

History and perspectives of "One Health" approach

Pablo Zunino¹

¹Departamento de Microbiología, Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable. Avenida Italia 3318, Montevideo 11600, Uruguay.

Correspondencia: pzunino@iibce.edu.uy

Veterinaria (Montevideo) Volumen 54
Nº 210 - 8 (2018) 46-51

DOI: 10.29155/VET.54.210.8

Recibido : 06/09/2018

Aceptado: 18/09/2018



Resumen

En la actualidad, la salud humana y animal se sitúan en un escenario complejo asociado al cambio global que desafía los paradigmas a los que tradicionalmente habían estado enfrentadas ambas disciplinas. Problemas como el cambio climático, el aumento de la población mundial y la urbanización, la intensificación de la producción pecuaria y agrícola, la disrupción de los ecosistemas así como la globalización del comercio y el tránsito humano, entre otros, hacen necesaria la revisión de las estrategias tradicionales en Salud. Existen numerosos antecedentes históricos que documentan el afán de integrar diferentes dimensiones en el campo de la Salud, aunque fue a partir de los primeros años de este siglo que el enfoque “Una Salud” se formalizó e institucionalizó como una estrategia sistémica para la promoción de la Salud Pública. Entre los desafíos a abordar desde la perspectiva de “Una Salud” se pueden mencionar la disponibilidad e inocuidad de agua y alimentos, la resistencia a antimicrobianos y la emergencia, reemergencia y propagación de zoonosis. Desde un punto de vista operativo se deberá considerar el desafío que representa para nuestras regiones, teóricas protagonistas de las políticas en el marco de “Una Salud”, la aplicación de instrumentos de acción global gestionados fundamentalmente por los gobiernos y las corporaciones de los países centrales.

Palabras clave: una salud, salud pública, salud humana, salud animal.

Summary

Human and animal health face a complex scenario associated with global change that challenges the paradigms to which both fields have traditionally been confronted. Problems such as climate change, the increase in world population and urbanization, the intensification of livestock and agricultural production, the disruption of ecosystems and globalization of trade and human transit, among others, make necessary to review the strategies to promote public health. There are numerous historical precedents that document attempts to integrate different dimensions in the field of health, although it was just in the first years of this century that the “One Health” approach was formalized as a strategy for the promotion of public health. Availability and safety of water and food, resistance to antimicrobials and the emergence or re-emergence of zoonoses can be mentioned among the challenges to be addressed by the “One Health” framework. We must consider the challenge that represents for our regions, theoretical main receptors of the policies in the framework of “One Health”, the application of global action instruments managed by governments and corporations in the developed countries.

Key words: one health, public health, human health, animal health.

Introducción

En las últimas décadas, la investigación en salud humana y animal se ha enfrentado a un escenario cada vez más complejo asociado al cambio global que desafía los paradigmas a los que clásicamente se habían enfrentado ambas disciplinas. Estos problemas son concomitantes con el cambio climático, el aumento de la población mundial y la urbanización, la intensificación de la producción pecuaria y agrícola, la alteración de los ecosistemas y la globalización del comercio y el tránsito humano. En este marco, la disponibilidad de recursos naturales, particularmente del agua, se ha tornado crítica. Ante esta situación, en los últimos años se ha consolidado la necesidad de adoptar un enfoque interdisciplinario y multisectorial en el manejo de la salud de los seres humanos, los animales y los ecosistemas. A nivel internacional se ha coincidido en denominar “Una Salud” (“One Health”) a esta nueva manera de enfrentar los desafíos que plantea en la actualidad la promoción de la Salud a nivel global desde una perspectiva sistémica y multidisciplinaria. Desde un punto de vista operativo, “Una Salud” puede ser concebida también como una estrategia para diseñar e implementar prácticas, programas, políticas, legislación e investigación, con el fin de lograr mejores resultados en Salud Pública (Lee y Brumme, 2013).

