

«UNA SALUD». LA COLABORACIÓN ES NECESARIA

ELÍAS F. RODRÍGUEZ FERRI
Académico de Número. Sección de Veterinaria

PREÁMBULO

Sr. Presidente de la Real Academia de Doctores de España, Señores Académicos, Autoridades, Señoras y Señores.

Deseo dejar constancia en este momento, de mi agradecimiento a los Académicos de la Sección de Veterinaria de esta Real Academia, que depositaron su confianza en mi persona, para cumplir con el dignísimo y alto honor de representar a la Academia en la impartición del discurso que inaugura el curso académico y, a todos ustedes, por su presencia. He seleccionado y desarrollado un tema que, desde mi punto de vista, representa una de las actividades de la Ciencia Veterinaria que ejerciéndose desde el principio de los tiempos, ha demostrado su valor con ocasión de las grandes amenazas de origen infeccioso que en los últimos años se han convertido casi en habituales. Espero despertar el interés de los señores académicos. Nada me resultará más gratificante

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

La Tierra está sobrepoblada. Según previsiones, la población humana puede alcanzar los 9.500 millones (M) de habitantes para el 2050, un incremento de más del 50% si se compara con los valores del 2000 (6.000 M) o de 6 veces más de la población de 1900 (1.600 M), en cualquier caso, cifras muy preocupantes en términos de necesidades de abastecimiento de agua y alimentos o de disponibilidad de espacio habitable, tierras de cultivo y energía. Además de ello, la importancia de los alimentos de origen animal en la dieta, que se relaciona con el grado de desarrollo, es cada vez mayor, creciendo más que ningún otro tipo; en el periodo 1983-93, a nivel mundial, se pasó de consumir 14 a 21 kg de carne *per capita* y de 35 a 40 kg de leche. Para 2020, se ha estimado que el consumo se incrementará en un 50% respecto de 2000.

Para satisfacer esta demanda, en 2009 se produjeron en el mundo más de 206 M de Tm de carne, 700 M de Tm de leche y 67,4 de huevos, además de 140 M Tm de productos del mar. Los censos mundiales de ganado bovino y búfalos ascendieron a 1.570,5 M de cabezas y los de ovejas y cabras a 1.939,2 M, siendo los de cerdos de 941,2 M de cabezas y los de pollos de 18.555 M. Pese a estas cifras, los cálculos más

optimistas contemplan la necesidad de multiplicar los efectivos y los cambios supondrán también otras muchas modificaciones, desde las que afectan a la producción de alimentos-pienso para la alimentación de los animales, a la transformación de la tierra.

Además de alimento, los animales proporcionan muchas más utilidades al hombre y, también, son origen de algunas enfermedades comunes a éste. Permiten la vida tal como la conocemos, formando con el hombre, la tierra y el agua, un ecosistema con interacciones imprescindibles y en equilibrio, cimentado sobre la evolución y la adaptación. Pese a todo nunca habían existido tantos problemas de sostenibilidad ambiental y de salud humana y animal, y tan interconectados, y ello traduce consecuencias globales, con aspectos económicos, sociales, médicos y ambientales. Su control, como dicen expertos del Banco Mundial, es también una cuestión global y exige respuestas interdisciplinarias, holísticas, que dirijan las conexiones que repercuten sobre la salud en la interfaz hombre-animales-ambiente.

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA

I. Enfermedades

Es obvio que las enfermedades infecciosas constituyen un problema principal de la sociedad actual, con importantes diferencias y matices en relación con las regiones y su grado de desarrollo sanitario. A finales del siglo pasado se definió el concepto de enfermedad emergente, considerándose que fue J. Lederberg, antiguo Premio Nobel de Medicina (1958), quien organizó doctrinalmente el pensamiento de muchos expertos y trató por primera vez de los riesgos asociados a las infecciones, anotando la necesidad de una vigilancia permanente. Desde aquella fecha, se han sucedido todo tipo de trabajos con el común de la emergencia. Las Enfermedades Emergentes se identifican por su capacidad para producir daño, incluso la muerte, además de por su capacidad de difusión y las dificultades para su control, en el que resultan implicados el hombre, los animales y el ambiente. Son causa de alarmas sanitarias, muchas son transfronterizas, muy contagiosas, incluso pandémicas, y la mayoría son zoonosis. Otras, menos espectaculares, también denominadas «enfermedades desatendidas» o zoonosis endémicas o reemergentes, poseen igualmente gran interés. Hoy se reconoce que el 62% de los patógenos humanos descritos son de origen animal y que casi cada año aparece una enfermedad emergente o nueva.

A la emergencia contribuyen **numerosos factores** que incluyen los que originan **cambios en los agentes** patógenos productores (bacterias, protozoos, hongos y virus) y los que tienen su **origen en el hombre y los animales** y sobre ambos, los que proceden del **ambiente**. Entre los primeros se incluyen modificaciones de origen genético que les permiten evadir las defensas del sistema inmune. Muchos de estos cambios se producen de forma espontánea, como mutaciones, con una tasa de 1×10^{-6} , para resolver en una situación hostil, permitiendo su adaptación a la situación nueva. En el caso de los virus influye en ello su simplicidad, de tal modo que la situación extrema de su genoma (ARN mc, de sentido negativo y fragmentado) representa la mayor facilidad de adaptación, como sucede en los virus influenza que causan la gripe. **En lo que se refiere a la influencia humana** son factores condicionantes el incremento de la población, la concentración y densidad, la movilidad, el incremento de la esperanza de vida, el aumento de poblaciones inmunodeprimidas más susceptibles, etc., igual que muchas estructuras sociales de abastecimiento (animales, alimentos, etc.) y ocio. En la influencia **de los**

animales hay que considerar factores, como el comercio ilegal, incluyendo el de materias primas para su alimentación, la intensificación de la producción, el uso irregular de medicamentos (emergencia de resistencias) y vacunas, el sistema de explotación y diferentes niveles de bioseguridad, etc. Los **ecosistemas salvajes** tienen un interés especial pues los agentes patógenos representan una parte muy importante de su equilibrio, ya que las enfermedades ajustan su tamaño compensándose después por ciclos de crecimiento. Los ecosistemas pueden desestabilizarse por destrucción o fragmentación (como sucede en la deforestación, por ejemplo) o como consecuencia de un incremento en la interacción con el hombre, que proporciona más oportunidades para el intercambio de patógenos, incluyendo la posibilidad de que pueda producirse un «salto» en la barrera de especie (como ha sucedido en la enfermedad de *Lyme* y en otras). Muchas de las nuevas zoonosis están producidas por virus que emergen al incrementarse el contacto con animales salvajes, que en su diversidad mantienen un denominado *pool zoonótico*. También pueden emerger como consecuencia **del efecto del cambio ambiental** o por la frecuencia de contactos entre el hombre y/o los animales domésticos con los reservorios salvajes. La comprensión del proceso requiere el análisis de la dinámica de los microorganismos en las poblaciones de reservorios animales, la biología de estas poblaciones y los cambios demográficos y de comportamiento en el hombre. La caza y su consumo, por ejemplo, es un viejo riesgo de emergencia, igual que lo es la deforestación o los incendios, para poner en cultivo nuevas tierras. El riesgo es particularmente elevado en el caso de la caza de primates no humanos, sobre todo cuando se trata de patógenos presentes en la sangre y la adaptación al hombre se produce secuencialmente. Sobre los dos elementos anteriores (hombres y animales) influye permanentemente **el ambiente** que, al final, en la interacción entre todos, configura la naturaleza del ecosistema. El medio ambiente, entendido como la sucesión de cambios naturales o provocados por el hombre, impacta directa o indirectamente sobre aquellos y facilita la emergencia.

La Sanidad Animal es una parte vertebral de las Ciencias Veterinarias que se ocupa de los procesos infecciosos que afectan a la salud de los animales, incluyendo sus causas, sus consecuencias y los procedimientos relacionados con su vigilancia, prevención, tratamiento, control y erradicación. La moderna Veterinaria surgió, precisamente, **para luchar contra las epidemias**, siendo en aquel tiempo la peste bovina su objetivo central, pero no el único, pues el carbunco bacteridiano (ántrax) o la tuberculosis (humana y bovina) estuvieron igualmente en el origen de ese conocimiento. La peste bovina también está en el origen de creación de la OIE (la Organización Mundial de la Sanidad Animal).

Un capítulo particular de la Sanidad Animal se ocupa de **las zoonosis**, término con el que se refiere tradicionalmente, a las enfermedades compartidas por el hombre y los animales, con transmisión entre ambos. Muchas de las enfermedades que han emergido en los últimos cien años y otras más, tienen este carácter y algunas representan riesgos de alcance mundial para la Salud Pública, como la rabia, la gripe aviar, brucelosis, salmonelosis, campilobacteriosis, etc., lo que exige de actuaciones complejas para su control y prevención, siendo las intervenciones a nivel primario (en la fuente de infección), la medida más lógica, coherente, eficaz y económica para la protección de la especie humana. Ello exige un enfoque político diferente del que supone la lucha contra las enfermedades específicas.

El **impacto social y económico de las zoonosis y enfermedades emergentes** es elevadísimo. Por ejemplo, según el Instituto de Medicina de los EE.UU., la emergencia de EEB (encefalopatía espongiiforme bovina), SARS (síndrome respiratorio agudo y

grave) y gripe aviar por el virus influenza H5N1 a finales del siglo pasado produjo más de 200.000 M de \$ en pérdidas. Se ha estimado que si se produjese una pandemia de gripe global y relativamente grave (como la que se esperaba para H5N1 y que todavía no se ha descartado) las pérdidas podrían alcanzar los 2 ó 3 billones de \$. Un informe del Banco Mundial referido a los costes directos calculó que entre 1986 y 2007, solamente por la EEB en el Reino Unido, las pérdidas habían ascendido a 12.785 M de \$ y así, podríamos seguir. Deben sumarse también otras pérdidas directas por zoonosis endémicas, claramente subestimadas, y un número importante de pérdidas indirectas de difícil cuantificación que incluyen pérdidas por exportación, por ingresos fiscales o por efecto dominó sobre otras actividades ganaderas.

