

Evaluación físico-química del agua de depósitos positivos a focos de *Aedes aegypti*

Physico-chemical evaluation of the water from reservoirs positive to *Aedes aegypti* foci

Olivia Sardiñas Peña^I; Maricel García Melián^{II}; Ibian Castillo^{III}; Marta Fernández Novo^{IV}

^I Licenciada en Ciencias Químicas, Maestra en Ciencias en Salud Ambiental, Investigadora Auxiliar, Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología, La Habana, Cuba.

^{II} Doctora en Ciencias Químicas, Investigadora Titular, Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología, La Habana, Cuba.

^{III} Licenciada en Ciencias Biológicas, Centro Municipal de Higiene y Epidemiología, Cotorro, La Habana, Cuba.

^{IV} Técnico Medio en Química, Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología, La Habana, Cuba.

RESUMEN

OBJETIVO: realizar la evaluación físico-química del agua de depósitos positivos a focos de *Aedes aegypti* en el municipio Cotorro de Ciudad de La Habana.

MÉTODOS: el muestreo se realizó en el periodo de junio de 2004 a julio de 2005. El universo de trabajo estuvo constituido por 86 focos de *Aedes aegypti* confirmados en el laboratorio del Centro Municipal de Higiene y Epidemiología, donde existieron más de 500 mL de agua en áreas de riesgo definidas por el Departamento de Lucha Antivectorial del municipio.

RESULTADOS: los focos representaron 41,3 % del total de focos identificados en las 3 áreas de salud. La muestra recolectada representó 32,5 % del total de focos. El pH se mantuvo en un intervalo de 6,80-7,11, la turbidez entre 5,0-7,8 U y la conductividad entre 406-909 μ S/cm. Se encontró que la concentración de nitrato estuvo entre 6,25-14,26 mg/L y la del nitrito entre < 0,006-3,62 mg/L.

CONCLUSIONES: la evaluación de las características físico-químicas, pH, turbiedad y nitratos del agua de depósitos positivos a focos de *Aedes aegypti* no sobrepasan los valores establecidos en la norma cubana. La concentración de nitrito sobrepasa la norma cubana en 17,8 % de las muestras.

Palabras clave: Dengue, ensayos físico-químicos, calidad del agua, criaderos, *Aedes aegypti*.

ABSTRACT

AIM: to perform the physical-chemical evaluation of the reservoirs positive to *Aedes aegypti* foci in Cotorro municipality, Havana City.

METHODS: the sampling was carried out from June 2004 to July 2005. The universe included 86 foci of *Aedes aegypti* confirmed in the laboratory of the Municipal Centre of Hygiene and Epidemiology, where there were more than 500 mL of water in risk areas, defined by the Municipal Department of Antivectorial Fight.

RESULTS: the foci accounted for 41.3 % of all the foci identified in the 3 health areas. The collected sample represented 32.5 % of all foci. pH remained in an interval of 6.80-7.11, turbidity was between 5.0-7.8 U, and conductivity was between 406-909 $\mu\text{S}/\text{cm}$. It was found that the concentration of nitrate was between 6.25-14.26 mg/L, and that of nitrite between < 0.006 -3.62 mg/L.

CONCLUSIONS: the evaluation of physical-chemical features, pH, turbidity, and nitrates in reservoirs positive to *Aedes aegypti* foci did not exceed the values established in the Cuban standard. The nitrite concentration surpassed the Cuban standard in 17.8 % of all samples.

Key words: Dengue, physical-chemical assays, water quality, breedings, *Aedes aegypti*.

INTRODUCCIÓN

Los mosquitos se desarrollan en el agua que contiene plantas y animales microscópicos que sirven de alimento a las larvas, fundamentalmente en criaderos artificiales y en época de lluvia tienen preferencia por objetos inservibles en desechos sólidos con disposición inadecuada.¹

Entre las necesidades básicas y quizás una de las más importantes que requiere la población, está la relacionada con la accesibilidad al agua de buena calidad y se estima que más del 80 % de las enfermedades tienen su origen en la carencia de agua o en las condiciones insalubres que la utilizan. Tanto la carencia o ausencia de este recurso dificulta la limpieza y saneamiento del ambiente, lo que contribuye a que las personas almacenen agua y en muchas ocasiones, este almacenamiento es inadecuado propiciando a que el vector se propague rápidamente.^{2,3}

El objetivo de este trabajo fue evaluar las características físico-químicas del agua de depósitos positivos a focos de *Aedes aegypti* en el municipio Cotorro.

