

Coronavirus: se busca una vacuna

Coronavirus: Seeking a Vaccine

MARÍA CRISTINA ROSAS*

* Presidenta del Centro de Análisis sobre Paz, Seguridad y Desarrollo Olof Palme A. C. Profesora e investigadora de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México. Su libro más reciente se titula *La seguridad espacial en el siglo XXI* (México, Centro de Análisis e Investigación sobre Paz, Seguridad y Desarrollo Olof Palme A.C./Universidad Nacional Autónoma de México, Agencia Espacial Mexicana/ Australian Space Agency/Australian National University, 2019, 477 pp.). Correo electrónico: mcrosas@unam.mx Twitter: @mcrosasg. Facebook: María Cristina Rosas. Página electrónica: <http://www.mariacristinarosas.mx>

RESUMEN

Frente a la pandemia provocada por el COVID-19, la comunidad internacional se ha volcado en la búsqueda de una vacuna. Sin embargo, en la historia de la humanidad queda de manifiesto que es difícil producir una vacuna en corto tiempo –normalmente el proceso toma de 10 a 20 años–, sobre todo por la necesidad de garantizar que sea inocua y segura. Actualmente existen vacunas solamente contra 26 enfermedades. La única enfermedad erradicada al día de hoy, gracias a la vacunación, es la viruela. Incluso si se lograra en corto tiempo tener una vacuna contra el COVID-19 hay obstáculos que dicho antídoto enfrentará, entre otros los políticos, el movimiento antivacunas, el acceso para todos quienes la necesiten, etcétera. El camino se antoja difícil, sobre todo porque se corre el riesgo, como pasó con el terrorismo tras el 11 de septiembre de 2001, de sobredimensionar a las enfermedades de cara al nuevo coronavirus, dejando de lado una agenda integral, amplia y que mire al bosque, no sólo al árbol.

ABSTRACT

Faced with the pandemic caused by COVID-19, the international community has turned to finding a vaccine. However, in the history of humanity it is clear that it is difficult to produce a vaccine in a short time –normally the process takes 10 to 20 years–, especially due to the need to ensure that it will be harmless and safe. There are currently vaccines against only 26 diseases. The only disease eradicated today, thanks to vaccination, is smallpox. Even if a vaccine against COVID-19 was achieved in a short time, there are obstacles that this antidote will face, among others: political issues, the anti-vaccine movement, access for all who need it, etc. The path seems difficult, especially since there is a risk, as happened with the terrorist attack after September 11, 2001, of oversizing diseases in the face of the new coronavirus, leaving aside a broad and comprehensive agenda will look at the forest, not just the trees.

Biblioteca Universitaria, vol. 22, núm 2, julio-diciembre 2019 – Vol. 23, núm 1, enero-junio 2020, pp.171-183.
DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/dgb.0187750xp.0.0.996>

Palabras Clave:

COVID-19, vacunas, viruela, inmunización, movimiento antivacunas

Keywords:

COVID-19, vaccines, smallpox, immunization, anti-vaccine movement.

ENSAYO

Introducción

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las vacunas salvan —en la actualidad, de dos a tres millones de vidas anualmente. El aumento de la esperanza de vida en todo el mundo obedece, en buena medida, a la existencia de las vacunas. Hoy ante una nueva enfermedad, la determinada por el SARS-CoV2 o síndrome respiratorio agudo severo 2, agente causal del coronavirus COVID-19, cuyo origen fue identificado el 31 de diciembre de 2019 en Wuhan, República Popular China (RP China),¹ la comunidad internacional trabaja, a veces de manera coordinada y otras no tanto, para desarrollar una vacuna que pueda proveer inmunidad a la población mundial.

En el momento de escribir estas líneas (junio de 2020), el SARS-CoV2 está presente en 188 países y/o territorios del mundo, habiendo modificado su epicentro que primero estuvo en la RP China, luego en Europa Occidental y, actualmente se encuentra en América. De acuerdo con la información proporcionada por la base de datos de la Johns Hopkins University, existen más de 10 millones de casos confirmados en el planeta y se han producido medio millón de defunciones. De los 15 países más afectados por la enfermedad, cinco se encuentran en América y, de ellos, dos, Estados Unidos y Brasil, encabezan la lista con 2 548 991 y 1 344 143 casos confirmados, respectivamente. México figura en la 11ª posición con 216 852 casos y 26 648 defunciones.²

Epidemias y pandemias en el siglo XXI

Ante las enfermedades se pueden ganar muchas batallas, pero es importante no bajar la guardia, porque la guerra es permanente. La investigación médica debe continuar, sobre todo porque, a diferencia de otras épocas en que las enfermedades tomaban más tiempo para propagarse, hoy el comercio, el turismo y la globalización en general, propician su crecimiento e incidencia en tiempos muy cortos. La OMS señala que desde los años 70 del siglo pasado se han identificado nuevas enfermedades sin precedente a un ritmo de una o más por año, en tanto que en estos momentos hay unas 40 enfermedades que eran desconocidas tan sólo una generación atrás.³

La globalización, la cantidad de viajes internacionales, el calentamiento global, son factores que potencian la propagación de los brotes de enfermedades. Como se observa en el gráfico 1, existen factores tradicionales que operan como catalizadores de las epidemias y que pueden ir desde el consumo de carne animal —que en determinadas circunstancias puede transmitir al ser humano enfermedades como cisticercosis o la encefalopatía espongiiforme bovina,⁴ para citar un par de ejemplos— hasta el calentamiento global, pasando por los cambios en el uso de la tierra, en la industria agrícola, la de los alimentos y en la propia industria médica.

Adicionalmente a los factores descritos en el gráfico 1, en el siglo XXI existen condiciones que permiten que los vectores, los virus, las bacterias y/o las toxinas tengan oportunidades de propagarse, como, por ejemplo:

- la globalización de los viajes y el comercio;
- el cambio climático;
- la resistencia microbiana a los medicamentos;

