

**La difusión del virus de la fiebre del Nilo occidental: principales consideraciones para su prevención y control**

**The diffusion of the virus of the fever of the western Nile: main considerations for their prevention and control**

**MSc. Lorenzo Diéguez Fernández,<sup>I</sup> Dra. Gloria García González,<sup>II</sup> Dr. Orestes Herrera Lorenzo,<sup>III</sup> Dr. Andrés Ponce Peláez,<sup>IV</sup> Dra. Cecilia Guerrero<sup>V</sup>**

- I. Licenciado en Biología. Magíster en Entomología Médica y Control de Vectores. Unidad Provincial de Vigilancia y Lucha Antivectorial. Camagüey, Cuba.
- II. Doctora en Medicina Veterinaria. Especialista en Programa de Zoonosis. Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología. Camagüey, Cuba.
- III. Doctor en Medicina. Especialista de II grado en Neurología. Hospital Provincial Manuel Ascunce Domenech. Camagüey, Cuba.
- IV. Doctor en Medicina. Especialista en Epidemiología. Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología.
- V. Doctora en Medicina. Especialista en Pediatría. Hospital Pediátrico Eduardo Agramonte Piña. Camagüey, Cuba.

---

**RESUMEN**

La fiebre del Nilo occidental (FNO) constituye actualmente una arbovirosis de gran relevancia médica, debido a la morbimortalidad que está provocando en diversas regiones del planeta. En los últimos años en los Estados Unidos, se ha documentado un aumento significativo de casos confirmados de FNO, con una clara tendencia al ascenso. En la cadena de transmisión de la enfermedad hay dos elementos fundamentales: las aves migratorias muchas de las cuales descansan o nidifican en nuestro territorio en alguna etapa del año, y una amplia

variedad de especies de mosquitos, algunos de los cuales son abundantes y con amplia distribución geográfica. Debido a la gravedad del problema, complejizado por diversos factores que están favoreciendo la reemergencia de la FNO, y por la cercanía de Cuba con el territorio norteamericano, existen condiciones favorables para esperar la llegada del virus al territorio nacional. Por ello, nos dimos a la tarea de acopiar toda la información disponible para poder establecer adecuadas estrategias de prevención y control antivectorial, favoreciendo una importante participación intra e intersectorial y de manera decisiva de la comunidad.

**DeCS:** FIEBRE DEL NILO OCCIDENTAL/prevención & control; INFECCIONES POR ARBOVIRUS; AVES; MOSQUITO CONTROL; VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA.

---

## **ABSTRACT**

The fever of the occidental Nile (FON) constitutes an arbovirus is at present of great medical relevance, because the morbimortality that is provoking in the Several regions of the planet. In the last years in United States, have been a significant increases of cases confirmed of FON , with a clear tendency to the promotion, which was documented. There are two fundamental elements in the disease's driving chain: migratory birds many of them which rest of or nidify at our territory in any stage of the year, and a wide range of mosquitos' sorts, some are of whom abundant and with enlarge geographic distribution. Due to the gravity of the problem, complicated for many factors that are favoring the FON's reemergency, and for her proximity of Cuba with the North American territory, conditions are able to expect the virus's arrival to the national territory. For it, the available information was resumen to establishing adequate spare strategies and antivectorial control, favoring an important participation intra and intersectorial and of way decisive of the community.

**DeCS:** WEST NILE FEVER/prevention & control;ARBOVIRUS INFECTIONS; BIRDS; CONTROL DE MOSQUITOS; EPIDEMIOLOGICAL SURVEILLANCE.

---

## INTRODUCCIÓN

Los mosquitos constituyen dentro del grupo de insectos que se alimentan de sangre de vertebrados, uno de los más importantes, atendiendo a la cantidad de enfermedades por ellos transmitidas.

