

Arbovirosis

en México:

de la fiebre amarilla del Popol Vuh al zika del siglo XXI

MARY F. ADAMS EN PIXNIO



W. H. O. USCDCP EN PIXNIO

César Antonio Irecta Nájera, Valeria Gómez Ovando y Soraya Amali Zavaleta Muñiz

Resumen: Las enfermedades dengue, chikungunya y zika han destacado en las políticas de salud pública en México con intensas campañas de prevención. Son provocadas por un tipo de virus particular: los arbovirus, que se transmiten por artrópodos hematófagos, especialmente garrapatas y mosquitos. Existen alrededor de 320 mil arbovirosis, que afectan especialmente a los mamíferos, tanto domésticos como de vida silvestre, y algunos de ellos pueden también infectar a las personas. En México tenemos varias de estas enfermedades a escala regional, pero en nuestro mundo interconectado, el riesgo de que se expandan es muy alto; por eso conviene conocer más acerca de sus dinámicas.

Palabras clave: arbovirus, zoonosis, enfermedades vectoriales, artrópodos, Aedes.

Maayat'aan (maya): *Ik'el arbovirosis ti' u noj lu'umil México: u k'oja'anil fiebre amarilla ku chíikpajal ti' Popol Vuh tak u k'oja'anil zika tu ja'abil siglo XXI*

Kóom ts'iibil meyaj: Le k'oja'anilo'ob je'elbix dengue, chikungunya yéetel zika jach ku táan óolta'al ti' u kanáanil toj óolal kaaj tu lu'umil México yéetel ya'abach campañas tu'ux ku ya'alal bix u kanáantikubáaj máak. Ku paak'a'al tumen jump'éeel ch'i'ibalil ik'el: u k'aaba'e' arbovirus, ku taasa'al tumen yik'elo'ob k'ajóola'an beey artrópodos hematófagos, je'elbix peecho'ob yéetel mejen k'oxolo'ob. Yaan kex 320 mil ik'elil arbovirosis, jach ku loobiltik ba'alche'ob ku chu'úcho'ob, le aalak'ta'ano'ob bey xan le ku kuxta'alo'ob k'áax, yéetel ichilo'obe' yaan ku béeytal u paak'ik le k'oja'anil ti' wíiniko'ob. Tu noj lu'umil Méxicoe' yaan jejeláas le k'oja'anilo'oba' chéen ichil wa jayp'éeel petenilo'ob, ba'ale' beey yóok'olkaab tuláakal ba'al nuupa'an, jach ojéela'an yaan u t'i'itpajal; lebetik k'a'ana'an k k'ajóoltik ba'axi' yéetel bix u péek.

Áantaj t'aano'ob: arbovirus, zoonosis, k'oja'anilo'ob ku paak'ik ik'elo'ob, artrópodos, Aedes.

Bats'i k'op (tsotsil): *Arbovirosis ta Mexico: ta olon tale ja' ba'yel tal chamel fiebre amarilla sbi jech ta xal svunal Popol Vuh, ta ora xa ne ta sjabilal jun xcha'vinik siglo ja' xa zika chamel sbi.*

Smelolal vun albil ta jbel cha'bel k'op: Chameletik jech k'ucha'al dengue, chikungunya xchi'uk zika lek abtelanbil ta stolal buch'utik yich'ojik ta venta smakel li chameletik ta sjunlej yosalal México. Li chameletik le'e te ta xtal ta bik'tal chonetik: arbovirus, ja' ta xch'am tal artrópodos hematófagos, jech k'ucha'al sipetik xchi'uk bik'tal usetik. Oy 320 mil ta chop arbovirosis, yalel toyol, ja' ta x-ipaj yu'un ts'unbilal chonbolometik oy ta na xchi'uk li te'tikal chonbolometike, oy jchop xu' ta x-ipaj yu'un krixanoetik ek. Ep ta tos chameletik kuxajtik oy ta jujusep jteklum ta México, jech k'ucha'al nitil tsakal jkuxlejtik xchi'uk yantik muk'ta jteklumetik li' ta banumile, oy la yik'al xtanj talel ta jtojolaltik li chameletik taje; jech o xal sk'an xich' ojtikinel to yan k'u yelanil li chameletik líe.