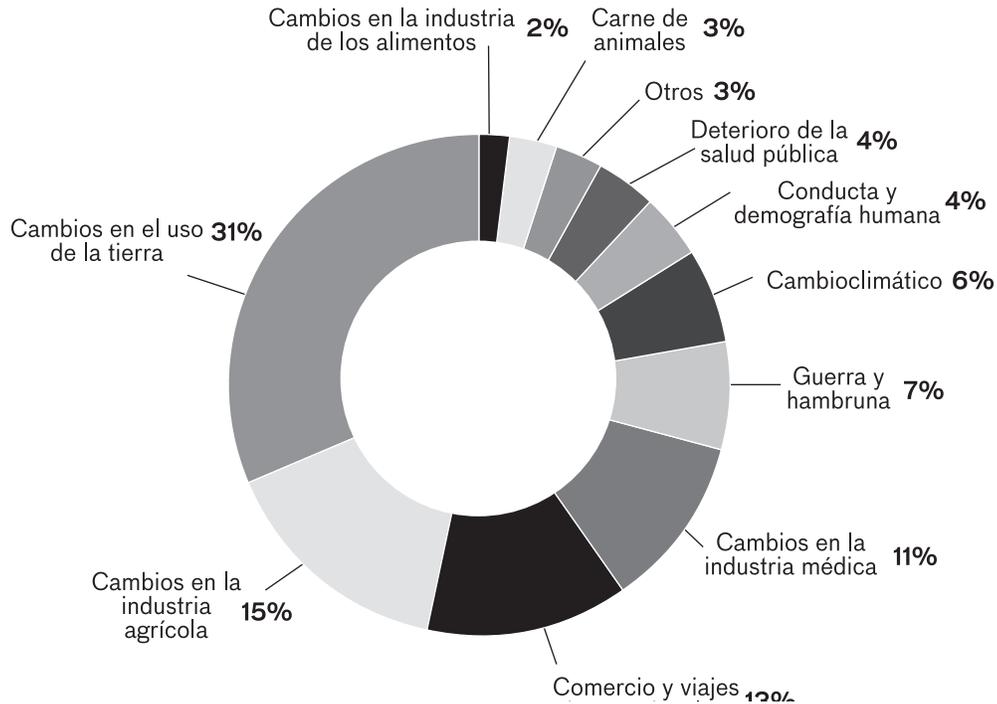
1 Ese día la Comisión Municipal de Salud de Wuhan (provincia de Hubei, RP China) notificó un conglomerado de casos de neumonía en la ciudad china. Posteriormente se determinó que eran causados por un nuevo coronavirus. Véase Organización Mundial de la Salud. *COVID-19* [en línea]: *cronología de la actuación de la OMS*. Ginebra: World Health Organization, 2020. <<https://www.who.int/es/news-room/detail/27-04-2020-who-timeline---covid-19>> [Consulta: 30 mayo 2020].

2 Datos al 28 de junio de 2020 a las 22: 00 hrs. Véase Johns Hopkins University & Center, Coronavirus Research Center [en línea]. <<https://coronavirus.jhu.edu/map.html>> [Consulta: 28 junio 2020].

3 Organización Mundial de la Salud. *Informe sobre la salud en el mundo 2007* [en línea]. *Un porvenir más seguro. Protección de la salud pública mundial en el siglo XXI*, Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2007. p. X. <https://www.who.int/whr/2007/07_report_es.pdf?ua=1> [Consulta: 30 mayo 2020]

4 También conocida como enfermedad de las vacas locas.

Gráfico 1. Principales motores de las epidemias



Fuente: E.H. Loh, Carlos Zambrana-Torrel, K. J. Olival, T. L. Bogich, C. K. Johnson, J. A. Mazet, W. Karesh, y P. Daszak (2015), "Targeting transmission pathways for emerging zoonotic disease surveillance and control", en *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 15(7), pp. 432-437, disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4507309/>

- la oposición o negativa a la vacunación; y
- el uso intencional de agentes biológicos, químicos o tóxicos para hacer daño (terrorismo).⁵

EL SARS-CoV

Los coronavirus son una familia de virus responsables de diversas afecciones que van desde el resfriado común hasta enfermedades respiratorias más agresivas como el SARS (SARS-CoV), el MERS (MERS-CoV) y ahora el SARS-CoV2, que pueden provocar insuficiencia

respiratoria. Estos virus no sólo atacan al ser humano sino también a animales como perros, gatos, roedores, aves, cerdos, etcétera. Así, si bien la manera en que se propagan es de persona a persona –generalmente por gotitas de saliva de tos o estornudos de una persona infectada–, también existen casos documentados de transmisión de los coronavirus por parte de animales al ser humano -en el caso del SARS-CoV, la civeta lo transmitió a personas en la RP China, en 2002, en tanto el dromedario transmitió el MERS-CoV a personas en 2012 en Arabia Saudita. El mercado de pescados de Wuhan, en la RP China ha sido detectado como el lugar en que muy posiblemente se originó el brote del SARS-CoV2.⁶ Con todo, numerosos coronavirus que

5 El uso de esporas de ántrax en paquetes postales tras los sucesos del 11 de septiembre de 2001 son un ejemplo de ello, al igual que el uso de gas sarín de parte del gobierno de Siria contra la población. Véase SCHAFFNER, F. Development of *Aedes albopictus* risk maps [en línea]. *TigerMapsproject*. Stockholm: ECDC, 2009. <http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/publications/0905_ter_development_of_aedes_albopictus_risk_maps.pdf> [Consulta: 30 mayo 2020].

6 Con todo, la OMS ha informado que aún se está investigando el origen del brote en la ciudad de Wuhan. En las investigaciones preliminares se han detectado muestras ambientales positivas de coronavirus en el mercado mayorista de pescados y mariscos de la ciudad de Wuhan, pero algunos de los pacientes cuya infección ha sido confirmada en laboratorio

afectan a animales no se han reproducido en el ser humano. De todos los coronavirus existentes se sabe que sólo siete –incluyendo al actual SARS-CoV2– infectan a seres humanos.⁷

El SARS-CoV se detectó por primera vez en la provincia de Guangdong, en la RP China, en noviembre de 2002, desde donde se propagó a más de 30 países. Ante este brote se informó de más de 8 mil 442 casos en todo el mundo de los que poco más de 800 fallecieron, lo que ubicó a esta enfermedad con una tasa de letalidad cercana al 11 por ciento. Durante el brote del SARS-CoV diversos gobiernos dieron a conocer alertas de viaje, indicando a sus connacionales que se abstuvieran de trasladarse a la región. Ello tuvo efectos económicos devastadores: se calcula que las pérdidas para las economías asiáticas ascendieron a 60 mil millones de dólares porque, por un lado, los turistas internacionales buscaron otros destinos y los locales evitaron ir a restaurantes, espectáculos y otros eventos concurridos que deprimieron a las economías de la región. Los inversionistas dejaron de adquirir bienes procedentes de esas naciones, lo que se sumó a la desconfianza que generó la pandemia en la opinión pública mundial.⁸

Este brote cedió y no se han registrado nuevos casos desde 2004. Se presume que la fuente inmediata de contagio, como se explicaba, fueron gatos civeta que se infectaron por el contacto con un murciélago antes de ser vendidos en un mercado de animales. Los murciélagos son portadores frecuentes de los coronavirus. Este es un tema de la mayor importancia: numerosos animales siguen siendo reservorios de los coronavirus por lo que ya desde entonces se advertía que el SARS podría resurgir.

no visitaron el mercado. Siguen registrándose casos en la ciudad de Wuhan y en otras provincias de la RP China. Será necesario seguir investigando a efecto de determinar claramente la historia de esta nueva enfermedad.

7 ROSAS, María Cristina. SARS, A H1N1, MERS [en línea]: ¿qué hemos aprendido?. *etcétera*, enero 29 2020. <<https://www.etcetera.com.mx/opinion/sars-ah1n1-mers-que-hemos-aprendido/>> [Consulta: 30 mayo 2020]

8 *Op. Cit.* Organización Mundial de la Salud, p. 37.

Influenza AH1N1: primera pandemia del siglo XXI

El virus de la gripe porcina H1N1 es una combinación de los virus de la gripe porcina, aviar y humana, que se transmite fácilmente de una persona a otra. La infección no se contagia a través de la ingestión de carne de cerdo y rara vez lo hace por el contacto con cerdos infectados; pese a lo cual, en Egipto se procedió a la matanza de cerdos por considerar que eran portadores naturales de la enfermedad. La influenza AH1N1 no forma parte de la familia de los coronavirus pero su progresión, en el mundo globalizado del siglo XXI, la convirtió en la primera pandemia del siglo XXI.

