

INSTITUTO DE MEDICINA TROPICAL "PEDRO KOURÍ"

Índices ecológicos en el sistema de vigilancia de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en Cuba

Lic. María del Carmen Marquetti,¹ Lic. Diana González,² Lic. Lucita Aguilera³ y Lic. Agustín Navarro⁴

RESUMEN

Se determinaron los índices ecológicos diversidad (H') y equitatividad (J') de especies de mosquitos en 6 de los tipos de depósitos más comunes en el ecosistema urbano del municipio Plaza de la Revolución en Ciudad de La Habana. El análisis de los datos mostró que según los valores de estos índices los depósitos más peligrosos fueron gomas, larvitrapas y depósitos artificiales en general, también se hace referencia a la utilización de las larvitrapas en el sistema de vigilancia de *Aedes aegypti* y en la detección y estabilización de mosquitos como *Aedes mediovittatus* y *Culex nigripalpus* en el ecosistema urbano. La riqueza de especies varió entre 2 y 7 en los depósitos estudiados, lo que indica la existencia de diferencias en el patrón de utilización de los recursos en el ecosistema urbano.

Descriptor DeCS: AEDES; CONTROL DE MOSQUITO; ECOSISTEMA; VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA; CUBA.

En Cuba, los estudios sobre mosquitos vectores en áreas urbanas han estado dirigidos fundamentalmente hacia su sistemática, distribución e importancia epidemiológica y se destacan entre éstos los realizados por Pazos¹, Pérez Viguera² y García.³

El uso de insecticidas llevado a cabo durante la fase intensiva y los primeros años de consolidación de la Campaña Anti-*aegypti* conllevó a un descenso de las poblaciones de las especies dominantes y trajo uniformidad en la abundancia de las poblaciones sobrevivientes. Bisset y Marquetti⁴ demostraron que al comienzo de campaña las poblaciones de mosquitos dominantes eran las de *Aedes aegypti* y

Culex quinquefasciatus, y se evidenció la superioridad de la primera.

El conocimiento de los sitios de cría residuales de *A. aegypti* y de otros mosquitos que comparten o no los mismos hábitats, que pudieron ser afectados por la acción de los insecticidas usados en la lucha antivectorial, es imprescindible para poder estudiar la dinámica poblacional de éstos.

Debido a la escasez de trabajos científicos en Cuba sobre este tópico, los autores se propusieron como objetivo precisar algunos parámetros ecológicos como son la riqueza, diversidad y equitatividad de las especies de mosquitos más comunes en la provincia de Ciudad de La Habana

¹ Licenciada en Biología. Investigadora Agregada. Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourf" (IPK).

² Licenciada en Biología. Centro Municipal de Higiene y Epidemiología de Plaza de la Revolución, Ciudad de La Habana.

³ Licenciada en Biología. Aspirante a Investigadora. IPK.

⁴ Licenciado en Biología. Investigador Auxiliar. Departamento Nacional de Control de Vectores. Ministerio de Salud Pública.

tras una década del empleo de las medidas de lucha antivectoriales del Programa Nacional de Erradicación de *Aedes aegypti*.

MÉTODOS

El trabajo se llevó a cabo en el municipio Plaza de la Revolución de la provincia de Ciudad de La Habana siguiendo los requerimientos del Programa Nacional de Erradicación de *A. aegypti*.

Se identificaron según Armada y Trigo,⁵ 10 tipos de depósitos: 1) tanques elevados, 2) tanques bajos; 3) depósitos de barro; 4) barriles, toneles y tinas; 5) depósitos artificiales, que incluyen latas, floreros, botellas, cubos, etc.; 6) árboles y plantas; 7) cisternas; 8) gomas; 9) otros depósitos que incluyen fosas, charcos etc.; además para hacer el número 10 de estos depósitos, se tuvieron en cuenta las larvitrapas que se introdujeron como parte del sistema de vigilancia de *A. aegypti*, las que consisten en una porción de neumático de automóvil con 45 cm de arco y 40 cm de cuerda, cerrado en su parte superior y que contienen agua, y se colocan a 50 cm del suelo en el interior y exterior de los locales, se revisan cada 7 d para detectar la presencia larval de mosquitos.

De cada depósito positivo se extrajeron las larvas, las que se fijaron en alcohol al 70 % en frascos de vidrio, con identificación precisa del tipo de depósito, lugar y fecha de colecta, los datos se recogieron en el modelo 1880 usado por el Programa de Erradicación. La identificación de las larvas se llevó a cabo en el Centro Provincial de Higiene y Epidemiología de Ciudad de La Habana.

Para el procesamiento de los datos se utilizaron los índices de diversidad (H') de Shannon y Weaver⁶ y de equitatividad (J') de Pielou.⁷

RESULTADOS

Se revisaron 5 625 013 depósitos potenciales, se detectaron 3 634 depósitos positivos y se identificaron en éstos 9 especies de mosquitos: *Aedes aegypti* Linnaeus, 1762; *Aedes mediiovittatus*

Coquillet, 1905; *Aedes taeniorhynchus* Wiedemann, 1821; *Aedes scapularis* Rondani, 1848; *Culex quinquefasciatus* Say, 1823; *Culex nigripalpus* Theobald, 1901; *Psorophora confinnis* Lynch Arribalzaga, 1891; *Mansonia titillans* Walker, 1848 y *Anopheles albimanus* Wiedemann, 1821.

