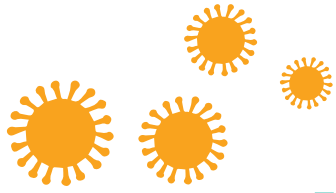
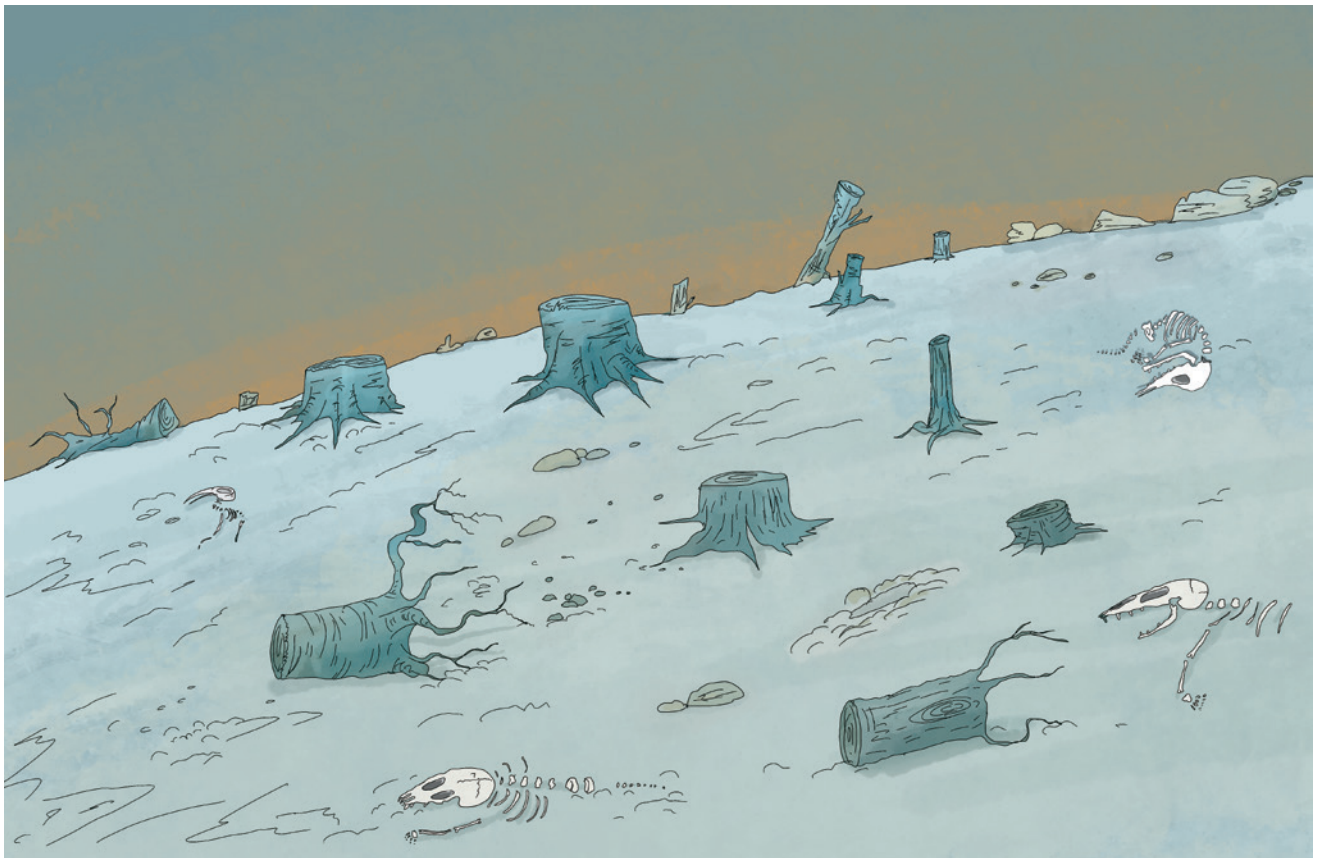


Perla María del Carmen Acevedo Ramírez y Elia Torres Gutiérrez



No eran nuevas... estaban escondidas: epidemias y pandemias, de la naturaleza a tu casa

Algunas enfermedades ocasionadas por agentes patógenos –por ejemplo, la COVID-19– constituyen epidemias emergentes que pueden convertirse en pandemias, como lo estamos viviendo. Éstas surgen como resultado de la estrecha convivencia con animales silvestres que se da con mayor frecuencia por el cambio climático, la sobrepoblación y la invasión y destrucción de los hábitats, entre otras razones.



