otros factores. El primer desafío fue delimitar en qué momento una relación de convivencia de humanos con otras especies implica un proceso de domesticación, sin embargo, se llegó a la conclusión de que el humano doméstica efectivamente a un animal cuando éste controla su reproducción y cuando las habilidades perceptuales y de respuestas al estrés del animal no son alteradas por el proceso de interacción con el humano (Hemmer, 1990).

Por otra parte, la definición de zoonosis no siempre ha sido la que conocemos. En un principio las enfermedades transmitidas desde animales hacia humanos eran conocidas como antropozoonosis y las infecciones transmitidas desde humanos hacia animales eran conocidas como zooantroponosis, pero gracias al mal uso que le dieron a estos términos algunos

científicos, hoy se recomienda el término zoonosis para describir ambas interacciones (Hubalek, 2003)



***Figura 1.*** *En la imagen se muestra un ejemplo de como las infecciones zoonóticas pueden ser transmitidas de humanos hacia animales. Extraído de Bourée, 2017.*

Epidemiología

Como se ha señalado anteriormente se puede afirmar que las enfermedades zoonóticas se han dado desde el comienzo de las interacciones humano- animal, en donde la epidemiología ha identificado algunas hace un tiempo y otras más recientemente, haciendo un esfuerzo constante para describir su origen y desarrollo con el fin de controlar su aparición y mitigar sus efectos.

En los últimos siglos la invención de la vacuna y el uso de antimicrobianos, junto con las mejoras logradas en temas de nutrición e higiene pública, han logrado reducir la tasa de enfermedades infecciosas. Sin embargo, en las décadas recientes, la creciente globalización reflejada -principalmente- en el comercio y en los viajes, el comportamiento del ser humano con el medio ambiente y el aumento de la población mundial, son factores que han influenciado en la emergencia de nuevas enfermedades infecciosas (Jones et al., 2013).

Actualmente, algunos artículos sobre el tema relacionan la intensificación de la agricultura y el cambio climático con un mayor riesgo de aparición de enfermedades

zoonóticas. Esto impulsado por el impacto de una población humana, en creciente expansión, y por el cambio del comportamiento humano con su medio ambiente (Jones et al., 2013). Otros estudios, agregan a estos factores el desarrollo económico, asociado -principalmente- a temas como la globalización (Morse, 2001).

La invasión de los humanos y la agricultura en los ecosistemas a resultado en un aumento de los ecotonos (zonas de transición entre diferentes ecosistemas), donde animales de diferentes hábitats se mezclan entregando oportunidades para la aparición de patógenos, adaptación y aumento de la variedad genética (Jones et al., 2013). Investigaciones actuales señalan que existe una correspondencia entre el desarrollo de los ecotonos y el proceso responsable de la aparición de zoonosis, en donde estas transiciones son principalmente desde hábitats naturales hacia asentamientos humanos (Despommier et al., 2006).

Cada modificación realizada en un ecosistema, ya sea realizado por cambios naturales o por intervención del hombre, altera el equilibrio ecológico causando que el medio donde se reproducen los vectores y sus parásitos también se vea afectado. Especialmente para la propagación de enfermedades zoonóticas existen diferentes medios que favorecen la transmisión, tales como: el agua, alimentos, vectores, por contacto directo o con un huésped animal que actúe como reservorio de un patógeno que permita la infección (Akritidis, 2011).

Cabe destacar que, una vez introducida la infección zoonótica, esta puede ser intervenida a través de varias formas, pero lo que dificulta el actuar en este tipo de enfermedades es: su rápido actuar, su alta mortalidad y su baja transmisibilidad. Sin embargo, pese a que la baja transmisibilidad descrita anteriormente es débil entre persona- persona, se pueden establecer otros agentes capaces de transmitir la infección (Morse, 2001).

Agentes infecciosos

Los agentes causantes de estas enfermedades, pueden ser parásitos, virus, priones, hongos o bacterias.