En los últimos años un incremento notable se ha experimentado en varias arbovirosis, lo cual se refleja en el aumento de la incidencia de la morbimortalidad de enfermedades, tales como: la fiebre del dengue (FD), la fiebre del dengue hemorrágico (FDH),<sup>1</sup> y la malaria. Acerca de la última, se ha informado que el 36.5 % de la población de la región de las Américas, viven en zonas ecológicamente propicias para su transmisión.<sup>2</sup>

Los factores que inciden de manera directa en el por qué de la emergencia y reemergencia de las enfermedades transmitidas por vectores son varios:<sup>3</sup>

### **Pueden considerarse como los más importantes los siguientes:**

- Cambios climáticos a nivel mundial.
- Mutaciones génicas en el mosquito.
- Aumento de los viajes aéreos.
- Incremento del tráfico (legal e ilegal) de personas, animales y mercancías
- Crisis económica y deterioro de los sistemas de salud.
- Factores sociales: urbanización no planificada, problemas con el abasto de agua, sistemas de recogida de residuales sólidos, etc.
- Estilos de vida en el hombre cada vez más despreocupado por problemas de salud.

### **Todo lo cual deriva en una alta circulación de patógenos.**

A la lista de enfermedades transmitidas por mosquitos hay que agregar la FNO o West Nile Virus, con una importante tasa de letalidad en los Estados Unidos y con elevado riesgo de ser introducida en otros países de la región.

Debido a lo escasa y dispersa que resulta la documentación existente sobre esta zoonosis, nos dimos a la tarea de realizar una revisión bibliográfica para reunir y actualizar todos los conocimientos disponibles sobre la enfermedad, para a punto de partida establecer estrategias de prevención y control en nuestro territorio.

## **REPORTES DE CASOS**

Durante el año 1999 una epidemia de la FNO fue informada en Rusia, en la que se involucraron unos 1 000 casos aproximadamente, con cerca de 40 defunciones.<sup>4</sup> En la República Checa por su parte, entre 1996 y el 2000, también se reportaron casos en humanos, a lo que hay que agregar el reporte de 14 caballos positivos en Italia y 78 en Francia.<sup>5,6</sup>

En los últimos cuatro años se ha observado en los Estados Unidos una notable incidencia de la enfermedad. En el 2000 por ejemplo, el registro de la epidemia /epizootia, afectaba a 12 estados.<sup>7</sup> En tres lugares cercanos al área metropolitana de la Ciudad de Nueva York se encontraron pájaros muertos positivos al virus en los inicios de la transmisión en el 2000.

En septiembre de 2002 se anunció el primer caso fatal por FNO en Israel, se infestaron otras 8 personas, manifestaron un cuadro clínico moderado por lo que no han requerido ser hospitalizados. La actual situación epidemiológica ha obligado a los Ministros de Medio Ambiente de Israel y Jordania a aunar esfuerzos para combatir la diseminación del virus dirigiendo la actividad a la destrucción de los criaderos de mosquitos.<sup>8</sup>

Para la región de las Américas en lo que va de año ya se acumulan sólo en los Estados Unidos, un total de 2 121 casos humanos en 33 estados y 104 fallecidos en 19 estados.<sup>9</sup> Canadá y México reportan también fallecidos a causa de la enfermedad.<sup>10,11</sup>

## **RIESGO DE DISPERSIÓN**

La FNO ofrece un riesgo real de dispersión en nuestro continente, debido a que las aves actúan como reservorios naturales de la enfermedad y éstas, acorde a sus modelos migratorios, tienden a viajar hacia otros países o regiones en busca de mejores condiciones ambientales,<sup>12</sup> por tanto, es muy probable que una o varias especies de aves sean portadoras del virus de la FNO. Además el virus ha estado ganando fuerza en el ecosistema norteamericano y se espera que extienda su rango geográfico.<sup>13</sup>

## **CARACTERIZACIÓN DEL AGENTE CAUSAL**

La FNO es causada por un flavovirus perteneciente taxonómicamente al serocomplejo de las encefalitis japonesas.<sup>14</sup> Este virus produce generalmente una infección asintomática, la cual puede pasar incluso como un estado febril leve. Hasta el momento ningún inhibidor está actualmente disponible para su uso como terapia antiviral.<sup>15</sup>

