

Cambio global, poblaciones y riesgos sanitarios: una compleja relación

Global Change, Populations and Health Risks: A Complex Relationship

Mudança global, populações e riscos sanitários: uma complexa relação

Fernando Simón Soria

Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias (CCAES). Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, Madrid. España. CIBERESP.

Cita: Simón Soria F. Cambio global, poblaciones y riesgos sanitarios: una compleja relación. Rev. salud ambient. 2017; 17(1):87-92.

Recibido: 17 de mayo de 2017. **Aceptado:** 19 de mayo de 2017. **Publicado:** 15 de junio de 2017.

Autor para correspondencia: Fernando Simón Soria.

Correo e: fsimon@msssi.es

Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Paseo del Prado, 18. 28014. Madrid.

Financiación: Este grupo no ha contado con ningún tipo de financiación para el desarrollo de su trabajo.

Declaración de conflicto de intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses que hayan influido en la realización y la preparación de este trabajo.

Declaraciones de autoría: Todos los autores contribuyeron al diseño del estudio y la redacción del artículo. Asimismo, todos los autores aprobaron la versión final.

Resumen

Desde las epidemias de peste en la edad media hasta la epidemia de Ébola en África del Oeste en 2014-15, las emergencias sanitarias han tenido un impacto importante en la historia de la humanidad. Sin embargo, a partir de la segunda mitad del siglo XX la frecuencia con la que se detectan y notifican eventos y situaciones de riesgo para la salud de la población a nivel global parece haberse incrementado. Durante ese mismo periodo, se ha producido un cambio global en diversos ámbitos, incluyendo el clima que dada la velocidad a la que se está desarrollando puede poner en duda la capacidad de adaptación del ser humano. En este artículo tratamos de valorar las relaciones existentes entre el cambio global y la modificación observada en el patrón de las alertas y emergencias de interés internacional y planteamos el posible impacto de este cambio de patrón. Si bien a corto plazo este impacto podría ser controlable, la complejidad de las interrelaciones entre los diferentes aspectos del cambio global y sus posibles sinergias y su impacto en la salud humana dificultan predicciones a medio y largo plazo.

Palabras clave: cambio global; salud pública; alertas sanitarias; emergencias; clima.

Abstract

From the plague epidemics of the Middle Ages to the Ebola epidemic in Western Africa in 2014-15, health emergencies have played a significant role in the history of mankind. However, from the second half of the 20th century onwards, the frequency with which events and situations posing a risk for the health of the population at a global level seems to have increased. During that same period a global change has been taking place in different spheres, including climate, which given the speed with which it is occurring can put humanity's ability to adapt to the test. In this paper we try to evaluate the links between said global change and the observed change in the pattern of alerts and emergencies of international interest and consider the potential impact of this change of pattern. Although this impact could be controllable in the short term, the complexities of the interrelationships among the different aspects of global change, their potential synergies, and their impact on human health make it difficult to make predictions in the medium and long terms.

Keywords: global change; public health; health alerts, emergencies; climate.

Resumo

Desde as primeiras epidemias de peste na idade média até à epidemia de Ébola na África Ocidental em 2014-15, as emergências sanitárias têm tido um importante impacto na história da humanidade. Contudo, a partir da segunda metade do século XX a frequência com que se detetam e notificam eventos e situações de risco para a saúde das populações a nível global parece ter aumentado. Durante esse mesmo período ocorreram alterações globais em diversos âmbitos, incluindo no clima que face à velocidade com que se verifica poderá colocar em causa a capacidade de adaptação do ser humano. Neste artigo tentamos avaliar as relações existentes entre as alterações globais e a modificação observada no padrão de alertas e emergências de interesse internacional e apresentamos o possível impacto da modificação desse padrão. Embora este impacto possa ser controlado a curto prazo, a complexidade das inter-relações entre os diferentes aspetos das alterações globais e as suas possíveis sinergias e o seu impacto na saúde humana dificultam previsões de médio e de longo prazo.

Palavras-chave: mudança global; saúde pública; alertas de saúde; emergências; clima.

