

Fluctuación estacional de *Aedes aegypti* en Chaco, Argentina

Seasonal fluctuation of *Aedes aegypti* in Chaco Province, Argentina

Marina Stein^a, Griselda I Oria^a, Walter R Almirón^b y Juana A Willener^a

^aInstituto de Medicina Regional. Universidad Nacional del Nordeste. Chaco, Argentina. ^bCentro de Investigaciones Entomológicas de Córdoba. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina

Descriptores

Aedes. Oviposición. Cambios climáticos. Variaciones estacionales.

Resumen

Objetivo

Estudiar la fluctuación estacional de *Aedes aegypti* y correlacionar su abundancia con factores ambientales.

Métodos

Las colectas fueron realizadas entre octubre de 2002 y noviembre de 2003, en la ciudad de Resistencia, provincia del Chaco, Argentina. Fueron hechos muestreos semanales empleando ovitrampas. El número de huevos colectados fue correlacionado con la temperatura, humedad relativa ambiente, evaporación y precipitaciones registradas en dicha localidad. Se utilizó el test de correlación de Pearson con los respectivos datos climáticos semanales, realizándose correlaciones simples y múltiples.

Resultados

La ocurrencia de huevos fue registrada de manera discontinua, desde la última semana de octubre de 2002, hasta la última de junio de 2003, a partir de la cual no fueron encontrados hasta noviembre de 2003. Se observó un pico de abundancia (70%) en noviembre y diciembre, que coincidió con el período de temperaturas altas y mayores precipitaciones. Otro pico, aunque de menor importancia, fue observado en abril y coincidió con las lluvias de otoño. Las correlaciones fueron significativas solamente para las precipitaciones acumuladas mensuales ($r=0,57$; $P<0,05$). No se registraron oviposuras en invierno cuando la temperatura media semanal fue inferior a 16,5°C.

Conclusiones

Los resultados muestran correlación entre la oviposición y las precipitaciones, pues los períodos de mayor actividad de *Aedes aegypti* ocurrieron en el final de la primavera, comienzos del verano y en el inicio del otoño. Estos serían los períodos de mayor riesgo epidemiológico especialmente ante la aparición de personas infectadas.

Keywords

Aedes. Oviposition. Climatic changes. Seasonal variations.

Abstract

Objective

To study the seasonal fluctuation of *Aedes aegypti* and to correlate its abundance with climate conditions.

Methods

Samples were weekly collected in ovitraps in the city of Resistencia, Chaco Province, Argentina, between October 2002 and November 2003. The number of eggs collected was correlated with temperature, relative humidity, evaporation and rainfalls recorded.

Correspondencia para/ Correspondence to:

Marina Stein
Área de Entomología/ Instituto de Medicina Regional
Universidad Nacional del Nordeste
Avenida Las Heras, 727
(3500) Resistencia (Chaco), Argentina
E-mail: marstein@bib.unne.edu.ar

El trabajo fue subsidiado por la Fundación Alberto J. Roemmers, Argentina.
Recibido en 3/4/2004. Reapresentado en 1/2/2005. Aprobado en 18/4/2005.

Pearson's correlation test with the respective weekly climate data was used in single and multiple correlation analyses.

Results

The first record of eggs took place in the last week of October 2002 and continued irregularly up to the last week of June 2003, when no more eggs were seen until November 2003. The highest peak of abundance (70%) was observed in November-December 2002, which coincided with the season of high temperatures and rainfalls. A second less important peak was seen in April coinciding with autumn rainfalls. Significant correlations were found only for monthly accumulated rainfall ($r=0.57$; $p<0.05$). No ovipositions were recorded during the winter when temperature dropped below 16.5°C.

Conclusions

*The results show a correlation between oviposition and rainfall, as the periods of high activity of *Aedes aegypti* were in the end of spring-beginning of summer, and beginning of fall. These are periods of major epidemiological risk if an infected person gets to Resistencia.*

INTRODUCCIÓN

El dengue se ha convertido en la principal enfermedad viral en el mundo transmitida por mosquitos, particularmente por *Aedes aegypti*. En 1997, esta enfermedad afectó a 50 millones de personas en el mundo y en el año 2002 se reportaron unos 900.000 casos, incluyendo dengue hemorrágico, en el continente americano (OPS,* 2002). *Aedes aegypti* es un mosquito asociado al ambiente urbano, donde larvas y pupas se desarrollan en una amplia variedad de criaderos artificiales (Forattini,⁶ 1965), siendo los recipientes de boca angosta los menos preferidos (Focks et al,⁵ 1981).