## **MANIFESTACIONES CLÍNICAS DE LA ENFERMEDAD**

**Clínicamente los síntomas incluyen en un caso leve:**

- Cefalea y mialgias
- Erupción cutánea
- Edema de glándulas linfáticas
- Fiebre

**En casos más graves la infección se caracteriza por:**

- Fiebre muy alta
- Fuertes cefaleas
- Rigidez del cuello
- Desorientación
- Estupor
- Temblores
- Convulsiones
- Coma
- Debilidad muscular
- Parálisis
- Raramente la muerte

Se ha podido observar que en adultos de mayor edad, la proporción de muerte a causa del virus de la FNO es alta, pero la recuperación postmorbilidad es más favorable.<sup>16</sup>

## **DEFINICIÓN DE CASOS**

El Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) de los Estados Unidos definió los casos de encefalitis víricas de la FNO. (tabla 1)

**Tabla 1. Clasificación de casos**

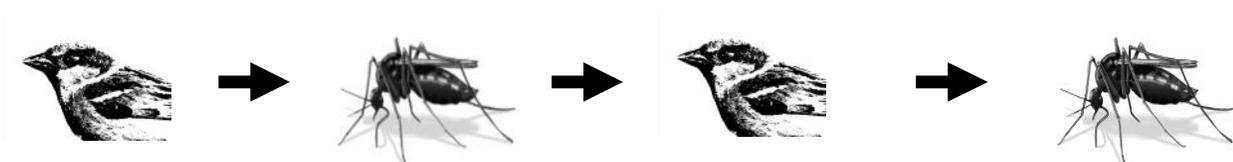
<b>Caso confirmado</b>	Enfermedad febril acompañada de manifestaciones neurológicas (cefalea hasta meningitis aséptica)	Aislamiento del virus, demostración de antígeno vírico, secuencias genómicas en el tejido, la sangre, el LCR u otros fluidos orgánicos.	Demostración del anticuerpo IgM contra el virus en el LCR por ELISA de IgM.	Cuadruplicación de los títulos de anticuerpos neutralizantes por la prueba de reducción en placa (PRNT) en muestras pareadas del suero o el LCR obtenidas en la fase adecuada.	Demostración de ambas IgM específicas contra el virus (por ELISA) e IgM (sometido a tamizaje por EIA o IH y confirmado por PRNT) en un único espécimen sérico.
<b>Caso probable</b>	Enfermedad compatible que no satisface ninguno de los criterios de laboratorio mencionados en Caso confirmado más:	Demostración del anticuerpo IgM sérico contra el virus (por ELISA)	Demostración de un título elevado de anticuerpos IgG específicos contra el virus en el suero en fase de convalecencia (sometido a tamizaje por ELISA o IH y confirmado por PRNT)		
<b>No Caso</b>	Enfermedad que no reúne ninguno de los criterios anteriores de laboratorio más:	Prueba negativa para el anticuerpo IgM contra el virus (por ELISA) en el suero o el LCR recolectado de 8-21 días después de la aparición de la enfermedad.	Prueba negativa para el anticuerpo IgG contra el virus (por EIA, IH o PRNT) en suero colectado 22 días después de la aparición de la enfermedad.		

**VÍA DE TRANSMISIÓN**

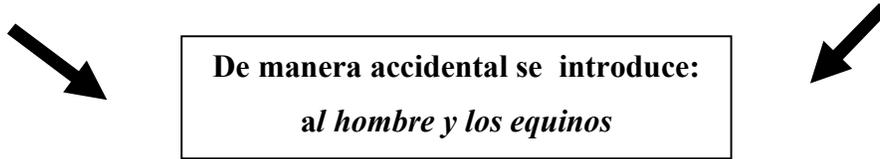
Investigaciones llevadas a cabo en agencias encargadas de la recolección de sangre, estudiaron la probable infección de personas que fueron transfundidas, presumiblemente con sangre contaminada con el virus de la FNO. Durante el período agosto-octubre, la CDC recibió informes de 47 personas con la posible infección relacionada con sangre transfundida. Las investigaciones mostraron que al menos en seis casos la adquirieron a través de la transfusión. Los 27 restantes continúan bajo investigación.<sup>17</sup> No obstante a este reporte, la vía vectorial continúa siendo la más importante.

El agente causal del FNO es transmitido por algunas especies de mosquitos a una amplia gama de vertebrados en los que se incluye el hombre (Fig.1).