Breve perspectiva histórica

Existen numerosos antecedentes históricos que documentan inquietudes en asumir una perspectiva integradora de la salud. Hipócrates (460-370 AC) ya proponía una interdependencia entre condiciones no habituales del ambiente, el clima, la salud y la prevalencia de enfermedades infecciosas. Entre otros hallazgos publicados en sus obras “Sobre los aires, aguas y lugares” y “Epidemias” figura la constatación de un patrón en la estacionalidad de la tuberculosis, traducida por picos de incidencia en el verano, a diferencia de otras enfermedades respiratorias. Actualmente se piensa que estos eventos se vinculan con una disminución de la incidencia de luz solar y niveles asociados de vitamina D en los meses invernales, cuando se contrae la enfermedad. De acuerdo con distintos autores, estas condiciones afectarían la función macrofágica y la inmunidad celular (Falagas y col., 2010; Fares, 2011). Poco después, Aristóteles (384-322 AC), hijo de un médico, empleó el concepto de medicina comparativa en sus estudios de relaciones y características comunes entre los seres humanos y otros mamíferos, obra que se plasmó en los nueve libros de su serie *Historia Animalium* (Evans y Leighton, 2014).

A lo largo de este breve repaso histórico es ineludible considerar a Claude Bourgelat, 1712–1779, fundador de los primeros centros de enseñanza superior de veterinaria como la Escuela Nacional Veterinaria de Lyon (en 1762) y la de Alfort en las afueras de París (en 1765). Bourgelat consolidó la educación formal en salud animal y prestó particular atención a sus interacciones con la salud humana, siendo duramente criticado cuando recomendó

incorporar el entrenamiento en clínica humana al curriculum de la enseñanza veterinaria (Zinsstag y col., 2011).

Tiempo después Rudolf Virchow, 1821-1902, un médico patólogo prusiano de relevante carrera científica, realizó aportes fundamentales en el camino de construcción conceptual de Una Salud. Virchow, pionero en la consolidación de la teoría de la patología celular y quien acuñó además el término “zoonosis”, sostenía que “entre la medicina de animales y humanos no hay líneas divisorias, ni debería haberlas. El objeto es diferente, pero la experiencia obtenida constituye la base de toda medicina”. Sin embargo, una de las facetas más relevantes de su vida y su obra fue la introducción de las dimensiones de análisis social, económico y político, para la toma de decisiones en Salud Pública. Su informe sobre la epidemia de tifus en la Alta Silesia (Virchow, 2008) se ha constituido en una de las obras más importantes y citadas en el campo de la medicina social. En su análisis, Virchow asignaba al evento epidémico una etiología multifactorial, sosteniendo que los factores causales más importantes eran las condiciones materiales que pautaban la vida cotidiana de la población. Esta mirada implicaba que un sistema de salud efectivo no podía limitarse al tratamiento de perturbaciones patofisiológicas de los pacientes individuales, sino que debía considerar las condiciones sociales generadoras de enfermedad (“la medicina es una ciencia social y la política no es más que medicina en una escala más amplia”) (Mariátegui Chiappe, 2008).

Calvin Schwabe, uno de los pioneros de la epidemiología veterinaria, introdujo el concepto de “Una Medicina” en la década del ‘70 con el objetivo de integrar los campos de la medicina humana y veterinaria. En su libro “Medicina Veterinaria y Salud Humana”, fundamentó la necesidad de integrar la salud animal, humana y ambiental en la gestión de asuntos veterinarios y de salud pública. Propuso el concepto de “una medicina” sosteniendo que “las necesidades críticas del hombre incluyen la lucha contra las enfermedades, garantizar alimentos suficientes, una calidad ambiental adecuada y una sociedad en la que prevalezcan los valores humanos” (Schwabe, 1969).

