

Estacionalidad poblacional de los estados inmaduros de *Aedes albifasciatus* (Diptera: Culicidae) en la provincia de Buenos Aires, Argentina

Juan José García y María Victoria Micieli

Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores-CEPAVE (Universidad Nacional de La Plata UNLP-CONICET)-calle 2, No. 584-1900 La Plata, Argentina. Fax: (54) 221-4232327.
Correo electrónico: cepave@museo.fcnym.unlp.edu.ar

Recibido 15-IV-1999. Corregido 19-XI-1999. Aceptado 30-XI-1999.

Abstract: *Aedes albifasciatus*, a floodwater mosquito, is widely distributed in freshwater habitats in Argentina. At high population densities it is an important pest in urban areas. A two year study was conducted in a natural population of *A. albifasciatus* around La Plata area, Buenos Aires province, Argentina. The breeding site was weekly sampled from May, 1996 to April, 1998. Immature stages of *A. albifasciatus* were collected with a standard 300 ml dipper. Each sample unit consisted of 100 dipper. Highest densities of mosquito larvae occurred when the breeding site was flooded among 90 and 100 % of its capacity after remaining dry for several days or weeks. The larvae required between six and eight days to become adult in summer (temperature mean 24.6 °C in January and 21.3 °C in February). In autumn-winter, 43 days (temperature mean 10.6 °C) and in spring 22 days (temperature mean 15.5 °C).

Key words: Neotropical Culicidae, *Aedes albifasciatus*, mosquito larvae, Argentina.

Aedes albifasciatus Macquart, 1838 es un mosquito neotropical que presenta una amplia distribución en el cono sur de América del Sur, desde Bolivia, sur de Brasil, Uruguay y Chile, y en toda la Argentina hasta Tierra del Fuego (Prosen *et al.* 1960, Forattini 1965). *A. albifasciatus* ovipone en áreas deprimidas e inundables temporariamente. Sus huevos pueden resistir tiempos prolongados de sequía. En ocasiones, los adultos alcanzan densidades muy elevadas, llegando a invadir importantes áreas urbanas, con los consecuentes perjuicios para los habitantes. Cuando estos incrementos poblacionales se registran en áreas agrícola-ganaderas, interfieren con la alimentación normal del ganado ocasionando pérdidas en la producción de leche y carne (Ludueña Almeida 1994).

Las campañas anuales de control de *A. albifasciatus* ejecutadas en amplias áreas de la provincia de Buenos Aires se han basado en la

aplicación del larvicida biológico, *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* (*B.t.i.*) y de piretroides como adulticidas. El *B.t.i.* es activo solo sobre larvas y posee poder residual reducido. En consecuencia y con la finalidad de mejorar los resultados de las campañas de control, resulta imprescindible ampliar el conocimiento de los ambientes de desarrollo de este mosquito, así como de los factores que desencadenan las eclosiones larvales y la duración del estado larval en distintas épocas del año.

Estudios previos han abordado parcialmente la biología y dinámica poblacional de *A. albifasciatus* en la Argentina, en la provincia de Buenos Aires, (Ronderos *et al.* 1992, Maciá *et al.* 1995), en la provincia de Córdoba (Ludueña Almeida y Gorla 1995 a, b, Gleiser y Gorla 1997, Gleiser *et al.* 1997) y en la provincia de Corrientes (Hack *et al.* 1978, Ronderos *et al.* 1991).

En el presente trabajo se ofrece información sobre la variación estacional del mosquito, la duración del estado larval en condiciones variables durante el año y el efecto de la temperatura y las precipitaciones sobre la eclosión de las larvas.

MATERIALES Y METODOS

Durante 24 meses se muestrearon los estados inmaduros en un ambiente característico de *A. albifasciatus*, situado a 10 km de la ciudad de La Plata.