El capítulo que se incluye en la Seguridad Alimentaria incluye gastroenteritis producidas por el consumo de alimentos contaminados, a la cabeza de las cuales figura la campilobacteriosis por *C. jejuni/coli*. Según la EFSA (Autoridad Alimentaria Europea) (2010) alcanza en la UE los 213.200 casos, que según algunas propuestas podrían llegar a ser 10 millones, habida cuenta su subestimación. Su coste, de 95 M de €, podría llegar así, a los 4.450 M de € por hospitalización, tratamiento y, en su caso, fallecimientos y ello sin considerar el impacto de las secuelas. A nivel mundial la OMS (Organización Mundial de Sanidad) señaló en 2005 1,8 M de fallecimientos por enfermedades diarreicas por el consumo de agua o alimentos contaminados, incluyendo además serovares de *Salmonella* o tipos de *Escherichia coli*, uno de cuyos representantes, *E. coli* 0104:H4, emergió recientemente en Alemania causando 50 fallecimientos y 4.000 hospitalizaciones.

II. Cambio climático

Con sus incertidumbres y sus certezas, el Cambio Climático es hoy una evidencia que nadie discute, de preocupación creciente para el ciudadano (se considera la causa de mayor interés —tal vez la más importante— para la salud mundial en este siglo) y un asunto prioritario y un reto para los investigadores. La repercusión del Cambio Climático sobre las enfermedades no es fácil de definir; los cambios que afectan a la temperatura, precipitaciones y estacionalidad, pueden influir en la emergencia, incidencia y difusión de enfermedades infecciosas, especialmente en las transmitidas por vectores por su influencia sobre estos en la biología, abundancia y distribución, **incrementando sus poblaciones**, prolongando sus ciclos de transmisión, o aumentando la tasa de picadura, pero también pueden afectar a los agentes patógenos en su reproducción, abundancia, tolerancia o resistencia, incluso a su virulencia y distribución. Los hongos *Chytridiomycetes*, por ejemplo, que casi han extinguido algunos tipos de anfibios, han emergido principalmente como consecuencia del aumento de la temperatura, igual que ha sucedido en infecciones por hantavirus, diferentes tipos de encefalitis, cólera, etc. y otras enfermedades infecciosas como la lengua azul.

III. Pérdida de biodiversidad

Algunos de los factores que condicionan la emergencia de enfermedades, como la **deforestación, la reforestación o el cambio climático**, conducen también a una pérdida de biodiversidad que incrementa la posibilidad de interacciones entre el hombre, los animales domésticos y la fauna salvaje. Paradójicamente, en algunas enfermedades transmitidas por vectores, las comunidades con gran biodiversidad pueden, sin embargo,

reducir las infecciones por un efecto de dilución, pues los hospedadores y reservorios incompetentes diluyen la probabilidad de transmisión de la enfermedad entre hospedadores competentes y los vectores. En la enfermedad de Lyme, por ejemplo, cuando se dan los niveles más altos de biodiversidad de mamíferos forestales, se reduce el riesgo de infección porque una gran mayoría de ellos son malos reservorios para *Borrelia burgdorferi*, la causa de la enfermedad. También sucede así en otros procesos como la encefalitis por el virus de West Nile, leishmaniosis, tripanosomosis africana, enfermedad de Chagas o la fiebre moteada de las Montañas Rocosas, aunque en otros casos la propia diversidad de los hospedadores, también se relaciona con la diversidad de agentes patógenos, en relación con la fauna salvaje. Por último, el cambio climático origina pérdida de biodiversidad, especialmente en animales e insectos cuando se desplazan a latitudes más altas y permiten la aparición de enfermedades en zonas nuevas, como sucede en los casos de la lengua azul, peste equina, malaria o dengue, entre otros. Además de sobre la biodiversidad, la **deforestación** impacta directamente en la disponibilidad y abastecimiento de agua y en el clima. Por último, el **crecimiento demográfico, la intensificación de la producción animal y agrícola** y sus necesidades añadidas, como la **construcción de grandes pantanos** para el almacenamiento de agua, impactan igualmente sobre la biodiversidad, además de otros efectos negativos.

IV. Seguridad alimentaria y seguridad del agua

Algunos de los factores de emergencia citados afectan directamente a la **seguridad de los alimentos y del agua**. Muchas infecciones animales, principalmente bacterianas, con clínica o sin ella, producen miles de fallecimientos humanos como consecuencia del consumo de alimentos contaminados por sus agentes causales. Por esta razón en la actualidad, desde el sector primario, al consumo, todos los eslabones de la cadena alimentaria (de la granja a la mesa) son objeto de control, con iguales responsabilidades. Otro importante desafío para la Salud Pública en el que tienen mucho que ver la seguridad alimentaria, está representado por el incremento de las **resistencias antimicrobianas** en microorganismos de origen animal, tanto en su desarrollo como en su transmisión.

Definitivamente, en términos de Salud Pública y Sanidad Animal, la humanidad se enfrenta actualmente a problemas que solo podrán resolverse mediante **la colaboración entre todos los profesionales y técnicos relacionados con la salud, a escala mundial**.

CAPÍTULO II. BUSCANDO SOLUCIONES: UN MUNDO, UNA MEDICINA, UNA SALUD

La idea de **Una Medicina** no es nueva. Según el modelo holístico, la Medicina Humana y la Veterinaria se han denominado **a unicum**, que refiere el ambiente vivo en el que se desarrollan y los factores que influyen en el estado de salud y enfermedad. «Una Medicina» alude al origen común y las manifestaciones de las enfermedades; también representa la contribución de las Ciencias Médicas a la resolución de problemas de la Medicina Humana y la Veterinaria, tanto en el campo del conocimiento e investigación como en la práctica médica.

Los primitivos curanderos o sanadores se ocupaban de las enfermedades sin distinción de pacientes; los sacerdotes egipcios o babilónicos trataban también humanos y animales. **Hipócrates y Virgilio** aceptaron esta dualidad y en la mitología griega

el centauro **Quirón**, que conocía las artes de la curación, aliviaba el sufrimiento de humanos y animales, siendo un precedente claro del médico y veterinario; su cuerpo, mitad humano mitad caballo, alude a la doble condición. Como señala Cordero (1987), Quirón simboliza la unidad, pues no solo actuó como médico, veterinario y naturalista, sino que compartió su sabiduría con discípulos como **Asclepio (Esculapio)** en Medicina y **Melampo** en Veterinaria. La división entre la Medicina Humana y la Veterinaria se produjo entre 300 y 200 años a.C. en la India y en Europa, manteniéndose a lo largo de la Edad Media, pues se rechazaba la idea de que el hombre, creado a imagen y semejanza de Dios, pudiera padecer enfermedades de los animales. Con la excepción del médico italiano **Girolamo Fracastoro** (Verona, 1478-1553) que escribió sobre el contagio, el planteamiento medieval se prolongó hasta la segunda mitad del siglo XVII.

En el Renacimiento se asiste a un mayor interés por la medicina comparada, especialmente en anatomía y muchos médicos, sobre todo italianos, se ocuparon de ello. Entre estos, **Giovanni Maria Lancisi** (1654-1720), médico personal del Clemente XI, es reconocido como un precursor del concepto unitario. Lancisi fue encargado por el Papa de realizar un estudio sobre la peste bovina, que provocaba hambre y pobreza en Europa, publicando en 1715, *De bovilla peste*, donde describió la enfermedad y propuso medidas para su control, incluyendo el sacrificio y la destrucción de los animales enfermos y de los sospechosos alrededor del foco de infección (en la actualidad *stamping out*), con instrucciones para el enterramiento de los cadáveres de los animales. La distinción entre humanos y animales desde el punto de vista médico sufrió un duro golpe con el evolucionismo de **Charles Darwin** (1809-1882) y con el revolucionario procedimiento descrito por **Edward Jenner** (1749-1823) de proteger frente a la viruela humana utilizando material procedente de pústulas de la viruela de las vacas. Merece una consideración especial **Rudolf Virchow** (1821-1902), padre de la Patología Celular, y de la Medicina Comparada, quien llegó a afirmar que «entre la Medicina Humana y la Animal no deberían existir líneas divisorias». Virchow fue el primero en utilizar el término «zoonosis» en sus estudios sobre triquinosis en el cerdo. Otros científicos como **Agostino Bassi**, **Luis Pasteur** o **Robert Koch** se ocuparon, ya con descaro, de algunas enfermedades humanas y animales como el carbunco, la tuberculosis o la rabia.

Esta época, en la que se produce el nacimiento de la Microbiología como Ciencia, ligada al descubrimiento de las causas de las Enfermedades Infecciosas humanas o animales, está repleta de colaboraciones interprofesionales, particularmente favorecidas por la razón de que el carbunco bacteridiano, una zoonosis clásica, fue un modelo común de observación y estudio y su agente causal, *Bacillus anthracis*, la primera bacteria patógena descrita. Así, **Pierre Rayer** (1793-1867) y **Casimir Davaine** (1812-1882), ambos médicos, realizaron en 1850 la primera observación de unos «cuerpos inmóviles y filiformes» (bacteridias) en la sangre de animales muertos de carbunco. Davaine comprobó su transmisión al conejo y observó los mismos cuerpos en enfermos de «pústula maligna», inoculando cobayas y provocando su muerte. **Brauell**, en 1857-58 describió por primera vez la transmisión del ántrax, desde el hombre a una oveja en la que, una vez muerta, encontró también «pequeños gérmenes inmóviles». **Tiegel, L. Pasteur y Joubert**, en 1871 y 1877 demostraron que el carbunco era producido por las bacteridias de Davaine, y **R. Koch** (1876-77) demostró la etiología del carbunco probando sobre él sus postulados, aislando el microorganismo de los animales infectados. Por esta época, las escuelas francesa y alemana llevaron a cabo multitud de observaciones sobre enfermedades animales, sin distinción entre médicos o veterinarios. **Pierre Victor Galtier** (1842-1908) escribió en 1880 el primer tratado de enfermedades infecciosas y policía sanitaria de los animales domésticos y propuso el conejo como animal de laboratorio

para el diagnóstico de la rabia. Sus estudios de inmunización, en corderos, hicieron que Pasteur reorientara sus investigaciones en el desarrollo de la primera vacuna contra la rabia. Galtier fue propuesto para el Premio Nobel en 1907 pero falleció antes y el premio fue otorgado conjuntamente a **Elia Metchnikoff** (que también había cursado estudios de Veterinaria en Rusia) y **Paul Ehrlich**.