En un afán superador del concepto de “Una Medicina”, la Junta Ejecutiva de AVMA (American Veterinary Medicine Association) resolvió crear un Grupo de Trabajo con el fin de lanzar la Iniciativa de la Salud Única (“One Health Initiative Task Force”, OHITF), siguiendo una recomendación del entonces presidente Dr. Roger K. Mahr (14 de abril de 2007, King y col., 2008). El propósito de esta iniciativa era estudiar la viabilidad de una campaña para facilitar la colaboración entre las profesiones, instituciones, agencias y el sector productivo privado para la prevención y el tratamiento de enfermedades humanas y animales. Su primera tarea fue proponer el concepto de Una Salud y proveer recomendaciones y líneas estratégicas para expandir estos conceptos entre todos los profesionales de la salud. Solo dos meses después la AMA (American Medical Association) resolvió en forma unánime sumarse a trabajar en la iniciativa. En la evolución hacia el concepto integrador de Una Salud, resultó crucial la incorporación de las dimensiones ecológica y ambiental con el

fin de abordar los complejos problemas contemporáneos sanitarios a través de un enfoque sistémico que incluyera el bienestar de animales, de seres humanos y de los ecosistemas que ellos habitan (Lebov y col., 2017).

A nivel institucional a escala global, en 2008 la OMS, FAO y OIE tomaron formalmente el concepto “Una Salud” con el objetivo de abordar los problemas sanitarios en la interfaz hombre-animal-ambiente (“A Tripartite Concept Note”, Hanoi, Vietnam, 19 al 21 abril de 2010). De ese modo, las tres organizaciones formalizaron un acuerdo para trabajar estrechamente y desarrollar acciones y estrategias comunes con el fin afrontar los nuevos desafíos en salud a nivel global (Lee y Brumme, 2013).

Desafíos

Los desafíos por abordar desde la perspectiva de “Una Salud” son diversos y de significativa magnitud. Se pueden mencionar la propagación de zoonosis, la resistencia a antimicrobianos y la disponibilidad e inocuidad de alimentos y de agua, entre muchos otros. Precisamente, la Nota de Concepto Tripartita en que la OMS, FAO y OIE formalizan el compromiso para encaminar “trabajos complementarios para desarrollar normativas, estándares y programas de campo para lograr la meta de Una Salud”, es catalizada por la conmoción global generada a partir de los riesgos planteados por una posible epidemia de Influenza Aviar Altamente Patógena (HPAI, H5N1) a principios de los ‘2000 (Dauphin, 2015).

De acuerdo con la OIE, el 60 % de las enfermedades infecciosas conocidas y un 75 % de las enfermedades infecciosas emergentes o reemergentes pueden considerarse zoonosis (Marano y Pappaioanou, 2004). Entre ellas, una gran cantidad son transmitidas por vectores lo que las hace más sensibles a los efectos del cambio climático, como la leishmaniasis, rickettsiosis o la enfermedad de Lyme (Woolhouse y Gowtage-Sequeria, 2005; Wolf y col., 2015). Actualmente se sabe que el deterioro ambiental ha incidido significativamente en los patrones de ocurrencia de numerosas zoonosis como la propia influenza aviar, leptospirosis, hantavirus o rabia, entre muchas otras (Slennig, 2010; Guterres y Sampaio de Lemos, 2018). Woolhouse y Gowtage-Sequeria (2005) han propuesto que el factor más determinante en la emergencia y reemergencia de patógenos humanos y en particular aquellos asociados a zoonosis, es el cambio en el uso de la tierra y las prácticas agrícolas.

Se estima que la demanda mundial de proteínas en los 50 años que irán desde 1980 a 2030 crecerá unas tres veces y media. Estas perspectivas imponen un desafío productivo a los sistemas de generación de proteínas en el mundo, en particular aquellas de origen animal. En consecuencia, se requerirá lograr un balance entre el incremento de la producción animal y vegetal y los instrumentos para el logro de este objetivo, entre los que se encuentra el empleo de antimicrobianos. Por otro lado, la evolución de pautas socioeconómicas y culturales han dado lugar a nuevos paradigmas en la convivencia en estrecho contacto de los ani-

males de compañía con los seres humanos (Guardabassi y col., 2004; Lloyd, 2007). En este contexto, se hace particularmente importante apostar a estrategias de prevención de la resistencia a antimicrobianos (RAM) potencialmente asociada a la clínica y la producción animal.

