

Evidencia de circulación del virus del Nilo Occidental (WNV) en Yucatán

Bibiana Reyes-Hernández¹, Martha Poot-Pérez², César Lugo-Caballero³, Henry Noh-Pech³,
Marco Antonio Torres-Castro^{3*}

Introducción

El virus del Nilo Occidental se identificó por primera vez en 1937 en un ser humano en el distrito West Nile en Uganda, África. Por esta razón, el virus fue nombrado West Nile Virus (WNV por sus siglas en inglés), o en español virus del Nilo Occidental (Smithburn et al. 1940). Después, fue identificado en niños en El Cairo, Egipto (Melnick et al. 1951) y desde entonces continúa su expansión en varios países. Actualmente, el WNV es uno de los virus más transmitidos por mosquitos y con una gran distribución en el mundo. Consecuentemente, ha cobrado importancia en décadas recientes por su capacidad de afectar nuevas zonas geográficas a través de brotes y ocasionar muertes (Sotelo et al. 2012).

El objetivo del presente trabajo es documentar generalidades sobre el WNV, algunos de sus aspectos epidemiológicos y sus antecedentes de infección en México con énfasis en Yucatán. Este documento puede servir como punto de partida para personas interesadas en conocer o estudiar este virus que tiene importancia para la salud de las personas y los animales.

Características del WNV

El virus del Nilo Occidental pertenece al género *Flavivirus*, de la familia *Flaviviridae*, y al complejo o serogrupo del virus de la encefalitis japonesa. El virión es una partícula esférica con una longitud aproximada de 50 nm de diámetro. Su cápside, que es la estructura de naturaleza proteica que rodea y protege al material genético en su interior, contiene un genoma de ácido ribonucleico (ARN) de cadena sencilla con sentido positivo (codifica como ARN mensajero [ARNm] y se traduce naturalmente a proteína) (Berrocal et al. 2006).

Se reconocen dos linajes genéticos del WNV: 1) 1WN, identificado en países de África, India, Europa, Asia y Norteamérica, y que se ha asociado con casos de inflamación en los órganos del encéfalo (encefalitis) en humanos, y 2) 2WN, presente en focos enzoóticos en África, es decir, se mantiene continuamente en poblaciones de animales y mosquitos de un lugar y espacio determinados (Téllez et al. 2006). No obstante, este último linaje es responsable de la mayor parte de casos recientes en habitantes de Europa (Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias 2020).

Algunos datos epidemiológicos

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el WNV se transmite principalmente a las personas y animales por la picadura de mosquitos del género *Culex*, que a su vez adquieren el virus cuando pican aves silvestres portadoras del virus en su sangre (viremia). Las aves son el reservorio y hospedero amplificador del WNV dentro del ciclo epidemiológico natural entre mosquito-ave-mosquito (Téllez et al. 2006; OMS 2017). Otras vías secundarias de transmisión hacia las personas son: 1) trasplantes de órganos, 2) transfusiones sanguíneas y 3) ingesta de leche materna durante la lactancia. También, se ha descrito un caso de transmisión vertical (a través de la placenta) de madre a feto (Téllez et al. 2006; OMS 2017).

El WNV ocasiona una enfermedad zoonótica conocida como encefalitis por WNV o fiebre por WNV que genera graves daños al sistema nervioso de animales, como caballos, reptiles y aves, así como también al de los seres humanos (OIE 2009; Zeller et al. 2004). Aunque las primeras epidemias provocadas por el WNV en seres humanos se reportaron en Israel en la década de 1950, y después en Francia (1962-1963), actualmente los casos se presentan con mayor frecuencia en personas que viven en países de África, Europa, el Oriente Medio, Norteamérica y Asia occidental que son las regiones donde se encuentran las rutas principales de las aves migratorias que participan naturalmente en el ciclo de transmisión del virus (OMS 2017).