1. **Zoonosis parasitarias:** De todas las infecciones zoonóticas, las causadas por parásitos son las que afectan a millones de seres humanos en el mundo, en donde la mayoría son causadas por helmintos. Estos tienen ciclos de vida zoonóticos marginalizados o que producen enfermedades de baja importancia para los humanos (Akritidis, N., 2011).
2. **Zoonosis bacterianas:** Las zoonosis bacterianas tienen varios mecanismos de trasmisión: por el contacto directo con animales u otros materiales infectados, por mordeduras o rasguños de animales, por vectores artrópodos y por el consumo de comida contaminada. La bacteria que causa la infección -generalmente- actúa bajo un mecanismo, pero a veces, se puede adquirir por más de un mecanismo de trasmisión lo que complica las medidas de control de estos agentes infecciosos. Pese a los constantes estudios que se realizan en torno a estas enfermedades, la mayoría no aparece en las listas de infecciones desatendidas1, en parte, debido a problemas graves con el diagnóstico etiológico definitivo y la notificación correcta de la enfermedad (Chikeka & Dumler, 2015).

1 Según la OMS, las enfermedades desatendidas son aquellas que *“reciben poca atención y se ven postergadas en las prioridades de la salud pública porque los afectados carecen de influencia política” (OMS, 2012).*

La brucelosis es una de las zoonosis bacterianas más importantes en la gran mayoría de los países, las personas se exponen a esta enfermedad con la cercanía a animales infectado o sus tejidos, y por consumir productos lácteos crudos, como leche y queso sin pasteurizar (Cutler et al., 2005). Esta enfermedad tiene importantes implicancias para la salud pública, puesto que reduce de manera importante el rendimiento reproductivo animal produciendo pérdidas económicas considerables para los productores de ganado. En Chile, se ha caracterizado por ser una enfermedad que tiene apariciones esporádicas, como bien se detalla en la figura 2.



***Figura 2.*** *En el gráfico se muestran los casos de brucelosis en el país desde el año 2000 hasta el 2014. Se puede constatar que la Brucelosis en una enfermedad de aparición esporádica en Chile. Gráfico extraído desde la Serie histórica de Enfermedades de Declaración Obligatoria 1950-2014 realizada por el Departamento de Estadísticas e información de salud (DEIS) del Ministerio de Salud de Chile.*

1. **Zoonosis víricas:** Los virus zoonóticos son los patógenos emergentes más frecuentes, que pese a presentarse constituyendo menos del 15% de los patógenos conocidos en humanos, representan el 65% de los patógenos descubiertos desde 1980. La mayoría de estos son virus ARN y se encuentran compartidos -principalmente- con animales que viven en hábitats silvestres, siendo los roedores salvajes con los que se comparte el mayor número de enfermedades. Pese a esto, los animales domésticos juegan un rol clave en la transmisión de este tipo de patógenos. Estos virus tienen la habilidad de infectar un gran número de animales hospedadores, en otras palabras, tienen plasticidad al momento de elegir su hospedador, de hecho, la mayoría de los virus zoonóticos se caracteriza por afectar a los humanos y a otros animales, de incluso, dos órdenes taxonómicos diferentes (Johnson et al., 2015).

Al igual que en los otros casos, este tipo de infecciones se pueden transmitir por contacto directo e indirecto entre animales y humanos utilizando como vectores, en aproximadamente el 40% de los casos a artrópodos (Johnson et al., 2015)..

En el caso de los humanos, este tipo de enfermedades es frecuente en personas que viven en ambientes rurales o en aquellas profesiones que implican un contacto frecuente con animales, como veterinarios, cazadores,entre otros. Una vez que los virus han llegado a este

grupo, la transmisión de zoonosis humano- humano facilita la propagación sostenida de la enfermedad a gran rapidez (Johnson et al., 2015).

Como se señaló anteriormente, las tendencias globales indican que las enfermedades emergentes más frecuentes son asociadas a virus zoonóticos, por lo que la OMS creó el 2018 el *“Global Virome Project”,* que tiene como uno de sus objetivos identificar y categorizar los virus de este tipo, puesto que estos son difícil de reconocer hasta que causan muertes importantes de poblaciones humanas.

Un ejemplo de este tipo de infecciones es la fiebre amarilla. Esta enfermedad es producida por un virus de genoma ARN, monocatenario. Se considera, en gran parte, una enfermedad ocupacional que afecta a agricultores, cazadores, obreros forestales que por motivos de trabajo penetran en la selva. En cuanto al modo de transmisión, se produce por el vector biológico *Aedes aegypti.* El mosquito adquiere la infección al picar al huésped humano, permitiéndole transmitir la infección a otra persona. En la selva, los principales huéspedes son los monos, en donde el virus se traspasa de un huésped a otro a través de la picadura de un mosquito (Acha & Szyfres, 2003).