Jbel cha'bel k'opetik tunesbil ta vun: Chameletik talem ta bik'tal chonetik, Zoonosis, Chamel ch'ambil ta skoj ti'el yu'un bik'tal kiletel xchi'uk viletel chonbolometik, Ep ta chop bik'tal kiletel viletel chonbolometik, Jchop bik'tal usetik oy ta sjunlej banumil ta xch'am talel k'ak'al chameletik.

Los virus se encuentran en una especie de limbo entre la vida y lo inerte, pues no se consideran seres vivos, pero sí presentan algunas de sus características, como el poder reproducirse, o más propiamente, replicarse. Ahora bien, para la reproducción se necesitan las funciones metabólicas de las células y esto es un inconveniente para los virus, ya que carecen de ellas. Su forma de resolverlo es utilizando las células de algún organismo vivo. En tal sentido, el Instituto Nacional del Genoma Humano (<https://www.genome.gov/>) los define como partículas que contienen encapsulado su código genético (ADN o ARN), y para hacer copias de sí mismos infectan una célula, proceso en el que la dañan o matan.

Varios de estos agentes infecciosos virales se caracterizan por ser transmitidos por artrópodos (*arthropod-borne viruses*), sobre todo garrapatas e insectos hematófagos; se les conoce como arbovirus por la contracción de las palabras que los definen en inglés. Los artrópodos son entonces sus vectores y estos los transfieren a mamíferos y aves al picarlos, mismos que se convierten en huéspedes u hospederos que

pueden enfermarse. Los seres humanos no forman parte del ciclo biológico de la mayoría de los arbovirus, pero pueden verse inmersos si las condiciones lo permiten, como en el caso del dengue, chikungunya y Zika,¹ por lo que conocer la distribución geográfica y sus principales vectores y hospederos permite elaborar estrategias para disminuir afectaciones.

Mosquitos *Aedes* y su trilogía de virus

De acuerdo con un reporte de la Escuela de Salud Pública de Columbia, en el mundo hay más de 320 mil virus que producen enfermedades en los mamíferos, y aproximadamente 200 de ellos infectan a las personas. Los padecimientos de mayor impacto son los que causan encefalitis (inflamación del cerebro y sistema nervioso central), fiebre asociada al sangrado de diferentes órganos y, en la actualidad, los que conllevan complicaciones respiratorias.

¹ La palabra zika se escribe con minúscula inicial cuando se trata del nombre de la enfermedad, pero lleva mayúscula al referirse a su agente: virus del Zika, pues en ese caso alude al bosque llamado Zika, en Uganda, donde la enfermedad se identificó por primera vez.

En cuanto a las arbovirosis, las más importantes en la salud pública son transmitidas por mosquitos, sin embargo, algunas del grupo de enfermedades transmitidas por garrapatas (TBV, por sus siglas en inglés) están cobrando importancia en Europa y Asia por producir encefalitis y fiebres hemorrágicas; entre los responsables tenemos, por ejemplo, al virus de la encefalitis transmitida por garrapatas, el virus de la fiebre hemorrágica del Crimea del Congo y el virus Powassan.

En México ha habido varias infecciones masivas de arbovirosis a lo largo de su historia, con mosquitos como vectores. Una de ellas es la fiebre amarilla, que existe desde la época prehispánica. En *El Popol Vuh* y los *Chilam Balam* se le llama *xekik* y se le describe como vómito de sangre; aparentemente predominó en los estados de Yucatán y Veracruz. En cuanto a registros más modernos, se puede mencionar el grupo de enfermedades llamadas encefalitis equina (del Este, Oeste y venezolana), que se localizan en las regiones norte, sureste y occidente del país; son muy relevantes en la salud veterinaria, ya que afectan a caba-



llos, vacas y cerdos, entre otros animales, aunque también a las personas.