INTRODUCCIÓN

La epidemia de peste sufrida en Europa entre 1347 y 1353 es considerada una de las mayores catástrofes sanitarias en la historia que modificó drásticamente la situación social y económica del viejo continente. Según las diferentes estimaciones, la peste pudo acabar con entre el 30 % y el 60 % de la población europea (estimada en 75 a 80 millones de habitantes en aquella época). El origen de la epidemia se situó en la ciudad de Caffa (colonia comercial genovesa), en la península de Crimea, que en 1346 estaba asediada por el ejército mongol, entre cuyos soldados se inició un brote de peste. La enfermedad pudo llegar a los habitantes de Caffa desde el campamento mongol a través de pulgas infectadas acarreadas por ratas y los mercaderes genoveses que huían del asedio por barco fueron probablemente los que introdujeron la bacteria en Europa¹.

Aunque ninguno comparable con la onda epidémica de 1347, se registraron numerosos brotes de peste en Europa hasta el siglo XIX. Al margen de la circulación del virus en reservorios europeos, la reintroducción periódica de roedores infectados con *Yersinia pestis* procedentes de Asia, favorecida por variaciones climáticas y sus efectos en el medio ambiente, pudo jugar un papel importante la aparición de dichos brotes².

La peste no ha sido la única emergencia sanitaria a la que se ha enfrentado la humanidad en los últimos siglos. La viruela, el cólera, la gripe son algunas de las enfermedades que han producido un impacto importante en la población, llegando a generar graves crisis en diferentes partes del mundo. Sin embargo, a partir de la segunda mitad del siglo XX, el número de enfermedades emergentes identificadas y de situaciones

de riesgo asociadas a ellas parece haberse multiplicado³. Solamente en los primeros 17 años del siglo XXI, se han identificado al menos seis situaciones que han generado alertas sanitarias globales: el Síndrome Respiratorio Agudo Grave (SRAG) en el año 2003, la gripe por virus A/H5N1 en 2004, la pandemia de gripe por virus A/H1N1 en 2009, la nueva diseminación internacional del poliovirus salvaje en 2014, la enfermedad por virus Ébola en África del Oeste también en 2014 y finalmente el conglomerado de casos de microcefalia en recién nacidos en Brasil que posteriormente se asoció a la infección con *Zika virus* en 2016. Las cuatro últimas alertas mencionadas fueron declaradas Emergencias sanitarias de importancia Internacional por la Directora General de la Organización Mundial de la Salud en marco del Reglamento Sanitario Internacional 2005 que entró en vigor en junio del 2007⁴⁻⁷.

Aunque es posible que parte de este aumento en el número de situaciones de riesgo sanitario internacional identificadas se deba a mejores sistemas de notificación y comunicación asociados al desarrollo, desde la segunda mitad del siglo XX se inició un cambio global rápido que está modificando mucho la relación del ser humano con su entorno. Estas modificaciones rápidas se han dado en todos los ámbitos: poblacionales (tamaño y fragilidad), uso y ocupación del suelo, movilidad y desplazamientos de población, conflictos, transporte de mercancías y por supuesto cambio climático; están todas ellas interrelacionadas y han podido tener un impacto importante en este nuevo patrón de riesgos.

En general, la población humana ha seguido un patrón constante de crecimiento lineal. Sin embargo, desde la revolución industrial en el siglo XIX y, sobre todo, desde la segunda mitad del siglo XX este crecimiento

ha sido exponencial, pasando de los 1000 millones de habitantes estimados en el año 1800, a los 1500 millones en el año 1900 y a los más de 6000 millones de habitantes en el año 2000. El año 2011 nació el habitante de la tierra número 7000 millones^{8,9}. Este crecimiento exponencial de la población se debe a dos fenómenos demográficos: una natalidad, que aunque se ha reducido en los países más desarrollados, se mantiene en niveles altos en gran parte de los países en desarrollo, pero sobre todo, a un aumento importante de la esperanza de vida, tanto al nacimiento como a edades más avanzadas que, aunque con una importante variabilidad, se ha observado en todas las regiones de planeta. El resultado es una población más envejecida y por lo tanto más frágil. Según los datos disponibles del Instituto Nacional de Estadística español, la población mayor de 65 años ha pasado de ser uno de cada diez habitantes en 1970 a alrededor de uno de cada cinco en 2016 y según las estimaciones, será de más de uno de cada cuatro en el año 2030¹⁰. Si bien, esta circunstancia no incrementa los riesgos, sí que incrementa su impacto potencial.