En junio de 2009, la OMS declaró que la gripe porcina AH1N1 era una pandemia que aquejaba a más de 70 países y prácticamente a todos los estados de la Unión Americana. En un principio, la mayor cantidad de víctimas fatales se produjo en México. Las tasas de ataque y mortalidad por la gripe porcina AH1N1 fueron más altas en adultos jóvenes, de edad mediana y más bajas en los ancianos, cuando se comparan con las producidas por la gripe estacional, posiblemente debido a que las personas más jóvenes no se expusieron a virus de influenza similares en el pasado y, por lo tanto, no contaban con los anticuerpos necesarios. La pandemia ingresó en el período pospandémico en agosto de 2010. A diferencia del SARS-CoV, la influenza AH1N1 destruye los alveolos pulmonares lo que provoca la muerte en la mitad de los casos. No se debe confundir la influenza AH1N1 de 2009 con las cepas H1N1 estacionales, mucho menos con la cepa que causó entre 50 y 100 millones de decesos entre 1918 y 1920. La AH1N1 provocó la muerte de 284 mil 500 personas en todo el mundo, si bien se estima que la cifra podría ser mayor, dado que en numerosos países las personas no tienen acceso a sistemas de salud, por lo que su deceso no es debidamente contabilizado. Asimismo, el padecimiento no es fácilmente detectable una vez que la persona muere. De ahí que se considere que la cifra oficialmente reconocida de víctimas fatales sea muy menor a la tasa de letalidad real de la enfermedad.⁹

9 BEGLEY, Sharon. 2009 swine flu was 15 times deadlier [en línea]: study. *Reuters*, June 26, 2012. <<https://www.reuters.com>>

Entre los hechos a destacar a propósito de la emergencia sanitaria provocada por el AH1N1 fue que se empleó por primera vez el Reglamento Sanitario Internacional, creado en 2005 y cuya entrada en vigor se produjo el 15 de junio de 2007. En él se detallan acciones preventivas y de preparación ante emergencias sanitarias. Asimismo, busca prevenir la propagación internacional de enfermedades, proteger contra esa propagación, controlarla y darle una respuesta de salud pública proporcionada y restringida a los riesgos para la salud pública y evitando al mismo tiempo las interferencias innecesarias con el tráfico y el comercio internacionales, algo que, claramente, venía siendo la norma en las emergencias sanitarias que acontecieron previo a la adopción del reglamento. Asimismo, el reglamento convoca a las naciones del mundo a notificar todos aquellos eventos que pueden constituir emergencias de salud pública de importancia internacional, dado que, al omitir esa información, se expone al mundo a la imposibilidad de responder apropiadamente ante el flagelo que se presente. Este reglamento vino a sustituir al de 1969 que solo convocaba a informar de brotes de cólera, peste y fiebre amarilla. En cambio, con el nuevo reglamento, estrenado por México en 2009 en razón de la pandemia de influenza AH1N1, se incluye una amplia variedad de enfermedades.¹⁰

El MERS-CoV

El MERS-CoV fue identificado por primera vez en Arabia Saudita en septiembre de 2012 –si bien estudios retrospectivos encontraron casos del MERS en Jordania en abril del mismo año–, y desde entonces ha causado enfermedades graves e incluso la muerte de personas en varios países. En el año 2014 se produjo un incremento sustancial en el número de casos de individuos aquejados por la enfermedad. En 2015, los casos de brotes más relevantes del MERS-CoV acontecieron en los Emiratos Árabes Unidos, Qatar y Corea del Sur. Hacia 2018 se tenían confirmados 2 144 casos de los

que al menos 750 fallecieron involucrando a nacionales de 27 países. Esto sugiere que la tasa de letalidad del MERS-CoV ha sido significativamente mayor que la del SARS-CoV, oscilando entre el 30 y el 37 por ciento.

De los casos hasta hoy confirmados se observa un rango de edades que va desde los 9 meses a los 90 años, con una media de edad de 47 años. Cabe destacar que todos los casos de MERS-CoV han ocurrido en nueve países del Medio Oriente –Irán, Jordania, Kuwait, Líbano, Arabia Saudita, Emiratos Árabes Unidos, Qatar, Omán y Yemen–, o bien tienen antecedente de viaje a estos países o son contactos cercanos de casos confirmados. Es importante apuntar que algunos analistas, en el marco de las “primaveras árabes”, sugirieron la posibilidad de que la difusión de la información sobre esta enfermedad formaba parte de una estrategia de parte de los regímenes de los países afectados, para disuadir a que las sociedades se reunieran en sitios públicos para protestar o manifestar su desacuerdo respecto a las autoridades; esto porque se presume que es más fácil que una enfermedad se propague por contacto directo entre las personas. Sin embargo, la epidemiología del MERS revela que la transmisión de persona a persona ha sido limitada, lo cual es una buena noticia considerando la letalidad de la enfermedad, la más alta hasta ahora vista respecto a los brotes de coronavirus en el presente siglo.

SARS-CoV2

El SARS-CoV2 viene a ser el tercer coronavirus que se propaga en el mundo del siglo XXI y fue reconocida como pandemia por la OMS el 11 de marzo de 2020, en momentos en que su epicentro se encontraba en Europa. En comparación con sus hermanos, el SARS-CoV2 tiene una tasa de letalidad del 4.9 por ciento, aunque varía considerablemente de país a país, dependiendo de las características de la población –poblaciones más longevas–, de las comorbilidades –padecimientos crónico-degenerativos no transmisibles o enfermedades que comprometen al sistema inmunológico como el VIH/SIDA– y de los sistemas de salud con que se cuenta, amén del liderazgo político de las autoridades para enfrentar la enfermedad. Corea del Sur, por ejemplo, que

[com/article/us-swineflu/2009-swine-flu-outbreak-was-15-times-deadlier-study-idUSBRE85O1DF20120626](https://www.nytimes.com/article/us-swineflu/2009-swine-flu-outbreak-was-15-times-deadlier-study-idUSBRE85O1DF20120626) [Consulta: 26 junio 2020]

10 *Op. Cit.* ROSAS, María Cristina. SARS, A H1N1, MERS.

vivió en 2015 una crisis por el SARS-CoV debido a diversas pifias de parte de las autoridades,¹¹ aprendió de esa experiencia y actualmente ha tenido una actuación sobresaliente ante el SARS-CoV2.¹² En Estados Unidos, en cambio, no obstante la experiencia acumulada tras los embates del AH1N1, del ébola y del zika durante el gobierno de Barack Obama, la administración de Donald Trump, especialmente por razones políticas, ha buscado distanciarse de su antecesor, amén de que perdió tiempo valioso para prepararse ante el SARS-CoV2. Baste mencionar que tanto Corea del Sur como Estados Unidos confirmaron el mismo día, esto es el 20 de enero de 2020, su primer caso de SARS-CoV2, pero la respuesta de uno y otro han sido completamente diferentes y el saldo, medido en términos de contagios y defunciones, es muy alto para la Unión Americana, con 2 548 991 casos confirmados y 125 803 defunciones. Corea del Sur, en contraste, presenta 12 757 casos confirmados y únicamente 282 defunciones.¹³