El área de estudio correspondió a un ambiente semipermanente de aproximadamente una hectárea (120 x 90 m) de superficie, situado en la localidad de Melchor Romero (34 57' 89"S, 58 03'85"W), provincia de Buenos Aires, Argentina. El área correspondió a una depresión, expuesta a la luz solar directa y cubierta predominantemente, por pasturas naturales. El agua del ambiente proviene de las precipitaciones locales. La profundidad máxima del área inundada fue 50 cm en el centro y entre 15 y 25 cm en la franja perimetral del ambiente. El área inundada se determinó colocando estacas indicadoras del porcentaje de cobertura hídrica del ambiente.

Los muestreos se realizaron semanalmente entre mayo de 1996 y abril de 1998. En cada fecha se tomaron 100 cucharones de 300 cc, se filtraron por una red de malla fina para retener las larvas y pupas. Las muestras se tomaron a lo largo del borde del criadero. La muestra fue trasladada al laboratorio para su procesamiento en un recipiente plástico con agua del ambiente. Las larvas se identificaron taxonómicamente según Lane (1953) y Darsie y Mitchell (1985) y se separaron y cuantificaron por estadio con el auxilio del microscopio estereoscópico. Las pupas se colocaron en recipientes individuales hasta la emergencia de los adultos para confirmar la identidad específica de los ejemplares.

La información meteorológica referente a la temperatura y precipitaciones fue proporcionada por el Servicio Meteorológico de la Facultad de Ciencias Astronómicas de la Universidad Nacional de La Plata distante a 8 km del área de estudio.

RESULTADOS

Fluctuaciones de nivel, precipitaciones y temperatura: El nivel de agua del ambiente presentó fluctuaciones periódicas. Estas fueron más frecuentes y amplias durante el primer año (Fig.1), período durante el cual el ambiente permaneció seco en cinco oportunidades, por períodos que variaron entre cinco y 30 días. Durante el segundo año, el ambiente se mantuvo inundado por encima de 70% en 85% de los muestreos y solo permaneció seco durante dos semanas al comienzo del período.

Las precipitaciones acumuladas desde mayo/96 a abril/97 fueron 810.4 mm, siendo el promedio mensual 67.5 mm. El segundo año, la lluvia alcanzó 1288.2 mm y el promedio mensual fue 107.4 mm. La temperatura del aire fue sensiblemente superior de octubre a marzo del primer año respecto del correspondiente período del segundo año (Fig.2).

Abundancia y variación estacional: Se realizaron 124 muestreos. En 44 (35.5%) del total de muestreos se registró la presencia de larvas y/o pupas (n= 9.713) de *A. albifasciatus*. Durante el primer año, mayo/96 a abril/97, se recolectaron larvas y pupas (n= 6.000) en 27 fechas, que fueron el resultado de seis eclosiones producidas en julio, agosto, septiembre y noviembre de 1996 y enero y febrero de 1997. En las dos eclosiones últimas no se observaron larvas en el estadio primero, la población fue muestreada cuando las larvas estaban en el estadio cuarto.

Durante el segundo año, mayo/97 a abril/98, se registró *A. albifasciatus* en 17 fechas (n= 3.713), producto de seis eclosiones registradas durante mayo, junio, agosto, octubre y noviembre de 1997 y abril de 1998.

Cuatro de las 12 eclosiones observadas fueron numéricamente más relevantes, y se registraron en septiembre/96 (10 larvas I/cucharón), enero/97 (4 larvas IV/cu.), febrero /97 (33 larvas III/cu.) y en mayo/97 (25 larvas I/cucharón), las ocho eclosiones restantes no superaron las cuatro larvas en 1er. estadio por cucharón.