**Figura 1. Ciclo de transmisión zoonótica del virus del FNO.**



Ave enferma    Mosquito que se infesta    Ave sana que enferma    Mosquito que se infesta



Varias han sido las especies de mosquitos responsabilizadas en la transmisión del virus, se destaca el complejo *Culex* con el mayor número de representantes.

Atendiendo al nivel de antropofilia (afinidad con la sangre del hombre) y ornitofilia (afinidad con la sangre de aves), dispersión y abundancia relativa entre otros factores, se realizó una estratificación para establecer el orden de prioridad en la implementación de investigaciones y acciones de control antivectorial en Cuba.

La lista de taxa se refleja y es encabezada por *Culex quinquefasciatus*, la especie más abundante y frecuente en los hogares en el ambiente urbano de Cuba.<sup>19</sup> La lista incluye un total de seis géneros y ocho especies. ( tabla 2)

**Tabla 2. Nivel de prioridad para Cuba en las investigaciones y acciones de control de las especies de mosquitos incriminadas como transmisoras de la FNO**

<b>Especie</b>	<b>Prioridad</b>
<i>Culex quinquefasciatus</i>	Alta
<i>Ochlerotatus taeniorhynchus</i>	Alta
<i>Ochlerotatus sollicitans</i>	Alta
<i>Aedes albopictus</i>	Alta
<i>Culex nigripalpus</i>	Media
<i>Psorophora ferox</i>	Media
<i>Uranotaenia sapphirina</i>	Baja
<i>Orthopodomyia signifera</i>	Baja

Caracterización de las especies cubanas de mosquitos involucradas en la transmisión del FNO

Las principales características bioecológicas de las especies que aparecen en la tabla 2 según el criterio de Pérez-Vigueras<sup>19</sup> y García Avila:<sup>20</sup>

- *Culex quinquefasciatus*: Para poner sus huevos busca criaderos naturales o artificiales, prefiere aquellos ricos en materia orgánica, como son las aguas sucias de las fosas destapadas y aguas albañales, pero lo pueden hacer también en agua limpia. Sus hembras son activas y fuertes picadoras nocturnas, abundan en las casas.
- *Ochlerotatus taeniorhynchus*: Cría en depósitos naturales permanentes o temporales de agua salada, pero puede colonizar también en agua dulce, es muy abundante en zonas de costa. Sus hembras son muy agresivas, atacan al hombre lo mismo de día que de noche, tienen un radio de vuelo que puede exceder los 80 kms.
- *Ochlerotatus sollicitans*: Muy similar al de *Oc taeniorhynchus*, pues cría en depósitos naturales permanentes o temporales de agua salada, es muy abundante también en zonas costeras. Sus hembras también son muy agresivas y atacan al hombre lo mismo de día que de noche.
- *Aedes albopictus*: Suele colonizar los mismos depósitos de *Ae. aegypti*, pero con una marcada preferencia por el ambiente peridoméstico, esto incluye: gomas, tanques, huecos de árboles, axilas de plantas, desagües, vertederos, etc. es particularmente abundante donde el agua de lluvia es colectada y conservada. Sus hembras tienen una marcada antropofilia.
- *Culex nigripalpus*: Cría en depósitos naturales permanentes o temporales con o sin vegetación como es cunetas y charcos de agua de lluvia, terrenos arados pisadas de animales, aunque también pueden colonizar criaderos artificiales como tanques de agua, de concreto, etc.
- *Psorophora ferox*: Suele colonizar depósitos naturales temporales de agua de lluvia, entre los que se encuentran los charcos y aguas pantanosas. Sus hembras son fuertes picadoras y atacan principalmente de día, aunque también lo hacen de noche.

- *Una notaenia sapphirina*: Puede criar durante todo el año lo mismo en criaderos naturales temporales o permanentes. Algo importante a destacar es que en los cuerpos de agua donde se ha detectado, existe abundante vegetación, principalmente algas. La hembras no tienen preferencia por la sangre del hombre.
- *Orthopodomyia signifera*: Un sitio de cría preferencial para esta especie son los hoyos de los árboles, aunque puede criar en otros cuerpos de agua naturales. Es una especie muy escasa en Cuba. Esta especie no está reconocida que ataque al hombre, pero si tienen una marcada ornitofilia.