Introducción

De repente nos enteramos de la aparición de enfermedades que no sabemos de dónde vinieron, cómo llegaron, cómo surgieron, y no tenemos idea de cómo actuar... Algunas son ocasionadas por agentes patógenos que ya estaban presentes en la naturaleza en animales no humanos; cuando las personas entran en contacto con ellos, los patógenos pueden tener la capacidad de infectar al ser humano. Un claro ejemplo actualmente es la COVID-19. Estas enfermedades emergentes son resultado de la estrecha convivencia con animales silvestres que se da con mayor frecuencia por el cambio climático, la sobrepoblación y la invasión y destrucción de los hábitats, entre otras razones; pueden ser muy diversas y bajo ciertas condiciones llegan a convertirse en epidemias o pandemias con terribles consecuencias biológicas, económicas y sociales, que adicionalmente provocan miedo, ansiedad y un pánico exacerbado.

Con el fin de evitar dichas emergencias, es necesario hacer un cambio drástico en la planeación de las políticas públicas para priorizar la salud y el bienestar tanto social como ambiental a largo plazo. Cada uno de nosotros, como habitantes del mundo, necesitamos exigir y promover acciones por parte de las autoridades y estar conscientes de nuestra responsabilidad de cuidar el ambiente. Si como humanidad no hacemos caso a estos avisos que nos da la naturaleza, probablemente estas enfermedades infecciosas se presentarán con mayor frecuencia.

Desarrollo

La historia de las enfermedades nuevas que saltan de la naturaleza a las poblaciones humanas podría parecer digna de una película; de repente surge una enfermedad –como un monstruo– que afecta a mucha gente, todos tratan de escapar de ella, aunque es inútil. ¿Qué es, de dónde vino, cómo se detiene? Al principio todo es un misterio y el futuro es desesperanzador. ¿Qué hacer, a dónde acudir? ¿Todos nos vamos a morir? ¿Es el fin de la humanidad?... No, sólo se trata de enfermedades infecciosas; pero si las comprendemos, podremos tener estrategias para que sus efectos no sean tan devastadores.

Actualmente nos enfrentamos a la COVID-19, una nueva enfermedad respiratoria que puede llegar a ser

mortal. Ésta inició como un brote en un lugar específico (Wuhan, China), pero al salirse de control y propagarse activamente en otras regiones, se consideró una epidemia; en el momento en que saltó a más países y comenzaron los contagios comunitarios en más de un continente se convirtió en pandemia. La rápida expansión de esta enfermedad ha generado pánico entre la población, pero a pesar de ser una respuesta natural, es necesario analizar la situación con calma.

Ésta no es la primera vez que ocurre una epidemia; a lo largo de la historia muchas han quedado registradas. Por ejemplo, una de las más importantes ocurrió en el siglo XIV: la peste bubónica, causada por la bacteria *Yersinia pestis*, con más de 50 millones de personas fallecidas. Cuando los españoles llegaron a América, trajeron la viruela (*Variola virus*), que provocó la muerte de entre 2 y 3.5 millones de nativos que no tenían defensas contra esta enfermedad. En las tres últimas décadas se han identificado enfermedades infecciosas emergentes o reemergentes causadas por: virus (VIH, Ébola, hantavirus, virus del oeste del Nilo, Zika, influenza, hepatitis B y C), bacterias (enfermedad de Lyme), parásitos (*Trypanosoma*, *Plasmodium*) y otras asociadas a **priones** (encefalopatías espongiformes).

No hace mucho, en 2009, México enfrentó una epidemia de influenza. El primer enfermo fue detectado en Veracruz y la infección pasó a otros estados en menos de un mes, al tiempo que ya había reportes de casos y decesos en la mayor parte del territorio nacional y contagios en otros países, principalmente de América, Europa y Asia, por lo que se declaró pandemia.

¿Agente etiológico?

En ocasiones no se tiene certeza de dónde surgió una enfermedad; aunque lo más probable es que el agente etiológico ya estuviera presente en la naturaleza. Sabemos que existen millones de virus, bacterias, hongos y parásitos que habitan en todas las especies animales, y gran parte de ellos no causa ninguna enfermedad; sin embargo, en un ambiente adecuado pueden entrar en contacto con otra especie, como la humana, en la que encuentran condiciones favorables para reproducirse y dañar al organismo, por lo que se convierten en el agente etiológico de una enfermedad. Por ejemplo, ahora sabemos que la enfermedad COVID-19 es causada por un coronavirus denominado SARS-CoV-2.