El largo y sinuoso camino para desarrollar una vacuna

La OMS refiere que en la actualidad existen vacunas únicamente para 26 enfermedades. La elaboración de cada una de ellas ha requerido 10 y hasta 20 años en promedio, dado que es necesario efectuar numerosas pruebas de inocuidad y seguridad. En la historia de la humanidad, la única enfermedad erradicada –gracias a la vacunación– es la viruela, cuya extinción fue anunciada por la OMS en 1980. Desde entonces se ha dejado de inmunizar a las personas porque se considera que la viruela ya no es un peligro para la salud pública. Pero han transcurrido 40 años desde entonces y quizá lo más frustrante es que no se ha vuelto a erradicar, en todo ese tiempo, ninguna enfermedad, ello sin dejar de lado la aparición de nuevas enfermedades para las que tampoco se cuenta con vacunas.¹⁴

Esto no significa, en modo alguno, que la comunidad científica y el sector farmacéutico no están trabajando. Como se puede observar en el cuadro 1, existen vacunas para 26 enfermedades, en tanto se desarrolla investigación en torno a otras 24. Claro que estos números pueden parecer frustrantes a la luz de que existen enfermedades como el cáncer, el ébola, las fiebres hemorrágicas de Marburgo y de Crimea-Congo, la fiebre de Lassa, la enfermedad de Chagas, el VIH/SIDA, el zika, etcétera, para las que no existe una vacuna y que, lamentablemente, cobran las vidas de miles de personas cada año en todo el mundo.¹⁵

11 El 4 de mayo de 2015, un empresario surcoreano de 68 años involucrado en el negocio de los invernaderos, volvió a Seúl tras un viaje de 10 días en que visitó Bahrein, Qatar y otros países de la región de Medio Oriente. Una semana después, el empresario presentaba un cuadro febril y dificultades para respirar, razones por las que visitó diversas clínicas locales hasta que fue admitido ya con neumonía en el Hospital St. Mary de Pyeongtaek, en la provincia de Gyeonggi. Su condición no mejoró ahí, por la que fue transferido al Centro Médico Samsung en Seúl. Tras diversos estudios, los médicos finalmente identificaron el padecimiento del empresario como MERS-CoV el 20 de mayo. Sin embargo, para ese momento, el empresario había contagiado a otras 28 personas al haber visitado diversos centros de salud y hospitales previamente. Pero la crisis no terminó ahí. Un hombre de 35 años que se infectó también en el Hospital St. Mary de Pyeongtaek arribó igualmente al Centro Médico Samsung el 27 de mayo. Este hombre a quien en la literatura médica se conoce como el “paciente 14” fue aislado en el centro hospitalario, si bien, para ese momento, ya había contagiado a otras 82 personas. Así, Corea del Sur tuvo la mayor cantidad de casos de MERS-CoV, detrás de Arabia Saudita a nivel global, con 186 casos confirmados, 38 decesos y 16 mil personas en cuarentena.

12 ROSAS, María Cristina. Corea del Sur y el coronavirus [en línea]. mayo 9 2020. <<https://www.etcetera.com.mx/opinion/corea-del-sur-coronavirus/>> [Consulta: 30 mayo 2020].

13 Datos al 28 de junio de 2020 a las 22:00 hrs. Véase *Op. Cit.* Johns Hopkins University & Center.

14 ROSAS, María Cristina. A 40 años de la erradicación de la viruela [en línea]: ¿qué hemos aprendido?. *etcétera*, 1 de junio 2020. <<https://www.etcetera.com.mx/opinion/40-anos-de-la-erradicacion-de-la-viruela-que-hemos-aprendido/>> [Consulta: 30 junio 2020].

15 *BBC News Mundo*. Las 8 enfermedades que son un riesgo global para la salud, según la OMS (y por qué una de ellas aún no existe) [en línea]. 15 de marzo 2018. <<https://www.bbc.com/mundo/noticias-43395202>> [Consulta: 1 junio 2020].

Cuadro 1 Enfermedades para las que existen vacunas e investigación

Enfermedades para las que existen vacunas	Enfermedades en torno a las que se investiga para desarrollar vacunas
Cólera	Campylobacter jejuni
Dengue	Enfermedad de Chagas
Difteria	Chikungunya
Hepatitis A	Dengue
Hepatitis B	Enterotoxigenic Escherichia coli
Hepatitis C	Enterovirus 71
Haemophilus influenzae tipo b	Streptococo grupo B
Virus del papiloma humano	Virus simple del herpes
Influenza	HIV-1
Encefalitis japonesa	Anquilostomiasis humana
Malaria	Lishmaniasis
Sarampión	Malaria
Meningitis meningococcal	Virus de Nipah
Paperas	Salmonela del tipo no tifoideico
Tosferina	Norovirus
Neumonía	Fiebre paratifoidea
Poliomielitis	Virus respiratorio sincitial
Rabia	Esquistosomiasis
Rotavirus	Shigella
Rubeola	Estafilococo áureo
Tétanos	Streptococo de la neumonía
Encefalitis centroeuropea	Streptococo pyogenes
Tuberculosis	Tuberculosis
Tifoidea	Vacuna universal de la influenza
Varicela	
Fiebre amarilla	

* La aparición de una misma enfermedad en las dos columnas denota que existe o no vacuna para una variante del padecimiento. Fuente: Organización Mundial de la Salud.

Conforme a la información expuesta en el cuadro 1, se puede constatar que no existe vacuna para ninguno de los tipos de coronavirus que han irrumpido en la escena internacional en el presente siglo. Así, por ser

el SARS-CoV2 una enfermedad extremadamente contagiosa, no debe sorprender que las esperanzas del mundo estén puestas en tener a la brevedad un antídoto que ayude a los seres humanos a seguir adelante con sus vidas. La urgencia de reactivar las actividades económicas, políticas, sociales, educativas, culturales, etcétera, pone una enorme presión sobre la comunidad científica y los gobiernos. Sin embargo, no es sencillo elaborar una vacuna.

Para empezar, la creación de vacunas tiene un horizonte prolongado en el tiempo. El caso de la viruela, una enfermedad de larga data en la historia de la humanidad, así lo ilustra. No obstante los estragos que generó en todo el mundo por siglos, la vacuna respectiva fue desarrollada por el inglés Edward Jenner, considerado el padre de la inmunología. Si bien para ese momento diversos investigadores habían ensayado con cierto éxito vacunas contra la viruela, Jenner tiene el mérito de haber observado que quienes ordeñaban vacas aquejadas por la viruela bovina –un tipo de variola menos agresiva que la que aquejaba a seres humanos– no desarrollaban la enfermedad. Así, a finales del siglo XVIII, Jenner inoculó a un niño en ambos brazos con la variola bovina y luego procedió a variolizarlo.¹⁶ El éxito de esta y otras pruebas llevó a demostrar que la inoculación generaba inmunidad contra la enfermedad. Hacia 1840, Gran Bretaña prohibió la variolización y promovió la vacuna de Jenner de manera gratuita. Sin embargo, tuvieron que transcurrir otros 140 años para que la viruela fuera erradicada.¹⁷