## STATUS DEL VECTOR Y DEL VIRUS

Es bien escasa la información que se dispone acerca del papel amplificador de los vectores. Si bien para *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*, reconocidos vectores del FD y FDH, está demostrada la transmisión transovárica para el dengue,<sup>21</sup> en el caso de los vectores de la FNO, no es muy amplia la documentación existente. A pesar del descubrimiento de la FNO transmitida por *Culex pipiens* en Nueva York en febrero del 2000, el mecanismo por el que este virus persiste a lo largo del invierno para comenzar nuevas infecciones en la primavera siguiente permanece desconocido, pues debido al tiempo que separa una estación de otra las probables hembras infestadas no deben sobrevivir, además la discordancia gonotrófica ocurre en un pequeño porcentaje de la población.

Investigaciones recientes revelan que la transmisión transovárica parece ser la causa menos probable para que el virus pueda mantenerse activo en períodos interepidémicos, pues en un estudio realizado, el total de individuos de la F1 encontrados infestados en *Culex pipiens* y *Aedes albopictus* fue poco significativo.<sup>22</sup>

La capacidad de adaptación del virus a diversas cepas de mosquitos es otro problema a dilucidar. Se sabe que anualmente en los Estados Unidos hay brotes importantes de encefalitis de San Luis en la región de la Florida, incluso con muertes en humanos, están involucradas especies de mosquitos que están presentes en Cuba, sin embargo dichos

eventos no suceden en nuestro país, lo que nos hace sospechar en algún tipo de barrera que impide la adaptación de cepas virales a nuestras poblaciones de culícidos.

En este sentido se ha enunciado que la función de las aves en la ecología de los arbovirus, depende de si el mismo encuentra condiciones favorables en el nuevo ambiente y si los vectores locales son capaces de transmitirlo.<sup>23</sup>

Se han aislado anticuerpos del virus en algunas aves, pero no se ha podido explicar cuándo, dónde y cómo ocurrió la infección.

El diagnóstico exacto y diferenciación del virus infectante es importante, sobre todo en áreas donde muchos flavovirus están circulando.<sup>24</sup>

Lo cierto es que la actual epidemia en Norteamérica, está dejando algunas interrogantes que necesitan ser esclarecidas en el menor tiempo posible, pues el patrón de distribución viral que este año se ha presentado en los Estados Unidos, ha sido más violento en comparación con los años precedentes, y se ha producido mucho más temprano, a lo que hay que agregar como dato importante que la mortalidad observada en aves es muy rara.

Este fenómeno que se ha estado observando, en algunos otros lugares como es el caso de Israel, en la que hubo cerca de un 40 % de mortalidad en algunas bandadas de gansos jóvenes, ha sido relacionado con un probable cambio en el genoma del virus de la FNO. Sin embargo, estudios comparativos de fragmentos de varias cepas del virus de Rumania, Kenya y Rusia revelaron un alto nivel de identidad.<sup>25-27</sup>

## **INTERRELACIÓN CON LAS AVES MIGRATORIAS**

Se ha podido determinar que la epidemia de la FNO ocurrida en Rumania en 1996, fue un importante anuncio de la reemergencia de la FNO en Europa, después de más de 30 años de silencio. Su dispersión sigue un modelo que se ajusta a la migración de las aves.<sup>28</sup>

Algo importante a destacar es que el hallazgo de aves muertas e infectadas puede ser utilizado como indicador, de la circulación del virus de la FNO en una localidad.<sup>21</sup>

Para el caso de América no se ha podido determinar aún como se produjo la introducción de la FNO, pero todo indica que las aves migratorias jugaron un importantísimo papel, ello se sustenta en varias razones:

- Los brotes han ocurrido coincidiendo con la llegada de grandes migraciones de aves.
- Los casos en humanos se relacionan con zonas pantanosas donde nidifican abundantes aves, y se reportan elevadas abundancias relativas de mosquitos.
- Se han encontrado anticuerpos en varias especies de aves.
- La posibilidad de que haya viajado alguien infestado hacia Estados Unidos es real, pero ello es significativamente menor en comparación con la importación de aves o introducción pasiva de mosquitos infestados. Estos son otra posible fuente de introducción.

