

## Segregación de nicho de *Aedes aegypti* y *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae) en condiciones de laboratorio

### Segregation of *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae) niche under laboratory conditions

Ing. Maureen Leyva, Dra. C. María del Carmen Marquetti, Lic. Domingo Montada

Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí". La Habana, Cuba.

---

#### RESUMEN

**Introducción:** *Aedes* y *Culex* constituyen 2 géneros de mosquitos de importancia epidemiológica, destacándose en las zonas urbanas las especies *Aedes aegypti* y *Culex quinquefasciatus*. Es común encontrarlas asociadas en los mismos criaderos compartiendo un gran número de recursos a pesar de lo descrito en la literatura.

**Objetivo:** determinar si existe competencia interespecífica entre estas 2 especies cuando coexisten en un mismo recipiente en condiciones de laboratorio.

**Métodos:** se utilizaron larvas de primer estadio, mantenidas en el insectario del Departamento de Control de Vectores. Se hicieron 3 bioensayos con volúmenes de 2 000 mL, 1 000 mL y 500 mL de agua declorinada. Las larvas fueron alimentadas a diario con 0,7 g de harina de pescado, la temperatura se mantuvo de 26 °C ± 2 °C.

**Resultados:** el ciclo larval para *Aedes aegypti* fue de 6 d tanto en las mezclas como en los controles, mientras que para *Culex quinquefasciatus* fue de 8 d, lo cual ocurrió independiente de la variación en el número de cada especie y en cada bioensayo. Las larvas de cada especie se desarrollaron totalmente al no escasear el alimento y al permanecer constante el espacio habitacional, es válido mencionar que el agua no estuvo del todo traslúcida ni tuvo indicadores de polución. El índice sexual para cada especie se determinó al emerger los adultos y se mantuvo próximo a 1:1 para los 2 sexos.

**Conclusiones:** estas especies en condiciones de laboratorio no compitieron por el espacio ni por el alimento y ocurrió una segregación de nicho que favorece su coexistencia.

**Palabras clave:** segregación de nicho, *Aedes aegypti*, *Culex quinquefasciatus*.

---

## ABSTRACT

**Introduction:** *Aedes* and *Culex* are two mosquito genres of epidemiological importance, being *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus* the predominant ones in urban areas. It is common to find both of them associated in the same breeding sites where they share a lot of things despite the literature.

**Objective:** to determine if there is inter-specific competence between these two species when they co-exist in a single reservoir under lab conditions.

**Methods:** first staging larvae, which had been kept in the insect storage deposit of the Vector Control Department, were used. The three bioassays used 2 000 mL, 1 000 mL and 500 mL of dechlorinated water. The larvae were daily fed on with 0.7 g of fish flour; temperature was  $26\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

**Results:** the larval cycle for *Aedes aegypti* was 6 days in crossbreds and in controls whereas it was 8 days for *Culex quinquefasciatus*, regardless of variation in the number of individuals of each species and in each bioassay. The larvae of each species completely developed since food was always provided and the living space remained the same. It should be noticed that the water was not totally translucent but no pollution indicators were observed. The sexual index for each species was determined after adult vectors emerged, with 1:1 ratio for both sexes approximately.

**Conclusions:** under lab conditions, these species did not compete one against the other for either food or living space and there was segregation of niche that favored their co-existence.

**Key words:** niche segregation, *Aedes aegypti*, *Culex quinquefasciatus*.

---

La importancia de los culícidos está muy vinculada con su papel vector de agentes transmisores de enfermedades al hombre y los animales. *Aedes* y *Culex* son 2 géneros de mosquitos de importancia epidemiológica, destacándose en las zonas urbanas las especies *Aedes aegypti* y *Culex quinquefasciatus*,<sup>1,2</sup> las cuales presentan requerimientos ecológicos notablemente diferentes para su cría como lo es la predilección por *Cx. quinquefasciatus* de aguas poluidas y ricas en materia orgánica y las aguas limpias y estancadas por *Ae. aegypti*; sin embargo, en varios países es común encontrarlas asociadas en los mismos criaderos compartiendo un gran número de recursos, a pesar de lo descrito en la literatura.<sup>1,3-7</sup>