El rápido crecimiento de la población mundial conlleva un incremento muy importante de los recursos necesarios para mantenerla y del espacio para albergarla, pero también una modificación en los procesos de producción y distribución y en la movilidad de las personas, ambos factores favorecidos por el desarrollo tecnológico.

Estas necesidades han implicado la ocupación de territorios a los que previamente el ser humano solamente había accedido de forma esporádica, aumentando su exposición a microorganismos con potencial de causar enfermedad a los que, a priori, la población era completamente susceptible. El uso y ocupación de territorios previamente vírgenes durante el siglo XX se ha producido a una velocidad muy superior a la observada en siglos anteriores, favorecida, entre otros factores por el desarrollo tecnológico, como se comentaba más arriba, pero también por el incremento en los desplazamientos masivos de población debidos tanto a conflictos armados como a modificaciones climáticas que afectaban la producción de alimentos básicos y por lo tanto amenazaban la supervivencia de las poblaciones afectadas. Según datos del Alto Comisariado de Naciones Unidas para los refugiados, en el año 2015 se registraron cifras record con 65,3 millones de personas forzadas a desplazarse de sus hogares debido a conflictos armados, persecución, violencia generalizada o violaciones de los derechos humanos¹¹.

Los movimientos “forzados” de población exponen a la población a patógenos a los que la humanidad se había expuesto solo esporádicamente hasta hace poco, pero el incremento exponencial en los viajes internacionales en las últimas cinco décadas favorece, además, la

diseminación rápida de estos riesgos infecciosos a nivel global. El número de pasajeros de avión ha pasado de los 310 millones en 1970 a los casi 3,5 billones ($3,5 \times 10^{12}$) en 2015¹². De la misma manera, se han incrementado las mercancías transportadas en avión que han pasado de 15,5 millones de toneladas en 1973 a 188 mil millones en 2015¹² y en el mismo periodo el transporte de mercancías por barco se ha incrementado más de tres mil veces¹³. Esta enorme movilidad de personas y mercancías ha ido diluyendo progresivamente el sentido de conceptos como el de “pandemia”, en un mundo en el que la diseminación global de un riesgo sanitario es cuestión de horas.

La forma en que la ocupación y uso de nuevos territorios modifica los riesgos sanitarios está asociada a modelos de producción, pero también a los cambios en los modelos de urbanización. En España, el cambio de patrón de desarrollo urbano en los extrarradios de las ciudades, con viviendas unifamiliares, provistas de zonas ajardinadas, que permiten pasar más tiempo al aire libre, han multiplicado micro hábitats idóneos para vectores de interés presentes en España, como el *Ae. albopictus*, en los que ha encontrado lugares de cría que favorecen el aumento de la densidad vectorial y, con ello, la probabilidad de contacto entre el vector y las personas, incrementando la probabilidad de transmisión autóctona en caso de introducción de casos importados en fase infecciosa¹⁴.

El cambio global incluye modificaciones rápidas en diversos ámbitos, pero quizá el cambio que más impacto tiene en los riesgos sanitarios y que, de alguna manera, potencia y favorece el efecto de los cambios mencionados anteriormente, es el cambio climático. El cambio climático puede tener efectos directos e indirectos sobre el ser humano. Las temperaturas tienen un impacto medible en la salud humana y quizá el más importante sea sobre la mortalidad. Tanto las olas de frío como las olas de calor se han asociado con incrementos en la mortalidad, pudiéndose establecer temperaturas a partir de las cuales la mortalidad se incrementa significativamente^{15,16}. Las temperaturas medias observadas en el último siglo han aumentado y las predicciones del Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) indican un claro aumento de las temperaturas medias del planeta en los próximos años, pero este fenómeno no será homogéneo y se prevé un incremento en la frecuencia y magnitud de las olas de calor, sin que las de frío disminuyan, con el consiguiente impacto en la salud de la población¹⁷.