En el equipo de Pasteur se integraron médicos y veterinarios y sus descubrimientos fueron el resultado de colaboraciones. **Edmund Nocard** (veterinario) colaboró con él y con **Emile Roux** (médico) en numerosas investigaciones sobre la rabia, tuberculosis, cólera, perineumonía contagiosa bovina, mal rojo porcino, etc. **Camille Guérin** (1872-1961), veterinario discípulo de Nocard, logró conjuntamente con Albert Calmette (médico), la cepa de *Mycobacterium tuberculosis* BCG (bacilo de Calmette y Guerin) utilizada mundialmente en la vacunación contra la tuberculosis humana. **Gastón Ramón** (1886-1963), veterinario, discípulo de E. Roux, realizó aportaciones trascendentes a la Medicina Humana al descubrir las anatoxinas, que permitieron el desarrollo de la vacuna contra la difteria, igual que los adyuvantes de inmunidad.

En Norteamérica, la lista de colaboraciones interprofesionales es, también, muy importante. **William Osler** (1849-1919), a quien se ha definido como el «Padre de la Medicina Moderna», era canadiense, médico y veterinario, fue discípulo de Virchow y estudió varias enfermedades animales como la peste porcina, bronquitis verminosa y otras. **Daniel E. Salmon** (1850-1914), veterinario, que describió los agentes que hoy llevan su nombre (Salmonelas), fue responsable del *USDA Bureau of Animal Industry* y mantenía en su equipo varios médicos, como **Theobald Smith** (1859-1934) con el que descubrió las vacunas inactivadas por calor frente a enfermedades animales (cólera aviar) y humanas (tifus), que permitieron a **Jonas Salk** la producción de la vacuna contra la polio. **Smith** y **Frederick L. Kilborne** (1858-1936), descubrieron la babesiosis del ganado bovino y orientaron los estudios de **Walter Reed** sobre la transmisión, mediante mosquitos, de la fiebre amarilla.

En la etapa reciente, la más científica, **Calvin Schwabe** (1927-2006), considerado el padre de la moderna Epidemiología y fundador de la Epidemiología Veterinaria, acuñó en 1964 el término **Una Medicina** para expresar la interrelación existente entre la salud humana y la animal y las realidades necesarias para la prevención de las zoonosis. **Una Medicina** supone, desde entonces, el reconocimiento de los riesgos directos de las zoonosis para el ser humano e indirectos sobre el abastecimiento de alimentos y sus economías. Schwabe fue un pionero del campo que hoy está marcado por la emergencia de patógenos. Otro veterinario, **James H. Steele** (1913-), que acaba de ser centenario, es reconocido como el padre de la Veterinaria de Salud Pública (o Salud Pública Veterinaria). Fue el promotor de la división veterinaria en el CDC de Atlanta (1947) y ha sido uno de los impulsores del concepto unitario. En 1975, la FAO, OIE y OMS editaron un informe titulado «**La contribución de la Veterinaria a la práctica de la Salud Pública**» que fijó el concepto de **Salud Pública Veterinaria** como un área de cooperación entre las tres organizaciones, y que puede considerarse el germen de lo que, años más tarde, se convertiría en la **plataforma** para respuesta internacional frente a la peste aviar. Steele formaba parte de la Secretaría del Comité de Expertos. Finalmente, el reconocimiento del mérito de la colaboración entre la Medicina Humana y la Veterinaria ha tenido su expresión más noble cuando en 1996 se concedió el Premio Nobel de Medicina a **Rolf M. Zinkernagel** (médico suizo) y al veterinario australiano **Peter C. Doherty**, en atención a su descubrimiento del modo en que el sistema inmune diferencia las células normales, de las infectadas por virus, mediante la intervención del Sistema Principal de

Histocompatibilidad, un descubrimiento fundamental sobre las infecciones por agentes patógenos en el hombre y los animales.

La etapa actual. La idea de **Una Salud**, como se conoce en la actualidad, **tiene su origen en la necesidad de colaboración interdisciplinaria**, planteada por causa de la gripe aviar (H5N1) y el riesgo de pandemia humana en 2003. Desde aquella fecha, la prevención y control de la peste aviar han captado la atención internacional al más alto nivel y sin precedentes, ampliándose después a otros riesgos emergentes y sanitarios. La importancia concedida en aquellos años al riesgo de pandemia justificó la creación del **Sistema de Coordinación de Naciones Unidas para la Influenza (UNSIC)**, que fue indispensable para la Respuesta Global. Estableció su **Programa Mundial de la Influenza Aviar (GPAI)**, que después se amplió a la detección, identificación, prevención y control de otras enfermedades emergentes, incluyendo las que afectan a la fauna salvaje y el medio ambiente, estableció un precedente sin parangón, para las enfermedades infecciosas y las zoonosis emergentes.

En 2004 la **Sociedad para la Conservación de la Fauna Salvaje** constituyó la **estrategia o iniciativa** denominada «**Un Mundo, Una Salud**» y sobre los ejemplos de la gripe aviar, SARS, encefalitis por el virus *West Nile*, EEB, Ébola y la enfermedad debilitante crónica, se propusieron una serie de prioridades de carácter internacional e interdisciplinarias para combatir los riesgos para la salud, en el mundo. Tales prioridades, conocidas como **Principios de Manhattan**, reflejan la **necesidad de colaboración inter-sistemas** y pueden sintetizarse en una serie de doce puntos que derivan de los del Programa Mundial de Influenza Aviar, en los que destacan un sistema de vigilancia y respuesta rápida para proteger a las poblaciones animales y humanas, capacidad para comunicar el nivel de riesgo y aplicar los acuerdos y normas internacionales, etc. Seis organizaciones internacionales (FAO, OIE, WHO, UNSIC, UNICEF y WB), utilizaron estos principios para promover la estrategia de «**Un Mundo, Una Salud**», respecto de los riesgos, preparación y respuesta de influenza pandémica y en 2008 acordaron el documento «**Contribución a One World, One Health: Un marco estratégico para la reducción de los riesgos de las Enfermedades Infecciosas en la interfaz Animal-Humano-Ecosistemas**». En cualquier caso, la propuesta inicial de Naciones Unidas fue seguida de una serie de reuniones al más alto nivel que se iniciaron en **Otawa en 2005** en la Conferencia Internacional de Ministros de Sanidad en la que se declaró su acuerdo sobre «*una estrategia multisectorial que debe sustentar los esfuerzos globales hacia la planificación coordinada para hacer frente a una posible pandemia*», señalando que «la iniciativa global de Salud Pública **inmediata** es trabajar **colaborativamente** con el sector de la Sanidad Animal para prevenir y contener la difusión del virus H5N1 entre los animales y la eventual transmisión al hombre». Aunque el centro de atención fue la influenza aviar, las estrategias generalizaron a las zoonosis emergentes.

En diciembre de 2005, **en Beijing**, los gobiernos de China, EE.UU., Japón, la Comisión de la UE y el Banco Mundial, patrocinaron la **Conferencia Internacional sobre Compromisos de Contribuciones sobre la Gripe Aviar y la Gripe Pandémica Humana** en la que se acordó la necesidad de **establecer una estructura coordinada para dar una respuesta global**, centrándose en prevenir la enfermedad en el hombre controlando la enfermedad en las aves, preparándose a la vez para una posible pandemia. La conferencia estableció una serie de principios (**principios de Beijing**) para desarrollar una estrategia de salud global coordinada y centrar la acción sobre países individuales con sus propias estrategias. La comunidad internacional se comprometió a aportar 1.900 M de dólares. En diciembre de **2007** volvió a reunirse la **Conferencia Ministros, sobre**

Influenza Aviar y Pandémica, ahora en Nueva Delhi (India), donde se reconoció que pese al aparente progreso, todavía muchos países mantenían una situación delicada, señalando que la influenza aviar era solo una de una serie de enfermedades infecciosas emergentes que podrían continuar apareciendo regularmente con consecuencias imprevisibles y con potencial suficiente para causar epidemias o pandemias. Era necesario crear una capacidad técnica para detectar y controlar las alertas recomendándose la aplicación de un tratamiento más holístico, global, en el que se considerase las interrelaciones entre el hombre, los animales y el ambiente (ecosistema). Como los principios generales que sustentaban la estrategia **«Un Mundo, Una Salud»**, situaban estos problemas en el contexto más adecuado, éstos podían servir de base para hacer frente a los riesgos presentes y futuros de las enfermedades emergentes.

Así fue tomando cuerpo la demanda **de integración** de la Medicina Humana (Salud Pública) y la Veterinaria (Sanidad Animal), en lo que se refiere a las enfermedades emergentes, especialmente las zoonosis. A ambas medicinas se incorporaría, más tarde, cuanto se refiere a la salud de los ecosistemas. Así, el mensaje inicial, **«Un Mundo, una Medicina, una Salud»**, evolucionó a formas más simples, **«Un Mundo, Una Salud»** y, después, **«Una Salud»**. En la actualidad, aunque el concepto se acepta bien, el cómo implementarlo todavía no se comprende con claridad, si bien tanto en los EE.UU. como en Europa ya se han puesto en práctica iniciativas importantes. **La estrategia «Una Salud» ha sido definida como «los esfuerzos colaborativos de múltiples disciplinas trabajando a nivel local, nacional y mundial para lograr una salud óptima para la humanidad, los animales y nuestro ambiente»** (AVMA, 2008).

En 2008 se desarrolló un **Marco Estratégico** dirigido a los riesgos potenciales de las enfermedades emergentes en la interfaz de salud, que fue presentado en la 6.^a Conferencia Internacional sobre Influenza Aviar y Pandémica celebrada **en Egipto**, con una serie de «recomendaciones clave» que fueron trasladadas al **«Grupo de Expertos»** que se reunió **en Winnipeg (Canadá)** en marzo del año siguiente (2009), acordando por unanimidad la necesidad de poner en práctica la iniciativa **«Un Mundo, Una Salud»**. La última reunión (7.^a Conferencia Internacional sobre Influenza Aviar y Pandémica) tuvo lugar **en Vietnam, en 2010**, con participación multitudinaria de más de 500 delegados de 71 países y, además de influenza se ocupó también de otros riesgos de alto impacto para la salud humana derivados de la interfaz animal-hombre-medio ambiente, a través del **«fortalecimiento continuo de la capacidad institucional para diseñar planes de contingencia y respuesta a nivel nacional, regional y mundial»**. Se denunciaron algunos de los factores que se asocian con la emergencia, como el incremento de los niveles de riesgos ambientales, el aumento de la población, los riesgos alimentarios e institucionales, etc., reclamando más investigación. La **Declaración de Hanoi** reafirmó la importancia de la cooperación nacional e internacional, la comunicación en tiempo real y transparente, así como la construcción de sistemas de salud capaces de controlar los riesgos emergentes y asegurar la preparación de efectivos y respuestas correspondientes.

