

Tiempo de pandemias

Pandemics era

José R. Pérez-Padilla* y Jesús A. Sigala-Centeno

Departamento de Investigación en Tabaquismo y Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México, México

Resumen

Una pandemia se refiere en general a un brote de enfermedad infecciosa para la cual no se tiene inmunidad, de distribución mundial o muy amplia y en grandes poblaciones, con transmisión local, en brotes explosivos y con un gran número de hospitalizaciones y muertes. Las últimas pandemias respiratorias fueron la de influenza AH1N1 en 2009 y la de COVID-19 en 2020. Los principales factores predisponentes incluyen no solo las características del patógeno, del anfitrión y del vector, sino también aspectos como la urbanización, el hacinamiento, las aglomeraciones y el rápido transporte mundial, y más de fondo la disrupción del hábitat de especies salvajes, el cambio climático, la insuficiencia de los sistemas de salud, así como la pobreza y la inequidad socioeconómica; factores todos ellos que deben considerarse para prevenir o aminorar las pandemias. Los virus de las últimas pandemias siguen circulando de manera esporádica durante el año, y adicionalmente en brotes estacionales durante el invierno, con menor impacto por la mejor inmunidad. También se ha hablado de pandemias de enfermedades o exposiciones no transmisibles, como el tabaquismo, la obesidad y la diabetes, que colisionan con las infecciosas aumentando los riesgos en lo que se ha llamado sindemia.

Palabras clave: Epidemia. Pandemia. Sindemia. Influenza. SARS-CoV-2. COVID-19.

Abstract

A pandemic generally refers to an outbreak of an infectious disease for which there is no immunity, with global or widespread distribution, in large populations, with local transmission, explosive outbreaks, and a large number of hospitalizations and deaths. The most recent respiratory pandemics were due to influenza AH1N1 in 2009 and COVID-19 in 2020. The main predisposing factors include not only the characteristics of the germ, the host, and the vector, but also factors such as urbanization, overcrowding, agglomerations, and rapid global transport. More fundamentally, the disruption of wildlife habitats, climate change, inadequate health systems, poverty, and socioeconomic inequity are factors that must be considered to prevent or mitigate pandemics. The viruses from recent pandemics continue to circulate sporadically throughout the year, and additionally in seasonal outbreaks during the winter, with a lesser impact due to improved immunity. There has also been talk of pandemics of non-communicable diseases or exposures such as smoking, obesity, or diabetes, which collide with infectious diseases, increasing the risks in what have been called syndemics.

Keywords: Epidemic. Pandemic. Syndemic. Influenza. SARS-CoV-2. COVID-19.

*Correspondencia:

José R. Pérez-Padilla
E-mail: perezpad@gmail.com

Fecha de recepción: 16-05-2025
Fecha de aceptación: 10-06-2025
DOI: 10.24875/NCT.M25000007

Disponible en línea: 23-10-2025
Neumol Cir Torax. 2025;84(1):40-47
www.revistanct.org.mx

2594-1526 / © 2025 Sociedad Mexicana de Neumología y Cirugía de Tórax. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Definiciones de pandemia

Una pandemia (*pan* = todo, *demos* = pueblo) es un brote de enfermedad para la cual la humanidad no tiene inmunidad, que se distribuye en todo el mundo o su mayor parte¹. Una definición más técnica es «una epidemia mundial o sobre un territorio muy amplio, cruzando fronteras internacionales y afectando un número grande de personas». Sin embargo, según esta definición, cada brote invernal de influenza sería una pandemia, y no es la condición en la que se utiliza habitualmente. En el caso de la influenza, la aparición de brotes simultáneos en ambos hemisferios, incluyendo una zona fuera de temporada invernal, es lo que ha caracterizado más claramente a las pandemias.

La definición formal que aplica la Organización Mundial de la Salud (OMS) se ha modificado²; antes de 2009, se consideraba que una pandemia de influenza ocurría cuando «un nuevo virus de influenza aparece sin inmunidad humana, resultando en epidemias simultáneas en el mundo, con un número enorme de muertes y enfermos», y se consideró por críticos que la parte de muertes y enfermedad se había dejado de lado, y declarado la pandemia por un brote mundial que según algunos fue muy leve. Ese concepto adicional de gravedad del brote, sujeto desafortunadamente a discrecionalidad, retrasó un poco declarar la pandemia del nuevo SARS-CoV-2³.