Prion

Proteína con alguna diferenciación que evita su funcionamiento correcto con respecto a las de su mismo tipo y que además tiene la capacidad de autorreplicarse.



¿Cómo se transmiten las enfermedades infecciosas?

Las infecciones se pueden transmitir de forma directa, esto es, de una persona a otra, o bien de manera indirecta, cuando el agente requiere ser transportado por un elemento, objeto u organismo intermediario o **vector** (véase la Tabla 1). Algunas enfermedades se pueden transmitir mediante la ingestión de alimentos mal cocinados y por tomar agua contaminada (por ejemplo, brucelosis, listeriosis y leptospirosis). En el caso de la influenza H1N1 en 2009, la transmisión ocurrió posiblemente por el contacto con cerdos, y ahora se cree que fue por el consumo de algún animal silvestre crudo.

Vector Ser vivo que transmite un organismo patógeno de un organismo infectado a uno sano; ejemplos de ello son mosquitos, moscas, piojos, pulgas, chinches, garrapatas, etcétera.

El contacto sexual sin protección es otro mecanismo de transmisión de enfermedades. Cada año, 357 millones de personas contraen alguna infección por esta vía (como clamidiasis, gonorrea, sífilis o tricomoniasis). En el mundo, más de 500 millones de personas son portadoras del virus que provoca el herpes genital tipo 2 (HSV2) y existen más de 290 millones de mujeres infectadas con el virus del papiloma humano (VPH), factor predisponente para el desarrollo de cáncer cervicouterino.

Pero no todas las enfermedades se transmiten directamente, pues algunos agentes etiológicos necesitan ser

transportados por un vector; es decir, los transmiten organismos –casi siempre ectoparásitos (mosquitos, piojos, chinches, pulgas, garrapatas)– que al alimentarse de la sangre de un individuo infectado también se llevan los virus, bacterias o parásitos, los cuales se multiplican dentro de los vectores y posteriormente son depositados al momento de alimentarse o defecar en otro individuo sano. La presencia de estos vectores predomina en las regiones tropicales y subtropicales, particularmente en zonas rurales o marginadas con escaso acceso a servicios sanitarios (agua potable y drenaje); sin embargo, también se han registrado brotes urbanos, como piojos en la Ciudad de México o chinches en Nueva York.

¿Aparecieron de repente?

Seguramente recuerdan la famosa frase: “la materia no se crea ni se destruye, sólo se transforma”. Con los patógenos sucede algo similar, éstos no aparecen de la nada, sino que provienen de un ancestro y se transforman, o más bien evolucionan... No son enfermedades nuevas... estaban escondidas.

Una enfermedad emergente es un padecimiento del cual no se tenían antecedentes, ya sea que se haya des-

Tabla 1. Mecanismos de transmisión de enfermedades infecciosas

Directos	Entre personas	Esto sucede cuando una persona infectada con algún patógeno toca, besa, tose o estornuda muy cerca de una persona susceptible. Con un beso se puede transmitir el herpes tipo 1; la tos facilita la transmisión de COVID-19, influenza y tuberculosis, entre otras. También puede ocurrir por el intercambio de fluidos corporales por contacto sexual, como en los casos de VIH (sida), gonorrea, tricomoniasis, etcétera. Asimismo, por el intercambio de fluidos corporales –como la sangre– al reutilizar jeringas o agujas para realizar tatuajes, cuando no se esterilizan de forma adecuada.
	Materno-infantil	Una mujer embarazada puede transmitir los patógenos al feto a través de la placenta. Un ejemplo es la toxoplasmosis. Además, algunas infecciones pueden ser transmitidas durante el parto o por la leche materna, como en el caso del VIH (sida).
	Contacto con animales	La mordida o el rasguño de un animal infectado (incluso de las mascotas) puede transmitir enfermedades y, en circunstancias extremas, puede ser mortal, como en algunos casos de rabia.
Indirectos	Por objetos contaminados	Muchos patógenos permanecen en los objetos inanimados, como mesas, picaportes, llaves del agua, etcétera. Por ejemplo, cuando una persona que tiene influenza tose sobre alguna superficie, ésta queda contaminada; cuando alguien más la toca y luego lleva sus manos a los ojos, boca o nariz antes de lavarlas, es posible que se infecte. De esta manera se adquiere también el pie de atleta, al estar en contacto con superficies húmedas donde pueden permanecer los hongos que lo causan.
	Por alimentos contaminados	Los microorganismos patógenos también pueden infectar por vía de los alimentos y el agua contaminados. Cuando esta última contiene materia fecal y microorganismos patógenos, puede llegar a las zonas de cultivo y contaminar los alimentos. Los patógenos también pueden transmitirse por la falta de higiene de una persona que tiene una infección intestinal si ésta prepara alimentos que van a consumir los demás. Algunos ejemplos de enfermedades que se propagan a partir de esta fuente son: rotavirus, cólera, salmonelosis, giardiasis, entamebosis y ascariasis, entre muchas más.
	Por organismos vectores	Para desplazarse de un huésped a otro, algunos patógenos dependen de los organismos portadores conocidos como vectores: pueden ser mosquitos, pulgas, piojos, chinches o garrapatas. Los mosquitos son transmisores de la malaria o el virus del dengue; las garrapatas pueden ser portadoras de la bacteria que causa la enfermedad de Lyme.