El WNV y su enfermedad cobraron relevancia para el continente americano en la década de 1990. Durante el verano de 1999, en Nueva York, Estados Unidos de América (EUA), se detectaron 62 casos de encefalitis en personas (incluyendo siete muertes) y también hubieron reportes de aves muertas, principalmente cuervos y azulejos (Campbell et al. 2002; Zeller et al. 2004). Poco tiempo después, se registró que una cepa de WNV

(denominada NY99), que hasta ese momento no había sido identificada en el continente, fue la causante de las infecciones y las muertes de personas y aves; a partir de entonces, la infección se expandió por EUA (Téllez et al. 2006). Investigaciones basadas en herramientas de diagnóstico molecular determinaron que la cepa NY99 probablemente fue importada e introducida, de 1997 al 2000, por aves migratorias provenientes de Israel (OMS 2017). En 2002, se registraron los primeros casos de infección en personas de Ontario y Quebec, Canadá, y desde esos primeros casos, aunque se considera que el riesgo de transmisión es bajo, en ese país existe un programa de vigilancia epidemiológica activa para evitar contagios en personas y animales que pueden presentar la enfermedad (Drebot et al. 2003).

Por su parte, la Organización Mundial de Sanidad Animal (*OIE* por sus siglas en francés) señala que la fiebre por WNV está inscrita en el Código Sanitario para los Animales Terrestres, por lo que es de ‘declaración obligatoria’ para los servicios veterinarios de los países inscritos a esta organización (OIE 2021). La relevancia de la fiebre por WNV se mantiene hasta hoy en día. Según *HealthMap*[®], desarrollado por la Escuela de Medicina de la Universidad de Harvard (EUA) y el *Boston Children's Hospital* (EUA), del 22/08/2020 al 16/03/2021 se han registrado hasta 180 alertas epidemiológicas con una certeza cercana al 90%, la mayor parte de ellas en EUA y Europa (Fig. 1).

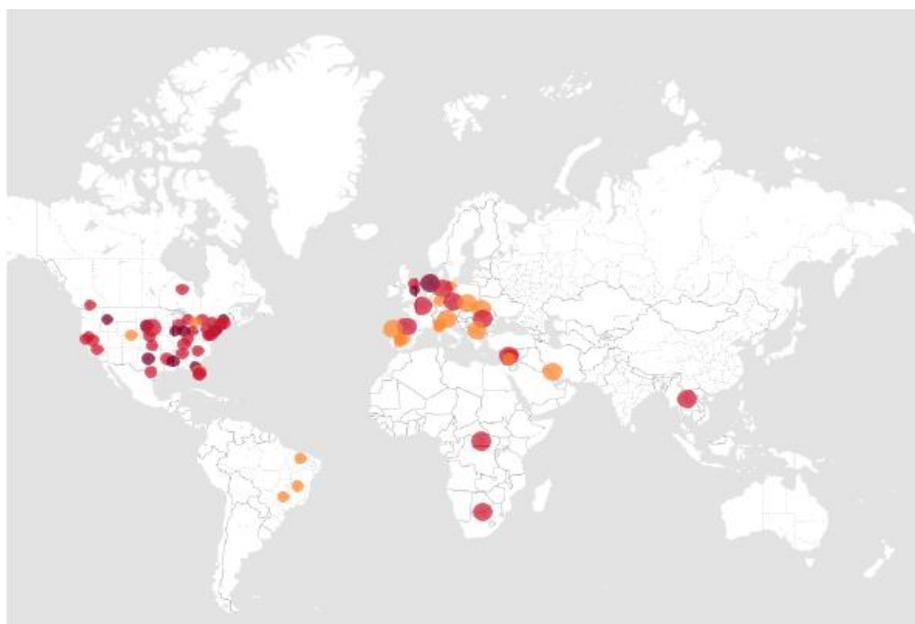


Figura 1. Alertas epidemiológicas registradas por *HealthMap*[®] para WNV concentradas en Estados Unidos y Europa (Tomado de: <https://www.healthmap.org/es/>).