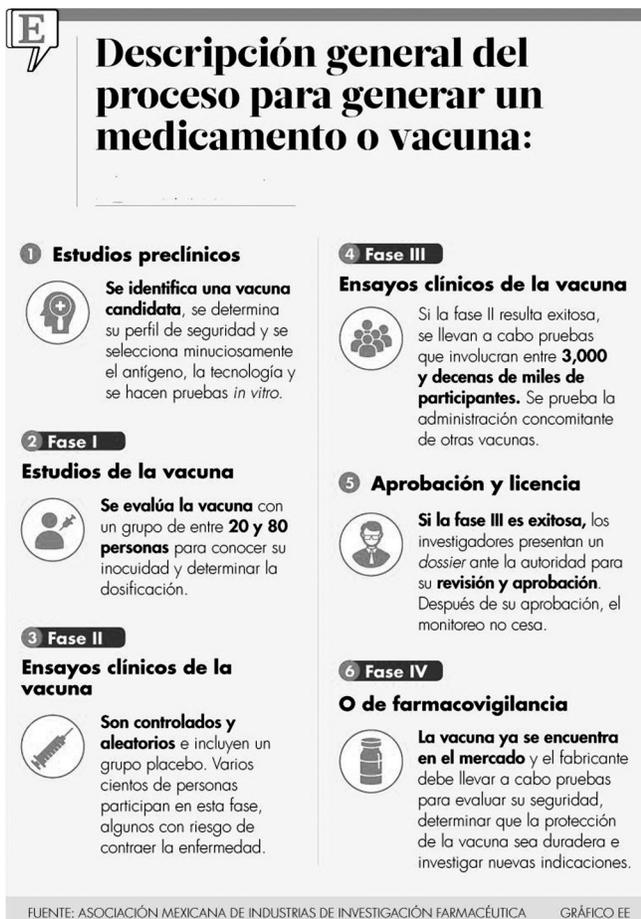
Esto no es para decir que la creación de una vacuna deba esperar siglos, pero revela la complejidad del procedimiento, el cual debe derivar en un producto

16 La variolización se refiere a la inoculación del pus o de pedazos de las costras de la viruela para provocar esta enfermedad atenuada en el paciente y así lograr su inmunización. Este procedimiento se aplicaba desde la antigüedad, pero fue sustituido por la vacuna de Jenner.

17 *Op. Cit.* ROSAS, María Cristina. A 40 años de la erradicación de la viruela. Véase también TUELLS, José. La introducción de la variolización en Europa [en línea]. En: José Tuells y J. M. Ramírez, *Balmis et variola*. Valencia: Generalitat Valenciana, 2003. <<https://www.vacunas.org/la-introduccion-de-la-variolicacion-en-europa-histp/?print=pdf>> [Consulta: 30 mayo 2020].

que sea inocuo y seguro, esto es, que no genere efectos secundarios que sean peores que el padecimiento al que se pretende combatir. Parece sencillo, pero para ello, la creación de vacunas y/o medicamentos novedosos deben pasar numerosas pruebas, primero identificando la fórmula, compuesto o antídoto candidato a vacuna. A continuación, se le evalúa en grupos pequeños de personas, quienes, voluntariamente, aceptan formar parte de dicha evaluación. Como es sabido, está prohibida la experimentación en seres humanos sin su consentimiento.

Gráfico 1???



Posteriormente se llevan a cabo ensayos clínicos y se incluye a grupos de personas más numerosos, utilizando igualmente placebos, con pleno conocimiento para todos los participantes de que podrían contraer la enfermedad. Si esto resulta como se esperaba, se hacen más ensayos clínicos y se procede a aprobar y licenciar la vacuna o medicamento para su venta en

el mercado, o bien, su suministro a la población, por parte de las autoridades sanitarias u organismos internacionales como la OMS.

El proceso descrito puede tomar de 10 a 20 años. Con todo, considerando el impacto social, económico y político que ha tenido el SARS-CoV2 en el mundo, no debe sorprender la larga lista de empresas y gobiernos resueltos a desarrollar una vacuna o, por lo menos, un tratamiento efectivo contra la enfermedad a la brevedad. Hacia el mes de abril de 2020, la OMS daba a conocer que se tenían 54 estudios en marcha, encabezados en un 70 por ciento por laboratorios farmacéuticos y biotecnológicos, para desarrollar el antídoto respectivo. Dos empresas, *Moderna* de Estados Unidos y *CanSino* de la RP China, se encontraban ya en la etapa de los estudios clínicos.¹⁸

Evidentemente existe una carrera por desarrollar un antídoto, dado que en términos del mercado potencial el atractivo es evidente. Se tiene previsto una nueva ola de la enfermedad hacia octubre y, como se explicaba, dado que es muy contagiosa, hay una fuerte presión para tener un antídoto efectivo. A ello hay que añadir la influenza estacional, misma que podría generar una mayor vulnerabilidad de las sociedades ante la afectación de las vías respiratorias, ya que se verían expuestas por doble partida.

Así, los grandes nombres del *big pharma* como Johnson & Johnson, GSK, Sanofi, Roche, y Merck están involucrados. También lo están las universidades y centros de investigación de los países. La dependencia tecnológica que podría generar la vacuna, si es que es finalmente desarrollada por empresas privadas, sería enorme, como también los costos para acceder a ella. En este sentido, es encomiable el trabajo que efectúa el Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), donde ya se tiene una vacuna que se encuentra en la fase de ensayos clínicos en animales

18 SIMÓN RUIZ, Alfonso. Las farmacéuticas impulsan el 70% de las 54 vacunas en I & D frente al COVID-19 [en línea]. *El País*, 1 de abril 2020. <https://cincodias.elpais.com/cincodias/2020/03/31/companias/1585676743_897820.html> [Consulta: 30 mayo 2020].

en la Facultad de Veterinaria de la misma institución, con la idea de que, si todo sale bien, se podría probar en humanos hacia 2021.¹⁹ Ello se suma a la iniciativa dada a conocer a mediados de mayo del presente año, en que la UNAM y el gobierno de la Ciudad de México acordaron crear un laboratorio de nivel 3 para desarrollar la vacuna contra el SARS-CoV2 en las instalaciones de la Facultad de Medicina de la propia universidad.²⁰

Lamentablemente, el antídoto contra el SARS-CoV2 enfrentará muchos problemas y no sólo para ser creado. Cuando la política se entromete en la salud no siempre resultan bien las cosas; como muestra considérese que ya se produjo un encontronazo entre el gobierno de Estados Unidos y el de la RP China en la reciente Asamblea Mundial de la Salud en el pasado mes de mayo, cuando Beijing anunció que cuando tenga la vacuna la donará a la humanidad.²¹ Los gigantes farmacéuticos involucrados en el desarrollo de la vacuna —muchos de ellos de matriz estadounidense— buscan la explotación exclusiva de la patente, por lo que lo dicho por los chinos les generaría enormes pérdidas económicas. Beijing, ciertamente, apuesta a quitarse de encima los cuestionamientos a su actuación en medio de la pandemia. Por eso ha asumido el liderazgo en el aprovisionamiento de insumos médicos a diversos países del mundo. En cualquier caso no sorprende, entonces, que ante el pronunciamiento de la RP China el gobierno de Donald Trump, presionado por las farmacéuticas de su país, anunciara que Estados Unidos “daba por terminada” su relación con la OMS.²²

