

¿Por qué unas personas infectan más que otras?

A raíz de un brote de COVID-19 acaecido entre los miembros del coro de una iglesia de Mount Vernon, estado de Washington, meticulosamente reconstruido por los [Centers for Disease Control and Prevention](#) de los Estados Unidos, la revista [Science](#) aborda el tema de los “acontecimientos superdiseminadores” (*superspreader events*). En el brote en cuestión enfermaron 53 de los 61 asistentes que habían estado en contacto con el caso índice que, en los tres días previos a la reunión había tenido síntomas gripales, posteriormente confirmados como COVID-19.

Una base de datos de la *London School of Hygiene & Tropical Medicine* ha confirmado en esta pandemia episodios similares en dormitorios para migrantes con 800 casos (Singapur), en festivales de música *in vivo* con 80 (Osaka) y en clases de zumba con 65 casos (Corea del Sur), pero también en cruceros marítimos, residencias de la tercera edad, plantas de procesado de carne, estaciones de esquí, etc. En unas ocasiones una sola persona ha infectado a docenas y han aparecido otros *clusters* tras varias generaciones de diseminación, en múltiples lugares. En otras epidemias por coronavirus, SARS y MERS, también se han documentado acontecimientos superdiseminadores, lo que parece alentar la hipótesis de que las infecciones por estos virus tienen una tendencia especial a atacar a grupos muy conexiados mientras que respetan a otros.

La cuestión clave es intentar predecir qué circunstancias son las que dan lugar a esos acontecimientos para que las matemáticas nos muestren si podemos reducir la capacidad de diseminación de la enfermedad. La mayoría de las discusiones

alrededor de la diseminación del SARS-CoV-2 se han concentrado en la media de nuevas infecciones causadas por cada paciente. Sin distancia social, este número reproductivo (R_0) es aproximadamente 3, pero en la vida real, algunos infectan a muchos otros y otros no diseminan, de ninguna manera, la enfermedad. De hecho, esto último es lo habitual, la mayoría de la gente no transmite.

Ello implica que los científicos además del R_0 , utilizan el factor de "sobredispersión" k que describe si una enfermedad es capaz de producir, y en su caso, cuantos, *clusters*. Si la dispersión del número de casos secundarios es bajo ($k \ll 1$), un pequeño número será el responsable de un número desproporcionado de casos secundarios, mientras que un alto número de ellos no transmitirá el patógeno. A la inversa, una baja dispersión daría lugar a un crecimiento de la epidemia más constante, con más homogeneidad en el número de casos secundarios por cada caso índice.

Por ejemplo, el SARS -donde jugaron un papel determinante los superdiseminadores- tenía una k de 0.16, el MERS de 0.25 y la gripe pandémica de 2018 de 1 -indicativo de que los *clusters* jugaron un papel secundario. Las estimaciones del factor k para el SARS-CoV-2 difieren según autores. Científicos de la Universidad de Berna concluyeron, tras simular diferentes combinaciones de R_0 y k en relación a lo que realmente ha ocurrido en la epidemia de China, que el valor de k era ligeramente mayor que para el SARS y el MERS. No obstante, otro autor, [Adam Kucharsky](#), propugna una k tan baja como de 0.1, lo que implicaría que cerca del 10% de los casos dan lugar al 80% de las transmisiones.

Todo lo anterior podría explicar algunos aspectos confusos de esta pandemia, incluyendo el por qué el virus no "llegó a todo el mundo" inmediatamente después de que emergiera en China, y por qué algunos de los casos muy iniciales, como en Francia a finales de 2019, aparentemente, no generaron una epidemia mayor. Si realmente la k es de 0.1, la mayoría de las cadenas

de infección morirían por ellas mismas y el SARS-CoV-2 necesitaría introducirse en un país nuevo sin ser detectado al menos cuatro veces para tener alguna probabilidad de establecer una transmisión efectiva: *“si la epidemia de China fue un gran fuego que mandaba brasas alrededor del mundo, la mayoría simplemente se apagaron”*.

Una abierta e interesante cuestión es por qué el coronavirus genera *clusters* con más frecuencia que otros patógenos, lo que se deba probablemente a su modo de transmisión. En el caso del SARS-CoV-2 es mayoritariamente por grandes gotas, aunque ocasionalmente, podría diseminarse también por aerosoles muy finos –su generación se asocia fundamentalmente a algunos procedimientos médicos- que pueden permanecer suspendidos en el aire permitiendo que una persona infecte a muchas.

Las características de los individuos también juegan un importante papel. Algunos excretan más virus y por más tiempo que otros, quizás por diferencias en el sistema inmune o por cómo se distribuyen los receptores víricos en su cuerpo. Al respirar, asimismo, algunos pueden expulsar al aire muchas más partículas que otros: las personas pueden expulsar mayor cantidad de virus al cantar que cuando hablan, lo que podría explicar el brote que abrió esta entrega. El comportamiento también juega un papel decisivo, ya que tener muchos contactos sociales o no lavarse las manos facilitaría la transmisión del virus. Además, un aspecto capital en la generación de *clusters* es el mayor riesgo inherente a los espacios cerrados, tal como se ha demostrado en China y en Japón. En este último país encontraron que el riesgo de infección es casi 19 veces mayor en espacios cerrados que abiertos. En relación a este tema, hay situaciones interesantes y de particular riesgo:

– Los trabajadores de los mataderos. Son muy vulnerables por trabajar muy agrupados, con temperaturas muy bajas y en poco y ruidoso espacio. Este ruido obligaría a los individuos a gritar en los mataderos.

– Los asistentes a clases de pilates no generan riesgo de diseminación por tener respiraciones no agresivas, mientras que aquéllas potentes, profundas o rápidas y con gritos -coros musicales- sí lo generan.

Otros factores asociados al *superspreading* pueden estar relacionados con el periodo de máxima infección de los pacientes con SARS-CoV-2. Si alguien se encuentra en un ambiente de alto riesgo en el periodo de máxima excreción vírica, podría originar un acontecimiento diseminador. Si otros se encuentran en ese mismo lugar dos días más tarde, no se observaría el mismo desenlace. Este hecho se ejemplificó en el rebrote de Corea del Sur de principios de mayo, cuando una sola persona que visitó lugares nocturnos de ocio generó 170 nuevos casos. En este acontecimiento, el respeto a la privacidad de los implicados representó un factor que dificultó enormemente su estudio y abordaje, por lo que las características idiosincrásicas de los lugares donde se generen estos *clusters* condicionarán su posterior evolución.

Traducido y adaptado por José A. Navarro-Alonso M.D.

Pediatra. Comité Editorial A.E.V.