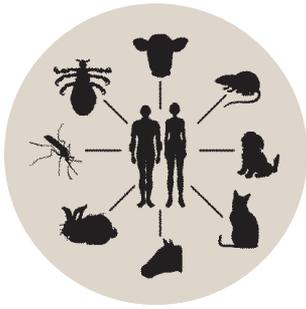




Murciélagos de dedos largos (*Miniopterus natalensis*). Fotografía de Derek Keats, 2019 ©



ZOONOSIS

Francisco González-Crussi

¿Qué es lo que determina que un virus o un microorganismo que normalmente existe en los animales de repente produzca enfermedad en los seres humanos? Un factor parece ser la cercanía física; otro, la gran semejanza que nos une a ciertas especies animales. El tifo y la peste bubónica llegaron al hombre a través de la rata, porque durante siglos este roedor compartió las viviendas de los humanos. Las pulgas viven como parásitos de las ratas, pero cuando éstas mueren debido a la peste, las abandonan e infestan a los seres humanos, transmitiéndoles el bacilo causante de la enfermedad (*Yersinia pestis*). Hubo suficiente tiempo y oportunidades para que el agente patógeno, el microbio, se adaptara a vivir en el nuevo organismo huésped, a pesar de que en la escala zoológica media un buen trecho entre rata y *Homo sapiens*. Muy distinto es el caso de los primates. Los encuentros entre el hombre y el chimpancé o el gorila son raros, pero filogenéticamente las tres especies son vecinas cercanas. De ahí el origen simiesco de serias dolencias, como el sida¹ y la hepatitis B. Parece una cruel ironía que el murciélago, animal con el cual los humanos casi no tenemos contacto, ni tampoco cercanía filogenética, haya tenido un papel central en la transmisión de las más devastadoras epidemias de los últimos tiempos: el síndrome respiratorio agudo severo (SARS, por sus siglas en inglés) y

¹ Mirela D'Arc et al., "Origin of the HIV-1 group O epidemic in western lowland gorillas", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 112, núm. 11, 17 de marzo de 2015, E1 343-E1 352.



Insecto que propaga el Chagas. Fotografía de Arturo Zepeda, 2015 ©

el COVID-19, la pandemia de coronavirus que actualmente devasta la Tierra entera causando millares de muertes.

Afortunadamente, la mayoría de las enfermedades propias de los animales (zoonosis) no cruzan la barrera entre especies y no afectan a los seres humanos. Pero algunas dan el “salto” y entonces existen varias posibilidades. Penetran en la población humana pero no se instalan en ella. Un ejemplo es el ántrax, enfermedad propia del ganado, causada por esporas de una bacteria (*Bacillus anthracis*) que invade el cuerpo humano a través de la piel, la mucosa intestinal (por ingestión) o el tracto respiratorio (por inhalación). Ocurren en el mundo unos dos mil casos al año, y sin embargo nunca ha habido transmisión de una persona afectada a una sana.

Algunos ejemplos de zoonosis que cruzan la barrera entre especies sin lograr diseminarse ampliamente en la nuestra son la rabia, la encefalitis por virus Nipah (identificado en Malasia en 1999) y la fiebre del virus del Nilo occidental (*West Nile virus*, así llamado por haberse descubierto en Uganda en 1937); esta

última enfermedad, harto común en Norteamérica, es transmitida por mosquitos. Aparece en brotes cada año, pero nunca pasa de persona a persona. Se requiere un vector, es decir un mosquito cuya picadura transmita la enfermedad. En México el virus del Nilo occidental se aisló por primera vez en 2005 de una enferma adulta, y se halló en mosquitos en el estado de Nuevo León.² Otras zoonosis producen brotes humanos esporádicos, pero predominan sobradamente en animales (enfermedad de Chagas, fiebre amarilla); unas más, como el dengue, se reparten equitativamente entre hombres y animales. Además, ciertos casos de zoonosis en su origen encontraron tan favorable acogida en la especie humana que terminaron “naturalizándose”, es decir, evolucionaron a tal grado que hoy son exclusivamente humanas, por ejemplo el sarampión, la viruela, la rubéola y la sífilis. Algunos investigadores conceptualizan

² Darwin Elizondo-Quiroga et al., “West Nile Virus Isolation in Human and Mosquitoes, Mexico”, *Emerging Infectious Diseases*, vol. 11, núm. 9, septiembre de 2005, pp. 1449-1452.

