

Leishmaniasis Tegumentaria Americana. Fauna Flebotomínica (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) en un área Periurbana de la Ciudad de Resistencia, Provincia del Chaco, Argentina.

Rosa Juan, Stein Marina, Willener Juana, Salomón Oscar¹, Gorodner Jorge O.

Instituto de Medicina Regional. Universidad Nacional del Nordeste. (UNNE)
Av. Las Heras 727. (3.500). Resistencia, Chaco, Argentina.
Tel. (03722) 428213 Fax: (03722) 422793. e-mail: marstein66@hotmail.com.ar

(1) Centro Nacional de Diagnóstico e Investigación en Endemo-Epidemias (CENIDE), Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud Dr. Carlos O. Malbrán (ANLIS), Buenos Aires

Antecedentes

Los flebotominos son dípteros cuya hembra hematófaga, según las especies, puede transmitir diferentes enfermedades como arbovirosis, bartonelosis y leishmaniasis, enfermedad parasitaria producida por protozoarios del género *Leishmania*.(1,2)

Mundialmente distribuida, fue descrita en 88 países comprendidos en las áreas de climas tropicales y subtropicales constituyendo graves problemas para la salud pública en algunos de ellos (3).

Puede manifestarse de diversas formas clínicas a nivel cutáneo, mucocutáneo y visceral

dependiendo principalmente del tropismo de la especie y la cepa de *Leishmania*, del estado inmunogenético del huésped, de las variables relacionadas con el vector, del reservorio y del medio ambiente como así también de un patrón endémico o epidémico (4, 5).

En América, los casos de leishmaniasis se extienden desde los 19°LN en la península de Yucatán, Méjico hasta los 29°LS en Argentina comprendiendo a las provincias del norte del país con el primer caso publicado en 1917, registrados en las provincias de Jujuy y Tucumán (6, 7).

La presencia de casos humanos coincide con la presencia del vector, demostrados desde la década de 1950 en estudios no sistematizados (8-11) hasta los realizados en forma sistematizada en áreas endémicas del país (12 - 17).

En Argentina, las notificaciones de los flebotominos datan con anterioridad a 1960 y hasta la fecha se han descrito 17 especies del género *Lutzomyia* distribuidas en 11 provincias: Salta, Jujuy, Tucumán, Catamarca, Formosa, Chaco, Santiago del Estero, Santa Fe, Corrientes, Misiones y Buenos Aires (8, 9, 11, 14, 16, 18, 19,).

En la provincia del Chaco son escasos los conocimientos acerca del comportamiento de los flebotominos en relación a lo que ocurre en el domicilio, peridomicilio y extradomicilio haciendo imperiosa la necesidad de nuevos estudios destinados a evaluar la ecología de estos dípteros, su actividad, las condiciones ambientales y la incidencia por factores climáticos y topográficos.

El presente trabajo tiene como objetivo describir la composición faunística y la predominancia de las principales especies de flebotomíneos determinando su distribución y la consecuente emergencia, re-emergencia de la leishmaniasis tegumentaria, al menos en esta región.

Materiales y Métodos

El área de estudio comprende un área de referencia histórica provincial denominado Monte Alto con antecedentes de leishmaniasis tegumentaria americana (LTA) situada a ocho kilómetros del ejido urbano de la ciudad de Resistencia, en el Km7 sobre la ruta nacional Nicolás Avellaneda. Es un área con afluencia de turistas y de actividad recreativa y deportiva.

Presenta áreas de montes secundarios con árboles nativos y diferentes grados de alteración con viviendas de pobladores permanentes y transitorios. En el primer caso, las viviendas alternan áreas de cultivo frutihortícola con lugares destinados a refugios de animales domésticos como gallineros, corrales para ganado vacuno, equino y porcino. En el segundo caso, son viviendas de descanso semanal.

Durante 10 meses (noviembre 2004 a agosto 2005) se realizaron capturas sistematizadas con una frecuencia de dos veces por mes en dos viviendas habitadas distantes a 1km entre sí, denominadas Casa 1 y Casa 2, respectivamente.

La primera se halla circundada por áreas de deforestación destinada al cultivo y la segunda se halla próxima a montes secundarios alterados con áreas de pastizales, a 300m de la margen izquierda del río Negro.

En cada una se estudiaron tres ambientes diferentes, el domiciliario, peridomiciliario y el florestal.