1. **Zoonosis fúngicas**: Un número importante de las micosis2 que se conocen hasta ahora está asociado a las infecciones zoonóticas, por lo que las infecciones fúngicas asociadas a las zoonosis son un importante tema a tratar en la salud pública a nivel mundial.

Los agentes infecciosos micóticos pueden actuar como verdaderos patógenos o como oportunistas, manifestándose de manera invasiva en los tejidos infectados. A menudo el hongo prefiere a los animales antes que a los humanos para producir su infección, dado que los humanos no son hospedadores óptimos. En contraste con los hongos oportunistas, los cuales prefieren un hábitat independiente de los hospedadores, por lo que su supervivencia en tejidos humanos es pura coincidencia. Como el hongo no está adaptado a este tipo de hábitat, puede provocar una respuesta inflamatoria fuerte que puede resultar fatal para el hospedador (Seyedmousavi et al., 2015).

Contextualización en Chile

Desde hace mucho tiempo en la medicina se conoce la existencia de las infecciones de carácter zoonótico. Incluso estas se consideraban casi como un hecho anecdótico hasta principios de la década de los 90´s. Afortunadamente, los tiempos han cambiado y este tipo de enfermedades ha conseguido gran interés científico, convirtiéndose en temas contingentes para materia de salud pública. Esto, puesto que se plantea que estas serán las infecciones más probables para futuras pandemias (Wolfe, 2012).

En Chile, los registros de enfermedades zoonóticas comienzan desde el año 2000. La recopilación de estos datos fue llevada a cabo por el Departamento de Estadísticas e Información en Salud del Ministerio de Salud en el registro de Enfermedades de Notificación Obligatoria (ENO). Estas estadísticas se basan en el reporte obligatorio -que deben realizar

2 Enfermedades infecciosas producidas por hongos.

instituciones del sector público y privado- de ciertas enfermedades, brotes infecciosos y los fallecimientos de causa no explicada donde se sospeche alguna causa infecciosa.

Como se ha mencionado, los efectos que se pueden constatar de la zoonosis son muchos y variados. Las altas tasas de incidencia que tienen este tipo de enfermedades siguen causando un número importante de mortalidad y morbilidad en muchos países, tanto en animales como en seres humanos.

Las infecciones de carácter zoonótico tienen la particularidad de tener gran repercusión económica provocando efectos negativos importantes en la salud de la población, tales como, reducción de la riqueza pecuaria y de la producción de alimentos, muerte y eliminación de animales afectados, muerte de la población, disminución del turismo en zonas afectadas, entre otros (Acha & Szyfres, 2003).

En general, las estadísticas que se manejan en nuestro país muestran que, comparativamente a otros países de la región, las zoonosis de importancia en salud pública se han ido controlando gracias a la articulación lograda entre los programas de control animal y la educación sanitaria en posibles poblaciones de riesgo (Fuenzalida, 2012). Sin embargo, la realidad indica que estas enfermedades se están abriendo caminos donde no se habían presentado anteriormente, por lo que constantemente se está generando una alerta y preparación en el área de salud -animal y humana- para abordar integral y efectivamente la posible llegada de alguna de ellas.

Es por esto por lo que actualmente urge la creación de políticas de intervención coordinadas desde los sectores de Salud y Agricultura, especialmente de los campos de salud pública y agropecuaria, para optimizar las estructuras de control epidemiológico en los distintos niveles de prestación de servicios a la población -sean estos regionales o locales- apoyados por instituciones como laboratorios dedicados al control de alimentos y toxicológicos (Cuentas, 2001).

Actualmente la prevención, vigilancia epidemiológica y control de enfermedades con

potencial zoonótico se organiza en distintas instituciones públicas, tales como, el Ministerio de Salud y el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), siendo el principal desafío el desarrollar un equipo de trabajo a nivel central. La interacción conjunta de las instituciones mencionadas anteriormente es un elemento clave para la prevención y control de zoonosis (Terrada, 2018). En ese sentido, hoy en día se plantea como necesario la creación de una comisión interdisciplinaria que realice una continua actualización y creación de normativas que permitan desarrollar mejores vigilancias. Es importante mencionar que las estrategias de prevención y control no solo deben estar orientadas a la vigilancia animal, vectorial y humana, sino que también a la educación de la población en general, especialmente a los

grupos más vulnerables (Fuenzalida, 2012).