Hay que penetrar en las grutas de murciélagos con los pies hundidos hasta los tobillos en el lodo, el guano y otras deyecciones animales.

los ejemplos hasta aquí citados como “grados” o “fases” sucesivos en la transformación de un agente patógeno animal a un agente patógeno humano.³

No faltan quienes dicen: “Todo eso está muy bien. Las zoonosis que ‘saltan’ al ser humano son un interesante problema biológico pero, ¿de qué nos sirve ahora que nos azota la terrible epidemia por coronavirus?” Una animada respuesta vino recientemente del doctor Didier Sicard, médico especialista en enfermedades infecciosas y profesor emérito de la Sorbona. Con un fuego en su hablar que parece desmentir su aspecto de abuelo calvo, gordezuelo y buenazo, Sicard fulmina a quienes se desentienden del problema de los virus en los animales.⁴ Son indiferentes, dice, al punto de partida, y les interesa sólo el punto de llegada. Hoy se sabe que mortíferas epidemias —sida, gripe aviaria, influenza, ébola— surgieron de reservorios animales. Y sin embargo a muy pocos les interesa investigar esos reservorios.

El caso del dengue es típico; se trata de una enfermedad que existe en más de cien países en los que habita 40 por ciento de la población del planeta; cada año 400 millones de personas contraen la infección y 22 mil mueren.⁵ El virus del dengue es transmitido por un mosquito que también es vector de otras dos enfermedades virales graves, chikungunya y Zika. Ahora bien, en algunos países en cuanto

aparecen los mosquitos el público y las autoridades sanitarias se desviven preconizando el uso de repelentes, mosquiteros e insecticidas. Pero Sicard, con gran experiencia de campo, afirma que es durante la estación seca, cuando las larvas del mosquito proliferan, que deberían emplearse los insecticidas. Le preguntan: “¿Para qué quieres usar insecticidas ahora que no hay mosquitos?” Pero es precisamente antes de que salgan éstos cuando una política de exterminación obtendría los mejores resultados. La indiferencia hacia la biología animal compromete la salud del pueblo.

No menos desesperante es el problema de los murciélagos. Estos notables animales (los únicos mamíferos capaces de vuelo sostenido) son portadores de ¡más de treinta cepas de coronavirus!, lo cual no ha impedido la indiferencia de los investigadores. Hay, por supuesto, científicos que los estudian, pero la compleja ecología de estas criaturas se conoce mal. Los murciélagos, es bien sabido, duermen “invertidos,” colgados cabeza abajo, enganchados con sus garras de sus perchas en las grutas que habitan. Cuando mueren (y lo mismo le ocurre a veces a algunos bebés vivos) se desprenden, caen al suelo y las serpientes, que aparentemente los encuentran deliciosos, los engullen. Luego, es posible que las serpientes sean un importante reservorio adicional de coronavirus. Pero las serpientes también mueren, y sus despojos mortales son consumidos por hormigas. Entra entonces en escena el pangolín, mamífero desdentado, cubierto de escamas, comedor de hormigas. En febrero de 2020 investigadores chinos encontraron en el pangolín un coronavirus cuya se-

³ Nathan D. Wolfe *et al.*, *Origins of Major Human Infectious Diseases. Improving Food Safety Through a One Health Approach*, National Academies Press, Washington D. C., 2012. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK114494/>

⁴ Entrevista televisiva con Didier Sicard, disponible en YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=GArnuHUqhyY>

⁵ “Dengue”, sitio web del Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades de Estados Unidos. Disponible en: <https://www.cdc.gov/dengue/es/prevention/index.html>

cuencia genómica era 99 por ciento idéntica a la del agente causal de la pandemia.⁶ Vieron al pangolín como el posible origen de la enfermedad. Esto es debatible, ya que un virus encontrado en murciélagos (virus RaTG13) tiene mayor semejanza con el virus humano.⁷ Cabe notar que en las grutas de los murciélagos hay numerosos mosquitos. El vuelo del murciélago, que tanto intrigó a los naturalistas de antaño por realizarse sin choques en la oscuridad más completa, es irregular, zigzagante, con súbitos, rapidísimos cambios de dirección. Hoy sabemos que esta trayectoria se debe a que el murciélago atrapa al vuelo los insectos que come. ¿Acaso estos últimos son otro reservorio del coronavirus? Tiene razón Sicard al afirmar que la ecología del murciélago es un vasto rompecabezas, del cual apenas conocemos algunas piezas.