En 1947, la Oficina Sanitaria Panamericana tomó a su cargo las campañas de erradicación de *Ae. aegypti* de las Américas, debido a los brotes de fiebre amarilla que se habían registrado en el continente. En diciembre de 1963, 17 países y territorios del continente americano certificaron su erradicación, incluida la Argentina (Kerr et al,⁷ 1964). En la década de 1970 el apoyo a los planes de vigilancia y control disminuyó, de modo que hacia finales de la misma década numerosos países habían sido recolonizados por *Ae. aegypti*. En 1987, las provincias de Formosa y Misiones (noreste de la Argentina) fueron invadidas nuevamente por estos mosquitos (OMS,⁹ 1990). Actualmente, *Ae. aegypti* está presente en las provincias de Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Misiones, Salta, Santa Fe, Santiago del Estero y Tucumán, registrándose en 580 de los 854 municipios de la Argentina (Coto & Masuh,** 2003).

Teniendo en cuenta que las características biológicas de *Ae. aegypti* pueden variar de acuerdo a las particularidades de cada localidad (Rodhain & Rosen,¹¹ 1997), estudiar su comportamiento en las localidades infestadas es de suma importancia para orientar las acciones de control. Por ello, el objetivo del presente trabajo fue estudiar la fluctuación estacional de *Ae. aegypti* y correlacionar su abundancia con factores ambientales.

MÉTODOS

La ciudad de Resistencia se encuentra ubicada a 27°30' S y 59°W, en el extremo sureste de la provincia del Chaco, y está comprendida en el área climática subtropical atlántica húmeda, perteneciente al sistema fluvial Paraná-Paraguay (Figura 1). La temperatura y precipitación media anual de la región es de 20,9°C y 1.280 mm respectivamente. Entre los meses de noviembre y abril se registran las precipitaciones más abundantes presentando dos pequeños picos, uno en primavera (noviembre) y otro a fines del verano y comienzos del otoño (marzo). En verano, la temperatura media alcanza los 27°C, con máximas absolutas que pueden superar los 43°C. Entre junio y septiembre, las precipitaciones alcanzan los 300 mm y la temperatura media los 15°C, con una mínima media de 10°C. En julio se presenta un período de heladas que puede abarcar 20 días (Bruniard,** 1978).

La fluctuación estacional de *Ae. aegypti* se estudió mediante el empleo de ovitrampas. Se eligió el muestreo de huevos porque resulta de gran utilidad

*Organización Panamericana de la Salud. Number of reported cases of dengue and dengue hemorrhagic fever (DHF), region of the Americas (by country and subregion). Available from: <http://www.paho.org/english/hcp/hct/vbd/dengue-cases-2002> [2002 nov 26]

**Coto H, Masuh H. Control de *Aedes aegypti* (L.) en la ciudad de Clorinda (Formosa, Argentina): un modelo para áreas urbanas. Publicación especial de la Sociedad Zoológica del Uruguay. Acta de las VII Jornadas de Zoología del Uruguay. I Encuentro de ecología del Uruguay. III Jornadas Regionales sobre mosquitos. II Encuentro Nacional de entomología médica y veterinaria. IV Taller de cérvidos del Uruguay; 2003. p. 140.