Conclusión

En la historia del ser humano este siempre ha mantenido una estrecha relación con los animales, pasando por interacciones de mutualismo a un carácter mucho más utilitario. Pese a que esta relación no es de aparición reciente, su estudio científico si lo es, llevando las

investigaciones actuales a los efectos de la interacción con animales en la salud de los humanos.

Hoy se postula que a medida que el ser humano fue asentándose en ciertos territorios y fortaleciendo estas relaciones con diferentes especies animales, muchos microorganismos fueron conquistando al humano, cuya rápida reproducción permitió originar graves enfermedades entre sus huéspedes.

No hay que olvidar que las enfermedades zoonóticas continúan teniendo un papel importante en la salud mundial. Actualmente investigaciones revelan que muchos de los patógenos conocidos son relacionados con enfermedades zoonóticas, incluso proponen que la mayoría de las enfermedades emergentes se relacionan con este tipo de infecciones. Hay que considerar que su rápido actuar, su alta mortalidad y su baja transmisibilidad dificultan el actuar en este tipo de infecciones.

El cambio climático y la intensificación de la agricultura son los factores principales que permiten la propagación rápida de este tipo de agentes infecciosos. Es por esto que hoy en día muchas organizaciones afirman que las zoonosis están lejos de desaparecer y se plantean como un desafío para el presente. Es importante recalcar que este tipo de infecciones no sólo tienen un impacto en la salud de las personas y animales, sino que también tienen importante repercusión económica asociada a actividades como la producción agropecuaria y de alimentos, disminución de turismo en zonas afectadas, entre otros.

Las estadísticas en nuestro país comenzaron 10 años después que en el resto del mundo, y estos muestran que las zoonosis de importancia en salud pública se han ido controlando gracias a la articulación lograda entre los diferentes organismos.

Considerando todos los factores antes mencionados, hoy se plantea como desafío a nivel país, la creación de una comisión interdisciplinar que realice una constante actualización y creación de normas que regule la futura propagación de este tipo de enfermedades, especialmente considerando que este sustenta gran parte de su economía en actividades agropecuarias.

Bibliografía

Akritidis, N. (2011). Parasitic, fungal and prion zoonoses: an expanding universe of candidates for human disease. Clinical Microbiology and Infection, 17(3), 331-335.

Acha, P. N., & Szyfres, B. (2003). *Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre ya los animales: Volumen I*. Organización Panamericana de la Salud.

Acha, P. N., & Szyfres, B. (2003). *Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre ya los animales: Volumen II*. Organización Panamericana de la Salud.

Biblioteca Nacional de los E.E.U.U. MedlinePlus: información de salud para usted. <https://medlineplus.gov/spanish/> Bourée, P. (2017). Parasitosis genitourinarias. EMC - Urología, 49(3), 1–17. doi:10.1016/s1761-3310(17)86053-9

Carroll, D., Watson, B., Togami, E., Daszak, P., Mazet, J. , Chrisman, C., Rubin, E., Wolfe, N., Morel, C., Gao, G., & Burci, G. L. (2018). Building a global atlas of zoonotic viruses. *Bulletin of the World Health Organization*, *96*(4), 292.

Chikeka, I., & Dumler, J. (2015). Neglected bacterial zoonoses. *Clinical Microbiology and Infection*, *21*(5), 404-415.

Cuentas, Y. G. (2001). Zoonosis de Importancia para la Economía y para la Salud Pública. Ministro de Salud y Previsión Social Bolivia. Panel: Organización Panamericana de la Salud (OPS) y Organización Mundial de la Salud (OMS). XII Reunión Interamericana a Nivel Ministerial en Salud y Agricultura, São Paulo. Mayo 2001.

Cutler, S., Whatmore, A., & Commander, N. (2005). Brucellosis–new aspects of an old disease. *Journal of applied microbiology*, *98*(6), 1270-1281.