En la tabla 1 se muestra el número de viviendas y depósitos inspeccionados, así como los positivos a *A. aegypti* y otros mosquitos. También se indica la proporción de depósitos por vivienda. En 1993 se encontró una negativización completa del área de estudio para *A. aegypti*, seguido de una infestación en 1994. En cuanto al número de depósitos positivos en general, se nota un aumento en los años 1995 y 1996, a pesar de los esfuerzos del programa de erradicación por lograr una reducción de éstos. La proporción de depósitos potenciales por viviendas osciló en los años estudiados entre 5 y 7.

En la tabla 2 se hace un análisis de los parámetros diversidad (H') y equitatividad (J') en los tipos de recipientes más comunes, así como la riqueza de especies (S) en cada uno de ellos. No se incluyeron en el estudio las categorías cisternas, árboles y plantas, tanques elevados y depósitos de barro por su baja positividad. La riqueza de especies varió entre 2 y 7 en los depósitos, esto nos muestra que existen diferencias en el patrón de utilización de los recursos en el ambiente urbano, correspondiendo los mayores valores a la categoría otros depósitos en los años 1994 y 1995 (7 y 5, respectivamente). Los valores más altos de diversidad (H') se encontraron en depósitos artificiales (0,93) en 1993, en tanques bajos y tinas (0,80) y larvitrapas (0,93) en 1994; en 1995 en depósitos artificiales (0,99) y gomas (1,19); y en 1996 en larvitrapas (0,69). Hay que destacar que los valores mayores en general se obtuvieron en gomas, larvitrapas y depósitos artificiales. Los valores más bajos se obtuvieron en otros depósitos (0,10; 0,26 y 0,49), excepto en 1994 (0,70).

En este trabajo los valores más altos de equitatividad se encontraron en gomas (0,96), depósitos artificiales (0,98) y larvitrapas (1) en los años 1994 y 1996, mientras que en todos los años estudiados los valores más bajos se encontraron en otros depósitos (0,15; 0,35; 0,23; y 0,30).

TABLA 1. Total de depósitos inspeccionados y positivos a *Aedes aegypti* y otros mosquitos por viviendas en Plaza de la Revolución

Años	Viviendas inspeccionadas	Depósitos inspeccionados	Depósitos positivos	Positivos a <i>A. aegypti</i>	Proporción de depósitos/vivienda
1993	189 500	144 081	611		7,6
1994	259 590	1473 946	699	4	5,6
1995	299 949	1821 476	1 319	29	6,7
1996	162 476	888 510	1 308	8	5,4

TABLA 2. Riqueza de especies (S), diversidad (H') y equitatividad (J') en 6 tipos de depósitos en Plaza de la Revolución

Años	Depósitos artificiales			Tanques bajos			Otros depósitos			Gomas			Larvitrapas			Tinas		
	S	H'	J'	S	H'	J'	S	H'	J'	S	H'	J'	S	H'	J'	S	H'	J'
1993	4	0,93	0,67	3	0,44	0,40	2	0,10	0,15	3	0,94	0,85	2	0,63	0,91	2	0,37	0,54
1994	4	0,68	0,98	3	0,80	0,73	7	0,70	0,35	2	0,66	0,96	4	0,93	0,67	3	0,80	0,72
1995	4	0,99	0,71	5	0,76	0,47	5	0,49	0,30	5	1,190.74		2	0,69	1,00	3	0,76	0,72
1996	3	0,45	0,41	2	0,38	0,55	3	0,26	0,23	2	0,460.67		2	0,69	1,00	2	0,46	0,67

DISCUSIÓN

*Nathan*⁸ llamó la atención sobre la significación sociológica de los recipientes por vivienda junto a la ecología de las larvas de los mosquitos para el desarrollo exitoso de un programa de control, en este estudio se encontró un considerable número de depósitos potenciales por viviendas (entre 5 y 7).

La evaluación de un programa de erradicación podría medirse por la reducción del número de depósitos colonizados por las diferentes especies de mosquitos, entre otros factores. Dada la variabilidad de hábitats es especulable que, a pesar de la presión ejercida por la lucha antivectorial, los sitios de cría con mayor disponibilidad de recursos y mayor estabilidad sean asiento de poblaciones residuales de los mosquitos sometidos al control, o hábitats eventuales para la cría de otras especies colonizadoras. Hay que mencionar que si bien en los años 1994 y 1995 la riqueza de especies en la categoría otros depósitos fue la mayor (7 y 5 respectivamente) en éstos existía una dominancia de la especie *Cx quinquefasciatus*. Según *Whittaker*⁹ existe una correlación negativa entre la manifestación de dominancia por una o varias especies y la diversidad, este criterio ayuda a interpretar los bajos valores de diversidad en estos depósitos en los resultados del presente trabajo.