## **PROGRAMA ESTRATÉGICO**

Se han producido cambios significativos en el mundo a favor del medio ambiente, por lo que el enfoque estratégico de cualquier accionar, tiene que ser integrador de esfuerzos y recursos, lo que se traduce en alianzas intra e intersectorial de salud, ambiente y educación, la comunicación social juega un papel rector en el accionar para propiciar cambios de conductas individuales y colectivas.

Cuando se produjo la emergencia del virus de la FNO en los Estados Unidos en 1999 y se activó el uso de pesticidas, la sociedad se enfrentó a un nuevo problema, además de poder contraer la enfermedad, el riesgo de exposición al químico. Fue entonces cuando la comunicación pública jugó un importante papel social.

Se sugiere que se acopie cuanta información sea posible, y que haya una interrelación más activa entre la prensa, profesionales de la salud pública y científicos.<sup>29</sup> Las enfermeras por

ejemplo, pueden tener un papel más activo en la reducción de la exposición personal, así como en el control físico-biológico a realizar para la eliminación de los mosquitos.

Todo parece indicar que el FNO continuará ampliándose hacia nuevas áreas, a lo que hay que agregar la imposibilidad de una respuesta rápida por parte de las infraestructura de los programas de salud, que existen en nuestra región.

El conjunto de acciones en Cuba estará dirigido a establecer una minuciosa vigilancia, en aquellas zonas conocidas o reconocidas como asentamientos de aves migratorias junto a lo cual se realizará un levantamiento de los sitios de cría naturales de mosquitos, para conocer el total de criaderos existentes, así como las condiciones físicas de cada uno en un perímetro aproximado de 2 Km. alrededor de cada asentamiento humano.

La vigilancia interrelaciona además de las aves (observación de las que tengan importantes cambios de conducta o mediante la notificación de aves muertas), a los sitios de cría de mosquitos, otros animales (fundamentalmente caballos) y el propio hombre.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Monath TP. Yellow fever and dengue – the interactions of virus, vector and host in the reemergence of epidemic disease. *Sem Virol.* 1994; 5:133-45.
2. Boletín Epidemiológico. Organización Panamericana de la Salud. Situación de los Programas de Malaria en las Américas. OPS/OMS. 2001; 22(1):10-4.
3. Guzmán MG, Kourí G, Bravo JR. La emergencia de la fiebre hemorrágica del dengue en las Américas. Reemergencia del dengue. *Rev Cubana Med Trop* 1999;51(1):5-13.
4. Lvov DK, Butenko AM, Gromashevsky VL, Larichev VP, Gaidamovich SY, Vysheirsky, OI. Isolation of two strains of West Nile virus during an outbreak in Southern Russia 1999. *Emerg Infect Dis.* 2000; 6:373-6.
5. Cantile C, Di Guardo G, Eleni C, Arispici M. Clinical and neuropathological features of West Nile virus equine encephalomyelitis in Italy. *Equine Vet J.* 2000; 32:31-5.