El primero correspondió a una de las habitaciones de la vivienda, el segundo a gallineros y el florestal, en el interior de la vegetación, a 100m de la vivienda.

Para la captura de los flebotominos adultos se utilizaron 6 trampas de luz del tipo Center of Disease Control (CDC) (20) funcionando por 12hs de duración (19:00 a 07:00hs) a 1m del nivel del suelo. En cada casa se utilizaron 3 trampas CDC distribuyéndolas en los diferentes ambientes.

En el laboratorio, los ejemplares fueron muertos por congelación (21), conservados en alcohol etílico 70% para su procesamiento e identificación taxonómica basados en las características morfológicas de acuerdo con las claves propuestas por Young y Duncan, 1994 (22) y Marcondes 1996 (23).

Resultados y Comentarios

Fueron colectados e identificados 117 flebotominos de 3 especies distribuidos en orden de frecuencia de la siguiente manera: *Lutzomyia neivai* (90), *Lu. migonei* (22), *Lu. cortelezzii* (2). Se capturaron 3 ejemplares flebotómicos clasificados como S/D (Sin Determinar) por la imposibilidad de identificación debido a las mutilaciones causadas por las trampas. En todas las capturas, predominaron los machos (77) sobre las hembras (40). (TABLA I).

Este hecho podría explicarse por el hecho de que los machos tienen mayor actividad que las hembras en la tentativa de garantizar la fecundación para perpetuar la especie (24).

TABLA I: Distribución por sexo de flebotominos capturados con trampas CDC. Monte Alto. Resistencia, Chaco, Argentina. Noviembre 2004 a agosto 2005.

Especie	SEXO		TOTAL	%
	Macho	Hembra		
<i>Lu. neivai</i>	57	33	90	76.90
<i>Lu. migonei</i>	17	5	22	18.80
<i>Lu. cortelezzii</i>	0	2	2	1.70
S/D	3	0	3	2.50
TOTAL	77	40	117	100.00

S/D: Sin determinar; M: Macho; H: Hembra

Comparando ambas casas con diferentes características ecológicas, se observó homogeneidad de especies. En la TABLA II se destaca la abundancia de ejemplares en la Casa 1 (107) sobre la Casa 2 (10), en ambos casos con predominio en el ambiente florestal seguido por el peridomiciliario. En el intradomicilio, en cambio, *Lu. neivai* fue la única especie capturada con un ejemplar y correspondió a la Casa 2.

De esta manera, se podría explicar la abundancia de ejemplares en la Casa 1 debido a un ambiente favorable para la reproducción de los flebotominos en la floresta, la que se halla en proximidad a los refugios de animales como gallineros y corrales, que servirían como fuentes de alimentación para las hembras (25).

Asimismo, el hecho de haber colectado 1 ejemplar de *Lu. neivai* en el intradomicilio de la Casa 2, se debería a la proximidad con gallineros y corrales, pero el uso frecuente de insecticidas y la realización de humo en el peridomicilio, influirían en el escaso número de ejemplares.

TABLA II: Número de flebotominos capturados con trampa CDC, según especies, ambiente y sexo en el intradomicilio, peridomicilio y floresta. Monte Alto, Resistencia, Chaco, Argentina. Noviembre 2004 a agosto 2005.

	CASA 1						CASA 2						Subtotal		Total
	Ambiente						Ambiente								
	Intra		Peri		Florestal		Intra		Peri		Florestal		M	H	
M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H				
Especie	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	Total
Lu. neivai	0	0	14	17	41	12	0	1	2	1	0	2	57	33	90
Lu. migonei	0	0	8	0	9	3	0	0	0	0	0	2	17	5	22
Lu. cortelezzii	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2
S/D	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
TOTAL	0	0	22	17	53	15	0	1	2	1	0	6	77	40	117

S/D: Sin determinar ; M: Macho; H: Hembra

En cuanto al comportamiento estacional, se capturaron más flebotominos en el verano (71) mientras que en el invierno, ninguno. En otoño y primavera, en cambio, no hubo diferencia notable, 24 y 22 respectivamente (TABLA III). *Lu. neivai* fue la especie capturada en las tres estaciones anuales, mientras que *Lu. migonei* y *Lu. cortelezzii* fueron capturadas en verano y otoño.