La **iniciativa «Una Salud»** fue formalizada en 2007 por las asociaciones americanas de médicos y veterinarios, con el fin de promover y mejorar la salud y el bienestar de todas las especies, incrementando la colaboración y cooperación entre médicos, veterinarios y otros profesionales de la salud. La idea básica es que la **Salud Humana** no puede conseguirse si no están incluidas también la **Sanidad Animal** y la **Sanidad Ambiental**. «Una Salud» incluye la comunicación y la colaboración interprofesional y con científicos que trabajan en disciplinas relacionadas con la salud. **En «Una Salud» la colaboración de todos es una necesidad que da forma a la idea.** También promo-

vieron esta iniciativa muchas otras organizaciones y más de 700 científicos de prestigio internacional de todo el mundo, que la han hecho suya.

La iniciativa «Una Salud» *aprovecha las grandes oportunidades en protección de la Salud Pública mediante políticas de prevención y control de patógenos en las poblaciones animales en la interfaz con el hombre y el medio ambiente.* Como ha señalado el Director General de la OIE (Vallat, 2013), *«tales políticas, que ponen en primera línea la acción de los veterinarios, incluyen también a los propietarios de animales y a quienes, por razón de oficio, profesión, o en el ejercicio del ocio, están en contacto con la fauna salvaje y el medio ambiente y a todos obliga a mantenerse mutuamente informados, y a actuar de manera concertada en correspondencia con los gestores de la Salud Pública, en entidades públicas o privadas».*

«Una Salud» puede considerarse **un área emergente de la práctica profesional** derivada de la interconexión y el solapamiento económico, cultural y físico de sus integrantes. Considera que el ser humano forma parte del **ecosistema vivo** en su conjunto **y que las actividades y condiciones de cada uno de sus miembros afectan a los otros.** Aquí, **las intervenciones se integran de forma simultánea y holística** frente a las múltiples e interactuantes causas de la enfermedad humana y animal, la escasez de agua o la inseguridad alimentaria. En definitiva, «Una Salud» busca **resolver o cambiar el actual paradigma del individuo o de la enfermedad** aislados, por **un nuevo enfoque** centrado en una base común con los otros elementos intervinientes (animales y ambiente); puede considerarse **una estrategia creativa** para los profesionales de la salud **en un sistema de trabajo colaborativo y sinérgico.** Como han señalado Kaplan y Echols (2009), «Una Salud» **ayudará a proteger y salvar millones de vidas en las generaciones presentes y futuras.**

Aunque en «Una Salud», el médico posee un protagonismo indiscutible, pues al final es la salud del hombre lo que está en juego, **el veterinario es el único profesional** con formación en Medicina Comparada, en Zoonosis y Salud Pública y en Higiene y Seguridad Alimentaria, materias útiles para **advertir de amenazas y riesgos** de enfermedades y zoonosis, adquiriendo por ello la responsabilidad de la **alerta, detección y control** de las zoonosis emergentes. La combinación de las dos medicinas debería **estimular el progreso en relación con el conocimiento biomédico global**, con más ventajas para el control de enfermedades, pues los principios básicos de las ciencias biomédicas son los mismos aunque en cada caso existan aspectos específicos. En cualquier caso, equipos multidisciplinarios de médicos y veterinarios deberían tener mayor capacidad para hacer frente a los problemas complejos en la investigación de muchas enfermedades, que los equipos formados únicamente por unos u otros. En las poblaciones rurales, especialmente en los países con escasos recursos, la implementación del concepto de «Una Salud» podría ampliar y mejorar potencialmente los servicios médicos con mayor rentabilidad en los costes. No es por casualidad que en los EE.UU. se haya sugerido ya que los veterinarios especialistas en animales de compañía deberían trabajar conjuntamente con los médicos de familia, pues la mayoría de los animales de compañía (mascotas) viven en estrecha convivencia con los humanos y comparten con estos numerosas enfermedades, lo que representa solo una más de las iniciativas que se están explorando en este entorno por parte de importantes agencias e instituciones estatales de todo el mundo.

En 2006, la Asociación Norteamericana de Veterinarios puso en marcha una iniciativa *Task Force* (Grupo de Trabajo) sobre «Una Salud» con el objeto de *«estudiar la viabilidad de una iniciativa que podría facilitar la colaboración y cooperación entre las profesiones sanitarias, instituciones académicas, agencias gubernamentales e industrias,*

para ayudar en la valoración, tratamiento y prevención de la transmisión entre especies de enfermedades, así como de las enfermedades humanas y animales y condiciones médicas específicas, pero no transmisibles entre especies». En junio de 2007, la Asociación de Médicos de los Estados Unidos adoptó por unanimidad una Resolución favorable sobre «Una Salud» y la de Veterinarios lo hizo en julio de 2008. En 2009, el Grupo se transformó en la **Comisión Nacional de «Una Salud» (OHC)**. En la actualidad, la **Comisión para «Una Salud»** es una organización nacional, sin ánimo de lucro, que, además de las Asociaciones de Médicos y Veterinarios incluye los NIH (**Institutos Nacionales de la Salud**), el **Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC)**, la Administración de Alimentos y Medicamentos (**FDA**), el Departamento de Agricultura (**USDA**) y otros, como el **Instituto de Medicina**. Su misión se ha definido como «*el establecimiento de colaboraciones e interacciones más estrechas, así como de oportunidades formativas y de investigación entre las profesiones de las ciencias de la Salud, junto con sus disciplinas relacionadas, para mejorar la salud de la humanidad, los animales domésticos y salvajes, las plantas y nuestro ambiente*». En la actualidad lleva a cabo un estudio para evaluar su potencialidad para la mejora de la Salud Pública, innovación científica, educación profesional y pública, **las industrias biomédicas y farmacéuticas** y la seguridad nacional (por su relación con el bioterrorismo). En cualquier caso, existen claramente varios aspectos del ejercicio profesional **que se integran en «Una Salud»**, como la actividad clínica, la vigilancia epidemiológica y el control de enfermedades emergentes, principalmente zoonosis (incluyendo diagnóstico, vacunación, cuarentena y otras), la investigación, educación y extensión sanitarias y la administración. Tampoco es ajena la Seguridad Alimentaria.

La postura de las Instituciones y Agencias Internacionales. Asociaciones profesionales. La estrategia «Una Salud» ha sensibilizado y facilitado el incremento de las interconexiones en todo lo que constituye su cuerpo de doctrina, abriéndose un importante debate científico que está propiciando la incorporación de nuevos paradigmas y, sobre todo, se ha incrementado la investigación y cooperación sobre la vigilancia y respuesta a las enfermedades infecciosas. Como hemos señalado, en los años de las primeras reuniones, diversos tipos de organismos en los EE.UU., así como instituciones académicas, asociaciones profesionales y otras, ya se implicaron en la idea y comenzaron a planificar y diseñar programas y estrategias. Las partes interesadas podrían agruparse en organizaciones internacionales que proporcionaron capacidad de liderazgo; redes de investigación y organización no gubernamentales, que proporcionaron capacidad de análisis y experiencia; y agencias nacionales que proporcionaron, también, liderazgo político y algunos recursos económicos.

La OMS, OIE, FAO, la Unidad de Coordinación para la Influenza de las Naciones Unidas, el Banco Mundial y la Agencia para el Desarrollo Internacional o el CDC hicieron suya la idea y participaron desde el principio, en todos los debates. Todas las organizaciones citadas y otras más han promocionado la propuesta a través de innumerables actos que incluyen conferencias, congresos, publicaciones en revistas, editoriales, cartas, etc. El Primer Congreso Internacional sobre «Una Salud» se celebró en Melbourne, en febrero de 2011, y en julio de ese año se celebró en Johannesburgo la 1.ª Conferencia sobre «Una Salud». El 2.º Congreso Internacional sobre «Una Salud» (*Mundo unido contra las enfermedades infecciosas: soluciones intersectoriales*), se ha celebrado en Bangkok, Tailandia, a comienzos de este año, estando prevista para 2015 la realización del tercero en Amsterdam. En este año se ha celebrado en Irlanda (Dublín) el 2.º Simposio Internacional sobre virus influenza; en Georgia (USA) un simposio sobre «Una Salud, rompiendo barreras y cruzando escalas», y en la Universidad de Yale, la

conferencia sobre «*Salud Global e Innovación*». Por último, acaba de tener lugar en Porto de Galinhas, Brasil, el 2.º Congreso Internacional sobre patógenos en la interfaz hombre-animal, titulado «*Una salud para el desarrollo sostenible*». Todavía habría que añadir a la lista la conferencia sobre «Zoonosis-2012», de la Sociedad Australiana de Enfermedades Infecciosas y el cada vez más interesante Foro de Debate sobre Riesgos Globales, celebrado en Davos (Suiza), bajo el título «*Una Salud, Un Planeta, Un Futuro. Riesgos y Oportunidades*», del que ya se anuncia una nueva edición.

Lo que la estrategia «Una Salud» puede rendir de beneficio. La **interdependencia** entre el hombre, los animales y el ambiente, nunca estuvo tan clara como ahora. Muchas de las iniciativas que en la actualidad emprenden FAO, OIE y la UE frente a zoonosis, están diseñadas para extender la colaboración interprofesional en «Una Salud», integrando la Medicina Humana y la Veterinaria y otras ramas de la Salud. Un sistema así **debe mejorar la vigilancia global**, reduciendo la fase de adaptación en la detección de las enfermedades emergentes, mejorando la respuesta y la prevención. Solamente considerando **las razones económicas derivadas de los costes de las zoonosis emergentes**, ya aludidas, se justifica sobradamente la necesidad de una vigilancia en colaboración, tanto de las enfermedades humanas como animales, una mejora de las comunicaciones, sistemas de salud integrados y un cambio hacia las intervenciones preventivas. Las consecuencias son **menores costes**, permitiendo **una financiación más ajustada de los programas**. Su utilidad se ha demostrado ya en distintos proyectos internacionales, como **el proyecto HALI** desarrollado en Tanzania en el que se abordaron diferentes enfermedades en la interfaz hombre-animal, como la tuberculosis por *M. bovis*, brucelosis, salmonelosis, criptosporidiosis, giardiosis, colibacilosis o campilobacteriosis. Otros proyectos de corte similar han sido ejecutados también en China, Uganda o en El Chad.