El 15/9/96 se produjo una precipitación de 35.2 mm, el área inundada se incrementó de 1% a 100%. El 17/9 se recolectaron cuatro

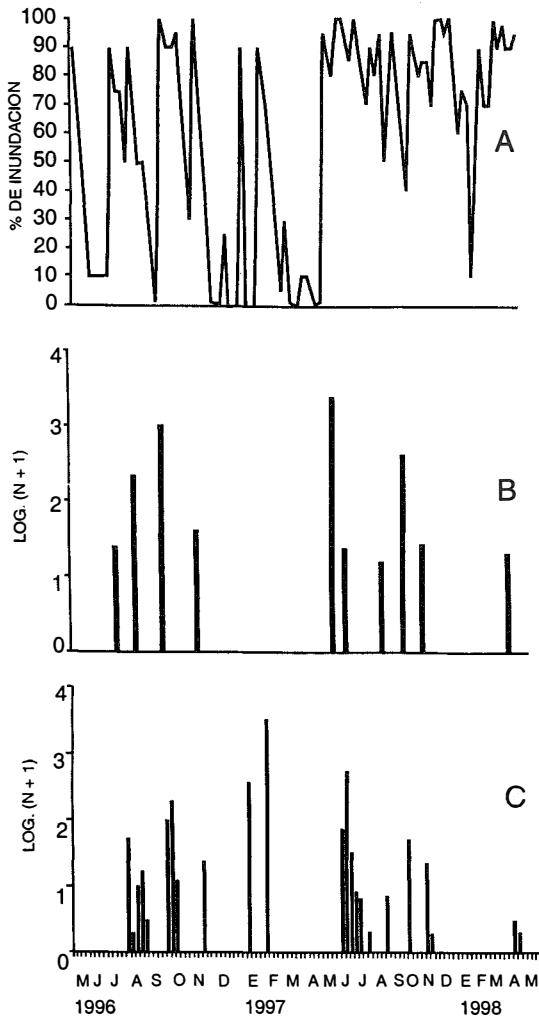


Fig. 1. A-C. A: Porcentaje de inundación del sitio de cría. B-C: F estacional de los estados preimaginales de *Aedes albifasciatus*, ex logaritmos de número de individuos. B: larvas de primer estadio. C: de cuarto estadio.

Fig 1. A-C. A: Flooding of breeding site (%). B-C: The seasonal of immature stages of *Aedes albifasciatus* expressed in log. (n+1). B: First instar larvae. C: Fourth instar larvae.

larvas de 1er. estadio por cucharón y el 19/9, 10 larvas de 1er. estadio por cucharón. Las primeras larvas de 4to. estadio ($n = 0.1$ larva IV/cu) se recolectaron el 23/9, estando la mayoría en 3er. estadio. El 26/9 la mayoría de las larvas se encontraban en 4to. estadio ($n = 1$ larva IV/cu) y no se observaron pupas. Durante los subsiguientes muestreos se registraron larvas en el

último estadio y predominantemente pupas, hasta el 7/10. La temperatura promedio máxima, media y mínima durante los 10 días transcurridos desde la inundación hasta la aparición de las primeras pupas fue 17.8°C , 12.9°C y 8.6°C . El 7/10 se observaron las últimas pupas de esta eclosión, habiendo transcurrido 25 días desde la inundación del ambiente, período durante el cual la temperatura fue 20.2°C (max.), 15.5°C (media) y 11.5°C (mín.).

El 6 y 7/1/97 se registraron 56.2 mm de lluvia en el ambiente, inundándose el 90% del área. En esta oportunidad no se cuantificaron las larvas de primer estadio. El 13/1 se registraron cuatro larvas de cuarto estadio por cucharón y 0.7 pupas/cu. El 16/1 no se hallaron larvas ni pupas en el ambiente. La temperatura registrada durante los cinco días posteriores a la inundación y que correspondieron al desarrollo larval, fue 31°C (max.), 24.6°C (media) y 19.8°C (min.).

Entre el 9 y 10/2/97 se produjeron precipitaciones que totalizaron 85.2 mm. El ambiente que permanecía sin agua desde el 21/1, llegó a 90% de inundación. El 14/2 se recolectaron 33 larvas de 3er. estadio por cucharón mientras que el 17/2 se hallaron casi exclusivamente pupas, siendo negativa la presencia de larvas y pupas el 20/2. La temperatura promedio de los seis días transcurridos desde las lluvias hasta que las larvas estuvieron en 4to. estadio fue 26.8 (max.), 21.3 (media) y 16.3 (min.). En esta eclosión transcurrieron 10 días desde la inundación del ambiente hasta la emergencia de los adultos.