En términos generales, los antimicrobianos usados en veterinaria y en salud humana pertenecen a las mismas familias y comparten similares mecanismos de acción, lo que incrementa los riesgos de transmisión de bacterias resistentes entre el ser humano y los animales, por incorporación a las cadenas alimenticias o por otras vías de contacto. Es altamente preocupante que algunos de los antimicrobianos que se utilizan ampliamente en animales son aquellos que se preservan para los casos más difíciles en la clínica humana, como la colistina, para los cuales se han detectado mecanismos de resistencia transferibles en bacterias de origen humano y animal diseminadas por numerosos países de distintos continentes (Skov y Monnet, 2016).

De acuerdo con un informe elaborado por un equipo liderado por el economista Jim O’Neill a solicitud del gobierno británico, en 2050 las muertes adjudicables a RAM superarán las causadas por cáncer (unos 10 millones de personas) (O’Neill, 2016). En un escenario de alto impacto de la RAM, en 2050 la caída de producción pecuaria mundial podría oscilar entre el 2,5 y el 7,5% anual y descender hasta en un 11% en países en desarrollo (Adeyi y col., 2017).

Una de las prácticas que ha generado un uso masivo de antimicrobianos desde mediados del siglo pasado es su empleo como “promotores del crecimiento” en dosis orales subterapéuticas a modo de mejoradores inespecíficos de la ganancia del peso y la conversión de alimentos. Aunque las cifras referidas al uso de antimicrobianos en animales de producción son discutidas, es asumido que una elevada proporción se destina a animales en ausencia de enfermedad. El control del uso de antimicrobianos como promotores del crecimiento en Uruguay (Decreto N° 98/011, 2011) así como resoluciones dirigidas a regular y controlar el mal uso de los antibióticos, responsabilizando a los profesionales veterinarios por su correcta prescripción (DGSG, MGAP, N° 193A/015, 2015) deberán contribuir a minimizar la emergencia de RAM en las distintas cadenas productivas y su impacto en la salud de los seres humanos. El uso de antimicrobianos en salud y producción animal adquiere la dimensión adicional del riesgo de potenciales efectos deletéreos sobre los consumidores asociados a residuos en productos de origen animal. Además de los riesgos directos para la salud, esto puede generar limitaciones comerciales por parte de mercados compradores cada vez más exigentes.

La coordinación de criterios y regulaciones acerca del uso de antimicrobianos entre las autoridades de la salud pública y la salud animal debe ser considerada como una estrategia fundamental para minimizar la emergencia de RAM y preservar el valor determinados principios activos como últimos recursos terapéuticos. También será particularmente importante registrar con precisión el consumo y destino de antimicrobianos y mo-

nitorear la eventual aparición de resistencia, así como controlar las consecuencias del uso de antimicrobianos sobre el ambiente. La población mundial presenta una tasa de crecimiento del 1,2% anual y el mayor peso de su crecimiento (aproximadamente el 90%) se produce en los países en desarrollo. Por otra parte, casi mil millones de personas viven en entornos periurbanos en condiciones críticas en las grandes ciudades de países en desarrollo, donde se prevé que ocurrirá el más rápido crecimiento en las poblaciones humanas a nivel global (Smith y Kelly, 2008). En este contexto de creciente demanda alimentaria, cada año enferman unos 600 millones de personas (casi 1 de cada 10 habitantes del planeta) por ingerir alimentos contaminados, de los cuales mueren unos 420000.