En la actualidad existen **muchos problemas emergentes que requieren atención**. Algunos han sido enumerados recientemente por Batelli y Mantovani (2011) y van desde la emergencia de patógenos zoonóticos, a las resistencias antimicrobianas o la disponibilidad de agua y alimentos seguros e inoocuos, el deterioro del ambiente y los riesgos del ecosistema; el bioterrorismo, o el incremento del número de especies animales alóctonas invasoras y la consiguiente desaparición de especies autóctonas con reducción de la biodiversidad; las emergencias no epidémicas, asociadas o no con desastres naturales, el cambio climático o la demanda de bienestar animal, incluyendo a los animales de renta. En un futuro, que ya es presente, los veterinarios estamos convocados, con otros profesionales, a prevenir y resolver estos problemas.

La aportación de la Ciencia Veterinaria a la estrategia «Una Salud» fue definida hace años bajo la denominación de «**Salud Pública Veterinaria Global**» o «**Veterinaria de Salud Pública Global**» que debe profundizar más, incidiendo en aspectos formativos, con cambios en las directrices del *Curriculum* que ya están siendo reclamados por expertos y organismos internacionales (FAO, OIE, OMS). Chomel y Marano (2009) han señalado, por ejemplo, que la formación de los estudiantes precisa hacer frente a los nuevos desafíos de las infecciones emergentes de los animales, tanto domésticos como salvajes, igual que a los riesgos del bioterrorismo y proponen, en el caso de los EE.UU., la inclusión de materias nuevas dirigidas a la detección, respuesta, recuperación y prevención de enfermedades, razón por la que los programas de Epidemiología Aplicada, Zoonosis y Enfermedades de Animales Salvajes y Exóticos adquieren cada vez más importancia pues permitirán disponer de personal preparado para hacer frente a esos riesgos. El estudiante debe comprender desde el principio de sus estudios los fundamentos de la Ecología y los Ecosistemas, conocer los Sistemas para la Notificación

de enfermedades y el modo de Comunicación del Riesgo, un aspecto al que también se refieren otros autores comparando su interés, con la aptitud para el análisis clínico o la posesión de grandes conocimientos.

Las competencias requeridas a los veterinarios frente al desafío de «Una Salud» pueden considerarse **oportunidades de trabajo** que deben ser atendidas con urgencia en la formación básica y en post-grados que capaciten para el ejercicio profesional, con oportunidades e intercambios con otros profesionales, igual que programas de formación continuada. El futuro en este campo dependerá, no solo de factores sociales o políticos, sino también de la capacidad para satisfacer las necesidades emergentes, incluyendo la colaboración con los medios de comunicación.

En relación con las **enfermedades emergentes**, la intervención en «Una Salud» podría resumirse en aplicar los principios de Mannhatan, esto es, integrar y coordinar la prevención, vigilancia y respuesta, mejorar la comunicación entre los profesionales, actuaciones rápidas frente a las enfermedades y sus factores condicionantes, mejorar la planificación en el uso de la tierra, etc. Existe un importante número de agentes de zoonosis que para su vigilancia, detección y tratamiento, exigen claramente de la estrategia «Una Salud».

Las **Zoonosis Víricas** son particularmente importantes. Es el caso, por ejemplo, de las **infecciones por *Hantavirus* y *Arenavirus***, de las que muchos roedores de la familia *Muridae* son reservorios persistentes y sin clínica, que transmiten los virus a partir de la saliva, orina y heces. Los *Hantavirus* producen importantes enfermedades humanas como la **fiebre hemorrágica con síndrome renal** o el **síndrome pulmonar por hantavirus**. Los *Arenavirus* producen la **fiebre hemorrágica argentina** y la **fiebre de Lassa**, que afectan al Sistema Nervioso Central. Actividades de ocio como la caza, el senderismo, la acampada al aire libre, el uso de roedores exóticos como mascotas o actividades domésticas como la limpieza de corrales o establos en casas rurales, se han identificado como actividades de riesgo.

Las **infecciones humanas por virus influenza A** tienen en su haber numerosas pandemias desde el siglo XIX, incluida la gripe de 1918, que ocasionó entre 50 y 100 M de muertos, además de la «gripe asiática» de 1957 y la «gripe de Hong Kong» de 1968, menos devastadoras. La pandemia de 1918, mal llamada «gripe española», estuvo causada por un virus influenza H1N1 de origen aviar, muy virulento para el hombre. Además del hombre, los virus influenza A han sido aislados de varias especies de animales (cerdos, caballos, aves domésticas y salvajes y mamíferos marinos). En los últimos años, la amenaza de pandemia por el virus de la gripe aviar H5N1, que se mantiene y las nuevas alertas por el virus H1N1 de origen porcino o el virus H7N9, igualmente importantes, mantienen el temor por estos agentes. En marzo de este año se identificó en China el último tipo de virus de gripe aviar, causante de varios fallecimientos humanos, un tipo H7N9 del que se ha comprobado su circulación en los mercados de aves vivas, uno de los puntos tradicionales de riesgo en toda Asia. El virus deriva de un tipo H9N2 de origen aviar, por recombinación, con el resto de genes de un donante diferente. El informe de agosto de la OMS recoge en China, un total de 135 casos y 45 fallecidos.

El **virus Nipah**, otro agente de gran interés, es un paramixovirus aislado de un caso mortal de encefalitis en la localidad de este nombre en Malasia, en 1998. El virus es un *Henipavirus*, muy relacionado con el virus Hendra, causante de un síndrome respiratorio en caballos y humanos registrado en Australia, en el que fallecieron un matrimonio de veterinarios de los que se recuperó el mismo virus que de los caballos. La encefalitis

por el virus Nipah se describió por primera vez en cerdos en 1998 en Malasia y después apareció también en Singapur. Posee un potencial devastador, con evidencias de infección en el hombre (principalmente), cerdos, perros, gatos, cabras, caballos, y también ovinos. Se ha descrito en diferentes partes del mundo y según la OMS, no depende necesariamente de un vector intermediario desde el reservorio, pues se ha descrito incluso transmisión interhumana en la India. No existe ni prevención inmunitaria, ni tratamiento. El reservorio del virus son murciélagos frugívoros de la familia *Pteropodidae*. Su aparición en los cerdos y probablemente a otras especies, incluyendo al personal de las granjas, se produjo como consecuencia de factores ambientales, animales y humanos iniciados en la deforestación, los incendios forestales y la sequía que coincidieron en una zona endémica. Los murciélagos de la fruta se refugiaron entonces en plantaciones de frutales en el norte de Malasia próximas a granjas de cerdos, lo que permitió el contacto físico y la exposición entre ambas especies. En un brote en mayo de 1999 fallecieron en Malasia 105 personas y la mayoría acreditó contacto con cerdos. Un análisis retrospectivo reveló desconexión entre médicos, veterinarios y otros sanitarios que complicaron el reconocimiento y la aplicación de medidas de lucha.

El **virus de la encefalitis West Nile** es un *Flavivirus* que produce encefalitis en el hombre y los caballos. Es originario del distrito de *West Nile*, en Uganda, de donde toma su nombre. Desde allí se ha difundido por el resto del continente, Asia, Oriente Medio y Europa. En el verano de 1999 fue descrito en el área de Nueva York, siendo la primera vez que un *Flavivirus* de origen africano se identificaba en Norteamérica. Desde los años noventa se han descrito brotes en Rumanía, Marruecos, Italia, Rusia o los EE.UU., además de que se ha incrementado la gravedad para el hombre y en algunas aves (especialmente en córvidos). Se distribuye por mosquitos del género *Culex* (*C. pipiens*, *C. salinarius*) y se relaciona con veranos calurosos y secos. El hombre y los caballos son fondos de saco epidemiológico, sin interés como fuentes de infección, que se infectan a partir de mosquitos, que a su vez lo fueron a partir de las aves. Éstas desarrollan habitualmente periodos de viremia alta que pueden durar una semana (que no comprometen su salud), en los que resultan especialmente peligrosas como fuentes de infección. Los *Paserinae* (gorriones) son resistentes y buenos reservorios mientras que los *Corvidae* (urracas, cuervos) son muy susceptibles, con índices de mortalidad elevados (centinelas). En los EE.UU. es la enfermedad más frecuente por arbovirus y se ha descrito ya en 48 Estados.

La **fiebre del valle del Rift** es una zoonosis bien conocida en África, que afecta a los rumiantes, particularmente en el valle del mismo nombre. Está producida por un arbovirus transmitido por mosquitos del género *Aedes*. El cuadro clínico y la gravedad dependen de la edad, con infecciones inaparentes o benignas en adultos y altas tasas de mortalidad en recién nacidos. En las hembras gestantes produce abortos. La mayoría de las infecciones son consecuencia de la picadura de mosquitos infectados aunque en el hombre se producen también por contacto con sangre de animales infectados. En el hombre es asintomática o produce fiebre aguda incluso muertes. El cambio climático puede tener un claro impacto sobre la aparición y distribución de la enfermedad debido a su repercusión sobre la biología y distribución de los vectores. La OIE la define como zoonosis transfronteriza causa de grandes pérdidas económicas.

Los dos tipos de **virus de la inmunodeficiencia humana, HIV-1 y HIV-2**, pueden infectar al hombre con iguales consecuencias. El HIV-1 produce la mayoría de los casos de SIDA en el mundo, mientras que el HIV-2 está confinado, principalmente en el Oeste de África. Ambos virus tienen su origen ancestral en el virus de la inmunodeficiencia de los simios, endémico en más de 26 especies de primates no humanos, especialmente

en chimpancés, cuya transmisión al hombre se vio favorecida por la rápida urbanización en esta región africana y cambios sociales como la caza y consumo de carne de mono. Después, el virus se adaptó, adquirió la capacidad de transmitirse de forma horizontal entre humanos y su capacidad pandémica.