En la última década, el país se ha enfrentado a tres enfermedades transmitidas básicamente por las mismas especies de mosquitos (figura 1), aunque provocadas por diferentes virus y con los seres humanos como principales hospederos: virus dengue (DENV) y del Zika (ZIKV), que son miembros de los *Flavivirus*, y virus chikungunya, de la familia *Togavirus* (CHIKV).²

El DENV es transmitido por el mosquito *Aedes aegypti*, su vector principal, y por *Aedes albopictus*. Sus primeros registros provienen de China (265-420, d. C.), mientras que la primera infección reportada en América data del siglo XVII. Una publicación encabezada por la especialista María Guzmán documenta que fue durante el periodo del comercio de esclavos cuando se expandió por todo el mundo la fiebre del dengue o “fiebre rompe huesos”, llama-

² Las referencias entre paréntesis son los acrónimos oficiales de los agentes patógenos virales. El nombre de los virus en ocasiones alude a las características de la enfermedad, como el SARS-COV-2: Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus; o bien, a signos o síntomas en lenguas locales, como el chikungunya. Las denominaciones también obedecen a otros factores, por ejemplo el lugar de origen del virus.

da así por el dolor muscular y articular que produce. En su forma grave —antes dengue hemorrágico— provoca un fuerte sangrado en diferentes órganos, y tiene presencia en casi todo México, en diferentes grados, pero se acentúa en lugares con climas cálidos y en época de lluvias. Aunque existe desde hace mucho tiempo, cobró nueva relevancia al ser la arbovirosis más frecuente en 2020; la Secretaría de Salud (SSA) documentó cerca de 20 mil casos.

El CHIKV se propaga básicamente por los mismos vectores. La infección se descubrió en 1952 en un brote de enfermedad febril en Makonde, sitio ubicado entre Tanzania y Mozambique. En 2013, la Organización Panamericana de la Salud reportó los primeros casos en varias islas caribeñas de América y en 2014 se detectó en México, en una mujer que había viajado a tales islas para un evento deportivo. Esta enfermedad produce un intenso dolor articular de inicio repentino, fiebre alta y lesiones en la piel. En el idioma makonde, chikungunya significa “aquel que se encorva”, imagen vinculada al fuerte dolor de espalda que provoca. Afortunadamente se están reduciendo los casos en México y a finales de 2021 ape-

Figura 1.



Datos tomados de varios números del Boletín Epidemiológico, Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (2020).

Arbovirus	Taxonomía	Vector	Hospederos	Síntomas en las personas	Registros en México
Virus de la encefalitis equina del Este, del Oeste y venezolana.	Familia <i>Togaviridae</i> .	Mosquitos del género <i>Culex</i> .	Principalmente caballos, burros y mulas, aunque puede afectar a los humanos.	Síntomas leves, como fiebre y náuseas, pero también graves: efectos neurológicos, convulsiones, coma y la muerte.	Zacatecas, Michoacán, Guerrero, Chiapas, Campeche, San Luis Potosí, Jalisco, Tamaulipas y Veracruz.
Encefalitis de San Luis.	Familia <i>Flaviviridae</i> .	Mosquitos del género <i>Culex</i> .	Aves silvestres y de corral, humanos.	Desde fiebre, dolores de cabeza y náuseas, hasta infección en el sistema nervioso central, coma y la muerte.	Veracruz, Durango y Nayarit.
Virus Tlacotalpan.	Familia <i>Bunyaviridae</i> .	Mosquitos del género <i>Culex</i> , <i>Mansonia</i> y <i>Anopheles</i> .	Humanos y en animales de granja, como vacas y cerdos. No se han identificado hospederos en vida silvestre.	No se sabe si la picadura puede producir la enfermedad, pues no se han reportado casos patógenos. ¹	Veracruz y Tabasco.
Virus del Nepuyo.	Familia <i>Bunyaviridae</i> .	Quizá los mosquitos del género <i>Culex</i> .	Se desconocen hospederos en vida silvestre. El único caso documentado en humanos fue un investigador que estudiaba el virus.	Fiebre y dolores agudos de cabeza.	Veracruz y Tamaulipas.
Virus Patois cepa mexicana.	Familia <i>Bunyaviridae</i> .	Mosquitos del género <i>Culex</i> .	Animales de granja, ratas de alcantarilla y algunos mamíferos de vida silvestre, como mapaches y tlacuaches. Se transmite a las personas, pero no se ha detectado que les cause enfermedad.		Veracruz, Oaxaca y Nayarit.