MÉTODOS

El universo de trabajo estuvo constituido por 86 focos de *Aedes aegypti* confirmados en el laboratorio del Centro Municipal de Higiene y Epidemiología del Cotorro donde existieran más de 500 mL de agua en áreas de riesgo definidas por el Departamento de Lucha Antivectorial del municipio. Estos focos representaron el 41,3 % del total de focos identificados en las 3 áreas de salud. La muestra recolectada representó 32,5 % del total de focos, incluyendo depósitos con volúmenes menores de 500 mL.

El muestreo se realizó en el período de junio de 2004 a julio de 2005, de forma tal que abarcara la época más lluviosa y la menos lluviosa. Fueron recolectadas 28 muestras de agua a criterio de experto en frascos de polietileno de 250 mL distribuidas en las 3 áreas de salud del municipio. Las muestras fueron colectadas por los trabajadores de la campaña de la Lucha Antivectorial y remitidas a los laboratorios del Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología (INHEM). Los recipientes donde se colectaron las muestras fueron los siguientes: tanque bajo, tanque elevado, larvitrapas, barril, cisterna, tanqueta, tonel, bebedero, sótano y pomo.

Se realizaron determinaciones físicas (pH, turbidez y conductividad) y químicas (nitrógeno de nitrato y nitrógeno de nitrito).

Los procedimientos analíticos fueron realizados según lo especificado en APHA, AWWA y WEF.⁴ El límite de detección para la determinación de nitrito fue de 0,007 mg/L y para el nitrato de 0,068 mg/L.

Los resultados fueron comparados con los valores establecidos en la norma cubana de agua potable para verificar su calidad.⁵

Para comprobar la normalidad de los resultados se empleó el test de Shapiro-Wilk's W para un nivel de significación de $\alpha = 0,05$. La distribución de los resultados no fue normal para el pH, turbidez, nitrato y nitrito. La conductividad se distribuyó normalmente. Se reporta el intervalo de las concentraciones.

RESULTADOS

La [figura 1](#) presenta la distribución de las muestras por tipo y número de recipientes donde se colectó la muestra, el depósito que se encontró con mayor número de focos fueron las larvitrapas.

La [figura 2](#) representa la distribución de las muestras por época de lluvia y seca, siendo la época de seca donde se recolectó el mayor número de muestras.

La [tabla](#) muestra las características físico-químicas del agua de depósitos positivos a focos de *Aedes aegypti*.

Las concentraciones de nitrato en las muestras analizadas no sobrepasan la concentración máxima admisible en la norma cubana (45 mg/L).

DISCUSIÓN

La mayor cantidad de muestras recolectadas fue en 9 larvitrapas que representó 32,1 % de todos los recipientes positivos a focos *Aedes aegypti*, este resultado es similar al obtenido por otros investigadores que plantean la preferencia de este insecto por depositar sus huevos en este tipo de recipiente (figura 1). En orden de prioridad le siguen los tanques bajos con 7 muestras que representan 25 %.^{6,7}

En la figura 2 se observa que el número de muestras recolectadas fue mayor en la época de seca y en consecuencia el número de focos es superior al de la época de lluvia en la muestra estudiada.

En la época de seca debido a las regulaciones en el abastecimiento del agua hay un incremento en su almacenamiento por parte de la población para satisfacer las necesidades de consumo, esta situación hace a estas áreas más vulnerables a la presencia del *Aedes aegypti*.⁸

En el análisis de los parámetros físicos del agua de los depósitos donde se identificaron los focos, el pH se mantuvo en un intervalo de 6,80-8,00, niveles que no transgreden el valor normado (tabla).