Un enorme desafío: el movimiento antivacunas

En el supuesto caso de que en los próximos meses se contara con una vacuna o un tratamiento farmacológico para enfrentar el SARS-CoV2, hay también otros problemas que conviene ponderar y que derivan del poderoso movimiento antivacunas, responsable del resurgimiento de enfermedades como el sarampión, las paperas, la rubeola, la tos ferina, la poliomielitis y otras más. El movimiento antivacunas se nutre, ciertamente, de la pérdida de confianza en las instituciones públicas. Tras la crisis económica de 2008, por ejemplo, diversos gobiernos, en aras de mantener “finanzas sanas”, sacrificaron las partidas presupuestales para el bienestar social, lo que dejó muy desvalidos a los sistemas de salud. No se debe dejar de lado tampoco que, en muchos países, las campañas de vacunación se emplean como parte del proselitismo político y eso genera rechazo en las sociedades.²³

Hay casos lamentables como el del resurgimiento de la poliomielitis en Pakistán. El problema se remonta a 2011, cuando un médico pakistaní, Shakil Afridi, proporcionó información que posibilitó la captura y muerte del líder de *al-Qaeda*, Osama Ben Laden. Afridi fue detenido y condenado por alta traición en Pakistán, por lo que estará 33 años en la prisión central de Peshawar.²⁴ A partir de entonces, los esfuerzos por vacunar a los niños en las zonas fronterizas de Pakistán con Afganistán se han visto obstaculizados por jefes tribales, muchos de ellos militantes talibán. Actualmente Pakistán es el epicentro mundial de la poliomielitis, con el 83 por ciento de los casos reportados en el

19 *Expansión*. UNAM avanza en vacuna contra COVID y espera hacer pruebas humanas en 2021 [en línea]. 29 de mayo 2020. <<https://politica.expansion.mx/mexico/2020/05/29/unam-avanza-vacuna-covid-espera-hacer-pruebas-humanas-2021>> [Consulta: 30 mayo 2020].

20 *Expansión*. La CDMX y la UNAM instalarán laboratorio para buscar vacuna contra el COVID-19 [en línea]. 15 de mayo 2020. <https://politica.expansion.mx/cdmx/2020/05/15/la-cdmx-y-la-unam-instalaran-laboratorio-para-buscar-vacuna-contra-el-covid-19?utm_source=internal&utm_medium=branded> [Consulta: 30 mayo 2020].

21 *El Tiempo*. Vacuna china contra virus será un bien público mundial [en línea]: Xi Jinping. 18 de mayo 2020. <<https://www.eltiempo.com/mundo/asia/vacuna-china-contra-virus-sera-un-bien-publico-mundial-496528>> [Consulta: 1 junio 2020].

22 ROSAS, María Cristina. Pan American Health Organization,

Western hemisphere and Coronavirus [en línea]. *Rio Grande Guardian*, May 31 2020. <<https://riograndeguardian.com/rosas-pan-american-health-organization-western-hemisphere-and-coronavirus/>> [Consulta: 30 mayo 2020].

23 LOPERA PAREJA, Emilia H. *El movimiento antivacunas* [en línea]. *Argumentos, causas y consecuencias*. Madrid: Catarata, 2016. <http://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/IMG/pdf/antivacunas_tripas.pdf> [Consulta: 30 mayo 2020].

24 KHAN, M. Ilyas. Shakil Afridi, el médico que ayudó a la CIA a atrapar a Osama Ben Laden y ahora lucha por su libertad en Pakistán [en línea]. *BBC News Mundo*, 9 de octubre 2019. <<https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-49986358>> [Consulta: 30 mayo 2020].

planeta. El año pasado, las campañas de vacunación, que habían progresado sustancialmente, experimentaron un duro revés, cuando se divulgó en redes sociales que la vacuna producía efectos secundarios en los niños inmunizados, como vómitos, diarrea y fiebre.²⁵

La infodemia, a propósito de este retroceso en la inmunización en Pakistán, es también una dificultad. Fuera del ámbito de la formación comprobable, la principal forma que emplea el público general para “estar al día”, ya no son sólo –o más bien, lo son pero cada vez menos– los medios de comunicación, en sus versiones tradicionales o digitales, más las numerosas plataformas que ofrece Internet. Lejos parecen los tiempos en que los periodistas eran los agentes sociales que tradicionalmente proporcionaban información de calidad. Este modelo, si bien sobrevive, debe competir en la actualidad con contenidos de dudosa procedencia y veracidad en páginas web, foros, blogs y redes sociales. Es importante destacar que el número de oferentes de información se ha multiplicado y que no se limita a los medios de comunicación. Un estudio reciente revela que las personas, en medio de la cuarentena, consumen muchas más información, pero en el caso de México esto no ocurre en páginas oficiales de organismos internacionales, organismos no gubernamentales, universidades, centros de investigación u otras fuentes confiables, sino, mayormente, en redes sociales como *Facebook*, *Twitter*, *Instagram* y otras más que recogen opiniones no autorizadas y “leyendas urbanas.” En contraste, en países como Argentina, Alemania, Corea del Sur, España, Reino Unido y Estados Unidos, las personas prefieren a los medios de información tradicionales por encima de las redes sociales, justamente por la percepción de que lo que se asevera en esas plataformas es altamente cuestionable.²⁶ La diferencia entre las audiencias mexicanas y las de los países citados

es la *alfabetización digital* en estos últimos, lo que les permite discernir con mayor conocimiento respecto a los proveedores de información.

Un problema adicional es el de los defensores de “remedios alternativos” frente a las sustancias químicas involucradas en las inmunizaciones. No se trata de poner en entredicho la herbolaria, la medicina tradicional china, la acupuntura o la medicina homeopática, sino valorar la eficacia de cada una de ellas frente a la medicina alópata.

El llamado *cinturón bíblico* o *Bible Belt* es un fenómeno que requiere un análisis detallado. Se refiere a comunidades calvinistas que rechazan a las vacunas por razones religiosas. El *cinturón bíblico* en Países Bajos es considerado el principal responsable del resurgimiento del sarampión en esa nación. Los habitantes de Urk, quienes se ganan la vida a través de la pesca, son conservadores protestantes que en su mayoría frecuentan la iglesia local, no ven la televisión, ni asisten al cine, ni se vacunan. El argumento es que como Dios cuida a sus fieles las vacunas no son necesarias. Es por ello que el sarampión ha ganado terreno en la comunidad. En 2013-2014 se produjo un brote que afectó a 2 600 niños, de los que 182 requirieron hospitalización mientras que uno murió. En 2019 el brote tenía ya 42 casos hacia el mes de agosto, el doble de los registrados en 2018.²⁷

De hecho, el sarampión está resurgiendo en todo el mundo, en especial, en los países desarrollados, en parte por los argumentos descritos y también porque pseudo científicos han divulgado información que advertía que la vacuna genera autismo en los niños. De nuevo fue en Gran Bretaña, donde nació el movimiento antivacunas contra Jenner, que un médico sin escrúpulos, Andrew Wakefield, difundió en la prestigiada revista *The Lancet* que la vacuna contra el sarampión tenía efectos secundarios en los niños, entre ellos el autismo. Esto ocurrió el 26 de febrero de 1998, cuando el

25 MERTEN, Martina. Por qué la lucha contra la polio es un éxito en todo el mundo, pero no en Pakistán [en línea]. *El País*, 19 de febrero 2020. <https://elpais.com/elpais/2020/02/18/planeta_futuro/1582027563_593923.html> [Consulta: 30 mayo 2020].