La pandemia de influenza AH1N1 se declaró el 11 de junio de 2009 por la OMS, al cumplirse, sin duda, la definición de fase pandémica 6, después de determinar que se trataba de un nuevo virus causando brotes comunitarios, al menos, en dos regiones de la OMS. Esta definición por fases no toma en cuenta la gravedad del brote ni un requerimiento adicional considerado previamente, que era la transmisión de una nueva variedad viral (en la influenza sería una nueva variedad de hemaglutinina) y no una existente con componentes genéticos con un nuevo reacomodo entre componentes de varias especies. En esta clasificación, en la fase 4 se documenta transmisión entre humanos de un virus animal o humano-animal, nuevo y reacomodado. La fase 5 tiene además transmisión comunitaria sostenida en dos o más países de la misma región de la OMS, y la fase 6 añade transmisión comunitaria en un país adicional de otra región de la OMS. En términos generales, por lo expuesto previamente, se deben considerar las siguientes características de una pandemia:

- Causada por un nuevo virus o patógeno sin circulación previa en humanos y que implica nula o mínima inmunidad.

- Enfermedad diseminada geográficamente.
- Contagio de persona a persona y diseminación comunitaria.
- En general, al hablar de pandemias se entiende en brotes explosivos, no algo que se disemina lentamente en años o décadas.
- Letalidad relativamente elevada, en oposición a infecciones que causan pocas molestias o consecuencias.

Curiosamente, todas estas características las cumplió la COVID-19 por un tiempo sin que se declarara oficialmente la pandemia.

Pandemias históricas

Las pandemias han acompañado al hombre por milenios y en su mayoría han sido zoonosis, es decir, enfermedades que originalmente tienen reservorios en otras especies animales causando en ellos mayor o menor grado de enfermedad, y que en un momento dado pasan al hombre, cuando alcanzan una adaptación que les permite transmitirse entre humanos y diseminarse. En contraste, como ejemplo, en fechas recientes ha habido casos de influenza aviaria que han afectado gravemente a algunos humanos con contacto con aves, generando una gran letalidad, pero sin la capacidad de transmitirse entre humanos; la enfermedad persiste como casos aislados, exóticos y con potencial pandémico si el virus llegara a adaptarse a la transmisión entre humanos.

La vida de cazador-recolector del hombre antiguo, en grupos con decenas de individuos, hacía difícil que una enfermedad se pudiera extender ampliamente por el mundo, inclusive el habitado en el momento. En esas condiciones es esperable que se adquiriera rápidamente un equilibrio entre los humanos y los microorganismos. Por ello, un factor indispensable para la existencia de las pandemias fue el desarrollo de la agricultura, con el sedentarismo y la urbanización, y aglomeraciones de miles de personas que pueden contagiarse fácilmente entre sí. La urbanización trae de manera obligada la necesidad de comerciar bienes, incluso a distancias considerables, lo que permite que un brote se vaya extendiendo. Finalmente, la crianza de animales domésticos, sobre todo en rebaños, aumentó la posibilidad de evolución de patógenos tanto para los humanos como para los animales domesticados.

Nuevas expansiones poblacionales fueron acompañadas por nuevas epidemias, como la de los mongoles asociada a la peste o muerte negra, que causó una pérdida sustancial de la población del Viejo Mundo

y la de América colonizada, carente de animales domésticos tipo rebaño, con consecuencias catastróficas debido a los conquistadores convertidos en vectores de enfermedades incontrolables en el momento⁴. En este sentido, los patógenos y las pandemias han estado involucrados en los eventos históricos desde que se presentaron. Un ejemplo clásico es la viruela en el Nuevo Mundo, traída por los conquistadores, desconocida en México y causante de un 20-30% de mortalidad en Tenochtitlán, incluyendo al emperador Cuitláhuac, lo que contribuyó significativamente a la conquista.

La revolución industrial aceleró la urbanización, así como la locomotora y los buques de vapor la velocidad del transporte, facilitando el movimiento de las personas, de los microorganismos y de las epidemias. Asimismo, hubo una mejor cobertura de su desarrollo por la prensa⁵, especialmente después de la utilización amplia del telégrafo. Ahora la urbanización es un fenómeno global dominante y la velocidad de los transportes aéreos permite que una infección tarde solo unos días en diseminarse por todo el mundo, incluso antes de que haya conciencia de una nueva infección. El transporte aéreo acelera exponencialmente la diseminación de personas, virus y brotes, siguiendo las rutas aéreas; varias pandemias, incluyendo la de COVID-19, han seguido las rutas de los vuelos comerciales.

La OMS ha especificado los requisitos para que aparezca una pandemia en la actualidad: 1) un patógeno nuevo con la población sin inmunidad, 2) capaz de generar enfermedad grave o muerte, y 3) capaz de transmitirse de persona a persona en forma eficaz.