Durante el otoño-invierno de 1997 se registró la cuarta eclosión numéricamente importante. Entre el 18 y 21/5 llovió 64.4 mm y el ambiente que había permanecido seco por dos semanas llegó a 95% de inundación. El 22/5 se recolectaron 25 larvas de 1er. estadio por cucharón y el 4/6 se observaron las primeras larvas de 4to. estadio ($n = 0.7$ larvas/cu.). La mayoría de las larvas ($n = 5.8$ larvas/cu) estuvieron en cuarto estadio el 10/6, registrándose las primeras pupas ($n = 2/100$ cu). Los estados inmaduros de esta eclosión estuvieron presentes hasta el muestreo del 30/6. Las temperaturas promedio de los 24 días transcurridos desde la inundación del ambiente hasta la aparición de las primeras pupas fue

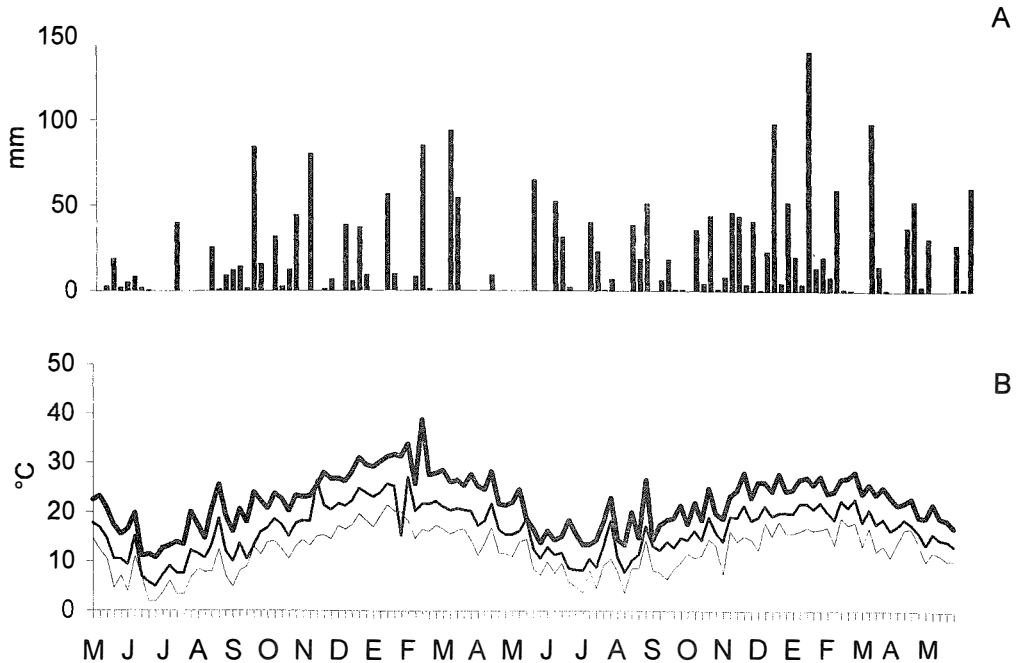


Fig. 2. A-B. A: Precipitaciones en milímetros y B: temperaturas máxima, media y mínima en grados C durante el período de estudio.

Fig. 2. A-B. A: Rain precipitation (mm) and B: temperature maximum, median and minimum ($^{\circ}\text{C}$) during the study period.

16.5 $^{\circ}\text{C}$ (max.), 11.7 $^{\circ}\text{C}$ (media) y 7.9 $^{\circ}\text{C}$ (min.). La presencia de larvas y pupas en esta oportunidad se extendió durante 43 días durante los cuales las temperaturas promedio fueron 15.4 $^{\circ}\text{C}$ (max.), 10.6 $^{\circ}\text{C}$ (media) y 7.2 $^{\circ}\text{C}$ (min.).

