

# Los cuatro jinetes cabalgan de nuevo

por RICARD GUERRERO y MERCÈ BERLANGA, con ilustración de CARLES PUCHE

*Apocalipsis*, cap. 6, vers. 7-8:

<sup>7</sup> Cuando abrió el cuarto sello, oí la voz del cuarto viviente que decía: «Ven».

<sup>8</sup> Y vi un caballo amarillento; el jinete se llamaba Muerte, y el Abismo lo seguía. Se les dio potestad sobre la cuarta parte de la tierra, para matar con espada, hambre, epidemias y con las fieras salvajes.

La amenaza que suponen las enfermedades infecciosas se acrecienta a causa de la aparición continuada de nuevas o antiguas enfermedades infecciosas de impacto global. En total, hay unos 1.400 microorganismos patógenos humanos conocidos (incluyendo priones, virus, bacterias, hongos, protistas, helmintos y artrópodos), un 60 % de los cuales también infectan a otros animales. El 75 % de las nuevas enfermedades infecciosas humanas emergentes en los últimos treinta años tienen un origen animal (zoonosis), y el 17 % son transmitidas por un vector, como por ejemplo un mosquito, una pulga o una garrapata.

Antes de provocar una epidemia, un agente infeccioso tiene que pasar por varias etapas de adaptación, como, por ejemplo, adquirir la capacidad patogénica para causar enfermedad al nuevo huésped y tener la capacidad de dispersión persona-persona para mantenerse en la población. La «relación de transmisión» de una enfermedad,  $R_0$ , se define como el número de segundos casos consecuencia de un solo individuo infectado en una población de individuos susceptibles. Si  $R_0 > 1$ , la transmisión conduce a una epidemia. Cada epidemia tiende a reducirse con el tiempo, dado que el conjunto de individuos susceptibles disminuye. Pero, ¡cuidado!, puede darse un rebrote epidémico si en la población se incorporan nuevos individuos susceptibles, como por, entre otras causas, nuevos nacimientos o inmigraciones. Si  $R_0 < 1$ , cada individuo infectado produce menos de una infección y el patógeno no puede establecerse en la población.

Hay numerosos ejemplos que ponen de manifiesto la gravedad del impacto que las enfermedades infecciosas han tenido sobre los humanos. En la Baja Edad Mediana la peste negra (provocada por la bacteria *Yersinia pestis*) mató a un 30 %-60 % de la población europea. El pico de la epidemia fue entre 1348 y 1351. En el siglo XVIII se estima que la viruela (un virus) provocaba la muerte de 400.000 europeos/año. Su eliminación se consiguió a finales de la década de 1970; el último caso registrado fue en Somalia en 1977. En

1980 la OMS la dio por erradicada. Es el único caso de enfermedad extinguida por la acción humana.

Como la viruela, el sarampión (otro virus) ha sido durante siglos un azote que ha afectado a millones de personas en los diferentes continentes. Incluso ahora, cuando disponemos de una vacuna segura y eficaz, el sarampión sigue siendo una de las principales causas de muerte entre los niños menores de cinco años. En 2018 más de 140.000 personas murieron de sarampión en todo el mundo, y una de las causas es el rechazo de muchos padres a vacunar a los hijos.

La gripe (también un virus) es otra dolencia infecciosa importante que los humanos continuamos sufriendo. Ninguna otra dolencia infecciosa ha causado tantas muertes en tan poco tiempo como la epidemia de gripe «española» de 1918, que en un año mató hasta 40 millones de personas en todo el mundo. En 1957, la gripe asiática mató a 1-2 millones de personas. Los virus de la gripe causan epidemias en humanos y tienen una importante morbilidad y mortalidad anual en todo el mundo. Se estima que el 10 %-20 % de la población sufre gripe cada año. Las epidemias anuales causan de 3 a 5 millones de casos y alrededor de 290.000 a 650.000 muertos en todo el mundo. En España la epidemia de gripe del 2018-19 tuvo 490.000 casos de atención primaria, 35.300 hospitalizaciones y 6.300 defunciones.