Despommier, D., Ellis, B., & Wilcox, B. (2006). The role of ecotones in emerging infectious diseases. *EcoHealth*, *3*(4), 281-289. Departamento de estadísticas y de información en salud (DEIS) (s/f). *Serie histórica de Enfermedades de Declaración Obligatoria*

*1950-2014*. Recuperado de <http://www.deis.cl/estadisticas-eno/>

Fuenzalida, F. (2012) Vigilancia epidemiológica de zoonosis y enfermedades transmitidas por vectores. Chile, 2009-2010. *el vigía 27*, 75.

Fundación Purina (1997). Animales de compañía, fuente de salud. Barcelona: Fundación Purina. 66-68

Friedmann, E., Katcher, A.H., Lynch, J.J., & Thomas, S.S. (1980). Animal companions and one-year survival of patients after discharge from a coronary care unit. Public Health Reports, 95, 307-312.

González-Torre, Á. P. (2004). Seres humanos y animales: la polémica contemporánea en cuanto a la titularidad de derechos.

*Derechos y libertades: revista del filosofia del derecho y derechos humanos, Madrid*, *9*(13), 147-175.

Gutiérrez, G., Granados, D., & Piar, N. (2007). Interacciones humano-animal: características e implicaciones para el bienestar de los humanos. *Revista Colombiana de Psicología,* (16), 163-183.

Hemmer, H. (1990). Domestication: The decline of environmental appreciation. Cambridge: Cambridge University Press. Hubalek, Z. (2003) Emerging human infectious diseases: anthroponoses, zoonoses, and sapronoses. *Emerg infect Diseases journal*

*2003;9:403-404*

Jones, B., Grace, D., Kock, R., Alonso, S., Rushton, J., Said, M. Y., McKeever, D., Mutua, F., Young, J., McDermott, J. & Pfeiffer,

D. U. (2013). Zoonosis emergence linked to agricultural intensification and environmental change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *110*(21).

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.*

Johnson, C., Hitchens, P., Evans, T., Goldstein, T., Thomas, K., Clements, A., Joly, D., Wolfe, N., Daszak, P., Karesh,W., & Mazet, J.(2015). Spillover and pandemic properties of zoonotic viruses with high host plasticity. Scientific reports, 5, 14830.

López, S., Garrido, F., & Hernández, M. (2000). Desarrollo histórico de la epidemiología: su formación como disciplina científica.

*Salud Pública de México*, *42*, 133-143.

McMichael, A. (2004). Environmental and social influences on emerging infectious diseases: past, present and future.

*Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, *359*(1447), 1049-1058.

Morse, S. (2001). Factors in the emergence of infectious diseases. In *Plagues and politics* (pp. 8-26). Palgrave Macmillan, London. Patz, J. A., Graczyk, T. K., Geller, N., & Vittor, A. Y. (2000). Effects of environmental change on emerging parasitic diseases.

International Journal for Parasitology, 30(12-13), 1395–1405.

Porter, R. (2007). Breve historia de la Medicina: De la Antigüedad hasta nuestros días. Santillana.

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2012). ¿Por qué se les dice "desatendidas" a algunas enfermedades tropicales?.

Revisado en <http://www.who.int/features/qa/58/es/>el 05 de Noviembre de 2018

Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE). (s/f). Brucelosis. Disponible en <http://www.oie.int/doc/ged/D13939.PDF>

Retamal, P., Abalos, P. & Fredes, F. (2010) *Enfermedades animales producidas por agentes biológicos.* Disponible en <http://www.libros.uchile.cl/618>

Seyedmousavi, S., Guillot, J., Tolooe, A., Verweij, P., & de Hoog, G. (2015). Neglected fungal zoonoses: hidden threats to man and animals. *Clinical Microbiology and Infection*, *21*(5), 416-425.

Serpell, J. (2000) The domestic dog. Cambridge: Cambridge University Press.

Streicker, D. (2013). From Persistence to Cross-Species Emergence of a Viral Zoonosis. *Science, 342*(6163), 1185-1186.

Terrada, P. (2018). Evaluación de las actividades de prevención, vigilancia y control de las zoonosis prioritarias en Chile, bajo el enfoque "una salud". Disponible en <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/151766>

Wolfe, N. (2012). zoonosis: Fatal exchange. *Nature*, *490*(7418), 33.

Woolhouse, M., & Gowtage-Sequeria, S. (2005). Host range and emerging and reemerging pathogens. *Emerging infectious diseases*, *11*(12), 1842-7.