Modelos de pandemia

En el modelo mecanístico de pandemia, comúnmente denominado SIR (Susceptibles, Infectados y Recuperados) (Fig. 1), la epidemia termina solo cuando el grupo de habitantes susceptibles desaparece, ya sea por haber tenido la infección o por haber recibido inmunidad activa o pasiva. Estos componentes poblacionales serían las causas inmediatas de una infección y de una pandemia, así como de su declinación y desaparición. Desde hace tiempo se sabe que las características del germen son importantes para el desarrollo de las infecciones, especialmente cierto para las pandemias, pero también hay que considerar las características del patógeno, del anfitrión humano, de la sociedad y, en su caso, del vector (Fig. 1). Igualmente es importante considerar que las pandemias recurrentes no son, como se podría pensar, eventos inconexos,

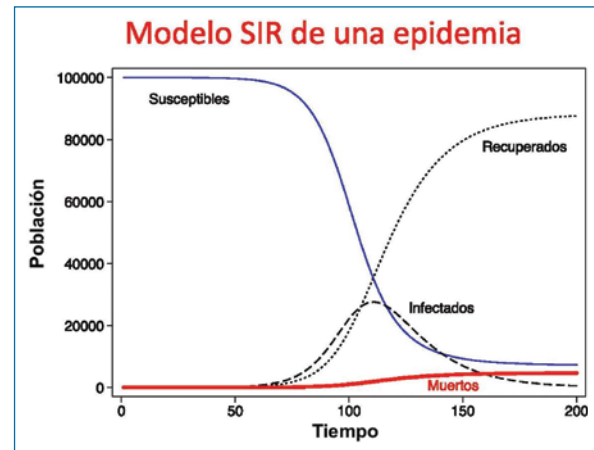


Figura 1. Modelo típico SIR (Susceptibles, Infectados y Recuperados) de un brote epidémico. El brote termina al agotarse los susceptibles, por haber sufrido la infección o por vacunación.

y por lo tanto es importante analizar factores comunes a su aparición que expliquen su recurrencia, sin lo cual prevenirlas sería imposible.

Factores causales de los brotes pandémicos y enfermedades emergentes

Las figuras 2 y 3 describen los factores que deben considerarse en una pandemia, adicionales a la presencia un patógeno nuevo o modificado que se pueda transmitir eficientemente de persona a persona por un proceso de adaptación.

Como puede observarse, los factores incluyen varios que no se contemplan habitualmente, como la urbanización, el hacinamiento, las aglomeraciones y el transporte mundial, identificados para la pandemia de SARS-CoV-2, y que además en su mayoría aplican a otras pandemias y son el hilo conductor de su aparición recurrente⁶.

Disrupción del hábitat de especies salvajes

El crecimiento de las zonas habitadas por el humano y de las manchas urbanas va desplazando, por un lado, a otras especies, confinándolos en áreas cada vez más pequeñas, y por otro lado incrementa la posibilidad de interacciones del hombre con especies salvajes, que pueden ser fuente de infecciones. En la COVID-19, el hábitat habitual del SARS-CoV-2 se ha considerado que es el murciélago. El brinco hacia el