¹ Las pruebas de inmunidad han manifestado que las personas tienen *anticuerpos memoria*, lo que indica que han sido expuestas al virus, pero no han podido asociarse a un cuadro patológico.

nas había cuatro registros, mientras que en los picos más álgidos en 2015 se detectaron hasta 11,577 casos.

El ZIKV lo transmiten los mismos mosquitos ya mencionados, junto con *Aedes polynesiensis*. La enfermedad se identificó en 1947 en Uganda; llegó a América en 2015, a Brasil y Chile, y a fines de ese año, a México. La mayoría de los pacientes de zika presentan síntomas leves, como fiebre, conjuntivitis, dolor de articulaciones y huesos; sin embargo, hay personas que desarrollan parálisis muscular (síndrome de Guillain Barré), que puede ser mortal si afecta los músculos respiratorios. En mu-

neros embarazadas existe un riesgo particular, pues durante el primer trimestre de embarazo el embrión puede padecer problemas neurológicos graves, como la disminución de la masa encefálica (microcefalia). También parece haber un retroceso de la enfermedad en México; en 2021 se detectaron 34 casos, en contraste con los 7,560 de los momentos más difíciles de la pandemia en 2016.

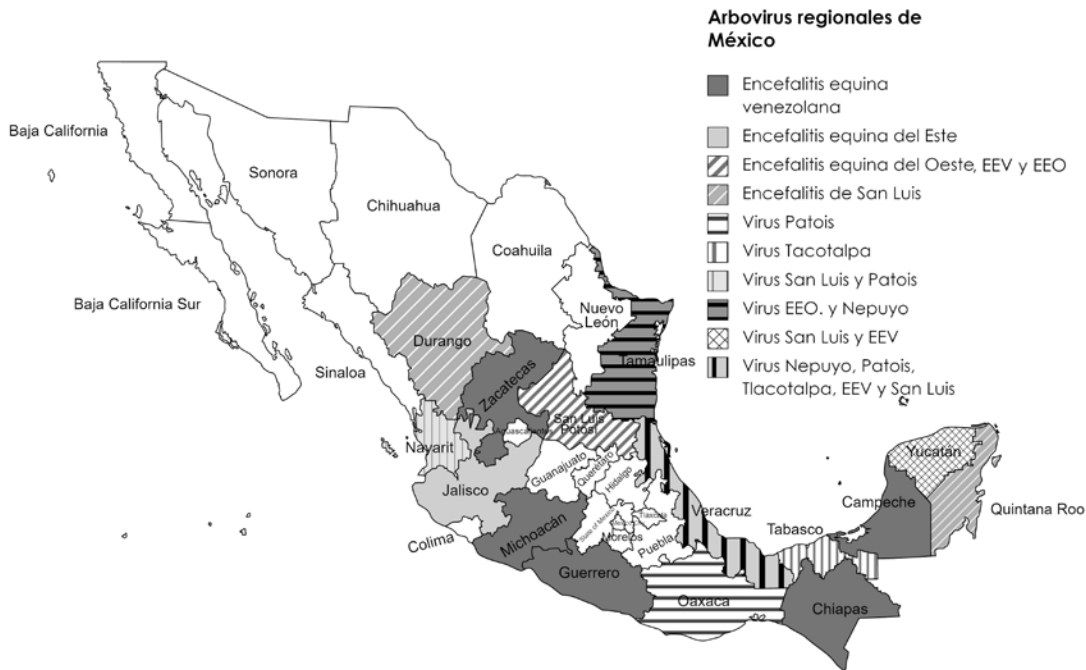
Arbovirus regionales de México

Los focos epidémicos del DENV, CHIKV y ZIKV son determinantes en la salud humana, y son virus ampliamente conocidos en

México por las campañas de difusión de la SSA. El dengue sigue teniendo una presencia importante, y aunque el zika y la chikungunya han ido disminuyendo (figura 2), aún se les vigila estrechamente debido a los brotes epidémicos registrados desde 2013.

Estas arbovirosis no son las únicas, existen otras de carácter regional; entender su dinámica nos puede dar pistas para prevenir futuras pandemias en el país, y por eso presentamos a continuación algunas no tan conocidas, pero potencialmente epidémicas en caso de haber condiciones favorables.

Figura 2.



Datos tomados de varios números del Boletín Epidemiológico, Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (2020).

No es sencillo evaluar los síntomas en los animales, pero se valoran las manifestaciones de adinamia (se mueven menos), hemorragia, diarrea o fiebre, entre otras. También se realizan búsquedas intencionadas en posibles reservorios, es decir, en animales en donde el agente infeccioso podría estar de manera natural.