El objetivo de este trabajo es determinar si existe competencia interespecifica entre estas 2 especies cuando coexisten en un mismo recipiente en condiciones de laboratorio. Para su realización se utilizaron larvas de primer estadio de desarrollo de *Ae. aegypti* y *Cx. quinquefasciatus*, mantenidas en el insectario del Departamento de Control de Vectores. Se realizaron 3 bioensayos, se utilizaron cubetas de color blanco que contenían 2 000 mL de agua declorinada. Las larvas fueron alimentadas a diario con 0,7 g de harina de pescado, la temperatura del agua se mantuvo en el rango de  $26\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Las distintas variantes utilizadas fueron las siguientes:

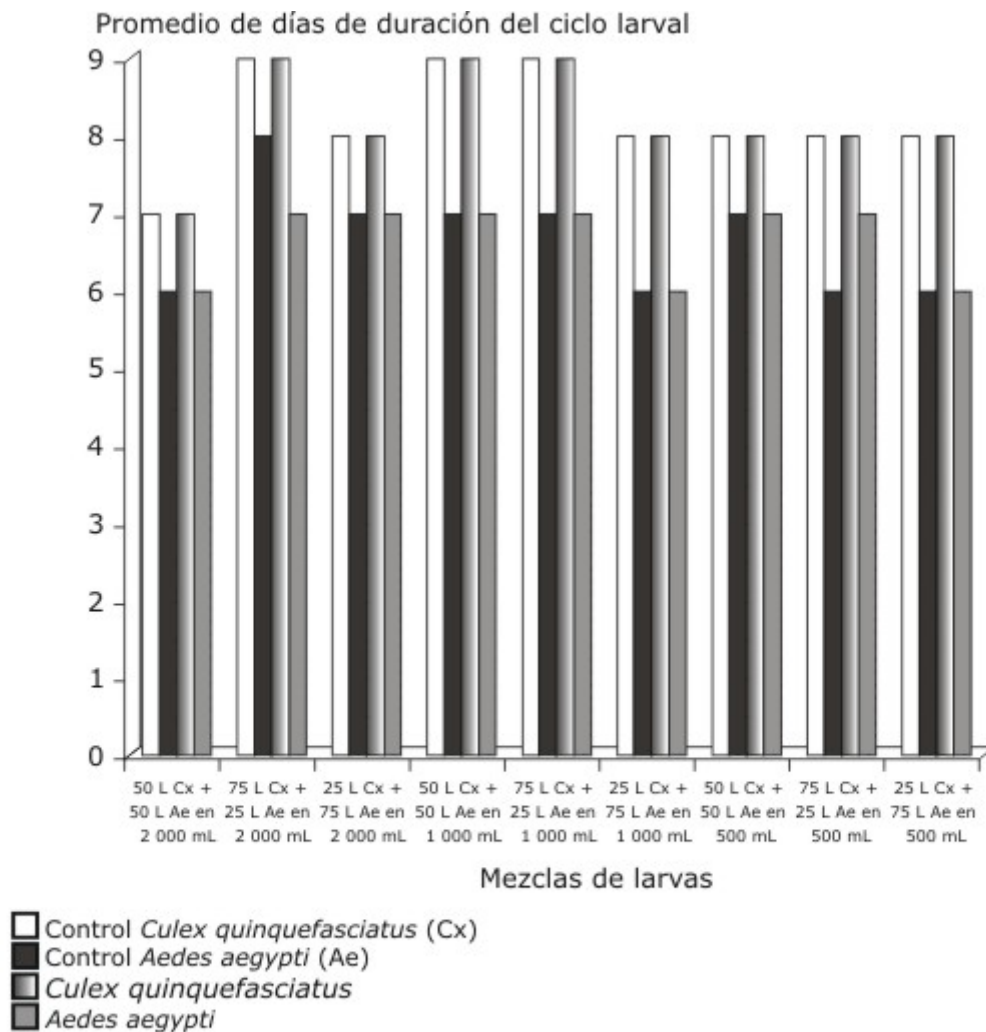
- *Primer bioensayo:* 1 control con 100 larvas de cada especie y 3 réplicas que contenían 50 larvas de cada especie; 1 control con 100 larvas de cada especie y 3 réplicas que contenían 75 larvas de *Cx. quinquefasciatus* y 25 de *Ae. aegypti*; 1