Son diversas las causas de origen infeccioso asociadas a enfermedades alimentarias, aunque también tienen un peso significativo las intoxicaciones de diferente índole. Un caso emblemático en este grupo de enfermedades es la infección por STEC/EHEC (*Escherichia coli* productoras de Toxina Shiga/Enterohemorrágicas), una zoonosis transmitida habitualmente por agua o alimentos contaminados a partir de heces bovinas, causante del Síndrome Urémico Hemolítico en niños menores de 5 años (Varela y col., 2008).

Las pérdidas de producción debidas a las enfermedades que afectan a los animales para el consumo superan el 20%, teniendo en cuenta tanto las enfermedades transmisibles como las no transmisibles (OIE, 2009). De esto se desprende que incluso la prevención y el tratamiento de las enfermedades animales no transmisibles al ser humano, deben ser objeto de estrategias de promoción de la Salud Pública con el fin de contribuir con una oferta alimentaria cada vez más exigida. Problemas como el cambio climático, la urbanización, la intensificación de los sistemas de producción (animal y vegetal), la demanda asociada al aumento de la población, así como la globalización del comercio, entre otros factores, incrementan y complejizan las dificultades para superar los problemas de disponibilidad e inocuidad de los alimentos para la población mundial en forma equitativa (Blouin y col., 2009).

El mantenimiento de la calidad del agua dulce está emergiendo como el problema de recursos naturales más crítico que actualmente enfrenta la humanidad. La disponibilidad de agua dulce es limitada, pero tanto la población mundial como la demanda por el recurso se expanden con rapidez, haciendo que las pérdidas sean más elevadas que la reposición. Se estima que la cantidad de agua dulce destinada al uso humano ha aumentado casi 40 veces en los últimos 300 años y señala que más de la mitad de este incremento fue originado desde 1950 (Hinrichsen y Tacio, 2002).

Las enfermedades infecciosas transmitidas por el agua a través de ingesta, exposición a aguas contaminadas o en forma secundaria por ingesta de alimentos contaminados, implican una de las mayores causas de morbilidad y mortalidad. Este tipo de enfermedades están relacionadas con una elevada morbilidad

en todo el mundo. En particular, las enfermedades diarreicas transmitidas por el agua son responsables de unos 2 millones de muertes cada año, de las cuales en una amplia mayoría ocurre en niños menores de 5 años (OMS, 2017).

Cann y col. (2013) realizaron un exhaustivo meta-análisis con el fin de establecer asociaciones entre eventos climáticos extremos e incidencia de enfermedades transmitidas por el agua, concluyendo que el incremento de lluvias y las inundaciones fueron los eventos climáticos extremos más frecuentemente asociados a brotes de enfermedades transmitidas por el agua. Los eventos asociados al cambio climático influyen además sobre la biología de los agentes infecciosos. Por ejemplo, el incremento de la temperatura del agua puede provocar el aumento de las tasas de crecimiento de microorganismos patógenos, incrementar el intercambio genético, la formación de biofilms, generar cambios en la expresión de factores de virulencia e incluso puede afectar la susceptibilidad del huésped a la infección (Kimes y col., 2012). Otro aspecto asociado a la actividad humana que influye fuertemente sobre la calidad y la disponibilidad de agua es la eutrofización entendida como el enriquecimiento de nutrientes, principalmente nitrógeno y fósforo, que ejerce significativos impactos ecológicos, sanitarios y económicos sobre los ecosistemas. Consecuencias asociadas a estos procesos incluyen las floraciones de algas nocivas (en particular cianobacterias tóxicas), que al descomponerse generan hipoxia en la columna de agua afectando a los organismos acuáticos (por ejemplo, peces y crustáceos) y complicando el suministro de agua potable y su uso recreacional. Solo en USA, el costo estimado del daño mediado por la eutrofización es de aproximadamente 2200 millones de dólares anuales (Dodds y col., 2009). La eutrofización y las concomitantes floraciones de algas nocivas constituye actualmente la principal causa de contaminación de ecosistemas de agua dulce y costas marinas, constituyendo un problema crucial particularmente en el mundo en desarrollo (Smith y Schindler, 2009). El papel que juegan los sistemas intensivos de producción en el creciente ingreso de N y P al agua mediante la escorrentía de fertilizantes y residuos orgánicos animales debe ser objeto de un análisis multidisciplinario para tender a mitigar sus efectos.