Otros muchos virus y las enfermedades producidas por ellos, como la rabia, coronavirus del SARS y otros, mantienen la atención de los especialistas y deberían ser objeto claro de la estrategia «Una Salud».

Los virus también pueden estar presentes en los alimentos y ser causa de infección en el hombre. Por lo general se ubican en **el intestino** y se eliminan en grandes cantidades por las heces (hasta 10^{11} partículas/g en el caso de los rotavirus), contaminando el ambiente. Aunque **excepcionalmente** se han descrito agentes muy importantes (SARS, Nipah, influenza aviar, hepatitis E y algunos otros) la cuestión, aún sin resolver, es saber si esta ruta puede considerarse importante para estas nuevas enfermedades víricas o si carece de interés epidemiológico, la opción que parece más común. Los virus implicados comúnmente en brotes de enfermedad transmitida por alimentos (grandes desconocidos) incluyen norovirus, astrovirus y rotavirus, además de otros como los de hepatitis A y E, o los enterovirus, que pueden causar desde gastroenteritis a meningitis. La lista afecta, en su conjunto, a unas once familias virales la mayoría de cuyos representantes causan **vómitos y diarrea y en ocasiones hepatitis o cuadros nerviosos**, implicando habitualmente el consumo de moluscos y ocasionalmente, carne. En todos los casos se ha vaticinado un gran interés, pero por el momento no existe **un sistema de vigilancia generalizado** para este tipo de procesos.

En las **Zoonosis bacterianas** la relación es, también, importante y por lo general se relaciona con la transmisión alimentaria (aunque no solo), con expansión creciente, lo que justifica la incorporación de la Seguridad Alimentaria como un nuevo tópico de la estrategia «Una Salud». En los últimos años el interés se ha centrado en patógenos como *Salmonella*, *Campylobacter jejun/coli*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* o *Yersinia enterocolitica*, responsables de cuadros de gastroenteritis por consumo de alimentos contaminados en origen o a lo largo de la cadena alimentaria (de la granja a la mesa), a los que ahora se suma una lista importante de agentes «nuevos», objeto también de vigilancia. Los brotes en los que se implica *E. coli* por consumo de alimentos contaminados, incluyen principalmente cepas verotoxigénicas (VTEC) (principalmente O157:H7), que producen potentes toxinas (verotoxinas) causantes de diarrea hemorrágica y en algunos pacientes Síndrome Urémico Hemolítico (SUH), caracterizado por fallo renal agudo, anemia y caída drástica de la cifra de plaquetas, que muchas veces implica la necesidad de diálisis e incluso trasplante renal; algunos de estos pueden progresar a un estado de púrpura trombótica, extremadamente grave. La carne y leche de ganado bovino son el principal vehículo de transmisión y contagio para el hombre. En 2010 se produjeron en la UE 4.000 casos de infecciones humanas por *E.coli* VTEC, cifra que viene incrementándose sistemáticamente en los últimos años. El brote por *E. coli* O104:H4 (enteroagregativo y hemorrágico —EAHEC—) que tuvo lugar en Alemania en 2011 produjo 4.321 casos, 908 con **síndrome urémico hemolítico (SUH)** y alrededor de 50 fallecimientos. Se implicaron brotes germinados de fenogreco egipcio.

Campylobacter jejuni ha emergido, en los últimos años, como la causa bacteriana más frecuente e importante de enfermedad humana transmitida por alimentos (gastroenteritis) en todo el mundo industrializado. Escasamente declarado, representó en 2010 la causa principal de casos de zoonosis de transmisión alimentaria en la UE (pero también en otros lugares, especialmente en los EE.UU.), confirmando lo que viene sucediendo

desde hace años. La carne de pollo podría suponer el origen del 20-30% de los casos. Aunque *C. jejuni* solo se relaciona con un 5% de casos letales, también es una causa importante de secuelas crónicas (síndrome de intestino irritable, artritis reactiva y, sobre todo, síndrome de Guillain-Barré, un tipo de polineuropatía aguda, que afecta al Sistema Nervioso Periférico, con parálisis ascendente, limitante y grave) que suponen una depreciación importante de la calidad de vida del paciente. El consumo de carne contaminada, mal cocinada, así como la contaminación cruzada desde la carne de pollo, a la que se puede añadir (en mucha menor proporción) la de bovino y la leche no saaneada, parecen ser responsables de más del 90% de los casos esporádicos de infección. La eficacia de los esfuerzos dirigidos a reducir la prevalencia de esta infección en el hombre se relaciona, en último caso, con la necesidad de resolver su presencia en los reservorios animales, principalmente aves y cerdos.

En la actualidad están siendo sometidas a vigilancia y estudio **otras especies de bacterias** por haberse descrito, ocasionalmente, de procesos diarreicos humanos y en algún tipo de hospedador animal, como sucede con *Yersinia enterocolitica*, *Brachyspira pilosicoli*, *Helicobacter pullorum*, *Arcobacter butzleri* o *Vibrio parahaemolyticus*.

Otras **Zoonosis bacterianas que habitualmente no se transmiten por alimentos** (aunque algunas pueden hacerlo ocasionalmente) poseen gran interés, como sucede con la **Tularemia o la Brucelosis**. La primera se define como «una septicemia producida por *Francisella tularensis*, altamente contagiosa, de los roedores y de otros mamíferos, aves, reptiles y peces, transmisible al hombre y caracterizada por una alta mortalidad». Aunque en Europa, se aislaron cepas del tipo A en Eslovaquia y en Austria en los años noventa, de mosquitos, garrapatas y micromamíferos, el tipo habitual y predominante es la subesp. *Holarctica* (tipo B). En España la enfermedad, fue diagnosticada en Castilla y León en 1997, a partir de liebres y nuevamente reapareció en 2007 coincidiendo con una plaga de topillos (*Microtus arvalis*) a los que se responsabilizó de la misma, aunque los datos oficiales apuntaron otra vez al papel principal de la liebre y en mucha menor medida a estos pequeños roedores, que podrían representar refugios ocasionales para el agente. Estudios de caracterización molecular de cepas aisladas de las dos epidemias han puesto de manifiesto los mismos genotipos, distribuidos aleatoriamente en el hombre o los reservorios, perteneciente a un subtipo circulante en Europa Central y Occidental. La **Brucelosis** es una de las zoonosis bacterianas de mayor importancia en todo el mundo y particularmente lo es en el área mediterránea; Su impacto sobre la salud humana y animal, así como sobre la economía y sociedad, es considerable, especialmente en países en desarrollo, con economías ligadas a la cría del ganado y la industria lechera. La infección humana puede producirse a partir de la mayoría de las especies del género *Brucella*, aunque los sucesos más comunes tienen lugar por contagio con *B. melitensis*, *B. abortus* y *B. suis*, generalmente por exposición directa (contacto, aerosol, etc.) o consumo de leche o derivados crudos, no tratados térmicamente (no saneados). No se produce transmisión interhumana.

El otro gran problema, de interés creciente, es el de las **Resistencias Antimicrobianas**, pues son causa de fallos en los tratamientos, mayor gravedad en los procesos infecciosos, cursos de mayor duración, progresión a procesos generalizados, hospitalizaciones, incremento de la mortalidad, etc., y, en algunos casos, sensibilizaciones que pueden derivar en accidentes alérgicos o anafilácticos. Pueden surgir a partir de cualquier antimicrobiano utilizado en el hombre, los animales o las plantas, y con cualquier propósito. Los alimentos pueden ser una fuente de bacterias resistentes a los antibióticos o de genes de resistencia y en ello, **cualquiera de las especies descritas** ha acreditado

su papel como generadoras y transmisoras de resistencias. Los residuos de antibióticos en los alimentos, por ejemplo, pueden ser razón suficiente para que contaminantes bacterianos generen resistencias a los mismos.

Cuestión diferente es la relación de «Una Salud» con **enfermedades crónicas y mentales**, no infecciosas, en las que puede contribuir a **mitigar e incluso resolver** algunas situaciones, cuando la exposición a ambientes no saludables se relaciona con la causa, como sucede en el asma o algunos tipos de cáncer debidos a exposiciones prolongadas a partículas, productos químicos o toxinas presentes en el ambiente. En estos casos, los animales pueden desempeñar **un importante papel como centinelas** que alertan de la presencia de contaminantes en el ambiente. En este propósito todas las especies son útiles, proporcionando ayuda en la identificación de riesgos alertando a los clínicos de su presencia. La lista es interminable (como ejemplo el caso de los canarios en las minas) y en realidad todas las especies pueden comportarse como tales, si se sabe ver donde los demás solo miran.

El **vínculo** con los animales es también importante en la evolución de los **procesos crónicos**, como se ha observado en propietarios de animales de compañía, que presentan valores de tensión sanguínea más baja, igual que de colesterol y triglicéridos, o en ancianos enfermos, en los que como señaló Sam Ahmedzai (1992), los animales de compañía *«hacen recordar presencias de su infancia y edad adulta, tiempos de plenitud y de libertad, al tiempo que cubren la necesidad humana de contacto y de comunicación»*. En hospitales y residencias **geriátricas** los animales ejercen un efecto humanizador y dan a las instituciones un aspecto más hogareño, y en políticas abiertas se crean ambientes más relajados e informales, muy beneficiosos. La **terapia asistida con animales** o **Zooterapia** es una realidad que no conoce límites. Está documentada la introducción de conejos y aves de corral al cuidado de pacientes con problemas emocionales en el condado de York, en el Reino Unido, en 1792 y en el siglo XIX, tanto en Inglaterra como en Alemania, ya se tiene noticia de la incorporación de animales en programas de tratamiento de pacientes con problemas de adaptación. Desde la segunda mitad del siglo pasado se introdujeron actividades seriadas con animales (sobre todo perros), en programas de recuperación de algunas enfermedades de difícil solución y actualmente es una práctica corriente utilizada por psicólogos y psiquiatras de todo el mundo, en sus terapias. Tales beneficios son accesibles a muchos tipos de pacientes, pero tienen una particular relevancia en el caso de los ancianos, sobre todo en los que viven solos, especialmente en las ciudades. Su uso está indicado, igualmente, en el caso de largas convalecencias en centros de rehabilitación, en enfermos terminales, en crónicos, en programas de educación especial para niños y adolescentes, en centros de acogida, en programas para mujeres objeto de violencia, en prisiones, en residencias de ancianos, en enfermos con problemas degenerativos, etc. En junio de 1991 tuvo lugar en Madrid el I Congreso Internacional **«El hombre y los animales de compañía: beneficios para la salud»**, del que ya se han celebrado ocho ediciones, alternativamente en Madrid y Barcelona, en el que se puso de manifiesto que la compañía de los animales proporcionaba al ser humano alivio notable a las dolencias y calamidades, tanto corporales como espirituales. Como señaló entonces Redefer (1992), *«es posible pensar que un perro utilizado como componente de la terapia, puede causar un impacto poderoso que puede suponer un gran progreso, en el comportamiento de niños autistas con inhibiciones graves»*.

