

Los virus

ni vivos ni muertos

Los virus no son seres vivos, pero poseen material genético y pueden evolucionar. Técnicamente son "poco más que códigos" que invaden células vivas para multiplicarse, y son bastante eficaces como para considerarse inertes. Etimológicamente son veneno... En los últimos meses, uno de ellos nos ha dejado claro que, sobre todo, son capaces de paralizar al mundo a partir de su contacto con una sola célula humana.

Ultramicroscópicas formas parasitarias

Puede resultar desconcertante saber que los integrantes de una de las formas biológicas más abundantes del planeta no tienen células, es decir, son acelulares y carecen de citoplasma, ribosomas y otros organelos. Además, no se reproducen por sí mismos, sino que necesitan invadir las células de otros organismos y aprovechar los mecanismos de replicación de estas. Tampoco crecen ni obtienen energía o nutrientes por su cuenta, de modo que no se consideran seres vivos, aunque su naturaleza sigue siendo motivo de debate y aún falta mucho por conocer de ellos.

Nos referimos a los virus, agentes parasitarios microscópicos que han sido considerados por diversos biólogos como "poco más que un código genético en busca de una célula que los sintetice". Los especialistas Artur Galocha y Nuño Domínguez, en un artículo del periódico *El País*, los califican de inquietantes porque "no están vivos ni muertos: no están vivos porque no se reproducen por sí mismos; no están muertos, porque logran entrar en nuestras células, secuestrar la maquinaria y replicarse. Y en eso son eficaces y sofisticados porque llevan millones de años desarrollando nuevas maneras de burlar nuestro sistema inmune. Es una batalla que comenzó hace más de 3,500 millones de años con la aparición de las primeras formas de vida en la tierra".

En otras palabras, los virus son formas microscópicas compuestas de material genético con la información necesaria para reprogramar las características biológicas de una célula; contienen moléculas de ADN (ácido desoxirribonucleico) o ARN (ácido ribonucleico), a partir de las cuales se replican, bien sea a partir de las propias células invadidas o utilizando los mecanismos de replicación de las células de su hospedero para que estas sintetizen nuevas copias del

invasor en lugar de las proteínas que normalmente producen.

El tamaño de la gran mayoría de los virus oscila entre los 20 y 300 nanómetros (milmillonésima parte de un metro), lo que los hace mucho más pequeños que las bacterias y otros organismos procariontes.¹ Un gran número de ellos están encapsulados por una envoltura de proteínas (llamada *cápside*), o bien, se cubren con una membrana derivada de la célula a la que infectan. La unidad estructural de los virus, o sea, la partícula morfológicamente completa e infecciosa, se llama virión.

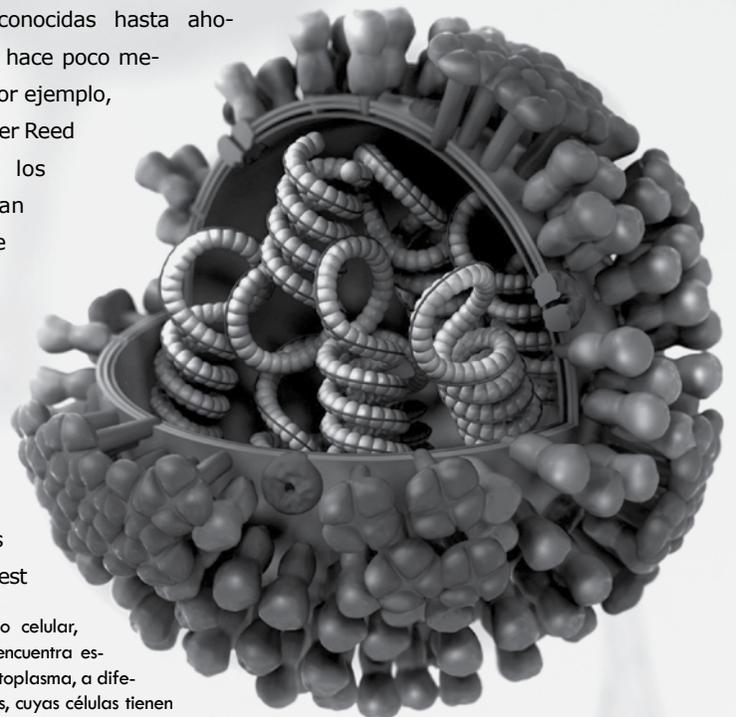
Modos operandi de los virus

La palabra *virus* proviene del latín y significa toxina o veneno. Si bien se trata de entidades muy primitivas, presentan una gran capacidad de mutación, lo que les permite modificarse y adaptarse constantemente. De hecho, comparten dos características importantes con los seres vivos: poseen material genético y evolucionan.