Es posible asumir que, de acuerdo con el aumento en la frecuencia, la gravedad y distribución geográfica de las floraciones de cianobacterias tóxicas (Paerl y Paul, 2012), el riesgo sanitario para los humanos y los animales se vea incrementado. Se ha corroborado que los casos de enfermedad y muerte de animales por algas tóxicas (particularmente perros, ganado y peces) pueden ser eventos centinelas para evaluar un subsecuente efecto en las poblaciones humanas (Hilborn y Beasley, 2015).

Políticas globales y Una Salud

Como en otras áreas en las que se plantea la necesidad de políticas globales, se debe reflexionar acerca del desafío que presenta para nuestras regiones la aplicación de instrumentos de acción gestionados fundamentalmente por los gobiernos y las corpora-

ciones de los países centrales. Los países en desarrollo enfrentan este escenario en condiciones de alta vulnerabilidad con respecto a los países desarrollados, en clara contradicción con los ocho “Objetivos de Desarrollo del Milenio” de las Naciones Unidas planteados en 2000 (Marten, 2018).

Cuando se analiza la capacidad de respuesta a los problemas de los países en relación con su PBI, se observa que los habitantes de los países occidentales gastan entre un 12% y un 16% del producto en alimentos mientras que en los países pobres gastan aproximadamente un 70% de sus ingresos. Por otra parte, en los primeros años de la primera década de este siglo, más del 98% de las personas afectadas por eventos climáticos extremos vivían en países en desarrollo (Slennig, 2010). Todos estos parámetros apuntan a reflexionar acerca de las diferencias en la capacidad que tienen unos y otros para tomar acciones de promoción en el campo de la salud única. En este sentido, existen voces críticas acerca de las acciones globales en salud, llevadas adelante por los distintos organismos transnacionales, públicos o privados, gestionados por los países desarrollados. Es difícil imaginar que estas corporaciones de diversa naturaleza e intereses dediquen sus energías y particularmente sus fondos en forma neutral, independientemente de sus intereses particulares (Horton, 2014). Ya hacia fines de la década del 70 constaba en la declaración final de la “Conferencia Internacional sobre Atención Primaria de Salud” de Alma-Ata, realizada en Kazajistán, (OMS/OPS/UNICEF, 6 al 12 de setiembre de 1978 y refrendada por 134 países), “la existencia de una gran desigualdad en la calidad de la salud de las personas, entre países desarrollados y subdesarrollados, así como a lo interno de los mismos países, es política, social y económicamente inaceptable Los gobiernos tienen la obligación de cuidar la salud de sus pueblos, obligación que sólo puede cumplirse mediante la adopción de medidas sanitarias y sociales adecuadas. Uno de los principales objetivos sociales de los gobiernos ... debe ser el de que todos los pueblos del mundo alcancen en el año 2000 un nivel de salud que les permita llevar una vida social y económicamente productiva”. A esto siguieron los Objetivos de Desarrollo del Milenio que los 189 países integrantes de las Naciones Unidas acordaron alcanzar en 2015 y cuyos planteos, logros y fracasos no están exentos de polémica (Marten, 2018).

Conclusiones

El enfoque basado en “Una Salud” abre una nueva perspectiva para mejorar los resultados en la promoción de la Salud Pública. Esta nueva estrategia deberá basarse en la integración de conocimientos hasta ahora profundamente compartimentados, incluyendo particularmente disciplinas como las ciencias ambientales, la economía e incluso la política. La profesión veterinaria enfrenta de esta manera la necesidad de replantear sus paradigmas con respecto al perfil del veterinario del futuro. Este nuevo escenario demandará un veterinario formado de manera integral con fundamentos científicos profundos capaz de analizar problemas que trasciendan el plano de las habilidades técnicas neces-

rias para resolver el problema concreto del caso clínico.