***Bruniard ED. El Gran Chaco Argentino: ensayo de interpretación geográfica. Rev Geogr 1978;(4).

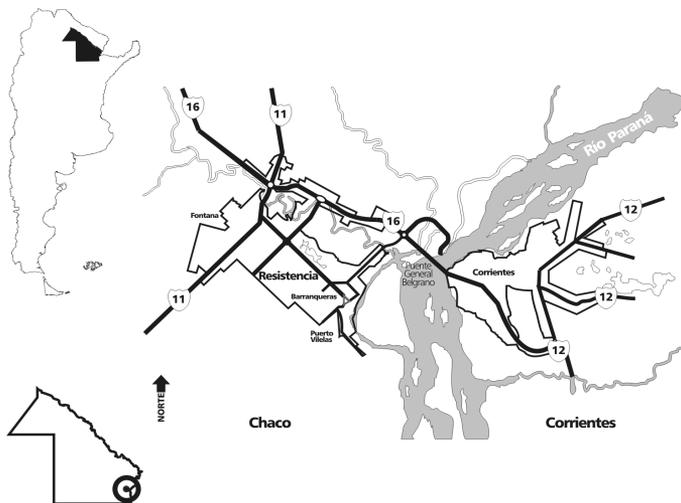


Figura 1 - Ubicación de la ciudad de Resistencia donde se realizaron muestreos de *Aedes aegypti* entre octubre de 2002 y noviembre de 2003.

cuando se trata de pronosticar el tamaño potencial de poblaciones de mosquitos plaga, aún cuando la densidad de la población sea baja (Service,¹² 1993).

El trabajo se realizó desde octubre de 2002 a noviembre de 2003, comprendiendo 58 semanas de muestreo. Se utilizaron 10 ovitrampas por muestreo, divididas en dos grupos de cinco trampas cada uno, ubicando las mismas entre las gramíneas y plantas del predio de 1,5 hectáreas de la Universidad Nacional del Nordeste. Este predio, donde había sido detectado *Ae. aegypti* previamente, está ubicado a 1,2 km del centro geográfico de la ciudad de Resistencia. Las ovitrampas consistieron en frascos de vidrio (5 cm de diámetro x 13 cm de alto) recubiertos con un cilindro de papel de filtro por dentro y pintadas de negro por fuera. En el interior de cada recipiente se colocó, además, un bajalengua de madera (13 cm de largo, 2 cm de ancho y 0,1 cm de espesor), dispuesto verticalmente junto a la pared del frasco y sujeto con un clip (Cardoso et al,³ 1997). A cada ovitrampa se le colocó 250 ml de agua en el momento de ser ubicada en campo, quedando su fluctuación condicionada a las variables ambientales.

Las ovitrampas se reemplazaron semanalmente, con el propósito de evitar que los posibles cambios en el nivel del agua determinaran la eclosión de huevos y culminara con la producción de adultos. La variable respuesta fue el número de huevos recolectados, los que fueron contados en laboratorio. Los huevos colectados fueron inducidos a eclosionar y las larvas criadas en vasos de plástico de 70 ml con agua de cloro (se dejó reposar el agua 2-3 días en recipiente abierto previo a su uso) hasta alcanzar el IV

estadio, a fin de verificar que correspondieran a *Ae. aegypti*. Previo a inducir la eclosión de los huevos, éstos fueron retirados con un pincel del bajalengua y del papel de filtro de cada ovitrampa y colocados, por 48 horas, en papel de filtro húmedo con el propósito de asegurar el desarrollo del embrión en aquellos que hubieran sido depositados recientemente en la trampa. Luego, los huevos se sumergieron en agua de cloro para inducir su eclosión.

El número de huevos obtenido cada semana se correlacionó mediante el coeficiente de correlación de Pearson con los respectivos datos climáticos semanales registrados (temperatura media, humedad relativa, evaporación y precipitaciones acumuladas), efectuándose correlaciones simples y múltiples; también se correlacionó el número de huevos con los valores mensuales, medios o acumulados según correspondiera, de las variables climáticas registradas. Como *Ae. aegypti* es un mosquito de inundación, las correlaciones también se probaron con tiempo de retardo de hasta cuatro semanas. Los datos de las variables climáticas fueron provistos por la estación Meteorológica del Departamento de Hidráulica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Nordeste.