La conductividad del agua se encontró en un intervalo entre 406-722 $\mu\text{S}/\text{cm}$, este es un indicador del contenido de sales disueltas o de minerales en el agua y pudieran servir de nutrientes para el crecimiento de microorganismos.⁹

De las 28 muestras procesadas para el análisis de nitrito, 17,8 % sobrepasó el valor de la norma cubana (0,01 mg/L) y 2 de ellas corresponden a la época de lluvia. Numerosos autores plantean que las concentraciones de nitrito y nitrato en las aguas están relacionadas con la presencia de materia orgánica que puede servir de alimento a bacterias presentes en el agua.¹⁰

CONCLUSIONES

- La evaluación de las características físico-químicas, pH, turbiedad y nitratos del agua de depósitos positivos a focos de *Aedes aegypti*, no sobrepasan los valores establecidos en la norma cubana.

- La concentración de nitrito sobrepasa la norma cubana en 17,8 % de las muestras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Neus MJ, Ochoa J. Aspectos entomológicos relacionados con el dengue en el municipio José Félix Rivas. Estado Aragua. Venezuela. Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología. 2002; 22(1): 308-11.
2. OPS, OMS. El dengue en Centroamérica: Las epidemias del 2000. Boletín Epidemiológico. Diciembre 2000; 21(4).
3. OPS, OMS. El dengue en Brasil: Situación actual y actividades de prevención y control. Boletín Epidemiológico. Marzo 2002; 23(1). [Consultado en 2007]. Disponible en: http://www.paho.org/Spanish/SHA/be_v23nl-dengue.html

4. APHA, AWWA, WPCF. Standard methods for the examination of water and wastewater. [CD ROM]. Washington DC: APHA, AWWA, WPCF; 2000.
5. Cuba. Oficina Nacional de Normalización. Agua potable. Requisitos sanitarios y muestreo. NC 93-02. La Habana: Oficina Nacional de Normalización; 1985.
6. Pérez R, Fuentes O. Análisis del sistema de larvitrapas en el municipio del Mariel (1984-1987). Rev Cubana Med Trop. 1998;42(2):254-60.
7. Marquetti MC, Valdés V, Aguilera L, Navarro A. Vigilancia entomológica de *Aedes aegypti* y otros cúlidos en Ciudad de La Habana, Cuba. 1991-1996. Rev Cubana Med Trop. 2000;52(2):133-7.
8. Farrieta VS. Estudio ecológico de la fiebre del dengue y dengue hemorrágico en el municipio Giraldaf. Colombia. [Tesis doctoral]. Barcelona; 2003. [Consultado en 2007]. Disponible en: <http://www.cesca.es/Tesis-UAB>.
9. Marquetti MC, Carus F, Aguilera L, Navarro A. Influencia de factores abióticos sobre la incidencia de *Aedes aegypti* en el municipio 10 de Octubre de Ciudad de La Habana, 1982-1992. Rev Cubana Med Trop. 1995;47(2):172-6.
10. Manrique SP, Defin GH, Parra V, Ibáñez-Berna S. Desarrollo, mortalidad y sobrevivencia del *Aedes aegypti* en neumáticos. Revista Biomédica. 1998;9(2):183-6.

Recibido: 2 de marzo de 2006.

Aprobado: 20 de junio de 2008.

Olivia Sardiñas Peña. Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología, Infanta 158 e/ Llinás y Clavel, código postal 10 300, La Habana, Cuba.
Teléfonos: (537) 78 1479, 70 5531 al 34, FAX: (537) 66 2404. E-mail:
olivia@inhem.sld.cu
Centro Municipal de Higiene y Epidemiología, Cotorro, La Habana, Cuba.



Fig. 1. Distribución de las muestras de agua según el tipo de recipiente. Municipio Cotorro, Ciudad de La Habana, 2004-2005.



Fig. 2. Distribución de muestras por época de lluvia y seca. Municipio Cotorro, Ciudad de La Habana, 2004-2005.

Tabla. Características físico-químicas del agua de depósitos positivos a focos de *Aedes aegypti*. Municipio Cotorro, Ciudad de La Habana (2004-2005)

Parámetro	Lluvia		Seca		Valor de la norma cubana
	No. de muestras	Intervalo	No. de muestras	Intervalo	
pH	11	6,80-8,00	17	6,85-7,66	6, 5-8,5
Conductividad eléctrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	7	406-722	9	729-909	-
Turbidez (U)	11	< 5	17	< 5-7,88	< 10 U
Nitrato (mg/L)	10	6,25-14,26	16	5,8-12,71	45 mg/L
Nitrito (mg/L)	11	< 0,006-3,62	17	< 0,006-2,52	0,01 mg/L