Todavía debemos hacer mención, siquiera, a **la utilización de los animales como modelo de estudio de enfermedades humanas**, incluyendo las de naturaleza no infec-

ciosa, cualquiera que sea su origen, en lo que algunas especies pequeñas, de laboratorio, como el ratón o la rata y otras, desde el conejo a los primates, han rendido y lo siguen haciendo, un extraordinario servicio a la salud humana. Aunque en los últimos años se alzan voces reclamando su sustitución por otras alternativas, con el fin de evitar en lo posible su sufrimiento, es preciso reconocer que en algunos casos siguen siendo totalmente insustituibles.

COMENTARIOS FINALES

A pesar del corto tiempo transcurrido desde que comenzaron a sentarse las bases de lo que se ha dado en denominar «estrategia, iniciativa, paradigma, doctrina o filosofía» de «Una Salud», los avances se están produciendo de forma vertiginosa. A ello contribuye el interés por la amenaza permanente de problemas que se derivan de la interfaz hombre-animal-ambiente, a lo que se han sumado ya fuertes conexiones con la Seguridad Alimentaria, a la que «Una Salud» contribuye de forma muy especial.

En el Primer Congreso sobre «Una Salud» celebrado en Australia en 2011 se estableció que «Una Salud» se basa en el reconocimiento de que la salud humana y animal están íntimamente unidas y que el bienestar de todas las especies precisa de **la cooperación y colaboración efectiva** entre médicos y veterinarios, y también de otros científicos y profesionales de la salud, aplicando el conocimiento y la infraestructura disponibles en cada caso. Además de la emergencia de enfermedades y el control del medio ambiente (a partir del conocimiento y comprensión del ecosistema) se debatió y propuso la incorporación de la **Seguridad Alimentaria** a la estrategia, pues **en realidad, «Una Salud» forma parte de ella**. Además, se reconoció la necesidad de adoptar una visión amplia, incluyendo también disciplinas como **la economía y el comportamiento social**, que son esenciales para el éxito.

Para comprender el alcance actual y el previsible futuro de esta estrategia parece oportuno acceder al Foro sobre el Riesgo Global (GRF) celebrado en Davos (Suiza) en febrero del año pasado en el que se dieron cita 260 delegados de más de 60 países. En relación con las zoonosis, se declaró que «Una Salud» **ofrece un gran potencial en términos de costo-beneficio** respecto de las intervenciones aisladas sobre los animales y el hombre. Se afirmó, igualmente, que la **Seguridad Alimentaria** es una pieza central de las políticas de abastecimiento de alimentos, sobre la que debe proyectarse el paradigma «Una Salud», y en relación con el **Cambio Climático y los factores antropogénicos** que inciden sobre él negativamente, se puede considerar que «Una Salud» está en el centro del Antropoceno, definiéndose como **una estrategia transversal** que responde a la demanda urgente de una acción colaborativa y coordinada, planteándose **la necesidad de identificar un territorio común y establecer una red global de «Una Salud»**, que precisa de coordinadores y colaboradores, con el fin de crear una comunidad global de individuos afines a la estrategia. El Foro sobre el Riesgo Global ha convocado para el mes próximo una nueva cumbre en Davos en la que vuelve a plantearse **el carácter integrador** en la interfaz hombre-animal-ambiente con una fuerte relación con la **seguridad alimentaria** con nuevas referencias **a la industria farmacéutica y de los alimentos**, así como a los **aseguradores de la salud**. Una Salud se considera, por muchos, **un bien público** y es tal la euforia despertada a nivel mundial, que se han realizado propuestas para sustituir el triángulo OMS-FAO-OIE **por una organización mundial de «Una Salud»**, postulando **su carácter fundamental para la sostenibilidad futura de nuestro planeta**, no ciñéndose en absoluto solo al aspecto, ya de por sí importante, de las zoonosis (L. Khan, 2013).

Con excepciones puntuales, España y sus organizaciones médicas, veterinarias y de otras profesiones relacionadas con la Salud, **no están dando las muestras debidas a esta imparable iniciativa** que tiene en América del Norte (EE.UU. y Canadá), Europa (otros países e instituciones) y Australia, sus principales defensores, pero ni mucho menos los únicos, pues se están alzando voces similares en el resto de regiones (América Latina, África y Asia). Desde el punto de vista del profesional veterinario, al menos, la tradición de nuestro país, que también incluye la Seguridad Alimentaria desde hace muchos años, **es una circunstancia que debería ser aprovechada con ventaja** para dar respuesta a la demanda que se está reclamando desde todos los ángulos. Es destacable, no obstante, que la **plataforma tecnológica Vet+i, promovida por Veterindustria**, que representa el Sector de la Sanidad Animal, celebró en la primavera última su V Conferencia Anual, planteada sobre la perspectiva **«One World- One Health: la importancia de la I+D+i en Sanidad Animal para la Salud Pública»**. De particular interés fue la intervención de la Dra. Katinka de Balog, Oficial Principal de Salud Pública Veterinaria de la FAO, quien refiriéndose a «Una Salud» planteaba que **«el mundo está reclamando en la actualidad, profesionales con nuevas competencias asentadas en conocimientos y destrezas para hacer frente a la multidimensionalidad de los factores de riesgo en las enfermedades emergentes, zoonosis y enfermedades transmitidas por alimentos»**. Desde la perspectiva veterinaria **«esto supone nuevas oportunidades, en lo público y en lo privado, en relación con la Salud Pública, la Sanidad Animal y la Salud de los Ecosistemas igual que la necesidad de adquirir nuevas competencias relacionadas con la capacidad de comunicación, el liderazgo y la capacidad de trabajo en equipo»**.

BIBLIOGRAFÍA

- Ahmedzai, S., «Los animales de compañía y su contribución a la calidad de vida de las personas con enfermedades crónicas». En *Libro de Comunicaciones I Congreso Internacional: El Hombre y los Animales de Compañía: beneficios para la salud*, págs. 67-75. Fundación Purina. Barcelona, 1992.
- Anderson, W. P.; Reid, C. M., and G. L. Jennings (1992), «Pet ownership and risk factors for cardiovascular disease». *Med. J. Aust.* 157: 298-301.
- Anjaria, J. (1996), «Etnoveterinary Pharmacology in India. Past, present and future». *Intermidate Publication*. London. 137-147.
- Anónimo. *One World, One Health (OWOH). Un mundo una salud*. Resumen del documento FAO/OIE/OMS. Bulletin de l'OIE, 2009, n.º 2, págs. 2-3.
- Ariza, J.; Johansson, A.; Fernández Natal, M. I.; Martínez Nistal, M. C.; Orduña, A.; Rodríguez Ferri, E. F.; Hernández, M. and D. Rodríguez Lázaro (2013), «Molecular investigations of tularemia outbreaks in Northwestern Spain revealed that the causative bacterium *Francisella tularensis* subspecies *holarctica* have become indigenous to Spain, i.e. tularemia now persists in local reservoirs of infection». Submitted.
- Barrett, M. A., Osofsky, S. A. «“One Health”: interdependence of People, other species and the Planet». In: Katz, D. L., Elmore, J. G, Wild, D. M. G., Lucan, S. C. Editors, *Jekel's Epidemiology. Biostatistics Preventive and Public Health*. Philadelphia. Elsevier/Saunders, 2013.
- Battelli, G. and A. Mantovani (2011), «The veterinary profession and one medicine: some considerations, with particular reference to Italy». *Vet. Ital.* 47 (4): 389-395.
- Call, D. R.; Davis, M. A., Sawant, A. A. (2008), «Antimicrobial resistance in beef and dairy cattle production». *Anim. Health Res. Rev.* 9: 159-167.