Se abren también desafíos acerca de los planes concretos a encarar en el marco de Una Salud por parte de países, regiones y a escala global. Se deberá procurar que acciones concretas atiendan particularmente a las comunidades más vulnerables y postergadas a nivel global, en consonancia con declaraciones e intenciones tantas veces asumidas por los organismos multinationales de gestión de la salud en su más amplio alcance.

Agradecimientos

El autor agradece a las Dras. Claudia Piccini y Cecilia Scorza y al Dr. Luis Delucchi por la lectura crítica de este manuscrito.

Referencias

1. Adeyi OO, Baris E, Jonas OB, Irwin A, Berthe FCJ, Le Gall FG, Marquez PV, Nikolic IA, Plante CA, Schneidman M; Shriber, DE, Thiebaud A. (2017). Drug-resistant infections: a threat to our economic future (Vol. 2): final report (English). Washington, D.C.: World Bank Group.
2. Blouin C, Chopra M, van der Hoeven R. (2009). Trade and social determinants of health. *The Lancet* 373:502-507.
3. Cann KF, Thomas D, Salmon RL, Wyn-Jones AP, Kay D. (2013). Extreme water-related weather events and waterborne disease. *Epidemiol Infect* 141:671-686.
4. Dauphin, G. (2015). WHO/FAO/OIE tripartite coordination for the control and prevention of zoonotic influenza viruses. Example of flu, global network of veterinary expertise. *Bull Acad Vet Fr* 168:224-232.
5. DGSS, MGAP (2015). Disponible en: <http://www2.mgap.gub.uy/portal/page.aspx?2,dgsg,dgsg-resoluciones-de-la-direccion-general-2015>.
6. Dodds WK, Bouska WW, Eitzmann JL, Pilger TJ, Pitts KL, Riley AJ, Schloesser JT, Thornbrugh DJ. (2009). Eutrophication of U.S. freshwaters: analysis of potential economic damages. *Environ Sci Technol* 43:12-19.
7. Evans BR, Leighton FA. (2014). A history of One Health. *Rev Sci Tech* 33:413-420.
8. Falagas ME, Bliziotis IA, Kosmidis J, Daikos GK. (2010). Unusual climatic conditions and infectious diseases: observations made by Hippocrates. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 28:716-718.
9. Fares A. (2011). Seasonality of tuberculosis. *J Glob Infect Dis* 3:46-55.
10. Guardabassi L, Schwarz S, Lloyd DH. (2004). Pet animals as reservoirs of antimicrobial-resistant bacteria. *J Antimicrob Chemother* 54:321-332.
11. Guterres A, Sampaio de Lemos ER. (2018). Hantaviruses and a neglected environmental determinant. *One Health* 5:27-33.
12. Hilborn ED, Beasley VR. (2015). One health and cyano-