Antecedentes de la infección en México y Yucatán

Con la identificación de los primeros casos en EUA, las autoridades en México, a través del Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades (CENAVECE) y la Secretaría de Salud (SSA), establecieron en el 2000 un programa de vigilancia epidemiológica para identificar, lo más pronto posible, la entrada del WNV a México (Téllez et al. 2006). Hasta antes de noviembre de 2002, la circulación del WNV en México no se había comprobado en humanos, caballos o cualquier otro animal (Fernández-Salas et al. 2007). Los primeros informes de infección en México se publicaron en julio de 2003, cuando se detectaron anticuerpos contra el WNV en 15 de 24 caballos de Coahuila (Blitvich et al. 2003) y en tres de 252 caballos de Yucatán (Lorono-Pino et al. 2003). Evidentemente, esta última publicación también representó el primer informe de la actividad del WNV en Yucatán. Posteriormente, del 2003 al 2006, se registraron 290 casos en aves y caballos de Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, Sinaloa, Sonora y Veracruz (Téllez et al. 2006).

Fernández-Salas et al. (2007) reportaron la presencia de anticuerpos contra el WNV, en tres de 33 aves y en 15 de 24 caballos, en diferentes localidades del noreste de México. Además, mediante pruebas serológicas como el ensayo por inmunoabsorción ligado a enzimas (*ELISA* por sus siglas en inglés), identificaron durante julio de 2003 a julio de 2006, una frecuencia de 40% de inmunoglobulinas de la clase G (IgG) contra WNV en 237 personas. Sin embargo, Fernández-Salas et al. (2007) proponen que este porcentaje de personas sero-positivas pudo deberse a reacciones cruzadas ocasionadas por infecciones previas con el virus dengue, el cual también pertenece al género *Flavivirus* y tiene una elevada tasa de infección en nuestro país.

En Yucatán, los registros de la actividad del WNV en caballos continúan en años recientes. Ortiz-Esquivel et al. (2021) recolectaron muestras de sangre de 184 caballos, aparentemente sanos, de 23 unidades de producción en los municipios de Tizimín y Panabá, al oriente de Yucatán. El suero sanguíneo de cada caballo fue evaluado con un ensayo de inmunoabsorción enzimática de captura (MAC-ELISA) para detectar IgM específicas contra WNV. Esta prueba reveló ocho caballos con títulos elevados de IGM y dos más con títulos sospechosos. Además de los caballos, las aves también han sido implicadas en el ciclo de transmisión del WNV en Yucatán; Farfán-Ale et al. (2004) trabajaron 8,611 aves de 182 especies, de las cuales ocho tuvieron anticuerpos contra

WNV que se identificaron a través de ELISA de bloqueo del epítipo. Poco tiempo después, Farfán-Ale et al. (2006) también reportaron anticuerpos contra WNV en siete de 257 aves, así como en un ejemplar de jaguar y uno de coyote, todos en cautiverio en el zoológico de Mérida.

Chaves et al. (2016) registraron la presencia de WNV en el sistema sanguíneo de 14 de 104 aves silvestres, capturadas en Yucatán durante marzo a septiembre de 2012. Este resultado destaca la importancia de continuar realizando monitoreos en aves silvestres o residentes para registrar la transmisión del WNV en Yucatán. En septiembre de 2017, 22 ejemplares del murciélago frugívoro de Jamaica, *Artibeus jamaicensis* (Fig. 2), capturados en el área del Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CCBA) de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), fueron analizados por PCR para validar infección con algún virus transmitido por picadura de mosquitos (dengue, Zika o WNV). Sorprendentemente, siete murciélagos mostraron evidencia de infección con el WNV (Torres-Castro et al. 2021).



Figura 2. Murciélago frugívoro de Jamaica, *Artibeus jamaicensis* (Fotografía Dra. Cristina Mac Swiney González).