Las especies conocidas hasta ahora fueron descritas hace poco menos de 100 años. Por ejemplo, Carlos Finlay y Walter Reed demostraron que los mosquitos actuaban como vectores de la fiebre amarilla en 1881 y 1900, respectivamente, pero fue en 1932 cuando Max Theiler aisló al virus que provocaba la enfermedad. Otros casos: en 1931 Ernest

W. Goodspasture logró el crecimiento del virus de la influenza y otros más en huevos fertilizados de pollos; en 1949, Enders, Weller y Robbins trabajaron con poliovirus (causante de la poliomielitis) en células cultivadas de embriones humanos, y en 1963, Baruch Blumberg descubrió el agente de la hepatitis B.

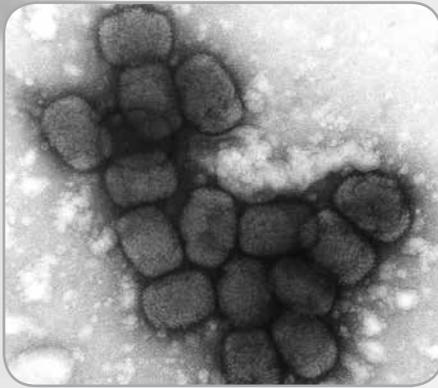
El alcance de los virus es mayúsculo. Pueden infectar animales, plantas, bacterias e inclusive otros virus; se encuentran prácticamente en cualquier lugar donde haya vida y se contagian de varias formas: por vía aérea o en alimentos, de madre a hijo, por vía sexual, sangre, heces y vómitos, por objetos contaminados (llamados *fómites*), mucosas (ojos, boca, vagina) o vectores (picaduras de insectos). Por la piel no, debido a que esta es una barrera conformada por células muertas, mientras que los virus necesitan células vivas para reproducirse, así que no es un mecanismo viable, a menos que haya heridas o picaduras de insectos.



Estructura del virus SARS-CoV-2

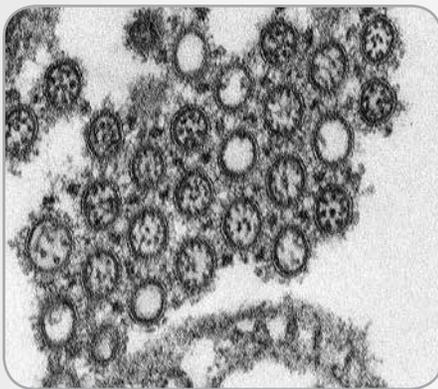
¹ Organismos sin núcleo celular, por lo que su ADN se encuentra esparcido a lo largo del citoplasma, a diferencia de los eucariontes, cuyas células tienen núcleo.