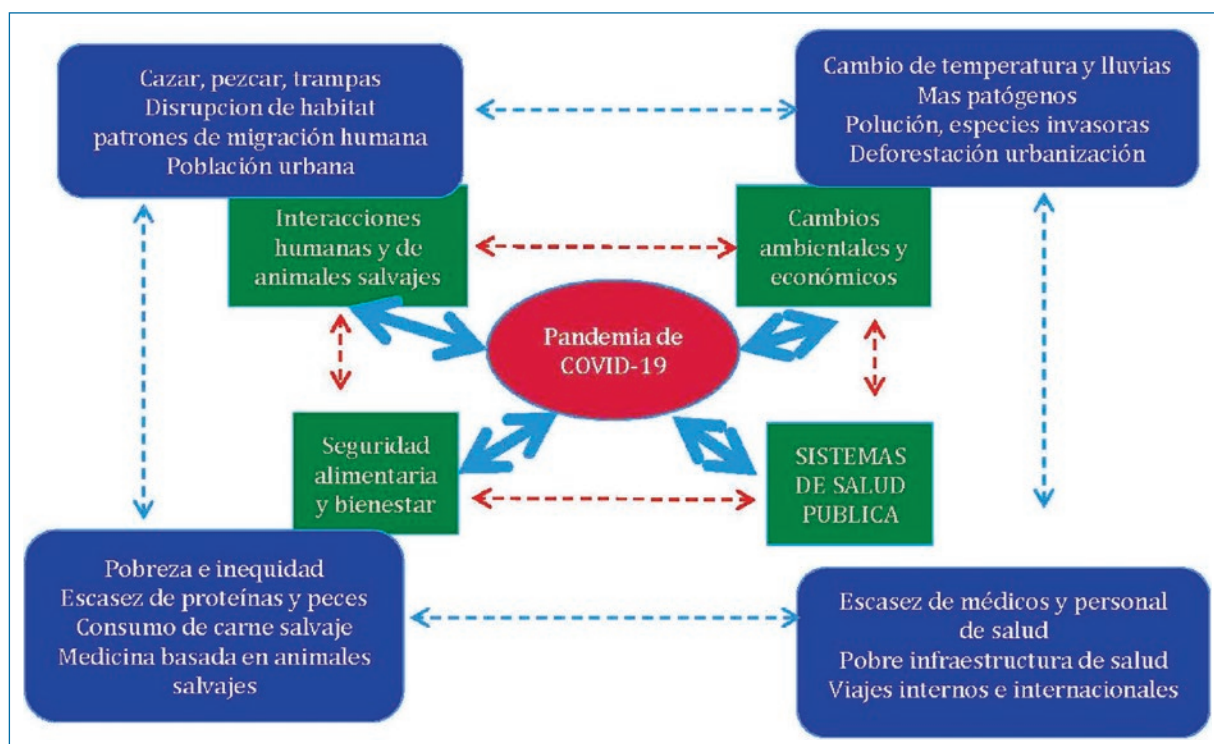


Figura 2. Factores involucrados en la pandemia de COVID-19 (modificada de Khan and Sesay [2015]⁷, de un modelo conceptual para el virus del Ébola).

humano de virus endémicos en el murciélago o en otras especies salvajes implica un estrecho contacto entre ambas especies, así como posibles anfitriones intermedios. En el SARS se consideró como huésped intermedio el civet, en el MERS el camello y en la COVID-19 se habló más frecuentemente del pangolín, aunque quedan incertidumbres, mientras que para la influenza los cerdos y varios tipos de aves pueden ser la fuente.

Cambio climático o calentamiento global

La presencia de temperaturas extremas, eventos climáticos catastróficos, tanto sequías en algunas zonas como lluvias extremas con inundaciones, favorecen situaciones adversas a la salud. La escasez de alimentos puede forzar a los habitantes a entrar en zonas de mayor riesgo de infecciones zoonóticas. Los cambios climáticos también pueden favorecer el crecimiento de ciertos gérmenes o de vectores, y provocar hambrunas y migraciones que obligan a entrar en contacto con animales salvajes o utilizarlos como alimento o para medicina tradicional.

Sistemas de salud que no se han preparado para las pandemias

Las pandemias ocurren periódicamente, y a pesar de ello la actitud habitual es hacer todo lo posible para salir del brote, pero en general nada o casi nada para estar mejor preparados ante la próxima pandemia, ofreciendo mayores recursos, como médicos y personal de salud, hospitales, camas de hospital (especialmente de terapia intensiva para enfermos graves), atención primaria, reserva de ventiladores, insumos médicos, medicamentos y material de protección personal, entre otros. También se requiere contar con sistemas de identificación de brotes y alertas a la población.

La pobreza, la inequidad y la sobrepoblación

Estos componentes hacen más común la búsqueda de comida y la invasión de áreas protegidas y del hábitat de especies salvajes capaces de transmitir enfermedades.