control con 100 larvas de cada especie y 3 réplicas que contenían 25 larvas de *Cx. quinquefasciatus* y 75 de *Ae. aegypti*.

- En el segundo y tercer bioensayo se hicieron las mismas mezclas de larvas, pero variando el volumen de agua a 1 000 mL y 500 mL.

El análisis estadístico se realizó mediante Anova de una vía para comparar los grupos, con un nivel de significación de 95 % y  $\chi^2$  para la comparación de porcentajes.

No existieron diferencias significativas entre los grupos ( $p \leq 0,05$ ), tanto entre diferentes proporciones de larvas como para diferentes volúmenes de agua. Se encontró que el ciclo larval para *Ae. aegypti* fue de 6 d, tanto en las mezclas como en los controles; mientras que para *Cx. quinquefasciatus* fue de 8 d, lo cual ocurrió independientemente de la variación en el número de cada especie y en cada bioensayo. En la figura se muestra el promedio de duración en días del ciclo larval para cada una de las especies estudiadas en cada bioensayo.



**Fig.** Promedio de duración (días) del ciclo larval de larvas de *Aedes aegypti* y *Culex quinquefasciatus* sometidas a competencia interespecífica en diferentes volúmenes de agua.

Las larvas de cada especie se desarrollaron por completo al no escasear el alimento y al permanecer constante el espacio habitacional, es válido mencionar que el agua no estuvo totalmente traslúcida ni tuvo indicadores de polución.

El índice sexual para cada especie fue determinado al emerger los adultos, se mantuvo próximo a 1:1 para los 2 sexos.

En estudios de duración del ciclo larval con *Cx. quinquefasciatus* se encontró un tiempo de 9.68 d a una temperatura de 24,3 °C;<sup>6</sup> mientras que *Gadelha* y otros reportaron un ciclo larval para *Ae. aegypti* entre 5 y 7 d bajo condiciones favorables de oxígeno y alimentación<sup>7</sup>. *Moreno*, en estudios similares realizados con *Ae. aegypti* y *Ae. mediovitatus* encontró una duración de 6,16 d para el vector del dengue,<sup>8</sup> similar a lo encontrado en nuestros resultados. Por otra parte, algunos estudios han mostrado ciclos larvales entre 13 y 19 d a temperaturas más bajas que las nuestras,<sup>9</sup> con 7 y 10 d para *Cx. quinquefasciatus* y entre 6 y 11 para *Ae. aegypti*, a temperaturas de 25 a 27 °C.<sup>10</sup>