26 DW. Coronavirus [en línea]: los medios de comunicación y su credibilidad. 17 abril 2020. <<https://www.dw.com/es/coronavirus-los-medios-de-comunicaci%C3%B3n-y-su-credibilidad/a-53167054>> [Consulta: 15 junio 2020].

27 *France24*. Aldea protestante conservadora holandesa quiere reconciliar religión y vacunación [en línea]. 29.08.2019. <<https://www.france24.com/es/20190829-aldea-protestante-conservadora-holandesa-quiere-conciliar-religi%C3%B3n-y-vacunaci%C3%B3n>> [Consulta: 30 mayo 2020].

médico referido aventuró la hipótesis de que niños con autismo y problemas intestinales tenían en su cuerpo residuos de la vacuna contra el sarampión. Era sólo una hipótesis pero fue suficiente para que de inmediato se desplomaran los índices de vacunación en la Gran Bretaña y, posteriormente en todo el mundo. Si bien Wakefield fue sancionado y jamás podrá ejercer su profesión, el daño que hizo al mundo aún se resiente al día de hoy, provocando un retroceso de décadas ante una enfermedad que antes de su hipótesis estaba próxima a ser erradicada.²⁸ Lo hecho por Wakefield también impactó negativamente sobre la credibilidad de las familias en torno a las vacunas. No ayudó tampoco el hecho de que, en países como Canadá, el sarampión resurgió en personas que ya habían sido vacunadas, lo que sugiere que la fórmula usada no contaba con las propiedades terapéuticas necesarias.²⁹

Consideraciones finales

Hace 40 años el mundo celebró la erradicación de la viruela. Ha sido un logro enorme, más no fortuito. Demanda la continuación del esfuerzo para que el mundo siga estando libre de viruela, trabajando en la prevención, desarrollando vacunas, y escenarios en que se pudiese dar su resurgimiento y cómo se atendería la emergencia en un entorno globalizado donde, desde 1980, las personas ya no reciben inmunización para esa enfermedad. Aquí también la bioseguridad es importante: tras los sucesos de octubre de 2001, cuando fueron liberadas esporas de ántrax en paquetes postales en Estados Unidos, la posibilidad de que se emplee un virus, bacteria o toxina para hacer daño no puede ser descartada.

Pero más allá de ello, el mundo debe proseguir con la investigación sobre las enfermedades para su prevención,

mitigación y erradicación. La vigilancia e inteligencia epidemiológicas se tornan cruciales en un entorno global impredecible que, no obstante el enorme progreso médico, científico, tecnológico, cultural y social, ha evidenciado su fragilidad ante el SARS-CoV2, el cual, ya lo corroboró la OMS, será una enfermedad endémica, como la influenza, y estará siempre presente en el seno de las sociedades. La cohabitación y coexistencia entre el SARS-CoV2 y los seres humanos va a ser difícil, porque ambos lucharán por sobrevivir.

¿La generación de una vacuna o de un tratamiento contra el nuevo coronavirus será la respuesta? Se impone la cautela. Cuando el VIH/SIDA irrumpió en el mundo hace casi ocho lustros, investigadores estadounidenses señalaron que la vacuna contra la enfermedad estaría lista en un par de años. En 2020 aún no existe la vacuna prometida, si bien se ha logrado desarrollar tratamientos antirretrovirales que hacen posible que las personas que padecen la enfermedad puedan tener calidad de vida. En este sentido, es razonable suponer que, dado el tiempo que toma generar una vacuna como tal, es mucho más factible que se produzcan tratamientos que permitirán a las personas, que eventualmente se contagien por el SARS-CoV2, superar la enfermedad y tener una calidad de vida.

Un tema no menos importante es el de la accesibilidad. Si la RP China lograra desarrollar una vacuna o tratamiento y los pusiera a disposición de la humanidad como un *bien público global*, seguramente se producirá una campaña para posicionar a los tratamientos del *big pharma* como la “mejor opción.” Como se explicaba, el mercado potencial es inmenso a juzgar por la incidencia y prevalencia de la enfermedad. Muchas personas que la han padecido tienen secuelas y recaídas y seguramente habrá que seguir investigando para hacer frente a los diversos efectos y síntomas que genera el padecimiento, a efecto de contrarrestarlos.

Más importante es el tema de cuánto costará el medicamento, asumiendo que habrá un sector de personas que preferirán un tratamiento patentado por alguna de las grandes corporaciones farmacéuticas. Ciertamente hay comunidades y ministerios de salud con el poder adquisitivo para erogar un monto sustancial y

28 ADAMO IDOETA, Paula, La historia de cómo nació el mito del vínculo entre las vacunas y el autismo [en línea]. *BBC News Mundo*, 31 de julio 2017. <<https://www.bbc.com/mundo/noticias-40776371>> [Consulta: 1 junio 2020].

29 Asociación Española de Vacunología. *¿Regreso del sarampión en los países desarrollados?* [en línea] 25/03/2015. <<https://www.vacunacion.org/iregreso-sarampion-paises-desarrollados/>> [Consulta: 1 junio 2020].

acceder a medicinas. Sin embargo, hay millones de personas y servicios médicos que no lo pueden hacer. El escenario económico global pospandémico se antoja desafiante, con millones de desempleados, una recesión económica pasmosa y una lenta recuperación, por lo que el acceso a medicinas y tratamientos deberá ser estimulado de la manera más universal posible.

Quizá anticipándose a este escenario es que México impulsó, a través de su misión ante la ONU en Nueva York, una importante resolución en el seno de la Asamblea General, la A/74/274 denominada *Cooperación internacional para asegurar el acceso global a los medicamentos, vacunas y equipo médico para enfrentar la pandemia del COVID-19*. La resolución, aprobada por 179 de los 193 miembros de Naciones Unidas en condiciones inéditas –dado que Nueva York ha sido fuertemente golpeado por la pandemia–, fue suscrita el 20 de abril de 2020.³⁰ Es un llamado a la cordura, a la solidaridad y la cooperación internacionales, dado que es más que evidente que un solo país no podrá resolver el enorme desafío planteado por la pandemia.

Como nota al margen, es más importante que nunca que la comunidad internacional mire a los desafíos internacionales en el contexto de su complejidad y no de manera aislada. Muchos especialistas apuntan que la pandemia prosperó en buena medida por el castigo presupuestal al sector salud de los países tras la crisis de 2008. Sin embargo, también es consecuencia de la preeminencia que ha tenido la lucha contra el terrorismo por encima de otros temas tanto o más importantes, al menos desde el 11 de septiembre de 2001. Así, hoy se corre el riesgo de que, tras la pandemia, se sobredimensione a la salud a costa de otras agendas prioritarias para las naciones. Por lo tanto, mirar al bosque, no sólo al árbol, será más que apremiante en el mundo del siglo XXI. ■

30 Naciones Unidas. Asamblea General. *International cooperation to ensure global access to medicines, vaccines and medical equipment to face COVID-19* [en línea]. New York: United Nations A/74/274. 21 de abril 2020. <<https://undocs.org/en/A/RES/74/274>> [Consulta: 30 mayo 2020].