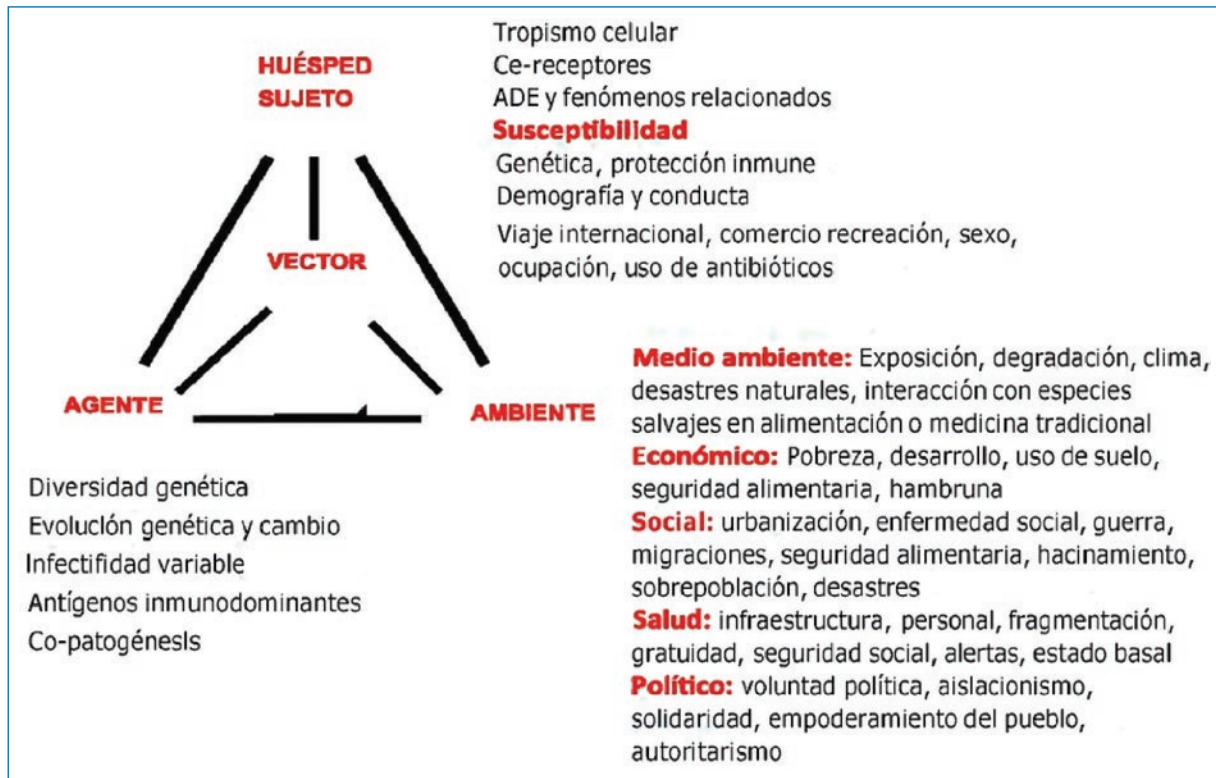


Figura 3. Componentes relevantes del agente, el anfitrión y el ambiente para la generación de una infección, de un brote y de una pandemia.

En resumen, la humanidad interacciona frecuentemente con la naturaleza en forma agresiva y dañina. En el fondo, esto es el factor causal común de las pandemias y de otras emergencias sanitarias.

Enfermedades emergentes

Se han reportado más de 300 eventos de enfermedades emergentes en las últimas décadas, con un pico en los años 1980. Incluyen zoonosis (60%) y bacterias resistentes (54%), pero también virus y priones (24%), protozoarios (10.7%), hongos (6.3%) y helmintos (3.3%). De ellas, el 22% son transmitidas por vectores y el 21% son resistentes a los fármacos. Su origen se correlaciona con la socioeconomía, la ecología, la geografía o el medio ambiente, y se concentran geográficamente en los llamados «puntos calientes», en latitudes bajas con escasa o nula vigilancia epidemiológica. Como en las pandemias, los factores de riesgo que se han invocado son la adaptación y el cambio de los virus, la susceptibilidad humana a la infección, el clima y el

cambio climático, la modificación de los ecosistemas, el comportamiento de la población humana incluyendo la sobrepoblación y la densidad poblacional, el desarrollo económico y el uso del suelo, los viajes internacionales y el comercio, las medidas de salud pública y su ruptura, la pobreza y la inequidad social, la guerra y las hambrunas, la ausencia de voluntad política y la intención de dañar en el caso de la guerra biológica. También se han asociado las enfermedades emergentes con la presencia de una vida salvaje rica y variada en el caso de las zoonosis de vida salvaje, sobre todo en zonas epidemiológicamente mal vigiladas y donde debieran concentrarse más recursos económicos, porque son sitios de alta probabilidad de aparición de brotes de enfermedades infecciosas nuevas o en reaparición.

En la [tabla 1](#) se resumen los principales virus respiratorios emergentes y reemergentes, aunque puede haber brotes de falla respiratoria de origen no infeccioso por inhalación de tóxicos, como en los accidentes industriales.

Tabla 1. Virus respiratorios emergentes o reemergentes

Clásicos	Nuevos
Rinovirus (> 100 variantes)	Parainfluenza 4
Parainfluenza 1, 2, 3	Metaneumovirus
Virus respiratorio sincitial A, B	Rinovirus C, D
Adenovirus 14 (y > 50 variantes)	Torque teno virus
Coronavirus endémicos	Coronavirus de alta
229E, OC43	patogenicidad NL63, HKU1,
Enterovirus (> 10 variantes)	SARS, MERS, SARS-CoV-2
Hantavirus	Bocavirus
Influenza AH1N1, AH3N2	Poliomavirus KI, MU?
	Influenza H1N1-2009
	Influenza aviaria H7N7,
	H7N9, H10N8, H5N1, H10N7
	y otros
	Nuevos enterovirus

Para mayor referencia, en el texto se describen los factores para la emergencia o reemergencia de virus respiratorios y de otros agentes infecciosos.

Tabla 2. Intervenciones que podrían prevenir o reducir eventos zoonóticos y pandémicos

Cuidar las áreas de conservación
 Proteger a las especies en peligro de extinción
 Evitar la deforestación y aminorar el cambio climático
 Vigilar los eventos zoonóticos
 Vigilar el comercio de animales
 Vigilar la producción de carne y los mercados
 Generar seguridad alimentaria para no buscar o recurrir a especies salvajes
 Reforzar los sistemas de salud incluyendo la prevención, la atención primaria y los centros de referencia para pacientes graves
 Reducir la pobreza, la inequidad, las hambrunas y las guerras, y eliminar las armas biológicas
 Continuar investigando el origen del SARS-CoV-2 y de otros virus pandémicos para incorporar mecanismos adicionales de prevención de pandemias