- bacteria in freshwater systems: animal illnesses and deaths are sentinel events for human health risks. *Toxins* (Basel) 7:1374-1395.
13. Hinrichsen D, Tacio H. (2002). The coming freshwater crisis is already here. Finding the Source: The Linkages Between Population and Water. Woodrow Wilson International Center for Scholars, Washington, DC: ESCP Publication. Disponible en: <https://www.wilsoncenter.org/publication/finding-the-source-the-coming-freshwater-crisis-already-here>
 14. Horton, R. (2014). Offline: The case against global health. *The Lancet* 383:1705.
 15. Kimes NE, Grim CJ, Johnson WR, Hasan NA, Tall BD, Kothary MH, Kiss H, Munk AC, Tapia R, Green L, Detter C, Bruce DC, Bretin TS, Colwell RR, Morris PJ. (2012). Temperature regulation of virulence factors in the pathogen *Vibrio coralliilyticus*. *ISME J* 6:835-846.
 16. King LJ, Anderson LR, Blackmore CG, Blackwell MJ, Lautner EA, Marcus LC, Meyer, TE, Monath TP, Nave JE, Ohle J, Pappaioanou M, Sobota J, Stokes WS, Davis RM, Glasser JH, Mahr RK. (2008). Executive summary of the AVMA: One Health Initiative Task Force report. *J Am Vet Med Assoc* 233:259-261.
 17. Lebov J, Grieger K, Womack D, Zaccaro D, Whitehead N, Kowalczyk B, MacDonald PDM. (2017). A framework for One Health research. *One Health* 3:44-50.
 18. Lloyd DH. (2007). Reservoirs of antimicrobial resistance in pet animals. *Clin Infect Dis* 45:S148-S152.
 19. Lee K, Brumme ZL. (2013). Operationalizing the One Health approach: the global
 20. governance challenges. *Health Policy Plan* 28:778-785.
 21. Marano N, Pappaioanou M. (2004). Historical, new, and reemerging links between human and animal health. *Emerg Infect Dis* 10:2065-2066.
 22. Mariátegui Chiappe J. (2008). La Medicina como ciencia social. *Rev Neuropsiquiatria* 71:1-4.
 23. Marten R. (2018). How states exerted power to create the Millennium Development Goals and how this shaped the global health agenda: Lessons for the sustainable
 24. development goals and the future of global health. *Glob Public Health* 26:1-16.
 25. O'Neill J. (2016). Review on antimicrobial Resistance. Tackling drug-resistant infections globally: final report and recommendations. Disponible en: https://amr-review.org/sites/default/files/160525_Final%20paper_with%20cover.pdf
 26. OIE. (2009). Un mundo, una salud. Disponible en:
 27. http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Publications_%26_Documentation/docs/pdf/bulletin/Bull_2009-2-ESP.pdf.
 28. OMS. (2017). Inocuidad de los alimentos. Disponible en:
 29. <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>
 30. Paerl H, Paul V. (2012). Climate change: links to global expansion of harmful cyanobacteria. *Water Res* 46:1349-1363.
 31. Schwabe C. (1984). *Veterinary medicine and human health*. 3a. ed. Baltimore, Ed. Williams & Wilkins 680 p.
 32. Skov RL, Monnet DL. (2016). Plasmid-mediated colistin resistance (*mcr-1* gene): three months later, the story unfolds. *Euro Surveill* 21:30155. doi:10.2807/1560-7917.
 33. Slenning BD. (2010). Global climate change and implications for disease emergence. *Vet Pathol* 47:28-33.
 34. Smith G, Kelly AM. (2008). *Food security in a global economy: Veterinary Medicine and Public Health*. Philadelphia, Ed. University of Pennsylvania Press 208 p.
 35. Smith VH, Schindler DW. (2009). Eutrophication science: where do we go from here? *Trends Ecol Evol* 24:201-207.
 36. Varela G, Chinen I, Gadea P, Miliwebsky E, Mota MI, González S, González G, Gugliada MJ, Carbonari CC, Algorta G, Bernadà M, Sabelli R, Pardo L, Rivas M, Schelotto F. (2008). Detección y caracterización de *Escherichia coli* productor de toxina Shiga a partir de casos clínicos y de alimentos en Uruguay. *Rev Argent Microbiol* 40:93-100.
 37. Virchow, R. (2008). Report on the Typhus Epidemic in Upper Silesia: Chapters 1 and 2 (Translation). *Soc Med* 3:5-20.
 38. Wolf T, Lyne K, Sanchez Martinez G, Kendrovski V. (2015). The Health Effects of Climate Change in the WHO European Region. *Climate* 3:901-936.
 39. Woolhouse ME, Gowtage-Sequeria S. (2005). Host range and emerging and reemerging pathogens. *Emerg Infect Dis* 11:1842-1847.
 40. Zinsstag J, Schelling E, Waltner-Toews D, Tanner M. (2011). From “one medicine” to “one health” and systemic approaches to health and well-being. *Prev Vet Med* 101:148-156