Las ocho eclosiones restantes se produjeron con temperaturas máximas de 25.2 $^{\circ}\text{C}$ (noviembre/96) y mínimas de 3.2 $^{\circ}\text{C}$ (julio/97). La presencia de larvas y/o pupas en el ambiente se registró con temperaturas máximas hasta 33.7 $^{\circ}\text{C}$ (enero/97) y mínimas de -0.2 $^{\circ}\text{C}$ (junio/97, agosto/97).

El 5 y 6/3/98 se produjeron precipitaciones de 94 mm, el área inundada se incrementó de 10% a 90% no registrándose eclosión de *A. albifasciatus*.

DISCUSIÓN

A. albifasciatus presentó una biología característica de los mosquitos de inundación. Las hembras colocaron sus huevos en áreas de

primidas libres de agua. No se tomaron muestras para determinar el sitio de postura en el criadero. Ludueña Almeida y Gorla (1995) aislaron huevos de este culicido en muestras de suelo recolectadas en los bordes de los criaderos. Al producirse precipitaciones intensas o acumulativas, se incrementó el área inundada hasta cubrirse la franja comprendida entre 90% y 100% (considerado el borde del sitio de cría), eclosionando los huevos previamente depositados por las hembras de *A. albifasciatus*. Las cuatro eclosiones numéricamente importantes registradas en este estudio coincidieron con niveles de inundación del ambiente iguales o superiores a 90% cuando este había permanecido seco varios días o semanas, septiembre/96, enero/97, febrero/97 y mayo/97. Las eclosiones inferiores a cuatro larvas por cucharón también coinciden con la inundación del ambiente pero en ningún caso fue precedido por la sequía prolongada del criadero.

El tiempo requerido desde la eclosión de los huevos hasta la emergencia de los adultos

podría estar sujeto a las diferentes temperaturas observadas. Las eclosiones registradas en enero y febrero de 1997, con temperaturas medias de 24.6 °C y 21.3 °C respectivamente, requirieron entre seis y ocho días desde la inundación hasta la emergencia de los adultos. Contrariamente, en la eclosión registrada en mayo de 1997 la duración de los estados inmaduros de *A. albifasciatus* fue siete veces más prolongado (43 días), con temperaturas medias (10.6 °C) cercanas a la mitad de las registradas en los meses estivales. Durante la eclosión de primavera (septiembre/96) el tiempo del desarrollo se extendió por 22 días con temperaturas medias de 15.5 °C.

Maciá *et al.* (1995) estudiaron durante dos años poblaciones de *A. albifasciatus* en Punta Lara, Pcia. de Buenos Aires y sugirieron que este mosquito presenta una variación estacional restringida con aumentos poblacionales drásticos. Estos autores asocian las eclosiones de *A. albifasciatus* a las temperaturas templadas y señalan que por encima de 26.9 °C e inferiores a 6.3 °C se inhibe la eclosión de los huevos de este mosquito. En el presente estudio se observaron eclosiones con temperaturas máximas de 30.1 °C (enero/97) y mínimas de 3.2 °C (julio/96), por lo que las eclosiones de *A. albifasciatus* son posibles dentro de un amplio rango de temperaturas. Ronderos *et al.* (1992) estudiaron la dinámica de adultos de *A. albifasciatus* en Punta Lara, distante 20 Km del área de estudio del presente trabajo y sugieren la falta de predicción estacional de esta especie, afirmaciones coincidentes con este estudio, aunque la primavera y el otoño son los períodos más propicios para las eclosiones del mosquito, por coincidir con las estaciones donde se registran abundantes precipitaciones en esta región. La ausencia de larvas observada luego de las lluvias registradas a principios de marzo de 1998 y donde el área inundada se incrementó hasta 90%, fue un hecho aislado y de difícil interpretación, excepto si consideramos que el nivel de agua no llegó a la zona de mayor densidad de huevos, que se ubicaría por encima de 90% del área total del criadero.

Los datos resultantes del estudio serán de gran utilidad en las futuras campañas de control de *A. albifasciatus* mediante la utilización de *B.t.i.* Debido a que este insecticida biológico solamente es activo contra larvas, resulta imprescindible conocer cuantos días el mosquito permanece en ese estado en condiciones variables de temperatura.