Las modificaciones climáticas, fundamentalmente de las temperaturas y las precipitaciones, tendrán un

impacto especial en la supervivencia y diseminación de los vectores transmisores de enfermedades y en la probabilidad del desarrollo extrínseco del ciclo de los patógenos humanos en esos vectores. La discusión de este efecto del cambio climático y de su impacto en la salud humana merece un artículo dedicado en exclusiva, sin embargo, recientes epidemias y emergencias sanitarias muestran que el cambio climático afecta también a los hospedadores y reservorios de las enfermedades infecciosas y en particular a las epizootias con el consiguiente efecto en la transmisión de enfermedades a los seres humanos.

Estudios realizados en la primera década del siglo XXI sugieren que los murciélagos frugívoros son, probablemente, el reservorio natural del virus Ébola. Estos murciélagos viven en colonias grandes con intenso contacto entre ellos y pueden llegar a volar grandes distancias para procurarse alimentos (se han descrito desplazamientos de hasta más de 100 km), dejando un rastro de restos de frutas masticadas, con restos de saliva, que es claramente identificable. Un ciclo epizootico de transmisión podría establecerse entre los murciélagos asintomáticos infectados por el virus y algunos mamíferos terrestres que ingieren los restos de frutas masticadas contaminados con la saliva y otras secreciones de los quirópteros. Los primates no humanos, en particular los grandes monos, son especialmente sensibles a la infección. Este proceso podría establecerse en lugares diferentes dependiendo de la combinación, todavía no muy bien conocida, de varios factores que incluirían los periodos de producción de frutas de diferentes árboles y variables medio-ambientales, como por ejemplo los periodos de sequía, que favorecen la movilidad de las poblaciones de murciélagos y los contactos entre diferentes colonias¹⁸. Este mecanismo, asociado a las variaciones climáticas, explicaría la difusión del virus del Ébola (*Ebolavirus*) por África en modo de ondas epidémicas y su desplazamiento desde el este y centro de África hasta la aldea de Meliandú en Guinea, donde se originó la mayor epidemia de Ébola conocida y fue declarada Emergencia de Salud Pública de importancia internacional por la Directora General de la OMS en agosto de 2014.

El efecto del cambio climático en las poblaciones de reservorios de enfermedades infecciosas no se observa únicamente en países en desarrollo. Estudios realizados a partir de la mayor epidemia de tularemia registrada en España en el siglo XXI, en el año 2007 en Castilla y León, muestran una clara asociación entre la enfermedad y la densidad de población de topillos (*Microtus arvalis*)¹⁹. La densidad de este pequeño mamífero, reservorio de *Francisella tularensis* depende, entre otros factores, de

su supervivencia al invierno tanto por las temperaturas como por la disponibilidad de alimento. Inviernos suaves favorecen altas densidades y un mayor riesgo de exposición de los habitantes de la zona a sus secreciones potencialmente infectadas con el patógeno causante de la enfermedad.

El cambio global que estamos experimentando y la rapidez con que se está produciendo están modificando el patrón y distribución de riesgos para la salud pública a nivel global. El número de alertas y eventos de riesgo detectados ha aumentado y muchos de ellos tienen un impacto objetivable sobre la salud de la población, ya sea en el ámbito local, regional o mundial. Afortunadamente, el cambio global lleva asociado un rápido desarrollo técnico y tecnológico que, aunque con grandes diferencias entre países, desde el punto de vista de la salud pública se traduce entre otros en mejoras en:

- Sistemas de vigilancia y comunicación de riesgos que mejoran la oportunidad de la detección y favorecen la implementación rápida de medidas de control.
- Mecanismos eficientes de prevención de riesgos, como por ejemplo, los mecanismos de control de la seguridad alimentaria y de consumo, importantes modificaciones en hábitos de higiene y saneamiento, mecanismos de control de la infección en grupos de riesgo (por ej. en personal sanitario, enfermedades de transmisión sexual, etc.) y de coordinación y, pese a los retrasos percibidos, la rapidez de la respuesta.
- Acceso a un sistema sanitario asistencial de calidad a nivel global, que en muchos países desarrollados es casi universal aunque todavía son necesarios grandes avances en países en desarrollo.
- Desarrollo de técnicas, procedimientos y medicamentos que mejoran sustancialmente la calidad, rapidez y eficacia de los tratamientos, reduciendo tanto el impacto de las enfermedades como la transmisión de los patógenos al reducir el tiempo de infectividad en muchas situaciones.

En el contexto de cambio actual, habrá más alertas y emergencias sanitarias y debemos acostumbrarnos a gestionar la información sobre múltiples riesgos potenciales para la población; sin embargo, la experiencia con las alertas internacionales declaradas en el siglo XX, parece indicar que al menos a corto plazo, su impacto será sustancialmente menor del observado en las emergencias experimentadas en siglos anteriores. La gran catástrofe sanitaria global que representó la epidemia de Ébola de África del oeste produjo 28 616 casos y 11 310 defunciones, más de 60 veces el total de casos registrados en la siguiente epidemia de Ébola más

grande conocida anteriormente²⁰. Sin embargo, y pese a los retrasos en la coordinación global de la respuesta, admitidos por la OMS, y la falta de recursos locales para el control de la transmisión y el tratamiento de los casos, ni la duración ni el impacto en la morbilidad y la mortalidad en la población son comparables al que tuvieron, no solo emergencias como la peste o el cólera, sino algunas más recientes como pudo ser la famosa Gripe española de 1918 a la que se achacan hasta 50 millones de fallecidos en todo el mundo²¹.

Las predicciones del efecto del cambio global sobre la salud a medio y largo plazo, son más difíciles de prever, pero si no conseguimos controlar los efectos nocivos de este cambio global, y en particular del cambio climático, nuestra capacidad de control puede verse reducida y el impacto en la supervivencia de nuestra especie podría llegar a ser dramático.

Si la población terrestre continúa duplicando su número cada treinta y cinco años (como lo está haciendo ahora) cuando llegue el año 2600 se habrá multiplicado por 100 000 [...] ¡La población alcanzará los 630 000 000 000! Nuestro planeta sólo nos ofrecerá espacio para mantenernos de pie, pues se dispondrá únicamente de 3 cm² por persona en la superficie sólida, incluyendo Groenlandia y la Antártida. Es más, si la especie humana continúa multiplicándose al mismo ritmo, en el 3550 la masa total de tejido humano será igual a la masa de la Tierra.

Si hay quienes ven un escape en la emigración a otros planetas, tendrán materia suficiente para alimentar esos pensamientos con el siguiente hecho: suponiendo que hubiera 1 000 000 000 000 de planetas habitables en el Universo y se pudiera transportar gente a cualquiera de ellos cuando se estimara conveniente, teniendo presente el actual ritmo de crecimiento cuantitativo, cada uno de esos planetas quedaría abarrotado literalmente y sólo ofrecería espacio para estar de pie allá por el año 5000. ¡En el 7000 la masa humana sería igual a la masa de todo el Universo conocido!

Evidentemente, la raza humana no puede crecer durante mucho tiempo al ritmo actual, prescindiendo de cuanto se haga respecto al suministro de alimentos, agua, minerales y energía. Y conste que no digo "no querrá", "no se atreverá" o "no deberá": digo lisa y llanamente "no puede".