OBRAS CONSULTADAS

ADAMO IDOETA, Paula, La historia de cómo nació el mito del vínculo entre las vacunas y el autismo [en línea]. *BBC News Mundo*, 31 de julio 2017. <<https://www.bbc.com/mundo/noticias-40776371>> [Consulta: 1 junio 2020].

Asociación Española de Vacunología. *¿Regreso del sarampión en los países desarrollados?* [en línea] 25/03/2015. <<https://www.vacunas.org/iregreso-sarampion-paises-desarrollados/>> [Consulta: 1 junio 2020].

BBC News Mundo. Las 8 enfermedades que son un riesgo global para la salud, según la OMS (y por qué una de ellas aún no existe) [en línea]. 15 de marzo 2018. <<https://www.bbc.com/mundo/noticias-43395202>> [Consulta: 1 junio 2020].

BEGLEY, Sharon. 2009 swine flu was 15 times deadlier [en línea]: study. *Reuters*, June 26, 2012. <<https://www.reuters.com/article/us-swineflu/2009-swine-flu-outbreak-was-15-times-deadlier-study-idUSBRE85O1DF20120626>> [Consulta: 26 junio 2020].

CRISP, Lord Nigel. *Turning the World Upside Down* [en línea]: *The Search for Global Health in the 21st Century*, New York: CNC Press, 2010.

DW. Coronavirus [en línea]: los medios de comunicación y su credibilidad. 17 abril 2020. <<https://www.dw.com/es/coronavirus-los-medios-de-comunicacion-y-su-credibilidad/a-53167054>> [Consulta: 15 junio 2020].

El Tiempo. Vacuna china contra virus será un bien público mundial [en línea]: Xi Jinping. 18 de mayo 2020. <<https://www.eltiempo.com/mundo/asia/vacuna-china-contra-virus-sera-un-bien-publico-mundial-496528>> [Consulta: 1 junio 2020].

Expansión. UNAM avanza en vacuna contra COVID y espera hacer pruebas humanas en 2021 [en línea]. 29 de mayo 2020. <<https://politica.expansion.mx/mexico/2020/05/29/unam-avanza-vacuna-covid-espera-hacer-pruebas-humanas-2021>> [Consulta: 30 mayo 2020].

_____. La CDMX y la UNAM instalarán laboratorio para buscar vacuna contra el COVID-19 [en línea]. 15 de mayo 2020. <https://politica.expansion.mx/cdmx/2020/05/15/la-cdmx-y-la-unam-instalaran-laboratorio-para-buscar-vacuna-contra-el-covid-19?utm_source=internal&utm_medium=branded> [Consulta: 30 mayo 2020].

- France24. Aldea protestante conservadora holandesa quiere reconciliar religión y vacunación [en línea]. 29.08.2019. <<https://www.france24.com/es/20190829-aldea-protestante-conservadora-holandesa-quiere-conciliar-religi%C3%B3n-y-vacunaci%C3%B3n>> [Consulta: 30 mayo 2020].
- Johns Hopkins University & Center, Coronavirus Research Center [en línea]. <<https://coronavirus.jhu.edu/map.html>> [Consulta: 28 junio 2020].
- KHAN, M. Ilyas. Shakil Afridi, el médico que ayudó a la CIA a atrapar a Osama Ben Laden y ahora lucha por su libertad en Pakistán [en línea]. *BBC News Mundo*, 9 de octubre 2019. <<https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-49986358>> [Consulta: 30 mayo 2020].
- LOPERA PAREJA, Emilia H. *El movimiento antivacunas* [en línea]. *Argumentos, causas y consecuencias*. Madrid: Gatarata, 2016. <http://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/IMG/pdf/antivacunas_tripas.pdf> [Consulta: 30 mayo 2020].
- MERTEN, Martina. Por qué la lucha contra la polio es un éxito en todo el mundo, pero no en Pakistán [en línea]. *El País*, 19 de febrero 2020. <https://elpais.com/elpais/2020/02/18/planeta_futuro/1582027563_593923.html> [Consulta: 30 mayo 2020].
- Naciones Unidas. Asamblea General. *International cooperation to ensure global access to medicines, vaccines and medical equipment to face COVID-19* [en línea]. New York: United Nations A/74/274. 21 de abril 2020. <<https://undocs.org/en/A/RES/74/274>> [Consulta: 30 mayo 2020].
- Organización Mundial de la Salud. *COVID-19* [en línea]: *cronología de la actuación de la OMS*. Ginebra: World Health Organization, 2020. <<https://www.who.int/es/news-room/detail/27-04-2020-who-timeline---covid-19>> [Consulta: 30 mayo 2020].
- _____. *Informe sobre la salud en el mundo 2007* [en línea]. *Un porvenir más seguro. Protección de la salud pública mundial en el siglo XXI*, Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2007. p. X. <https://www.who.int/whr/2007/07_report_es.pdf?ua=1> [Consulta: 30 mayo 2020].
- PACKARD, Randall M. *The History of Global Health: Interventions into the Lives of Other Peoples*, Baltimore: Johns Hopkins University, 2016.
- ROSAS, María Cristina. A 40 años de la erradicación de la viruela [en línea]: ¿qué hemos aprendido??. *etcétera*, 1 de junio 2020. <<https://www.etcetera.com.mx/opinion/40-anos-de-la-erradicacion-de-la-viruela-que-hemos-aprendido/>> [Consulta: 30 junio 2020].
- _____. Pan American Health Organization, Western hemisphere and Coronavirus [en línea]. *Rio Grande Guardian*, May 31 2020. <<https://riograndeguardian.com/rosas-pan-american-health-organization-western-hemisphere-and-coronavirus/>> [Consulta: 30 mayo 2020].
- _____. Corea del Sur y el coronavirus [en línea]. mayo 9 2020. <<https://www.etcetera.com.mx/opinion/corea-del-sur-coronavirus/>> [Consulta: 30 mayo 2020].
- _____. SARS, A H1N1, MERS [en línea]: ¿qué hemos aprendido??. *etcétera*, enero 29 2020. <<https://www.etcetera.com.mx/opinion/sars-ah1n1-mers-que-hemos-aprendido/>> [Consulta: 30 mayo 2020].
- SCHAFFNER, F. Development of Aedes albopictus risk maps [en línea]. *TigerMapsproject*. Stockholm: ECDC, 2009. <http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/publications/0905_ter_development_of_aedes_albopictus_risk_maps.pdf> [Consulta: 30 mayo 2020].
- SIMÓN RUÍZ, Alfonso. Las farmacéuticas impulsan el 70% de las 54 vacunas en I & D frente al COVID-19 [en línea]. *El País*, 1 de abril 2020. <https://cincodias.elpais.com/cincodias/2020/03/31/companias/1585676743_897820.html> [Consulta: 30 mayo 2020].
- TUELLS, José. La introducción de la variolización en Europa [en línea]. En: José Tuells y J. M. Ramírez, *Balmis et variola*. Valencia: Generalit Valenciana, 2003. <<https://www.vacunas.org/la-introduccion-de-la-variolicacion-en-europa-histp/?print=pdf>> [Consulta: 30 mayo 2020].