RESUMEN

Aedes albifasciatus es un mosquito neotropical ampliamente distribuido en Argentina. Presenta una biología típica de mosquitos de inundación. Sus estadíos larvales se desarrollan en zonas deprimidas que se inundan temporalmente. Durante dos años se realizó un estudio de una población de *A. albifasciatus* en un área cercana a la Plata, provincia de Buenos Aires, Argentina. Se realizaron muestreos semanales entre mayo de 1996 y abril de 1998. En cada fecha de muestreo se tomaron 100 cucharones de 300 cc. Las eclosiones de mosquitos numéricamente elevadas se produjeron cuando las precipitaciones inundaron el ambiente entre un 90 y 100 % de su capacidad luego de permanecer seco varios días o semanas. En el período estival, las larvas requirieron entre seis y ocho días para alcanzar el estado adulto (temperatura media 24.6 C en enero y 21.3 C en febrero). En otoño-invierno, 43 días (temperatura media: 10.6 C) y en primavera 22 días con una temperatura media de 15.5 C.

REFERENCIAS

- Darsie, R. F. & C. J. Mitchell. 1985. The mosquitoes of Argentina. Parts I and II. Mosq. Syst. 17: 163-334.
- Forattini, O. P. 1965. Entomología médica. Editora da Universidade de Sao Paulo. Brasil. 506 pp.
- Gleiser, R. M. & D. E. Gorla. 1997. Abundancia de *Aedes (Ochlerotatus) albifasciatus* (Diptera: Culicidae) en el sur de la laguna mar Chiquita. Ecol. Austral. 7: 20-27.
- Gleiser, R. M., Gorla, D. E. & F. F. Ludueña Almeida. 1997. Monitoring the abundance of *Aedes (Ochlerotatus) albifasciatus* (Macquart 1838) (Diptera: Culicidae) to the south of Mar Chiquita lake, central Argentina, with the aid of remote sensing. Ann. Trop. Med. Parasit. 91: 917-926.
- Hack, W., Torales, G., Bar, M. & B. Oscherov. 1978. Observaciones etológicas sobre culcídicos de Corrientes. Rev. Soc. Entomol. Arg. 37: 134-151.

- Lane, J. 1953. *Neotropical Culicidae* I y II. University of Sao Paulo, Sao Paulo, Brasil. 548 pp.
- Ludueña Almeida, F. F. 1994. Ecología poblacional de *Aedes (Ochlerotatus) albifasciatus* Macquart, 1838 (Diptera: Culicidae) en el arco sur de Mar Chiquita (Córdoba). Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Ludueña Almeida, F. F. & D. E. Gorla. 1995 a. The biology of *Aedes albifasciatus (Ochlerotatus) Macquart, 1838* (Diptera: Culicidae) in Central Argentina. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 90: 463-468.
- Ludueña Almeida, F. F. & D. E. Gorla. 1995 b. Daily pattern of flight activity of *Aedes albifasciatus* in Central Argentina. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 90: 638-644.
- Maciá, A., García J. J. & R. E. Campos. 1995. Bionomía de *Aedes albifasciatus* y *Ae. crinifer* (Diptera: Culicidae) y sus enemigos naturales en Punta Lara, Buenos Aires. Neotrópica. 41: 43-50.
- Prosen, A. F., Martínez, A. & R. V. Carcavallo. 1960. La familia Culicidae (Diptera) en la ribera fluvial de la Provincia de Buenos Aires. An. Inst. Med. Reg. 5: 101-13.
- Ronderos, R. A., J. A. Schnack & A. Maciá. 1992. Composición y variación estacional de una taxocenosis de Culicidae del ecotono subtropical pampásico (Insecta, Diptera). Graellsia. 48: 3-8.
- Ronderos, R. A., J. A. Schnack & G. R. Spinelli. 1991. Species composition and ecology of Culicidae from areas influenced by the Salto Grande dam lake. Rev. Bras. Ent. 35: 17-28.