- Castroviejo Bolibar, J., En «Prólogo» Libro de Comunicaciones I Congreso Internacional «El hombre y los animales de compañía: beneficios para la salud». Fundación Purina. Fondo Editorial. Barcelona, 1992.
- CDC. *División of Vector-Borne Diseases. West Nile Virus in the United States: Guidelines for surveillance, prevention, and control*. Fort Collins, Colorado, 4th Rev. June 14, 2013.
- Cleaveland, S.; Laurenson, M. K. & Taylor, L. H. (2001), «Diseases of humans and their domestic mammals: pathogen characteristics, host range and the risk of emergence». *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B* 356, 991-999.
- Clifford, D. L and P. B. Copollilo (2009), «A One Health approach to address emerging zoonoses». *Health in action*, 6: 1-5. www.pLoSmedicine.org
- Cosivi, O.; Grange, J. M.; Daborn, C. J.; Raviglione, M. C.; Fujikura, T.; Cousins, D., *et al.* (1998), «Zoonotic tuberculosis due to *Mycobacterium bovis* in developing countries». *Emerg Infect Dis*; 4: 59-70.
- Chivian, E., and A. S. Bernstein (2004), «Embedded in nature: human health and biodiversity». *Environ. Health Perspect.* 112: A12.
- Chomel, B. B., y N. Marano (2009), «Essential veterinary education in emerging infections, modes of introduction of exotic animals, zoonotic diseases, bioterrorism, implications for human and animal health and disease manifestation». *Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz.* 28(2), 559-565.
- Cordero del Campillo, M. (1987), *Quirón, maestro y sabio*. Discurso de ingreso en la Real Academia de Medicina de Valladolid. Separata. 1987.
- Cusack, Odean & Smith, Elaine (1984), *Pets and The Elderly. The therapeutic Bond* (New York: Haworth Press).
- Daszak, P.; Cunningham, A. A., Hyatt, A. D. (2000), «Emerging infections diseases of wildlife: threats to biodiversity and human health». *Science* 287 (5452): 443-449.
- Delgado, C.; Rosegrant, M.; Steinfeld, H. *et al.* (1999), «Livestock to 2020: the next food revolution. Food, Agriculture and the Environment». *Int. Food Policy Research Institute*.
- Dobson, A.; Cattadori, I.; Holdt, R. D., *et al.* (2006), «Sacred cows and sympathetic squirrels: the importance of biological diversity to human health». *PLoS Medicine*. 3: 714-718.
- Dunn, R. R.; Davies, T. J., Harris, N. C. *et al.* (2010), «Global drivers of human pathogen richness and prevalence». *Proc. R. Soc. Lond. B Biol. Sci.* 277 (1694): 2585-2595.
- European Union (2007), «Animal + Humans = One Health. A new animal health strategy for the European Union (2007-20013) where» *Prevention is better than cure* (www.one-health.eu/ee/en).
- FAO, *Anuario Estadístico*. FAO. 2010.
- Food and Agriculture Organisation (FAO)/ World Organisation for Animal Health (OIE: Office International des Epizooties)/ World Health Organisation (WHO) (2010), *The FAO/OIE/WHO collaboration – Sharing responsibilities and coordinating global activities to address health risks at the animal-human-ecosystems interfaces – a tripartite concept note*. FAO. Rome. www.fao.org/docrept/012/ak736e/ak736e00.pdf
- Garay, E. (2009), «Terapia asistida con animales de Compañía». *Profesión veterinaria*, 71: 12-19.
- Gegundez, M. I. y L. Lledó (2005), «Infección por hantavirus y otros virus transmitidos por roedores». *Enf. Infec. Microbiol. Clin.* 23(8): 492-500.
- Hahan, B. H.; Shaw, G. M.; De Cock, K. M. *et al.* (2000), «AIDS as a zoonosis: scientific and public health implications». *Science*, 287 (5453) 607-614.
- Ian Maudlin, I.; Mark Charles Eisler, M. Ch. and S. Ch. Welburn (2009), «Neglected and endemic zoonoses». *Phil. Trans. R. Soc. B* (2009) 364, 2777-2787.
- IMCAPI (International Ministerial Conference on Animal and Pandemic Influenza). Hanoi, 20-21 April 2010. UNSIC, 12 May 2010. Summary, Achievements and Next Steps.
- Institute of Medicine (IOM), «Sustaining global surveillance and response to emerging zoo-

- notic diseases». *Report Brief*. Sept. 2009. www.iom.edu/zoonoticdiseases
- International Pledging Conference on Avian and Human Pandemic Influenza, Beijing, China, 20 December 2005.
- IPCC, «Fourth Assessment Report: climate change 2007». *Synthesis Report*. www.ipcc/ch.publications.
- Jones, K. E.; Patel, N. G.; Levy, M. A.; Storeygard, A.; Balk, D.; Gittleman, J. L. and P. Daszak (2008), «Global trends in emerging infectious diseases». *Nature*. 451 (7181): 990-993.
- Kaplan, B., Echols, M. (2009), *The case for a «One Health» paradigm shift*. September/October. www.alnmag.com/article/caseone-health-paradigm-shift-0
- Keesing, F.; Belden, L. K., Daszak, P., *et al.* (2010), «Impacts of biodiversity on the emergence and transmission of infectious diseases». *Nature*, 468 (7324): 647-652.
- Keesing, F.; Holdt, R. D., Ostfeld, R. S. (2006), «Effects of species diversity on disease risk». *Ecol Lett* 9: 485-498.
- King, L. J.; Marano, N., Hughes, J. M. (2004), «New partnerships between animal health services and public health agencies». In: King, L. J. (Ed.), *Emerging Zoonoses and Pathogens of Public Health Concern*. *Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz.*, vol. 23, pp. 717-726.
- Kurtz, S. M. and C. L. Adams (2009), «Essential education in communication skills and cultural sensitivities for global public health in an evolving veterinary world». *Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz.* 28(21): 635-647.
- Lafferty, K. D. (2009), «The ecology of climate change and infectious diseases». *Ecology*, 90: 888-900.
- Leboeuf, A., «Making sense of One Health: co-operating at the human-animal-ecosystem health interface», *Health and Environment Reports*, n.º 7. Paris, 2011. Institute Français des Relations Internationales.
- Lederberg, J. (1992), *Emerging infections: microbial threats to health in the United States*. National Academy Press. Washington DC. USA.
- LoGiudice, K.; Ostfeld, R. S., Schmidt, K. A. *et al.* (2003), «The ecology of infectious disease: effects of host diversity and community composition on Lyme disease risk». *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 100: 567-571.
- Lysons, A. M. (1992), «Cambios en el ritmo cardiaco y la tensión arterial de las personas tras su interacción con animales de compañía». En *Libro de Comunicaciones I Congreso Internacional, «El hombre y los animales de compañía: beneficios para la salud»*. Fundación Purina. Fondo Editorial. Barcelona, 1992, 37-56.
- Mantovani, A. (2008), «Human and veterinary medicine: the priority for public health synergies». *Vet. Ital.* 44: 577-582.
- Martens, P. and Moser, S. C. (2001), «Health impacts of climate change». *Science*, 292 (5519), 1065-1066, Letter.
- Mathias, E. (1998), «Implications of the one-medicine concept for healthcare provision». *Agricultural and Human values*, 15: 145-151.
- Mattew, A.; Cissell, R., Liamthong, S. (2007), «Antibiotic resistance in bacteria associated with food animals: a United States perspective of livestock production». *Food-borne Pathogen Dis.* 4: 115-133.
- Maudin, I.; Eisler, M. C., and S. C. Welburn (2009), «Neglected and endemic zoonoses». *Philos Trans. Proc. R. Soc. Lond. B Biol. Sci.* 364 (1530): 2777-2787.
- Mazet, J. A. K.; Clifford, D. L.; Coppolillo, P. B., *et al.* (2009), «A “One Health” approach to address emerging zoonoses: the HALI Project in Tanzania». *PLoS Med.* 6:1-6.
- Mersha, C, and F. Tewodros (2012), «One Health, One Medicine, One World: co-joint of animal and human medicine with perspectives. A review». *Vet. World*, 5: 4, 238-243.
- Nash, D.; Mostashari, F.; Fine, A.; Miller, J. L.; O’Leary, D., Murray, K. *et al.* (2001), «Outbreak of West Nile virus infection, New York City area 1999». *N. Engl. J. Med.* 344: 1807-14.
- Pounds, J. A.; Bustamante, M. R., Coloma, L. A. *et al.* (2006), «Widespread amphibian extinctions from epidemic disease driven

- by global warming». *Nature* 439 (7073): 161-167.
- Rabinowitz, P.; Odofin, L., and F. Dein (2008), «From “us vs.them” to “shared risk”: can animals help link environmental factors to human health?», *EcoHealth*, 5: 224-229.
- Rodríguez Ferri, E. F. (1987), *Estado actual de la rabia animal, con especial referencia a España*. Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid. Servicio de Publicaciones, 3.ª edición, 1987.
- (2000), «Tularemia en España», en *Anales de la Real Academia de Doctores*, 4: 2.
- (2004), *Lo que usted debe saber sobre «Infecciones emergentes y enfermedades nuevas»*. De la gripe del pollo a la tuberculosis. Colección Cartillas de Divulgación. Obra Social Caja España. León, 2.ª edición.
- (2010), «Cambio climático y ganadería», en *Anales de la RACVE*, XVIII.
- Rockefeller Foundation, *Portfolio of One Health activities and case studies*. Bellagio 2011. Rockefeller Foundation and Global Initiative for Food Systems Leaderships. University of Minnesota.
- Schwab, C. W. (1996), *Ancient and Modern Veterinary believes, practice and practitioners among Nile Valley peoples*. Ethnoveterinary Research and Development Intermediate Technology Publications. London, 37-45.
- Scott, C. (2008), *Calvin Schwabe One Health project. The intersection of human, animal and environmental health*. www.vetmed.ucdavis.edu/onehealth
- Silbergeld, E.; Graham, J., Price, L. (2008), «Industrial food animal production, antimicrobial resistance and human health». *Annu. Rev. Public Health* 29: 151-169.
- Slenning, B. D. (2010), «One Health and Climate Change: Linking Environmental and Animal Health to Human Health». *North California Medicinal Journal*, 71 (5): 434-437.
- Taylor, L. H.; Latham, S. M., Woolhouse, M. E. J. (2001), «Risk factors for human disease emergence». *Philos Trans. R. Soc. Lond. B. boil. Sci.* 356-983-9 doi 10.1098/rstb.2001.0888.
- The World Bank (2010), *People, pathogens and our planet: towards a One Health approach for controlling zoonotic diseases*. Vol. I. Washington.
- (2012), «People, pathogens and our planet». Vol. 2. *The Economics of One Health*. Report Number 69145-GLB.
- Vallat, B. (2013), «Una sola salud». Editorial. En *Bulletin de la OIE*. 1-2.
- Von den Driesch, A. (1989), *Geschichte der Tiermedizin. 5000 jahre Tierheilkunde (History of Veterinary Medicine. 5000 years of Animal Healing)*. München: Callwey.
- Vorosmarty, C. J.; McIntyre, P. B., Gessner, M. O. et al. (2010), «Global threats to human water security and river biodiversity». *Nature*, 467(7315): 555-561.
- Walsh, D. A. (coordinator) (2009), «Veterinary education for global animal and public health». *Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz.*, 28: 439-872.
- Welburn, S., «One Health: the 21st challenge». *Vet. Rec.* 168: 614-615.
- WHO (1975), «The Veterinary Contribution to Public Health Practice. Report of a Joint FAO/WHO Expert Committee on Veterinary Public Health». *WHO Technical Report Series*, No 573. FAO Agricultural Studies No 96. Geneva.
- (2005), «Preventing chronic disease: a vital investment». *WHO Global Report*. Geneva.
- (2009), *Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks*. Geneva.
- Wolfe, N. D.; Daszak, P.; Kilpatrick, A. M. and D. S. Burke (2005), «Bushmeat hunting, deforestation and prediction of zoonoses emerging». *Emerg. Infect. Dis.*, 11(12): 1822-27.
- Wolfe, N. D., Switzer, W. M., et al. (2004), «Naturally acquired simian retrovirus infections in central African hunters». *The Lancet*, 363: 932-937.
- Zinsstag, J.; Schelling, E.; Bonfoh, B. et al. (2009), «Towards a “One Health” research and applications tool box». *Vet. Ital.* 45: 121-133.