RESULTADOS

Se recolectó un total de 589 huevos de *Ae. aegypti*, en la ciudad de Resistencia, durante la primavera, verano y otoño, no registrándose actividad durante el invierno (Figuras 2 y 3). El primer registro de huevos se obtuvo en la última semana de octubre de 2002 (primavera), en tanto que el último de la temporada favorable (cálida y húmeda) correspondió a la última semana de junio de 2003 (comienzos del invierno),

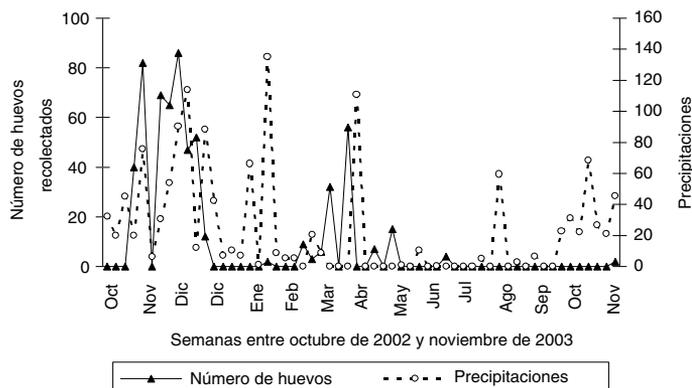


Figura 2 - Variación semanal de las precipitaciones acumuladas y del número de huevos de *Aedes aegypti* recolectados en la ciudad de Resistencia entre octubre de 2002 y noviembre de 2003.

Tabla - Variación mensual del número de huevos de *Aedes aegypti* y condiciones ambientales registradas en la ciudad de Resistencia, desde octubre de 2002 hasta noviembre de 2003.

Meses	Huevos colectados (N)	Temperatura media (°C)	Precipitaciones acumuladas (mm)	Evaporación (mm)	Humedad relativa ambiente (media %)
Octubre	40	22,5	150,3	66,8	72,7
Noviembre	216	24,4	190,7	78,7	67,2
Diciembre	197	26,4	270,3	105,1	69,1
Enero	0	28,3	89,0	184,5	57,6
Febrero	2	25,7	159,9	200,0	61,1
Marzo	18	24,7	108,8	134,3	66,6
Abril	88	21,3	110,7	126,1	66,4
Mayo	22	17,5	0,9	80,7	65,7
Junio	4	18,1	11,2	75,3	75,1
Julio	0	13,6	4,8	75,3	74,9
Agosto	0	13,8	62,2	166,5	65,5
Septiembre	0	18,1	29,7	179,2	43,6
Octubre	0	21,5	147,8	94,7	60,2
Noviembre	2	23,8	232,4	114,8	56,5
Total	589		1.568,7		

sin que haya un registro continuo a lo largo de la primavera, verano y otoño. La mayor cantidad de huevos se contabilizó entre noviembre (n=216) y diciembre (n=197) de 2002, representando el 70% del total de huevos colectados, correspondiendo a la primera semana de estos meses el mayor número registrado (n=82 y 86 respectivamente). Estos valores máximos registrados coincidieron con un incremento de las precipitaciones (Figura 2) y de la temperatura (Figura 3). Los análisis de correlación realizados sólo resultaron significativos ($r=0,57$; $P<0,05$), aunque con un valor de r relativamente bajo, para las precipitaciones acumuladas mensuales (Tabla).

Durante todo el mes de enero y la primera semana de febrero las ovitrampas se encontraron secas, en cada semana, y sin huevos. Este período se caracterizó por una disminución brusca de las precipitaciones (Figura 2) y de la humedad relativa, particularmente en enero. No ocurrió lo mismo con la temperatura (Figura 3), cuyos valores medios semanales registrados oscilaron entre 27-30°C, lo que seguramente contribuyó a la evaporación del agua de las ovitram-

pas, motivo por el cual, éstas aparecieron secas a la semana de haber sido colocadas en campo. En el predio de la Universidad, donde se realizó este trabajo, se encuentran diversos recipientes artificiales que pueden acumular agua de lluvia, y donde previo a este estudio se encontraron larvas y pupas de *Ae. aegypti*. Cabe destacar que estos criaderos también se encontraron secos durante el mes de enero, en coincidencia con lo ocurrido con las ovitrampas.