(Isaac Asimov, Introducción a la Ciencia, Basic Books, 1973)

BIBLIOGRAFÍA

1. Beneditow O. La peste negra (1346-1353): la historia complete. Madrid: Akal; 2011.
2. Schmid BV, Büntgen U, Easterday WR, et ál. Climate-driven introduction of the Black Death and successive plague reintroductions into Europe. *PNAS* 2015; 112 (10):3020–25.
3. Forum on Microbial Threats, Board on Global Health, Institute of Medicine. Emerging Viral Diseases: The One Health Connection: Workshop Summary. Washington (DC): National Academies Press (US); 2015. doi:10.17226/18975.
4. Swine influenza. [citado 25 de abril de 2009] Disponible en: http://www.who.int/mediacentre/news/statements/2009/h1n1_20090425/en/.
5. WHO statement on the meeting of the International Health Regulations Emergency Committee concerning the international spread of wild poliovirus. [citado 5 de mayo de 2014] Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/news/statements/2014/polio-20140505/en/>.
6. Statement on the 1st meeting of the IHR Emergency Committee on the 2014 Ebola outbreak in West Africa. [citado 8 de agosto de 2014] Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/news/statements/2014/ebola-20140808/en/>.
7. WHO Director-General summarizes the outcome of the Emergency Committee regarding clusters of microcephaly and Guillain-Barré syndrome. [citado 1 de febrero de 2016] Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/news/statements/2016/emergency-committee-zika-microcephaly/en/>.
8. United States Census Bureau. World Population: Historical Estimates of World Population. [citado 19 de mayo de 2016] Disponible en: https://www.census.gov/population/international/data/worldpop/table_history.php.
9. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2015). World Population Prospects: The 2015 Revision, custom data acquired via website. [citado 19 de mayo de 2016] Disponible en: <https://esa.un.org/unpd/wpp/DataQuery/>.
10. Instituto Nacional de Estadística. Cifras de Población y censos demográficos. [citado 19 de mayo de 2016] Disponible en: <http://www.ine.es/inebmenu/indice.htm#7>.
11. Alto Comisariado de Naciones Unidas para los Refugiados. Global Trends 2015. Ginebra: UNHCR; 2016 [citado 19 de mayo de 2016] Disponible en: <http://www.unhcr.org/576408cd7.pdf>.
12. International Civil Aviation Organization, Civil Aviation Statistics of the World and ICAO staff estimates. Air transport, passengers carried y Air transport, freight. World Bank. [citado el 4 de mayo de 2017] Disponible en: <http://data.worldbank.org/indicator/IS.AIR.PSGR> y <http://data.worldbank.org/indicator/IS.AIR.GOOD.MT.K1>.
13. Containerisation International, Containerisation International Yearbook. Container port traffic. World Bank. [citado el 4 de mayo de 2017] Disponible en: <http://data.worldbank.org/indicator/IS.SHP.GOOD.TU>.
14. Moliní F, Salgado M. Superficie artificial y viviendas unifamiliares en España, dentro del debate entre ciudad compacta y dispersa. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles* 2010; (45):125-47.
15. Carmona R, Díaz J, Mirón IJ, et ál. Geographical variation in relative risks associated with cold waves in Spain: The need for a cold wave prevention plan. *Environment International* 2016; 88:103-11.
16. Díaz J, Carmona R, Mirón IJ, et ál. Geographical variation in relative risks associated with heat: Update of Spain's Heat Wave Prevention Plan. *Environment International* 2015; 85:273–83.
17. IPCC 2014: Climate Change 2014: Synthesis report. Contributions of the working group I, II and III to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Core writing team: R.K. Pachauri and L.A. Meyer (Eds.) Geneva, Switzerland: IPCC; 2015. 151pp. [citado 19 de mayo de 2016] Disponible en: http://ar5-syr.ipcc.ch/ipcc/resources/pdf/IPCC_SynthesisReport.pdf.
18. Walsh PD, Biek R, Real LA. Wave-Like Spread of Ebola Zaire. *PLoS Biol.* 2005; 3(11):e371. DOI: 10.1371/journal.pbio.0030371.
19. Luque-Larena J, Mougeot F, Vidal Roig D, et ál. Vector-borne and zoonotic diseases 2015; 15(9):568-70.
20. Organización Mundial de la Salud. Ebola Outbreak 2014-15. [citado el 5 de mayo de 2017] Disponible en: <http://www.who.int/csr/disease/ebola/en/>.
21. Johnson NP, Mueller J. Updating the accounts: global mortality of the 1918–1920 “Spanish” influenza pandemic. *Bull. Hist. Med.* 2002; 76:105-15.