En México, con relación a los casos de fiebre por WNV en personas, se notificaron seis casos en 2003, tres en 2007, y a partir de esa fecha no se han reportado más casos. De igual manera, no se han reportado defunciones por esta enfermedad. Es importante indicar que el 63.3% de los casos fueron en personas que viven en Chihuahua (Carpio-Orante 2013). La Secretaría de Salud reportó el fallecimiento de una persona de 72 años con diagnóstico confirmado el 20 de agosto de 2002, quien había residido tres semanas en Houston, Texas, EUA. Por tanto, este caso se consideró ‘importado’.

Los mosquitos del género *Culex* han sido implicados en el ciclo de transmisión de WNV. En este sentido, es relevante mencionar los descubrimientos de algunos estudios realizados en Mérida que indican la presencia de poblaciones del mosquito *Culex quinquefasciatus* (Fig. 3), los cuales se alimentan de aves (García-Rejón et al., 2010). Considerando los hallazgos previos y recientes del WNV en aves (Chaves et al. 2016) y murciélagos (Torres-Castro et al. 2021) de Yucatán, es necesario resaltar que las condiciones ecológicas para el mantenimiento y transmisión del WNV prevalecen, por lo que es importante mantenerse en alerta ante una posible emergencia del WNV en Yucatán.



Figura 3. Mosquito *Culex quinquefasciatus*, vector asociado con la transmisión del WNV. Fotografía de dominio público tomada de https://phil.cdc.gov/details_linked.aspx?pid=1769. Autor: James Gathany.

Conclusiones

El WNV representa una posible amenaza para la salud pública y animal en Yucatán, debido a que las condiciones ecológicas y epidemiológicas para su emergencia están presentes, por ello es importante que las autoridades sanitarias continúen realizando la vigilancia epidemiológica y aplicando las medidas de control de mosquitos vectores para evitar los contagios con el virus y el aumento de su distribución en Yucatán.

¹Facultad de Química, Universidad Autónoma de Yucatán,
²Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Yucatán,
³Laboratorio de Enfermedades Emergentes y Reemergentes, Centro de Investigaciones Regionales “Dr. Hideyo Noguchi”, Universidad Autónoma de Yucatán,
*antonio.torres@correo.uady.mx

Reyes-Hernández B, Poot-Pérez M, Lugo-Caballero C, Noh-Pech H, Torres-Castro MC. 2021. Evidencia de circulación del virus del Nilo Occidental (WNV) en Yucatán. *Bioagrociencias* 14(1): 25-33.

Referencias

- Berrocal L, Peña J, González M, Mattar S. 2006. Virus del Oeste del Nilo: ecología y epidemiología de un patógeno emergente en Colombia. *Revista de Salud Pública*. 8:218-228
- Blitvich BJ, Fernández-Salas I, Contreras-Cordero JF, Marlenee NL, González-Rojas JI, Komar N, et al. 2003. Serologic evidence of West Nile virus infection in horses, Coahuila State, Mexico. *Emerging Infectious Diseases*. 9:853-856
- Campbell GL, Marfin AA, Lanciotti RS, Gubler DJ. 2002. West Nile virus. *Lancet Infectious Diseases*. 2:519-529
- Carpio-Orante L. 2013. Virosis emergentes en México. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*. 51:8-11
- Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias (9 de octubre 2020). Evaluación rápida de riesgo. Meningoencefalitis por el virus del Nilo occidental en España (1ª actualización). Fecha de consulta 15/03/2021 en http://www.msbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/docs/20201009_ERR_Nilo_Occidental.pdf