TABLA III: Número de flebotominos distribuidos por sexo según estación anual. Monte Alto, Resistencia, Chaco, Argentina. Noviembre 2004 a agosto 2005.

Especie	Verano		Otoño		Invierno		Primavera		Total
	M	H	M	H	M	H	M	H	
Lu. neivai	37	17	10	4	0	0	10	12	90
Lu. migonei	14	2	3	3	0	0	0	0	22
Lu. cortelezzii	0	1	0	1	0	0	0	0	2
S/D	0	0	3	0	0	0	0	0	3
Total	51	20	16	8	0	0	10	12	117

Esto podría deberse a condiciones ambientales desfavorable para el desarrollo de las formas inmaduras y la sobrevida de los adultos, donde las lluvias y lloviznas además de vientos impedirían la salida de estos de sus ecótopos. Estos factores abióticos ya fueron demostrados por otros autores interfiriendo en la actividad de estos dípteros (26).

Es sabido que para una confiable comparación de resultados, el estudio de la variación estacional debe ser de dos años consecutivos (24)

pero los resultados preliminares presentados en este estudio demuestran la presencia de especies antropofílicas como *Lu. neivai* y *Lu. migonei* incriminados como vectores de la LTA en regiones de Brasil (27), y en estrecho contacto con el hombre incrementen el riesgo de expansión de la enfermedad donde el conocimiento del papel vectorial de estas especies todavía dependa de más estudios a ser realizados en los locales de ocurrencia de la enfermedad.

Bibliografía

1. Atías, A. 1993. Parasitología Clínica. 3ª Ed. pp.1- 618.
2. Forattini, 1973. Entomología Médica. Ed. Edgard Blücher/Ed Universidade de São Paulo. São Paulo. 1-658.
3. Ueslei T, Gomes Verzignassi T, Rodrigues dos Santos D, Silvestre dos Santos E, Rodrigues dos Santos A, de Oliveira O, Kühl J 2001. Frequência da fauna de flebotomíneos no domicílio e em abrigos de animais domésticos no peridomicílio, nos municípios de Cianorte e Doctor Camargo – Estado do Paraná – Brasil. Rev Pat Tropical 30(2):209-223.
4. Weigel MM, Armijos MX, Zurita C, Racines J, Reddy A, Mosquera J.: Nutritional status and cutaneous leishmaniasis in rural Ecuadorian children. J. Trop Pediatr. 1995;41:22-28.
5. Davies CR, Llanos Cuentas EA, Sharp SJ, Canales J, Leon E, Alvarez E, Roncal N, Dye C.: Cutaneous leishmaniasis in the Peruvian Andes: Factors associated with variability in clinical symptoms, response to treatment, and parasite isolation rate. Clin Infect Dis 1997;25:302-310
6. Quintana H & Etcheverry, 1917. Leishmaniosis Americana en la Provincia de Jujuy. Cong. Nac. Medicina (Buenos Aires) 1(2):847-860 En: Salomón OD, 2002. Leishmaniosis: vectores y brotes epidémicos en Argentina. En: Actualizaciones en artropodología sanitaria Argentina. RAVE (Red Argentina de Estudio de Artrópodos Vectores de enfermedades Humanas) Serie: Enfermedades transmisibles. Publicación monográfica 2, p185-196
7. Villalonga JF, 1963. Leishmaniosis Tegumentaria Americana: clínica y tratamiento. Rev. Fac. Med. Tucumán 6:197-208. En: Salomón OD, 2002. Leishmaniosis: vectores y brotes epidémicos en Argentina. En: Actualizaciones en artropodología sanitaria Argentina. RAVE (Red Argentina de Estudio de Artrópodos Vectores de enfermedades Humanas) Serie: Enfermedades transmisibles. Publicación monográfica 2, p185-196
8. Romaña C & Abalos JW, 1949. Distribución de flebotomos en la Argentina. An. Inst. Med. Reg. 2:293-302.
9. Bejarano JFR & Duret JP, 1950. Contribución al conocimiento de los flebotomos Argentinos (Diptera, Psychodidae). Rev. Sanid. Milit. Argentina 49:327-336.
10. Castro M, 1959. Diptera: Psychodidae-flebotominae. En. Bejarano JRF, del Ponte E, Orfila RN. Primeras Jornadas Entomoepidemiológicas Argentina. La Prensa Médica, Buenos Aires pp.545-546.
11. Del Ponte E, 1960. Distribución y conocimiento actual de la leishmaniosis en la Argentina. Primer Congreso Sudamericano de Zoología T1:211-241
12. Salomón OD. 1994. Presencia de Lutzomyia punctigeniculata (Diptera: Psychodidae) en la República Argentina. Rev. Soc. Entomol. Argent. 53:33-34.
13. Salomón OD. 1998. Vectores de leishmaniasis. En: Seijo, AC., OP Larghi, MO Espinosa, M Rivas, M Sabattini (eds.), Zoonosis y Enfermedades Emergentes. Asoc. Arg. Zoonosis, Buenos Aires. pp.264-267.
14. Borda CE, MJF Rea, JR Rosa, LA Mosqueda & CM Gené. 1998. Investigaciones sobre leishmaniosis en la provincia de Corrientes. En: Seijo, AC, OP Larghi, MO Espinosa, M Rivas, M Sabattini (eds.), Zoonosis y Enfermedades Emergentes. Asoc. Arg. Zoonosis, Buenos Aires. pp. 193-198
15. Spinelli GR, GC Rossi, EA Rodríguez. 1999. Further notes on Phlebotominae from Argentine (Diptera: Psychodidae). Rev. Soc. Entomol. Argent. 58:197-200.