Según *Margalef*¹⁰ los valores de diversidad pueden considerarse como indicio de condiciones próximas al equilibrio, el mismo autor señala que la

diversidad es inferior en comunidades transitorias o bajo condiciones muy fluctuantes. Este criterio ayuda a los autores a plantear que según sus resultados las gomas y larvitrapas son los depósitos más estables y más próximos al equilibrio en el área estudiada. En el caso de las larvitrapas, éstas están confeccionadas con gomas de automóvil como se planteó anteriormente, por lo que se puede asumir que ambos hábitats sean similares, además, ambos depósitos no están sometidos a diario a la acción antropogénica, que es uno de los factores que influyen en la inestabilidad de los hábitats en el ecosistema urbano.

En relación con los depósitos se debe tener en cuenta que esta categoría reúne un número de recipientes que a pesar de la aparente homogeneidad en sus características, pueden presentar diferencias en su disponibilidad de recursos para los mosquitos urbanos. Esto influye en los valores de diversidad, no obstante, los autores opinan que estos depósitos necesitan un estudio y tratamiento de sus características individuales ya que es obvia su importancia como fuente para la cría de los mosquitos en el ambiente urbano.

Otro índice que es de gran importancia conocer es la equitatividad (J') ya que cuantifica el riesgo por el número de especímenes que es capaz de soportar cada depósito, los mayores valores encontrados en este estudio corresponden a las gomas, depósitos artificiales y larvitrapas. Este parámetro oscila entre los valores 0 y 1, y a una aproximación de la peligrosidad de los depósitos.

El análisis de los resultados permite plantear que los depósitos más peligrosos para la cría de mosquitos en el área estudiada según los índices estudiados son: gomas, larvitrapas y depósitos artificiales. Es también sabido que estas categorías de depósitos son reportados por la literatura como sitios habituales de cría para *A. aegypti*.^{8,11} Los autores considera por tanto, que el programa anti-*aegypti* debe hacer énfasis especial en estos tipos de depósitos y proceder a su control por destrucción o rellenado, una vez detectado en el caso de gomas y depósitos artificiales. Por otra parte, los resultados obtenidos con las larvitrapas demuestran su éxito como una herramienta en la vigilancia no sólo de *A. aegypti*, sino también para la estabilización de nuevos mosquitos invasores o colonizadores como *A. mediovittatus*, por lo que es imprescindible cumplir la frecuencia semanal de muestreo de éstas.

SUMMARY

The ecological indexes called diversity (H') and equitability (J') of the mosquito species were determined in six of the most common reservoirs of the urban ecosystem in the Plaza de la Revolución municipality, City of Havana. Data analysis showed that according to the values of these indexes, the most dangerous reservoirs were tyres, larvitrapas and artificial reservoirs in general. Reference is also made on the use of larvitrapas in the surveillance system of *Aedes aegypti* and the detection and stabilization of mosquitoes such as *Aedes mediovittatus* and *Culex migripalpus* in the urban ecosystem. The variety of species ranged from 2 to 7 in the studied reservoirs which showed differences in the patterns of use of the resources in the urban ecosystem.

Subject headings: AEDES; MOSQUITO CONTROL; ECOSYSTEM; EPIDEMIOLOGIC; SURVEILLANCE: CUBA.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pazos JH. Contribución al estudio de los mosquitos de Cuba. Bol San Benef 1909; XII(3):411-29.
2. Pérez Viguera I. Los Ixódidos y Culicidos de Cuba. Su historia natural y médica. La Habana: Universidad de La Habana, 1956:580.
3. García I. Fauna cubana de mosquitos y sus criaderos típicos. La Habana: Academia de Ciencias de Cuba, 1977:127.
4. 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.
5. Armada GA, Trigo J. Manual para supervisores, responsables de brigadas y visitadores. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1981:67.
6. Shannon CE, Weaver W. The mathematical theory of communication. Illinois: University Illinois: 1963:76.
7. Pielou EC. An introduction to mathematical ecology. New York: Wiley Interscience, 1966:56.
8. Nathan MB, Knudsen AB. *Aedes aegypti* infestation characteristics in several Caribbean countries and implications for integrated community-based control. J Am Mosq Cont Assoc 1991;7(3):400-4.
9. Whittaker RH. Communities and ecosystems. 2 ed. New York: Macmillan, 1975:230.
10. Margalef R. Ecología. Madrid: Ediciones Omega, 1980:951.
11. Chadee DD. Methods for evaluating *Aedes aegypti* populations and insecticides treatment in a town of Trinidad, West Indies. Bol Of Sanit Panam 1990;109(4):350-9.

Recibido: 19 de diciembre de 1998. Aprobado: 5 de marzo de 1999.

Lic. *María del Carmen Marquetti*. Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kouri". Apartado 601, Marianao 13, Ciudad de La Habana, Cuba.