- Chaves A, Sotomayor-Bonilla J, Monge O, Ramírez A, Galindo F, Sarmiento-Silva RE, et al. 2016. West Nile Virus in resident birds from Yucatan, Mexico. *Journal of Wildlife Diseases*. 52:159-163
- Drebot MA, Lindsay R, Barker IK, Buck PA, Fearon M, Hunter F, Sockett P, Artsob H. 2003. West Nile virus surveillance and diagnostics: A Canadian perspective. *The Canadian journal of infectious diseases = Journal canadien des maladies infectieuses*. 14:105-114
- Farfán-Ale JA, Blitvich BJ, Loroño-Pino MA, Marlenee NL, Rosado-Paredes EP, García-Rejón JE, et al. 2004. Longitudinal studies of West Nile virus infection in avians, Yucatán State, México. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*. 4:3-14
- Farfán-Ale JA, Blitvich BJ, Marlenee NL, Loroño-Pino MA, Puerto-Manzano F, García-Rejón JE, et al. 2006. Antibodies to West Nile virus in asymptomatic mammals, birds, and reptiles in the Yucatan Peninsula of Mexico. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 74:908-914.
- Fernández-Salas I, Garza-Rodríguez MdeL, Beaty BJ, Jiménez JR, Rivas-Estilla AM. 2007. Presencia del virus del oeste del Nilo en el noreste de México. *Salud Pública de México*. 49:210-217
- García-Rejón JE, Blitvich BJ, Farfan-Ale JA, Loroño-Pino MA, Chi-Chim WA, Flores-Flores LF, et al. 2010. Host-feeding preference of the mosquito, *Culex quinquefasciatus*, in Yucatan State, Mexico. *Journal of Insect Science*. 10:32
- Lorono-Pino MA, Blitvich BJ, Farfan-Ale JA, Puerto FI, Blanco JM, Marlenee NL, et al. 2003. Serologic evidence of West Nile virus infection in horses, Yucatan State, Mexico. *Emerging Infectious Diseases*. 9:857-859
- Melnick JL, Paul JR, Riordan JT, Barnett VH, Goldblum N, Zabin E. 1951. Isolation from human sera in Egypt of a virus apparently identical to West Nile virus. *Proceedings of The Society for Experimental Biology and Medicine*. 77:661-665
- Organización Mundial de la Salud (OMS) (3 de octubre de 2017). Infección por el virus del Nilo Occidental. Fecha de consulta 15/03/2021 en <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/west-nile-virus>
- Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) (marzo de 2021). Fiebre del Nilo Occidental. Fecha de consulta 16/03/2021 en <https://www.oie.int/es/sanidad-animal-en-el-mundo/enfermedades-de-los-animales/fiebre-del-nilo->

[occidental#:~:text=La%20fiebre%20del%20Nilo%20Occidental%20es%20una%20e
nfermedad%20causada%20por,equinos%20y%20en%20unos%20p%C3%A1jaros](#)

- Ortiz-Esquivel JE, Rosado-Aguilar JA, Rodríguez-Vivas RI, Torres-Castro M, Gutiérrez-Ruiz EJ, Bates-Acosta A, et al. 2021. Infección reciente del virus del Oeste del Nilo en caballos del oriente de Yucatán, México. *Revista MVZ Córdoba*. 26(3)
- Smithburn JS, Hughes TP, Burke AW, Paul JH. 1940. A neurotropic virus isolated from the blood of a native of Uganda. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 20:471-492
- Sotelo E, Fernández-Pinero J, Jiménez-Clavero MÁ. 2012. La fiebre/encefalitis por virus West Nile: reemergencia en Europa y situación en España. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*. 30:75-83
- Téllez I, Calderón O, Franco-Paredes C, Río C. 2006. El virus del Oeste del Nilo: una realidad en México. *Gaceta Médica de México*. 142:493-499
- Torres-Castro M, Noh-Pech H, Hernández-Betancourt S, Peláez-Sánchez R, Lugo-Caballero C, Puerto FI. 2021. West Nile and Zika viruses in bats from a suburban area of Merida, Yucatan, Mexico. *Zoonoses and Public Health*. 00:00-00
- Zeller HG y Schuffenecker I. 2004. West Nile virus: an overview of its spread in Europe and the Mediterranean basin in contrast to its spread in the Americas. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*. 23:147-156