Fuente: Mayo Clinic (2019) y Organización Mundial de la Salud (2020).

cubierto un nuevo agente etiológico (como SARS-CoV-2, causante de COVID-19) o se trate de enfermedades ya conocidas pero que recientemente se hayan convertido en una amenaza para el ser humano o porque comienzan a presentarse en regiones en las que antes no existían.

Las enfermedades reemergentes son enfermedades previamente conocidas y que han sido controladas o tratadas eficazmente, pero cuya frecuencia y mortalidad vuelve a estar en aumento. Por ejemplo, los casos de zika y ébola constituyen enfermedades emergentes porque aparecen en sitios donde antes no estaban y también son reemergentes porque siguen apareciendo en el lugar de origen.

■ ¿Por qué aparecen las enfermedades infecciosas emergentes?

■ La emergencia o reemergencia de las enfermedades infecciosas responde a procesos complejos en los que intervienen factores sociales y poblacionales, el cambio climático y el aumento del contacto con animales silvestres, entre otros. A continuación enumeramos algunas situaciones de riesgo que destacan en la actualidad:

- Los cambios demográficos o de comportamiento: la población humana ha aumentado, hoy somos más de 7000 millones de habitantes en el planeta y todos requerimos agua, alimentos y vivienda; por ello, sobreexplotamos los recursos naturales. A esto le sumamos que el actual sistema económico favorece el consumismo, definido por la Real Academia Española (RAE) como “la tendencia inmoderada a adquirir, gastar o consumir bienes, no siempre necesarios”, con la consecuente generación de una enorme cantidad de basura.
- La invasión y destrucción del hábitat: en aras del desarrollo, los humanos hemos destruido los ambientes naturales para explotar la tierra y extraer recursos como agua, suelo, madera e incluso especies de plantas y animales. Muchos terrenos se utilizan para la agricultura y ganadería, sin considerar que el suelo requiere descansar y que existen otras especies que dependen de esos lugares. Se cree que el ébola surgió en África por la caza y consumo de murciélagos; se sospecha que el SARS-CoV-2 pudo llegar al humano de forma similar en China. El contacto con especies silvestres favorece las zoonosis, es decir, enfer-



medades que se transmiten de animales a humanos y viceversa. En México, la leishmaniasis se presenta principalmente en personas que ingresan o viven en la selva, donde se encuentran los insectos vectores (*Lutzomyia*).

- El uso de algunas tecnologías o productos: este tipo de factores puede contribuir a la diseminación de enfermedades; por ejemplo, los sistemas de agua artificiales en los edificios (torres de enfriamiento, bañeras de hidromasaje, fuentes, etcétera) facilitan la propagación de *Legionella*, causante de padecimientos respiratorios.
- La falta de implementación de medidas de salud pública, como la vacunación: en los últimos años han surgido brotes de enfermedades que se consideraban prácticamente erradicadas, como el sarampión, debido en parte a que el movimiento antivacunas tiene influencia en algunos sectores de la población. En Europa, el número de casos de sarampión se ha incrementado notablemente en los últimos años, con reportes de 83 540 casos y 74 defunciones en 2018. Recientemente en México surgió un brote que para el 17 de abril de 2020 alcanzaba 150 casos detectados, los cuales en su mayoría carecen de antecedente de vacunación.
- La migración: el incremento de la movilidad humana es un fenómeno que ocurre en todo el mundo; del campo a la ciudad o de un país a otro. En muy poco tiempo se da el intercambio de personas, mercancías y –por supuesto– microorganismos y enfermedades. Por ejemplo, una persona o un alimento pueden trasladarse a casi cualquier país en menos de 48 horas.