En febrero, solo en la segunda semana se vuelven a coleccionar huevos, aunque un número muy bajo (n=2), a la par que se registró un aumento en las precipitaciones acumuladas por semana (de 0,16 a 19,28 mm); en el resto del mes, las precipitaciones vuelven a descender (1,28 mm) y se mantienen bajas por dos semana más. Por lo tanto, en marzo recién vuelven a coleccionarse huevos en la segunda semana, cuando se registró un aumento importante de las precipitaciones semanales acumuladas (10,54 mm), y continuó hasta abril (Figura 2). En la segunda semana de abril se observó un pico de abundancia (n=56), a pesar de que hacía dos semanas que no se registraban lluvias, sin embargo, la temperatura media de esa semana fue de 19,2°C, la humedad relativa ambiente osciló entre 60-70%, y en consecuencia las ovitrampas permanecieron con agua.

Durante mayo, junio y julio, las precipitaciones acumuladas mensuales no superaron los 12 mm y las temperaturas medias mensuales oscilaron entre los 13,6°C y 18,1°C, siendo los registros más bajos del año (Tabla). En este trimestre, solo se recolectaron huevos en mayo (primera y tercera semana) y junio (última semana).

No se recolectaron huevos desde julio hasta la segunda semana de noviembre de 2003, es decir, que durante el invierno y hasta me-

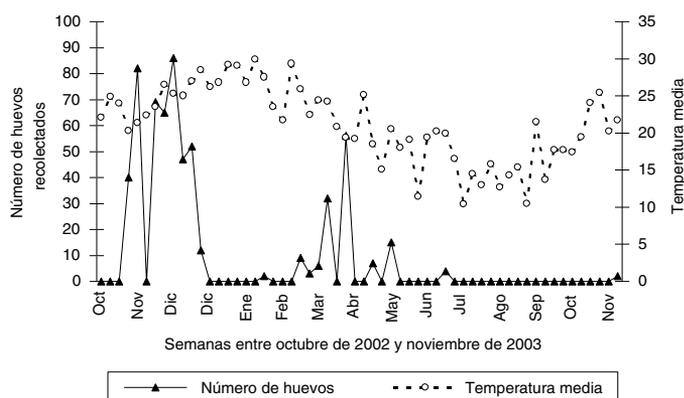


Figura 3 - Variación semanal de la temperatura media y del número de huevos de *Aedes aegypti* recolectados en la ciudad de Resistencia entre octubre de 2002 y noviembre de 2003.

diados de la primavera no se registró actividad de las hembras de *Ae. aegypti*. La temperatura media semanal entre julio y mediados de septiembre osciló entre 10,4°C y 16,5°C, con mínimas de 4°C, y las precipitaciones de esos meses alcanzaron los 97 mm, aunque hubo semanas en las que no se registraron precipitaciones en estos tres meses. En octubre y noviembre se registró un incremento de la temperatura (medias semanales entre 17,4° y 25,4°C) y precipitaciones (214,3 mm acumulados hasta la segunda semana de noviembre), con la consiguiente recolección de huevos en el último mes.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el presente estudio en cuanto a la fluctuación estacional de *Ae. aegypti* en la ciudad de Resistencia, con clima subtropical, muestran un patrón similar al encontrado en la ciudad de Córdoba – Provincia de Córdoba – (Domínguez et al,⁴ 2000) y en Quilmes, provincia de Buenos Aires (Campos & Maciá,² 1996), pertenecientes estas dos últimas localidades a regiones con clima templado. La mayor actividad registrada para la población natural de *Ae. aegypti* en la ciudad de Resistencia estuvo asociada al período de mayores precipitaciones y temperatura.