## «La historia contemporánea señalará dos épocas en este siglo: “los años antes y después del coronavirus”»

Los coronavirus se identificaron por primera vez en 1966 por los investigadores británicos D. A. J. Tyrrell y M. L. Bynoe. Cada año diferentes coronavirus infectan a la población humana periódicamente, y causan una afección respiratoria leve y autolimitada (que no necesita atención médica), generalmente conocida como «resfriado común». El nombre de corona viene de la aureola o halo generada por la glicoproteína de la cubierta del virión (o partícula vírica), que se puede ver con el microscopio electrónico. Cada virión tiene un tamaño aproximado de 120 nm. Los coronavirus pertenecen a la familia



Il·lustració: CARLES PUCHE

Coronaviridae, dentro del orden Nidovirales. Tienen un genoma de ARN monocatenario de polaridad positiva, y es el genoma vírico ARN más grande conocido. El nuevo coronavirus causante de la enfermedad COVID-19 tiene el nombre técnico de SARS-CoV-2, porque es un derivado del virus que causó la dolencia del SARS de 2003, denominado SARS-CoV.

Como todos los virus ARN, los coronavirus tienen una alta capacidad de mutación. Hasta el momento, se han secuenciado más de 200 genomas completos de SARS-CoV-2, en los cuales se han observado 111 mutaciones de aminoácidos no sinónimas (el código genético es redundante y diferentes codones de nucleótidos pueden codificar el mismo aminoácido, que sería el caso de las mutaciones sinónimas). En la COVID-19, ninguna de estas mutaciones tiene importancia clínica demostrada. Lo más relevante del genoma del virus es que la proteína de membrana S, que dota a los coro-

navirus de su característica corona, es similar a la de SARS-CoV (75%), lo que sugiere que se acopla a la membrana de la célula huésped por un mecanismo muy similar: la acción de la enzima convertidora de angiotensina II (ACE2). Esta podría ser una posible diana para el desarrollo de una vacuna efectiva.

La transmisión persona-persona de la COVID-19 es a través de la inhalación de pequeñas gotitas que contienen el virus formadas en el momento de estornudar, toser, escupir o hablar, y a través del contacto personal, como dar la mano. Los virus que contienen estas gotitas pueden infectar a otras personas a través de los ojos, la nariz o la boca. Estas gotitas pueden llegar a una distancia aproximada de 1,50 m. También se puede dar la transmisión por tocar superficies contaminadas. Parece que el SARS-CoV-2 puede ser infectivo durante varias horas en forma de aerosol y hasta tres días en superficies de plástico y acero inoxidable. Las soluciones de etanol (70%), agua oxigenada (0,4%) o lejía (0,1%) son eficaces en la desinfección de este virus en las superficies en tiempos de exposición de un minuto.

En el momento que escribimos este artículo no hay un tratamiento específico para la eliminación del virus. Existen, sin embargo, tratamientos para paliar los síntomas. Así, la única medida de control que tenemos actualmente para reducir su dispersión es el confinamiento, esperando encontrar pronto algún fármaco antivírico específico o la preparación de una vacuna efectiva. Muchos países han declarado el estado de alarma, durante la vigencia del cual está restringido el movimiento de personas. ¿Hasta dónde llegará el contagio? Las economías mundiales están en amenaza de recesión. No solo es un problema sanitario, también social. Lo que estemos haciendo, y consigamos, ahora, nos tiene que servir de experiencia para futuros posibles ataques y amenazas. La historia contemporánea señalará dos épocas en este siglo: «los años antes y después del coronavirus».

El año 2020, esperado como «año simbólico» por la UE, será recordado en el futuro no como un año de triunfos sino como el año de la COVID-19, cuando una nueva enfermedad trastornó el mundo. Deseamos que las medidas que cada persona tiene que tomar individualmente sean efectivas, y que 2020 sea recordado también como el año en el que se consiguió que uno de los cuatro jinetes dejara de cabalgar. 🍀

NOTA. Los dos versículos del *Apocalipsis* están tomados de la *Edición típica de la Sagrada Biblia*. Versión oficial de la Conferencia Episcopal Española, 2016.

**RICARD GUERRERO.** Miembro del Institut d'Estudis Catalans y director académico de la Barcelona Knowledge Hub de la Academia Europaea.

**MERCÈ BERLANGA.** Profesora agregada del Departamento de Biología, Sanidad y Ambiente, Sección de Microbiología, Facultad de Farmacia y Ciencias de la Alimentación, Universidad de Barcelona.

**CARLES PUCHE.** Ilustrador, Barcelona.