Contribuyentes al origen del SARS-CoV-2 y la COVID-19: un ejemplo reciente

La Comisión Lancet⁸ emitió opiniones relevantes sobre el origen de la pandemia de COVID-19 que son aplicables también al origen de otras pandemias⁹. El primer aspecto es que se trata de una enfermedad emergente zoonótica, con recombinación de genes del coronavirus dentro de animales. Este mecanismo es común y ha ocurrido en el virus de la influenza, el virus de la inmunodeficiencia humana, el SARS, el MERS, el Zika, el Ébola y otros. El factor primordial es el mayor contacto entre los humanos y los reservorios animales por deforestación, degradación del suelo, pobreza o inseguridad alimentaria, que fuerza a las poblaciones a

invadir hábitats animales. El grupo de Lancet consideró un origen probablemente natural y no creado expreso o escapado de laboratorio, aunque insistió en que se desarrollara una investigación colaborativa rápida.

Para la época de la aparición de la COVID-19 ya se habían emitido alertas considerando la situación de alto riesgo, con frases escritas que hablaban de que los grandes reservorios de coronavirus en los murciélagos, similares a los del SARS, deberían considerarse una bomba de tiempo, y que no debería ignorarse la posibilidad de una reemergencia del SARS y de otros virus nuevos a partir de estos reservorios^{10,11}. En este sentido, varias actividades preventivas son relevantes y deberían adoptarse ampliamente^{12,13} (Tabla 2).

El frío y las pandemias respiratorias

La temperatura y la humedad afectan considerablemente la estabilidad y la transmisibilidad de varios virus respiratorios. El impacto adverso del frío se conoce desde hace muchos años, ya que el nombre «influenza» deriva de *influenza di freddo* (influenza del frío). Se han emitido muchas hipótesis sobre la razón de este impacto, como la reducción en los rayos ultravioleta con baja de la inactivación viral, la reducción en la producción y los niveles de vitamina D y de melatonina en invierno, así como el hacinamiento y la baja ventilación para guarecerse del frío. Los mecanismos más probables en la facilitación de las infecciones virales son la baja temperatura del aire, el bajo contenido de humedad y su impacto en la estabilidad o la supervivencia de partículas virales en el aire; y también la resequeidad y el enfriamiento de las mucosas respiratorias, que afectan considerablemente el mecanismo de defensa mucociliar y en formas extremas llegan a provocar disrupción de la mucosa respiratoria. Los estudios empíricos han demostrado que el enfriamiento ambiental en invierno incrementa la diseminación de la influenza, del virus respiratorio sincicial y de los coronavirus estacionales. El virus del SARS mostró estacionalidad, y los estudios iniciales demostraron que la prevalencia de COVID-19 en los Estados Unidos de América y otros países era menor en zonas que tenían más horas de sol, temperatura elevada y menos nubosidad.

Expansión del concepto de pandemia a las enfermedades no transmisibles

En épocas recientes, el crecimiento poblacional, la sobrevida prolongada, el envejecimiento y la contaminación atmosférica, entre otros factores, además de la

publicidad dañina que incita al consumo de alimentos ultraprocesados, tabaco y alcohol, así como al sedentarismo, han generado un aumento progresivo de algunas enfermedades no transmisibles. La obesidad, la diabetes, las enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y una variedad de enfermedades malignas, que poco han ido prevaleciendo como causas de muerte, enfermedad e incapacidad, han llegado al grado de hablarse de epidemias o pandemias. Por ejemplo, el tabaquismo causa un estimado de 8 millones de muertes al año en todo el mundo, y los usuarios rebasan los mil millones, con un número mayor de expuestos al humo de segunda mano y a productos con nicotina. Se puede hablar de una pandemia de tabaquismo, de obesidad o de diabetes, si se elimina el requerimiento de que sea una enfermedad infecciosa^{14,15}. La OMS habla de epidemias mundiales (*global epidemics*) para referirse al tabaquismo y otras enfermedades no transmisibles, en lugar de hablar de pandemias, aunque para fines prácticos una epidemia mundial podría considerarse una pandemia. Estas nuevas epidemias mundiales o pandemias han colisionado en forma adversa con las infecciosas, en lo que se ha dado en llamar «sindemia»¹⁶. En el caso de la COVID-19, varias de estas enfermedades demostraron tener consecuencias más graves por la infección, además del envejecimiento; por ejemplo, la diabetes, la obesidad, las enfermedades vasculares y las neoplasias malignas. El tabaquismo interfiere con los mecanismos de defensa de las vías respiratorias de manera directa, y además genera variada comorbilidad sistémica, como la EPOC, enfermedades cardiovasculares y neoplasias, y se ha ido aclarando que además aumenta el riesgo del desarrollo de diabetes y de obesidad, y por lo mismo empeora el pronóstico de la COVID-19, la influenza y otras infecciones respiratorias.