Domínguez et al⁴ (2000) encontraron las primeras oviposuras de *Ae. aegypti* en octubre en la ciudad de Córdoba. Estos autores, además, teniendo en cuenta el tiempo de desarrollo pre-adulto que registraron en primavera (23,5-28,2 días a una temperatura promedio de 18,89°C), sugirieron que las hembras que ovipusieron en octubre debían provenir de huevos que sobrevivieron durante el invierno, y los cuales habrían eclosionado en septiembre. Según Campos & Maciá² (1996), la actividad de *Ae. aegypti* comenzaría en octubre en Quilmes (provincia de Buenos Aires), cuando encontraron larvas nacidas de huevos depositados en la temporada anterior. Si bien no se estimaron estadísticos vitales para *Ae. aegypti* de la ciudad de Resistencia, puede inferirse que la actividad de estos mosquitos habría comenzado a fines de septiembre o comienzos de octubre de 2002 (150,3 mm de precipitaciones acumuladas en octubre y 22,5°C de temperatura media mensual), cuando eclosionaron huevos depositados en la temporada anterior que dieron origen a adultos hembras que a su vez ovipusieron a fines de octubre.

En el clima subtropical de la ciudad de Resistencia, el mayor número de huevos se recolectó a fines de la

primavera (noviembre-diciembre). Mientras tanto, en áreas templadas como la ciudad de Córdoba tal registro correspondió a finales de la primavera y comienzos del verano (diciembre-comienzos de enero) (Domínguez et al,⁴ 2000) y en Quilmes a fines del verano (febrero-marzo) (Campos & Maciá,² 1996).

Tanto en zonas subtropicales (provincia del Chaco) como templadas (provincia de Córdoba) se registraron dos picos de actividad, uno mayor entre noviembre-diciembre (ciudad de Resistencia) y diciembre-enero (ciudad de Córdoba) y uno menor en abril (ciudad de Resistencia) y febrero-marzo (ciudad de Córdoba). En ambos casos, durante enero, que es el mes más tórrido y por lo tanto la evaporación es más alta, la actividad de estos mosquitos sería marcadamente menor de acuerdo a lo observado tanto en Córdoba como en Resistencia.

En el invierno, por debajo de los 16,5°C no se registró actividad de las hembras de *Ae. aegypti* en la ciudad de Resistencia, es decir, no se recolectaron huevos. Este dato concuerda con lo observado por Campos & Maciá² (1996) y Domínguez et al⁴ (2000) para quienes por debajo de los 17°C no registraron oviposuras en Quilmes y Córdoba respectivamente. Para Schweigmann et al* (1996), en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, también perteneciente a un clima templado, no registraron actividad de hembras de *Ae. aegypti* por debajo de los 20°C.

El patrón de oviposición de *Ae. aegypti* en la ciudad de Resistencia fue distinto al encontrado en otras regiones subtropicales de la Argentina, como en las ciudades de Tartagal, Aguaray y Salvador Mazza de la provincia de Salta (Micieli & Campos,⁸ 2003), donde se registraron oviposuras de *Ae. aegypti* en forma permanente a lo largo del año, con un pico de abundancia en marzo.

En la ciudad de Posadas (provincia de Misiones, Argentina) con clima subtropical húmedo, se registraron los índices más altos de infestación de *Ae. aegypti* en el trimestre abril-junio (Olmedo et al,^{**} 1991), coincidiendo con el período de mayores precipitaciones e insolación moderada. En las ciudades de Presidencia Roque Sáenz Peña y Machagai (provincia del Chaco) se registraron índices de vivienda que variaron entre 62-70% en el período de mayores precipitaciones, es decir, noviembre-abril (Stein & Oria,¹⁴ 2002), índices que, además, claramente indican la situación epidemiológica de riesgo.

*Schweigmann N, Vezzani D, Vera T, Orellano P, Kuruc J, Noeovich LK et al. Infestación generalizada por *Aedes aegypti*, vector potencial del dengue y fiebre amarilla, en la ciudad de Buenos Aires. Unidad de Ecología de Reservorios y Vectores de Parásitos. Universidad de Buenos Aires; 1996. [Informe Técnico]

**Olmedo RA, Stetson RE, Alvarenga LA. Índice de infestación por *Aedes (Steg.) aegypti* L. 1762 en la ciudad de Posadas, R. Argentina. Libro de Resúmenes del II Congreso Argentino de Entomología. I Seminario Latinoamericano de Vectores Urbanos y Animales Sinantrópicos. I Reunión Latinoamericana sobre Simúlidos. La Cumbre, Córdoba, Argentina; 1991. p. 234.

Estos datos de mayor abundancia de *Ae. aegypti* concuerdan con el período de mayor actividad registrado en el presente estudio.