CYNTHIA GOLDSMITH, TERENCE TUMPEY



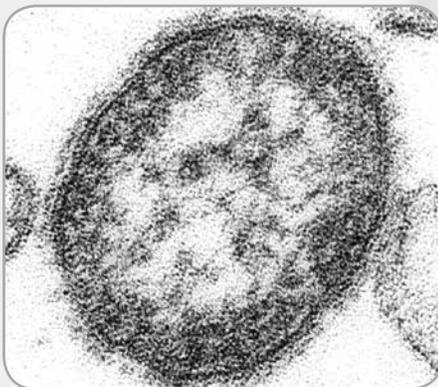
Variola virus de la viruela

CYNTHIA GOLDSMITH



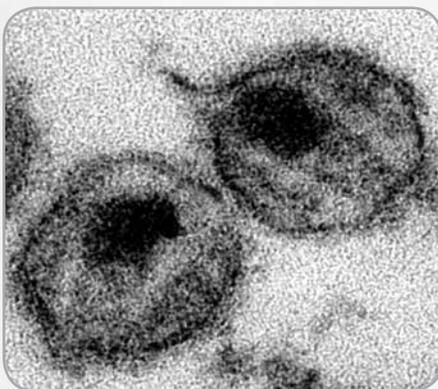
Virus de influenza AH1N1

CYNTHIA S. GOLDSMITH, WILLIAM BELLINI



Morbillivirus del sarampión

A. HARRISON, P. FEORINO



Virus VIH Sida

Históricamente han ocasionado severos daños a los seres humanos; podemos citar al *Variola virus*, causante de la viruela; el virus de la influenza, como el que desencadenó la epidemia de influenza AH1N1 que inició en México en abril de 2009; el virus de la inmunodeficiencia humana, que provoca el síndrome de inmunodeficiencia adquirida, sida, y que fue apenas descrito en los inicios de la década de 1980; el *Morbillivirus* del sarampión, y el *Rubella* de la rubeola.

Por supuesto, destaca el nuevo tipo de coronavirus llamado SARS-CoV-2, que desencadena la enfermedad denominada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como covid-19,² acrónimo de *coronavirus disease 2019* (*disease* es enfermedad en inglés, y en diciembre de 2019 se reportó el brote a la OMS); con él se ha generado una de las pandemias con mayor número de contagios, muertes y daños, tanto a la salud como económicos y sociales, en las últimas décadas.

Algunas consideraciones respecto a la enfermedad covid-19

Los coronavirus son llamados así porque vistos en un microscopio, se parecen a la corona (atmósfera) solar. Están constituidos por una cadena simple de ARN, a la cual protege una membrana glicoproteica. Actualmente se encuentran descritos siete tipos de coronavirus que afectan a los seres humanos: cuatro son responsables de distintos tipos de gripe y los otros originan el síndrome respiratorio agudo grave (SARS, por sus siglas en inglés, identificado en 2002), el síndrome respiratorio de medio oriente (MERS-Cov, descrito en 2012) y el padecimiento covid-19.

El proceso de infección empieza cuando el virus entra en contacto con una célula humana, en cuyos receptores encaja sus proteínas, como si se metiera una llave en una cerradura y la puerta se abriera para dejarlo entrar; se acopla de tal modo que la célula supone que el ARN del invasor

es el suyo propio y procede a usarlo como libro de instrucciones. Así, *grosso modo*, empieza la fabricación o replicación de copias del virus y se van creando nuevas entidades completas (viriones).

Luego, las réplicas salen de la célula, la destruyen y comienzan a infectar a otras. Un coronavirus llega a generar hasta 100 mil copias de sí mismo en menos de 24 horas. Es factible que en el proceso haya mutaciones en la secuencia genética y entonces el virus contaría con nuevas capacidades. A su vez, las células destruidas explican cómo se produce la neumonía y el resto de síntomas de la enfermedad.

A pesar de haber enfermedades infecciosas que causan mayor mortalidad que la covid-19, por ejemplo, la influenza, la tuberculosis u otras no transmisibles como el cáncer, por citar solo algunas, esta pandemia ha puesto al mundo en jaque y pueden preverse efectos más pronunciados que los de la crisis de la Gran Depresión de 1929.

La realidad es que mientras el virus circule en algún lugar, se presentarán reinfecciones y brotes cíclicos, y habría que revisar qué tanto estamos preparados en un esquema globalizado. Tal como señala el escritor israelí Yuval Noah Harari en una entrevista reciente a *El País*, a propósito de las políticas devastadoras de privatización a ultranza de los servicios públicos de salud, que han resultado criminales: "Los gobiernos que ahorraron gastos en los últimos años recortando servicios de salud, ahora gastarán mucho más a causa de la epidemia" (<https://bit.ly/2LDbqbd>).

En este punto, quizá no importa tanto la cuestión de si los virus son seres vivos o formas sin vida; más bien habría que destacar si están activos o no, y actualmente el coronavirus es muy activo; aún nos quedan muchos aspectos por conocer respecto a él y, por ende, muchas preguntas sin responder. 🌀

² Optamos por el uso de minúsculas en covid-19, como sustantivo lexicalizado o palabra común por su uso.

Héctor Javier Sánchez Pérez es investigador del Departamento de Salud en ECOSUR San Cristóbal y secretario técnico del Observatorio Social de Tuberculosis en México (hsanchez@ecosur.mx).