- La movilidad de las especies animales: el trasladarlas de un lado a otro, sean silvestres o domésticas, promueve que se transporten también los organismos patógenos. Por ejemplo, algunas garrapatas pueden ser transmisoras de enfermedades como la ehrlichiosis y la enfermedad de Lyme; actualmente en la Ciudad de México es común encontrar garrapatas en perros que viajan al campo con sus dueños o que pasean en parques urbanos, situación que podría convertirse en un problema de salud pública.
- El cambio climático: las condiciones ambientales influyen en la presencia y expansión de los vectores y patógenos. En los últimos años, esto se ha hecho más evidente con el aumento de la temperatura y diversos cambios en los patrones de lluvias y sequías. Debido a ello, la distribución de algunos vectores como los mosquitos ha variado; un ejemplo es el mosquito *Aedes aegypti*, capaz de transmitir a los virus causantes del dengue, chikunguña y zika; en México, los cambios de temperatura han promovido que el dengue se haya extendido a entidades federativas donde anteriormente no había registros.

Impacto biológico, económico y social de una epidemia

El impacto que tienen las epidemias depende de diversos factores; por decir, qué tan rápido se contagian las personas, qué tan grave es la sintomatología, así como la mortalidad. Cuando una enfermedad se transmite fácilmente y de forma rápida, la cantidad de gente afectada en un corto periodo supone también una carga económica para los individuos y los sistemas de salud de los países afectados, tanto por la atención y el tratamiento de los pacientes como por las medidas de contención y mitigación. El mejor ejemplo es el que estamos viviendo actualmente con la pandemia de COVID-19, cuyo impacto económico aún está por determinarse, pero ya afecta a las familias, empresas, estados e incluso a países con alto poder económico.

Desde que se conocen las enfermedades han causado un miedo súbito, extraordinario, que oscurece la razón en las personas ante la posibilidad de enfermar o morir, y que además disminuye la capacidad productiva y el rendimiento; por ejemplo, se da lugar a medidas de contención poco efectivas o inadecuadas, como el cierre de fronteras o la limitación de las importaciones

de ciertos productos. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), solamente el brote de cólera registrado en Perú en 1991 le costó a ese país 770 millones de dólares estadounidenses, debido a los embargos impuestos al comercio de alimentos y a los daños que sufrió el turismo.

Cuando surge una enfermedad, el miedo, las especulaciones y la desinformación también pueden ocasionar consecuencias desastrosas para algunos animales. Por ejemplo, los murciélagos han sido blanco de ataques en varias ocasiones por parte de gente que los relaciona con enfermedades como la rabia y actualmente con COVID-19. Sin embargo, los murciélagos realizan labores muy importantes como polinizadores, controladores de plagas de insectos y dispersores de semillas, por lo que al dañarlos y disminuir su población se provocan graves afectaciones en los ecosistemas.

¿Cómo se pueden controlar o erradicar estas enfermedades?

Muchas enfermedades han sido erradicadas o controladas gracias a que se han desarrollado vacunas y medicamentos eficaces. Desafortunadamente no siempre son efectivos para tratar las enfermedades nuevas o de reciente aparición, y los procesos para el desarrollo de fármacos y vacunas innovadores requieren de un gran conocimiento para obtener nuevas formulaciones, la participación de muchos científicos (biólogos, químicos, físicos, médicos, biotecnólogos), así como una enorme inversión económica del gobierno y las instituciones privadas.

Se considera que algunas enfermedades han sido prácticamente erradicadas, varias de ellas gracias a las vacunas, como poliomielitis, tétanos, rubéola, difteria y sarampión. Para combatir otras enfermedades se requieren estrategias diferentes, como en el caso del gusano barrenador del ganado (larva de la mosca *Cochliomyia hominivorax*), que se ha controlado mediante la producción de machos estériles. En el mismo sentido, se ha propuesto la producción de mosquitos estériles para disminuir la transmisión de enfermedades como malaria, zika, dengue, etcétera. Uno podría suponer que lo ideal es erradicar a todos los organismos de una especie dañina; no obstante, su ausencia deja un nicho disponible en el ecosistema y, muy probablemente, tarde o temprano otra especie podrá ocuparlo; en la naturaleza nada se desperdicia.