6. Murgue B, Murri S, Zientara S, Durand B, Durand JP, Zeller H. West Nile outbreak in horses in southern France, 2000: The return after 35 years. *Emerg Infect Dis* 2001;7:792-6.
7. Centers for Disease Control and Prevention. *Morbidity Mortality Weekly Report*. 2000; 49:1044-7.
8. Programa para el Seguimiento de Enfermedades Emergentes. Disponible en: URL: <http://www.promedmail.org>. 2002.
9. Centro para el Control y Prevención de Enfermedades / Sistema Nacional Electrónico de Vigilancia (Arbonet) para el monitoreo del Virus del Nilo y otros virus transmitidos por mosquitos. 2002.
10. Unidad de Análisis y Tendencia de Salud. MINSAP. Vigilancia del Virus del Nilo Occidental. Sistema de Información. Parte Especial. 2002
11. Unidad de Análisis y Tendencia de Salud. MINSAP. Vigilancia del Virus del Nilo Occidental. Sistema de Información. Parte Especial. 2002.
12. Rappole JH, Derrickson SR. La aves migratorias y la difusión del virus de la enfermedad del Oeste del Nilo (West Nile) en el hemisferio Oeste. *Emerging Infectious Diseases*. 2000; 6:319-327.
13. Monath TP, Arroyo J, Miller C, Guirakhoo F. West Nile virus vaccine. *Curr Drug Targets Infect Disord* 2001;1(1):37-50.
14. Organización Panamericana de la Salud. El Virus del Nilo Occidental en las Américas. División de Prevención y Control de Enfermedades. Programa de Enfermedades Transmisibles (HCP/HCT). 2002.
15. Shi PY. Strategies for the identification of inhibitors of West Nile virus and other flavoviruses. *Curr Opin Investig Drugs* 2002; 3(11):1567-73.
16. Hamdan A, Green P, Mendelson E, Kramer MR, Pitlik S, Weinberger M. Possible benefit of intravenous immunoglobulin therapy in a lung transplant recipient with West Nile virus encephalitis. *Transpl Infect Dis* 2002; 4(3):160-2.

17. PAHO. West Nile Virus Fact Sheet. 2002.
18. Pérez Viguera I. Los ixódidos y los culícidos de Cuba, su historia natural y médica. Universidad de La Habana. 1956. p. 579.
19. García I. Fauna Cubana de mosquitos y sus criaderos típicos. Academia de Ciencias de Cuba. Instituto de Zoología. Dirección de Publicaciones de la ACC. 1977. p. 85.
20. Organización Panamericana de la Salud. Dengue y dengue hemorrágico en las Américas. Guías para su prevención y control. Publicación científica N0.548. Oficina Sanitaria Panamericana. Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud. 1995. 16-20.
21. Dohm DJ, Sardelis MMR, Turell MJ. Experimental vertical transmission of West Nile virus by *Culex pipiens* (Diptera: Culicidae). *J Med Entomol* 2002; 39(4):640-4.
22. Blaskovic D, Ernek E. Birds as hosts of arboviruses in connection of migratory birds and their role in the distribution of arboviruses. Novosibirsk, Russia: Nauka; 1972. p. 161-7.
23. Koraka P, Zeller H, Niedrig M, Osterhaus AD, Groen J. Reactivity of serum samples from patients with a flavivirus infection measured by immunofluorescence assay and ELISA. *Microbes Infect* 2002; 4(12):1209-15.
24. Miller BR, Nasci RS, Godsey MS, Savage HM, Lutwama JJ, Lanciotti RS. First field evidence for natural vertical transmission of West Nile virus in *Culex univittatus* complex mosquitoes from Rift Valley Province, Kenya. *Am J Trop Med Hyg* 2000; 62:240-6.
25. Platonov AE, Shipulin GA, Shipulina OY, Tyutyunnik EN, Frolochkina TI, Lanciotti RS. Outbreak of West Nile virus infection. *Emerg Infect Dis* 2001; 7:128-32.
26. Scherret JH, Poidinger M, MacKenzie JS, Broom AK, Deubel V, Lipkin WI. Studies on the relationships between West Nile and Kunjin viruses. *Emerg Infect Dis* 2001; 7: 697-705.
27. Malkinson M, Banet C, Weisman Y, Pokamunski S, King R, Drouet MT, Deubel V. Introduction of *West Nile virus* in the Middle East by Migrating White Storks. *Emerg Inf Dis J* 2002; 8(4):8-23.

28. Roche JP. Print media coverage of risk-risk tradeoffs associated with west nile encephalitis and pesticide spraying. J Urban Health 2002; 79(4):482-90.

29. Harrison TW. West Nile encephalitis. J Pediatr Health Care 2002;16(6):278-81.

**Recibido:** 10 de diciembre de 2002

**Aprobado:** 26 de abril de 2003

*MSc. Lorenzo Diéguez Fernández.* Licenciado en Biología. Magíster en Entomología Médica y Control de Vectores. Unidad Provincial de Vigilancia y Lucha Antivectorial. Camagüey, Cuba.