16. Salomón OD., G Rossi, S Sosa Stani, G. Spinelli. 2001. Presencia de *Lutzomyia longipalpis* y situación de la leishmaniosis visceral en Argentina. *Medicina (Buenos Aires)* 61:174-178
17. Salomón OD, S Sosa Stani, L Canini & Córdoba Lanús E. 2001. Leishmaniosis tegumentaria en un área con niveles epidémicos de transición, Salta, Argentina, 1998. *Medicina (Buenos Aires)* 61:284-290.
18. Vianna Martins A.,P. Williams, A. Lima Falcão. 1978. American Sandflies (Diptera: Psychodidae, Phlebotominae).pp 182.
19. Castro M, 1959. Complejo patógeno de la leishmaniasis en la República Argentina. Primeras Jornadas entomoepidemiológicas Argentinas. pp 805- 832
20. Sudia & Camberlain 1962 En: Margonari de Souza C., Pessanha JE, Andrade Barata R, Michalsky MonteiroE, Carmargos Costa D, Santos Dias E, 2004. Study on Phlebotomine Sand Fly (Diptera: Psychodidae) Fauna in Belo Horizonte, State of Minas Gerais, Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 99(8) p 795-803.
21. Margonari de Souza C., Pessanha JE, Andrade Barata R, Michalsky MonteiroE, Carmargos Costa D, Santos Dias E, 2004. Study on Phlebotomine Sand Fly (Diptera: Psychodidae) Fauna in Belo Horizonte, State of Minas Gerais, Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 99(8) p 795-803.
22. Young DG, Duncan MA 1994. Guide to the identificatiion and geographic distribution of *Lutzomyia* sand flies in Mexico, the West Indies, Central and South America (Diptera, Psychodidae). *Mem AM Entomol Inst* 54:1-881
23. Marcondes CB. 1996. Redescription of *Lutzomyia* (*Nyssomyia*) *intermedia* (Lutz & Neiva, 1912), and resurrection of *L. neivai* (Pinto, 1926) (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). *Mem Inst Oswaldo Cruz* 97:457-462
24. Fadel Condino ML, Sampaio SM, Henriques L, Bianchi Galati EA, Wanderley DMV, Motta de Azevedo Corrêa F 1998. *Rev Soc Bras de Med Tropical* 31(4):355-360.
25. Salomón OD, Wilson ML, Munstermann LE, Travi BL. 2004. Spatial and temporal patterns of phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae) in a cutaneous leishmaniasis focus in Northern Argentina. *J Med Entomol* 41(1):33-39.
26. Couto Lemos J, do Carmo Lima S 2005 Leishmaniose tegumentar americana: flebotomíneos en área de transmissão no Município de Uberlândia, MG. *Rev Soc Bras de Med Trop* 38(1): 22-26
27. Osias Rangel e Alexandra Archilha Vido. 1997. Fauna Flebotomínea de leishmaniose tegumentar americana na região de São João da Boa Vista – SP. *Rev de Pat. Trop.* 26(1) 17- 24.