Una misma salud: ambiental-humana-animal

No estamos preparados cultural ni económicamente para afrontar la constante aparición de enfermedades emergentes y reemergentes, principalmente porque nos falta conciencia en todos los aspectos. En primera instancia, es necesario comprender que la salud humana está relacionada con la salud de los ecosistemas. Para frenar el daño que causamos al ambiente, debemos respetar la vida silvestre, reducir los patrones de consumo, la sobreexplotación de los recursos naturales y la contaminación excesiva causada por la industria. También es importante reforzar la educación en todos sentidos y promover el acceso universal a los servicios básicos como el agua, una alimentación sana, la atención de la salud y un trabajo digno.

Por lo tanto, es fundamental integrar los conocimientos y aplicarlos para cuidar nuestro ambiente, ya que, finalmente, con ello también estamos cuidando nuestra salud. Para empezar, debemos ser conscientes de que nuestros actos individuales tienen efectos más allá de nosotros. Mientras más dañemos el entorno, mayores serán las consecuencias para todos... y esto no es nada lejano, pues actualmente lo estamos viviendo.

Perla María del Carmen Acevedo Ramírez

Fundadora de Hiper Parasitate y Biociencia, talleres y divulgación científica.

perlacedoram@hotmail.com

Elia Torres Gutiérrez

Laboratorio de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México.

eliazoria@gmail.com

Lecturas recomendadas

Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (2018), "Legionella (enfermedad del legionario y fiebre de Pontiac)", CDC. Disponible en: <<https://www.cdc.gov/legionella/about/index-sp.html>>, consultado el 8 de julio de 2020.

Institute of Medicine (US) Forum on Microbial Threats (2008), *Global Climate Change and Extreme Weather Events: Understanding the Contributions to Infectious Disease Emergence: Workshop Summary*, Washington DC, National Academies Press. Disponible en: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK45747/?term=yersinia%20pestis%20history>>, consultado el 8 de julio de 2020.

Mayo Clinic (2019), "Enfermedades infecciosas". Disponible en: <<https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/infectious-diseases/symptoms-causes/syc-20351173#:~:text=Las%20enfermedades%20infecciosas%20pueden%20transmitirse,de%20una%20persona%20a%20otra>>, consultado el 8 de julio de 2020.

Organización Mundial de la Salud (2020), "Enfermedades infecciosas". Disponible en: <https://www.who.int/topics/infectious_diseases/es/#:~:text=Las%20enfermedades%20infecciosas%20son%20causadas,pueden%20ser%20transmitidas%20al%20hombre>, consultado el 8 de julio de 2020.

Organización Mundial de la Salud (2020), "Epidemias mundiales e impacto del cólera". Disponible en: <<https://www.who.int/topics/cholera/impact/es/>>, consultado el 8 de julio de 2020.

Pulido, S. (2020), "¿Cuál es la diferencia entre brote, epidemia y pandemia?", *Gaceta Médica*. Disponible en: <<https://gacetamedica.com/investigacion/cual-es-la-diferencia-entre-brote-epidemia-y-pandemia/>>, consultado el 8 de julio de 2020.

Roque, L., Y. Alfonso, M. González y N. Pérez (2018), "Influencia del cambio climático en la emergencia del Zika", *Revista 16 de Abril. Órgano Científico Estudiantil de Ciencias Médicas de Cuba*, 57(270):284-288.

Secretaría de Salud (2015), "Ficha técnica. Infección por virus Zika". Disponible en: <<https://www.gob.mx/salud/documentos/ficha-tecnica-infeccion-por-virus-zika>>, consultado el 8 de julio de 2020.

Secretaría de Salud (2016), "Infografía. Enfermedad por virus Zika". Disponible en: <<https://www.gob.mx/salud/articulos/infografia-enfermedad-por-virus-zika?state=published>>, consultado el 8 de julio de 2020.

Secretaría de Salud (2020), "Casos confirmados por sarampión 2020". Disponible en: <<https://www.gob.mx/salud/documentos/casos-confirmados-por-sarampion-2020>>, consultado el 8 de julio de 2020.

Silva, A. et al. (2014), "Infección humana asintomática por contacto con perros. Un caso de ehrlichiosis humana", *Gaceta Médica de México*, 150:171-174.

Urribarren, T. (2016), "Priones", *Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina, Virología*. Disponible en: <http://micropara.facmed.unam.mx/?page_id=451>, consultado el 8 de julio de 2020.