En nuestros resultados se encontró que el ciclo larval de *Ae. aegypti* se completó en 6 d y para *Cx. quinquefasciatus* en 8 d, este acortamiento pudo deberse a que las condiciones de temperaturas fueron superiores. La coexistencia entre especies en un mismo nicho está favorecida por varios factores, entre los que se destacan la forma de oviposición y la modalidad de alimentación. *Ae. aegypti* tiene una forma de oviposición individual a diferencia de *Cx. quinquefasciatus* que es en masa, mientras que en cuanto a la modalidad de alimentación *Ae. aegypti* raspa el material sedimentado y *Cx. quinquefasciatus* se alimenta de partículas en suspensión, de ahí el criterio de que ambas especies puedan coexistir.<sup>11,12</sup> La limitación de alimento, la densidad larval y el volumen de agua son factores que favorecen la competencia larval lo cual ha sido sugerido por diversos autores.<sup>13</sup> La presencia de estas 2 especies en aguas traslúcidas y con restos de alimento, la no afectación por los cambios en el volumen de agua en los recipientes de cría, al igual que la ausencia de mortalidad, es explicada por la no existencia de competencia entre ellas; esto corrobora que lo que ocurre es una segregación de nicho que permite la coexistencia de ambas especies. Una particularidad de la competencia interespecífica e intraespecífica es que es un agente densodependiente. En estudios de terreno en Cuba realizados durante la etapa intensiva en 1981, reportaron un reemplazo interespecífico de las poblaciones de *Cx. quinquefasciatus* en los criaderos de *Ae. aegypti* cuando este fue sometido a un control intensivo sostenido;<sup>2</sup> fenómeno ocurrido en repetidas ocasiones durante las diferentes etapas intensivas realizadas en La Habana.<sup>14</sup> *Marquetti* y otros encuentran *Cx. quinquefasciatus* en la gran mayoría de recipientes pesquisados, excepto en gomas y larvitrapas<sup>4</sup>. Sin embargo, *Stein* y otros en Argentina reportan una serie de depósitos colonizados por *Cx. quinquefasciatus*, entre los que se encuentran los neumáticos,<sup>5</sup> que en Cuba no es usual encontrarlo.

Algunos estudios de terreno plantean que puede ocurrir competencia interespecífica en depósitos donde se encuentre *Ae. aegypti* con escasos de alimento y también encontrar una alta producción de biomasa en grandes volúmenes de agua.<sup>13</sup> *Munga* y otros en estudios con *Anopheles gambiae* encontraron mayor oviposición en depósitos con bajas densidades, esto puede deberse a que la descendencia tendrá mayor disponibilidad de recursos, además de que los primeros estadios larvales no competirán por alimento y espacio con los últimos estadios inmaduros.<sup>15</sup>

La proporción sexual de adultos se comporta cercana a 1:1, que coincide con estudios realizados donde se obtuvieron similares resultados en experimentos con pequeños fracciones de huevos, en los cuales puede ocurrir preponderancia de un sexo u otro,<sup>6</sup> que difiere de lo encontrado por *Villanueva* y otros quienes obtuvieron

una mayor proporción de hembras de *Ae. aegypti* en sus experimentos.<sup>12</sup> En un estudio de campo se encontró que del total de las 3 632 pupas recogidas en diferentes tipos de depósitos 70 % resultó de pupas hembras.<sup>13</sup>

Los mosquitos, por lo general, no son fuertes competidores, son estrategas r y cuando existe el suficiente espacio y alimento, no habrá competencia intraespecífica, como es el caso que ocupa este trabajo. Sin embargo, estudios de competencia interespecífica de *Ae. aegypti* y *Aedes albopictus* mencionan a este último como un competidor más fuerte cuando hay escases de recursos.<sup>16</sup> *Cx. quinquefasciatus* es un mosquito oportunista que no se debe descuidarse su vigilancia, porque al utilizar parte de los sitios de cría de *Ae. aegypti* recibe la aplicación de insecticidas de forma indirecta; esto constituye un factor que favorece la elevación de su resistencia, lo cual es importante tener en cuenta en su control debido a las enfermedades que trasmite.<sup>17,18</sup>