Si bien no es el caso de la mayoría de las arbovirosis regionales, algunos de los virus mencionados han producido focos epidémicos de consideración, como la encefalitis de San Luis, que fue la viremia más importante en Hermosillo, Sonora, en la década de 1960 y hasta mediados de los años setenta, superando los casos de dengue. También destaca el grupo de enfermedades de

las encefalitis equinas, las cuales pueden producir afectaciones económicas importantes en la ganadería; al respecto, la encefalitis equina venezolana ha tenido varios brotes epidémicos pequeños en los estados del sur, como Campeche, Chiapas y Quintana Roo, y en la década de 1970 causó la muerte de aproximadamente 10 mil equinos (caballos, asnos y mulas).

Aun cuando muchas de las arbovirosis regionales descritas no significan un riesgo grave para la salud de la población, es fundamental seguir estudiándolas, pero tomando en cuenta las zonas en las que han sido registradas, junto con sus vectores, dinámica de transmisión y enfermedades que provocan. Sin duda que esto ayuda-



ALEXAS EN PIXABAY

rá a prevenir la aparición de nuevas enfermedades y epidemias, como la de covid-19 que actualmente vivimos. 🔄

Bibliografía

- Góngora-Biachi, R. A. (2004). La erradicación de la fiebre amarilla en Mérida, Yucatán: una historia de tenacidad y éxito. *Revista Biomédica*, 15(4), 251-258.
- Guzman, M. G., Gubler, D. J., Izquierdo, A., Martinez, E., y Halstead, S. B. (2016). Dengue infection. *Nature Reviews Disease Primers*, (2), 1-26. <http://dx.doi.org/10.1038/nrdp.2016.55>
- Zárate, M. L. (2016). *Arbovirus y Arbovirosis en México*. México: Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales.

César Antonio Irecta Nájera es investigador de El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Villahermosa (México) | cirecta@ecosur.mx | <https://orcid.org/0000-0001-9914-1230>
 Valeria Gómez Ovando es estudiante de El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Villahermosa (México) | valeria.ovando21@hotmail.com | <https://orcid.org/0000-0002-2935-1627>
 Soraya Amali Zavaleta Muñiz es profesora de la Universidad Juárez del Estado de Durango (México) | zams2019@yahoo.com.mx | <https://orcid.org/0000-0001-6572-3507>