Evolución de las pandemias de influenza y de COVID-19

Ambas infecciones han evolucionado a partir del inicio de las pandemias, generando infecciones con menor mortalidad y menos complicaciones, producto de la inmunidad natural en las personas que enfermaron y de la inmunidad por las vacunaciones. Adicionalmente a los contagios reducidos durante todo el año, se han presentado brotes estacionales en invierno, entre noviembre y abril, sobre todo en los Estados Unidos de América y en Europa, lo que se ha atribuido a una mayor sobrevida de los virus en el aire

frío y húmedo y a cambios conductuales que favorecen los contagios, como se describió previamente¹⁷⁻¹⁹. También orienta a la necesidad de reforzar la inmunidad contra el SARS-CoV-2 antes del invierno, tal como se acostumbra para la influenza, o durante todo el año en lugares que no muestran el patrón estacional. Igualmente han aparecido brotes de variados virus respiratorios (Tabla 2), incluyendo rinovirus, coronavirus estacional, virus parainfluenza, virus respiratorio sincitial, adenovirus, metaneumovirus y el virus influenza A y B, sobre todo al desaparecer las medidas preventivas instauradas para la COVID-19. Estos virus se presentan con regularidad y su diferenciación clínica con la influenza y la COVID-19 es difícil o imposible, por lo que se requiere forzosamente una vigilancia virológica.

Reflexión general con relación a las pandemias

Las pandemias han aparecido periódicamente y seguirán apareciendo, ya que no se trata de fenómenos inconexos, sino que derivan de la forma compleja y agresiva de interaccionar del hombre con el medio ambiente.

Harari²⁰ reflexionó sobre varias de las cuestiones derivadas de la COVID-19, que han sido compartidas por otros autores²¹, iniciando por la idea de que la pandemia actual cambió el mundo para siempre. Las disyuntivas que planteó con relación al inicio de la COVID-19 son relevantes, como la de privacidad frente a salud y la de aislamiento contra solidaridad²⁰.

Es también relevante que se requieren colaboración internacional y solidaridad para generar una respuesta más rápida y efectiva ante situaciones emergentes y reemergentes²², y evitar al máximo las manifestaciones de los nacionalismos que se observan por muchos lados, como el acaparamiento de medicamentos y vacunas. Algunos esfuerzos solidarios también se observan en paralelo, como compartir información y mecanismos de distribución de vacunas, como el COVAX, aunque con resultados heterogéneos. Harari²⁰ enfatiza con toda razón que una gran ventaja que tenemos contra los virus es que somos capaces de compartir información, pero debemos aprovecharla al máximo. También insiste en que la solidaridad se inicia en el ambiente inmediato, en el barrio, la ciudad y el país, por lo que es totalmente ilógico esperar la solidaridad internacional cuando no está ocurriendo en el ambiente local.

Preparación pandémica

Las pandemias han impactado multifacéticamente en la sociedad, resaltando la importancia de la preparación y la inversión en medidas de seguridad para reducir el impacto de futuras crisis sanitarias^{23,24}. Al pasar una pandemia, se reacciona como si fuera la última. No se refuerza el sistema de salud, que puede seguir fragmentado, mal financiado, con poco personal, sin autosuficiencia de insumos como equipos de protección personal, vacunaciones, o sistemas de ventilación mecánica y atención de enfermos críticos, sin sistema de avisos oportunos y sin mejorar los sistemas de información en salud²⁵. Se requiere fortalecer las infraestructuras de salud pública y la capacidad de vigilancia para la detección, el monitoreo y la gestión ante brotes emergentes²⁶. Los planes nacionales de preparación para pandemias deben desarrollarse y luego revisarse y ser actualizados periódicamente, para incorporar avances tecnológicos y científicos que permitan mejorar la capacidad de detección y mitigación^{27,28}.

Financiamiento

Ninguno.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. El estudio no involucra datos personales de pacientes ni requiere aprobación ética. No se aplican las guías SAGER.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