Fluctuación estacional de *Aedes aegypti* en Chaco, Argentina

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

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

^a Instituto de Medicina Regional. Universidad Nacional del Nordeste. Chaco, Argentina.

^b Centro 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.

Keywords

Aedes. Oviposition. Climatic changes. Seasonal variations.

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 oviposiciones 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.

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. 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 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).

*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).

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 declorada (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 declorada 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), 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 ovitrampas, 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 colectar 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 colectarse 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 mediados 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 al (2000) encontraron las primeras oviposiciones 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 & Maciá (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 & Maciá (1996) y Domínguez et al (2000) para quienes por debajo de los 17°C no registraron oviposiciones 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 oviposiciones 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.

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.

*Schweigmann N, Vezzani D, Vera T, Orellano P, Kuruc J, Noejovich 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.

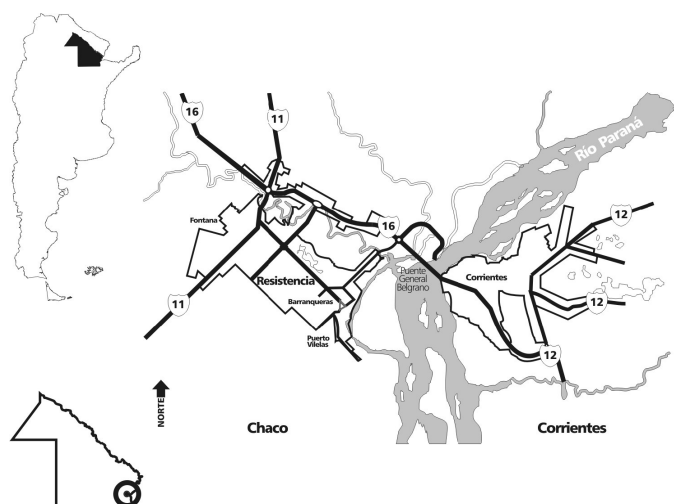


Figura 1 - Ubicación de la ciudad de Resistencia donde se realizaron muestreos de *Aedes aegypti* entre octubre de 2002 y noviembre de 2003.

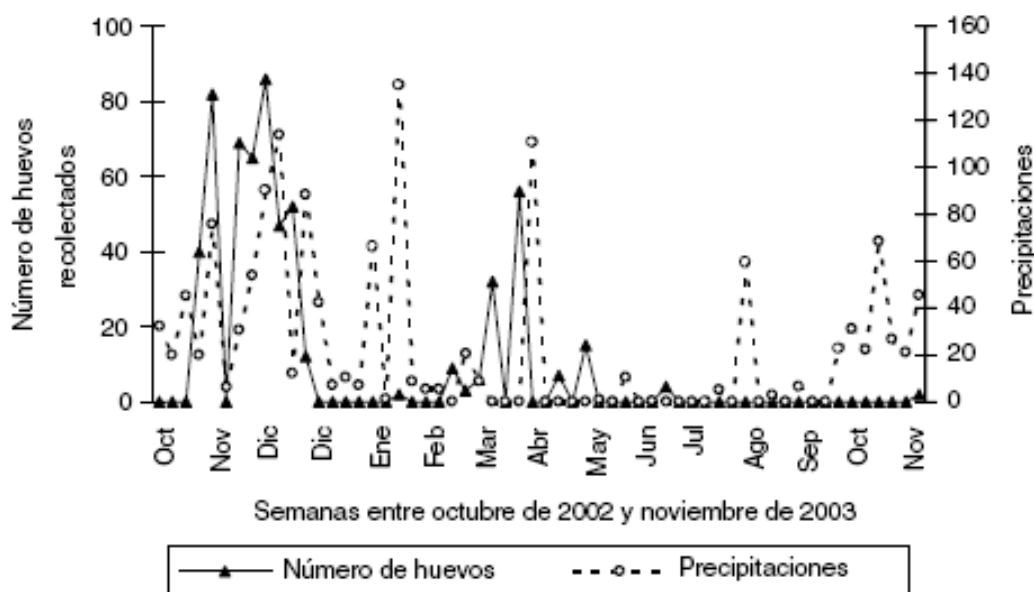


Figura 2 - Variación semanal de las precipitaciones acumuladas y del número de huevos de *Aedes aegypti* recolectados en la ciudad de Resistencia entre octubre de 2002 y noviembre de 2003.

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 média (°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		

Bibliografía

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 arropodología 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.