Entre los factores que determinan la presencia de *Ae. aegypti*, además de los ambientales, hay que tener en cuenta la existencia de focos de proliferación de mosquitos (OPS,¹⁰ 1995). En el Chaco, se colectaron estados inmaduros de *Ae. aegypti* de una amplia variedad de recipientes, resultando los neumáticos y las cajas para recarga de baterías de automóviles los criaderos preferidos por estos mosquitos (Stein et al,¹³ 2002).

Estos datos de criaderos tipos donde se encontraron estados inmaduros de *Ae. aegypti* en el Chaco, sumado

a los resultados obtenidos en este estudio que revelan el patrón de oviposición de estos mosquitos, deberían ser tenidos en cuenta por las autoridades de la Salud Pública a la hora de planificar las acciones de prevención y control del dengue. La mayor actividad de *Ae. aegypti* en Resistencia se registró principalmente entre noviembre y diciembre, en respuesta a las altas temperaturas y a las mayores precipitaciones, pero con otro pico en abril, aunque menos importante, coincidente con las lluvias de otoño, que superaron los 100 mm mensuales y cuando todavía las temperaturas permanecían por encima de los 18°C. Por lo tanto, estos períodos serían de mayor importancia desde el punto de vista epidemiológico ante la entrada de personas infectadas y en período de viremia a la ciudad de Resistencia.

REFERENCIAS

1. Campos RE, Maciá A. Observaciones biológicas de una población natural de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Rev Soc Entomol Argent* 1996;55:67-72.
2. Cardoso Jr RP, Scandar SAS, Mello NV, Hernández S, Botti MV, Nascimento EMM. Detecção de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* na zona urbana do município de Catandura, SP, após controle de epidemia de dengue. *Rev Soc Bras Med Trop* 1997;30:37-40.
3. Domínguez MC, Ludueña Almeida FF, Almirón, WR. Dinámica poblacional de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en Córdoba Capital. *Rev Soc Entomol Argent* 2000;59:41-50.
4. Focks DA, Sackett SR, Bailey DL, Dame DA. Observations on container breeding mosquitoes in New Orleans, Louisiana, with an estimate of population density of *Aedes aegypti* (L.). *Am J Trop Med Hyg* 1981;30:1329-35.
5. Forattini OP. Entomología médica. Vol. II. Culicini: *Culex*, *Aedes* e *Psorophora*. São Paulo: Ed. Universidade de São Paulo; 1965.
6. Kerr JA, Camargo SD, Abedi ZH. Eradication of *Aedes aegypti* in Latin America. *J Am Mosq Control Assoc* 1964;24:276-82.
7. Micieli MV, Campos RE. Oviposition activity and seasonal pattern of a population of *Aedes* (*Stegomyia*) *aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) in subtropical Argentina. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2003;98:659-63.
8. Organización Mundial de la Salud (OMS). Las condiciones de la Salud en las Américas. OMS 1990;1:152-74.
9. Organización Panamericana de la Salud. Dengue y dengue hemorrágico en las Américas: guías para su prevención y control. Washington (DC): OMS; 1995. [Publicación Científica, n° 548]
10. Rodhain F, Rosen L. Mosquito vectors and dengue virus-vector relationships. En: Gubler DJ, Kuno G, editors. Dengue and dengue hemorrhagic fever. Cambridge: Ed. University Press; 1997. p. 45-61.
11. Service MW. Mosquito ecology: field sampling methods. 2nd ed. Essex: Elsevier Science Publishers; 1993.
12. Stein M, Oria GI. Identificación de criaderos de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) y cálculo de Índices de infestación en la provincia del Chaco. En: Salomón D, editor. Actualizaciones en arthropodología sanitaria. Argentina/ Buenos Aires: Ed. Color Efe; 2002. p. 161-6. (Serie enfermedades transmisibles. Publ. Monográfica 2).
13. Stein M, Oria GI, Almirón WR. Principales criaderos para *Aedes aegypti* y culícidos asociados en la provincia del Chaco (Argentina). *Rev Saúde Pública* 2002;36:627-30.