Referencias

1. Pandemia. Wikipedia, la enciclopedia libre. 2025. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Pandemia>.

2. Doshi P. The elusive definition of pandemic influenza. *Bull World Health Organ.* 2011;89:532-8.
3. Green MS. Did the hesitancy in declaring COVID-19 a pandemic reflect a need to redefine the term? *Lancet.* 2020;395:1034-5.
4. McNeill WH. *Plagues and peoples.* New York: Garden City: Doubleday/anchor; 1976.
5. Morens DM, Folkers GK, Fauci AS. What is a pandemic? *J Infect Dis.* 2009;200:1018-21.
6. Morens DM, Fauci AS. Emerging pandemic diseases: how we got to COVID-19. *Cell.* 2020;182:1077-92.
7. Khan AS, Sesay SSS. Seafood insecurity, bush meat consumption, and public health emergency in West Africa: Did we miss the early warning signs of an Ebola epidemic? *Maritime Studies* 14, 3 (2015). <https://doi.org/10.1186/s40152-015-0020-2>.
8. Sachs JD, Karim SSA, Akinin L, Allen J, Brosbøl K, Colombo F, et al. The Lancet Commission on lessons for the future from the COVID-19 pandemic. *The Lancet.* 2022;10359:1224-1280.
9. Morens DM, Breman JG, Calisher CH, Doherty PC, Hahn BH, Keusch GT, et al. The origin of COVID-19 and why it matters. *Am J Trop Med Hyg.* 2020;103:955-9.
10. Cheng VCC, Lau SKP, Woo PCY, Yuen KY. Severe acute respiratory syndrome coronavirus as an agent of emerging and reemerging infection. *Clin Microbiol Rev.* 2007;20:660-94.
11. Fan Y, Zhao K, Shi Z-L, Zhou P. Bat coronaviruses in China. *Viruses.* 2019;11:210.
12. Halabowski D, Rzymiski P. Taking a lesson from the COVID-19 pandemic: preventing the future outbreaks of viral zoonoses through a multi-faceted approach. *Sci Total Environ.* 2021;757:143723.
13. Li R, Chen B, Zhang T, Ren Z, Song Y, Xiao Y, et al. Global COVID-19 pandemic demands joint interventions for the suppression of future waves. *Proc Natl Acad Sci USA.* 2020;117:26151-7.
14. Dias RA. Towards a comprehensive definition of pandemics and strategies for prevention: a historical review and future perspectives. *Microorganisms* 2024;12:1802.
15. Gorbalenya AE, Perlman S. What's what in a pandemic? Virus, disease, and societal disaster must be differentiated. *PLoS Biol.* 2023;21:e3002130.
16. Di Ciaula A, Krawczyk M, Filipiak KJ, Geier A, Bonfrate L, Portincasa P. Noncommunicable diseases, climate change and inequities: what COVID-19 has taught us about syndemic. *Eur J Clin Invest.* 2021;51:e13682.
17. Inaida S, Paul RE, Matsuno S. Viral transmissibility of SARS-CoV-2 accelerates in the winter, similarly to influenza epidemics. *Am J Infect Control.* 2022;50:1070-6.
18. Kyaw MH, Spinardi JR, Jagun O, Franco Villalobos C, Kapetanakis V, Sharf-Williams R, et al. Descriptive analysis to assess seasonal patterns of COVID-19 and influenza in low-income and middle-income countries in Asia, the Middle East and Latin America. *BMJ Open.* 2024;14:e081019.
19. Wiemken TL, Khan F, Puzniak L, Yang W, Simmering J, Polgreen P, et al. Seasonal trends in COVID-19 cases, hospitalizations, and mortality in the United States and Europe. *Sci Rep.* 2023;13:3886.
20. Harari YN. The world after coronavirus. *Financial Times*; 2020. Disponible en: <https://www.ft.com/content/19d90308-6858-11ea-a3c9-1fe6fedcca75>.
21. Cawthorn D-M, Kennaugh A, Ferreira SM. The future of sustainability in the context of COVID-19. *Ambio A Journal of the Human Environment.* 2021;50(4):812-821.
22. Collins T, Akselrod S, Bloomfield A, Gamkrelidze A, Jakab Z, Placella E. Rethinking the COVID-19 pandemic: back to public health. *Ann Glob Health.* 2020;86:133.
23. Hammad HM, Nauman HMF, Abbas F, Jawad R, Farhad W, Shahid M, et al. Impacts of COVID-19 pandemic on environment, society, and food security. *Environ Sci Pollut Res Int.* 2023;30:99261-72.
24. Zhao C, Zhang T, Guo L, Sun S, Miao Y, Yung CF, et al. Respiratory Virus Global Epidemiology Network. Characterising the asynchronous resurgence of common respiratory viruses following the COVID-19 pandemic. *Nat Commun.* 2025;16:1610.
25. Parums DV. A decline in influenza during the COVID-19 pandemic and the emergence of potential epidemic and pandemic influenza viruses. *Med Sci Monit.* 2021;27:e934949.
26. Dzau VJ, Ellaissi WF, Krishnan KRR, Balatbat CA. How academic health systems can be ready for the next pandemic. *Acad Med.* 2022;97:479-83.
27. Cunningham N, Hopkins S. Lessons identified for a future pandemic. *J Antimicrob Chemother.* 2023;78:ii43-9.
28. Villalobos Rodríguez AP, Wellington Perkins I, Moosavi S, de la Garza A, Rodríguez A, McMurren B, et al. Pandemic preparedness: analyzing national plans for respiratory pathogen pandemics in the Americas Region. *J Infect Dis.* 2025;231:S90-9.