El profesor Sicard no sólo se indigna ante la falta de investigación: se desespera hasta el punto de tirarse de los cabellos (metafóricamente hablando, pues su cráneo está totalmente desguarnecido) al considerar el descuido de la reglamentación sanitaria. En los mercados orientales se ven, cubiertas de moscas, carnes de animales de sospechosa o ignota infectividad, pero más escandaloso es el comercio ilegal de animales que representan un serio peligro para la salud pública mundial. Aparentemente, hasta en México agentes aduanales han encontrado pangolines en velices.⁸ Esto se debe a que hay un comercio

muy redituable en China, donde animales de especies raras son altamente valorados como comestibles o sanativos en la medicina tradicional china. Hay leyes contra ese comercio, pero frecuentemente se ignoran. Sicard airadamente pide que se refuercen los reglamentos; que se cree un “tribunal sanitario” internacional con autoridad para sancionar a los infractores, y que la severidad de los castigos aumente de simples multas a encarcelamiento.

Vendrán nuevas enfermedades; por eso urge lograr un mejor conocimiento de los reservorios virales en los animales. Éste es el *punto de partida*, dice Sicard. En medio de la terrible pandemia todo mundo habla de vacunas, nuevos medicamentos y terapias, es decir, la barahúnda es sobre el *punto de llegada*. Pero la comprensión del punto de partida requiere investigación de campo: hay que internarse en sitios agrestes; hay que penetrar en las grutas de murciélagos con los pies hundidos hasta los tobillos en el lodo, el guano y otras deyecciones animales. Hay que recoger insectos, serpientes y otros especímenes vivos, algunos peligrosos. Por cierto, recolectar murciélagos, según un naturalista del pasado, es cosa fácil en invierno: estas bestezuelas están como entumecidas por el frío, soporosas, de modo que se pueden “descolgar de sus rocas, y manipularlas sin que manifiesten otra cosa que un ligero temblor de alas y un pequeño grito triste y lastimero”.⁹ Pero la investigación de campo no es fácil. El moderno investigador de virus preferiría verse en un flamante laboratorio, en una gran ciudad, rodeado de relucientes artilugios tecnológicos

⁶ David Cyranoski, “Did Pangolins Spread the China Coronavirus to People?”, *Nature*, 7 de febrero de 2020.

⁷ James Gorman, “Significance of Pangolin Viruses in Human Pandemic Remains Murky”, *The New York Times*, 26 de marzo de 2020. Disponible en <https://nyti.ms/2wv3Uvi>

⁸ Tara Schlegel, “Didier Sicard: ‘Il est urgent d’enquêter sur l’origine animale de l’épidémie de Covid-19’”, *France Culture*, 27 de marzo de 2020.

⁹ Norbert Casteret, “La Chauve-Souris”, *Croix-Rouge française de la jeunesse*, vol. 14, núm. 126, 1939, pp. 106-108.



Pangolines rescatados en Tailandia. Fotografía de Roengchai Kongmuang, USAID Wildlife Asia, 2017 ©

y “vestido de cosmonauta”, que reducido a recoger alimañas en sitios inhóspitos. Por eso no abundan los virólogos haciendo investigación de campo.

Para instar a los jóvenes científicos a salir al campo Sicard cita el ejemplo de Pasteur, quien no desdeñó dejar el laboratorio e ir a las granjas, a los campos, a los viñedos, para poder realizar sus justamente famosos descubrimientos. Yo creo que un ejemplo más dramático y más pertinente, aunque mucho menos conocido, sería el del doctor Paul-Louis Simond (1858-1947). Ya se había descubierto el microbio que produce la peste bubónica cuando Simond, trabajando en condiciones precarias en India y en Asia sudoriental, demostró que la peste se transmite al ser humano mediante las pulgas. Da escalofríos sólo leer cómo Simond manipulaba los cadáveres de ratas recién muertas, portadoras de pulgas, a las cuales “sedaba” con simple agua jabonosa.¹⁰ In-

vestigación sin duda carente de glamur, pero cuya trascendencia apenas puede describirse con palabras.

La relación de los seres humanos con los animales ha sido durante siglos conflictiva. El hombre ha demostrado una aversión instintiva a lo que tiene de bestial en su naturaleza. Pero es mucho lo que tenemos común —un parentesco biológico— con los animales. Hoy, cuando invadimos el hábitat de otras especies, y creamos las condiciones que nos acercan a criaturas antes no frecuentadas, el riesgo de compartir con ellas también las enfermedades aumenta considerablemente. Esperemos que la investigación científica nos dé, junto con la forma de defendernos eficazmente de las nuevas zoonosis que sin duda vendrán, una manera más juiciosa y equilibrada de considerar al reino animal. **U**

¹⁰ H. H. Mollaret, “La découverte par Paul-Louis Simond du rôle de la puce dans la transmission de la peste”, *La Revue du Praticien*,

núm. 41, 1991, pp. 1947-1951. Ver también P. L. Simond, “Comment fut mis en évidence le rôle de la puce dans la transmission de la peste”, *Revue d'Hygiène*, núm. 58, 1936, pp. 1-17.