Estos resultados inclinan a concluir que esas especies en condiciones de laboratorio no compitieron por espacio ni por el alimento, lo que ocurrió fue una segregación de nicho que favorece su coexistencia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pérez Viguera I. Los ixódidos y culícidos de Cuba. Su historia natural y médica. La Habana: Universidad de La Habana; 1956. p. 579.
2. González R. Los culícidos de Cuba. La Habana: Editorial Científico Técnica; 2006.
3. Bisset JA, Marquetti MC. Comportamiento relativo de las densidades larvales de *Aedes aegypti* y *Culex quinquefasciatus* durante la etapa intensiva de la campaña Anti-*aegypti*. Rev Cubana Med Trop. 1983;35(2):176-81.
4. Marquetti MC, Valdés V, Aguilera A, Navarro A. Vigilancia entomológica de *Aedes aegypti* y otros culícidos en Ciudad de la Habana Cuba 1991-1996. Rev Cubana Med Trop. 2000;52(2):133-7
5. Stein M, Oria GI, Almirón WR. Principales criaderos para *Aedes aegypti* y culícidos asociados en Argentina. Rev Saude Pública. 2002;36(5):627-30.
6. Scorza JV. Observaciones bionómicas sobre *Culex pipiens fatigans* Wied, 1821 de Venezuela: Universidad de los Andes, Mérida; 1972. p. 230.
7. Gadelha D, Toda AT. Biología e comportamiento de *Aedes aegypti*. Rev Brasil Malarisol D Trop. 1985;37:29-36.
8. Moreno S. Conducta de estadios inmaduros de *Aedes aegypti* y *Aedes mediovittatus* en criaderos mixtos en condiciones de laboratorio [Tesis para optar por el grado en Máster en Entomología y Control de Vectores]. La Habana: Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí"; 1999.
9. Salazar M, Moncada L. Ciclo de vida de *Culex quinquefasciatus* Say, 1826 (Diptera: Culicidae) bajo condiciones no controladas en Bogotá. Biomédica. 2004;24:385-92.

10. Rueda M, Patel K, Axtell R, Stinner E. Temperature dependent development and survival rates of *Culex quinquefasciatus* and *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). J Med Entomol. 1990;27:892-6.
11. Barreras R, Machado-Allison CE, Bulla L. Persistencia de criaderos sucesión y regulación poblacional en tres culícidos urbanos (*Culex fatigans* Wied, *Culex corniger* Theo y *Aedes aegypti* (L)). Acta Cient Venezolana. 1981;32:386-93.
12. Villanueva JL, Quiroz H, Rodríguez VA, Badii MH, Valdez KM, González F, et al. Intra- and interspecific competition between *Aedes aegypti* L. and *Culex pipiens* L. (Diptera: Culicidae) in the laboratory. J Ame Mosq Control Assoc. 1998;14(3):230-2.
13. Barrera R, Amador M, Clark G Ecological Factors Influencing *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) Productivity in Artificial Containers in Salinas, Puerto Rico J Med Entomol. 2006;43(3):484-92.
14. Marquetti MC. Aspectos bioecológicos de importancia para el control de *Aedes aegypti* y otros culícidos en el ecosistema urbano [Tesis para optar por el grado de Doctor en Ciencias de la Salud]. La Habana: Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kouri"; 2006.
15. Munga S, Minakawa N, Zhou G, Barrack O-O, Githeko A, Yan G. Effects of larval competitors and predators on oviposition site selections of *Anopheles gambiae* Sensu Stricto. J Med Entomol. 2006;43(2):221-4.
16. Murrell E, Juliano S. Detritus type alters the Outcome of interspecific competition between *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae). J Med Entomol. 2008;45(3):375-83.
17. Forattini OP. Culicidología médica. Vol 2. Brasil: Ed Universidad de Sao Paulo; 2002. p. 859.
18. Laura B, Goddard E, Willian K. Vector competence of California mosquitoes for West Nilo virus. Emerging Infection Disease. 2002;8(12):1385-91.

Recibido: 21 de julio de 2011.  
Aprobado: 13 de enero de 2012.

Maureen Leyva Silva. Departamento de Control de Vectores. Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kouri". Autopista Novia del Mediodía Km 6 ½. AP 601. Lisa, La Habana, Cuba. Fax: 53-7-2046051 y 53-7-2020633. Correo electrónico: [maureen@ipk.sld.cu](mailto:maureen@ipk.sld.cu)