

CULICIDAE (DIPTERA) EN UN AREA RURAL DEL CHACO SECO, ARGENTINA

Patricia G. RAMIREZ⁽¹⁾; Walter R. ALMIRÓN⁽²⁾; Laura ZALAZAR⁽³⁾ y Marina STEIN⁽¹⁾

RESUMEN: Con el objetivo de estudiar algunos aspectos ecológicos de mosquitos en la región fitogeográfica del Chaco Seco, se realizó un estudio entre febrero y diciembre de 2007 en Misión Nueva Pompeya, Provincia del Chaco. Se seleccionaron tres parajes: "Fortín Arenales", "Los Pozos" y "Nueva Población". En cada paraje se seleccionaron tres estaciones de captura: extradomicilio (correspondiente a un bosque distante entre 90 y 110 m del domicilio), peridomicilio (representado por el corral distante hasta 10 m del domicilio) e intradomicilio (representado por las viviendas de los pobladores). Se determinaron 21 especies de mosquitos, correspondientes a 8 géneros. Se estimó el Índice de Abundancia de Especies (IAE) y la diversidad específica de cada uno de los parajes y de las estaciones de captura. Se realizó además un análisis de "clusters" para comparar los tres parajes y las tres estaciones de captura en cuanto a abundancia y diversidad de especies halladas. Las especies más abundantes fueron *Mansonia titillans* (Walker), *Uranotaenia apicalis* (Theobald) y *Anopheles triannulatus* (Neiva y Pinto). En cuanto a la estacionalidad, las capturas mensuales revelaron una estación con poca o casi nula presencia de mosquitos (estación seca) y un período con mayor abundancia, riqueza y diversidad de especies (estación lluviosa).

ABSTRACT: To study some ecological aspects of mosquitoes in the Dry Chaco phytogeographic region, a study was conducted between February and December 2007 in Misión Nueva Pompeya, Province of Chaco. Three sampled sites: "Fortin Arenales", "Los Pozos" and "Nueva Población" were selected. In each place one CDC-light trap was located in three different sampling stations: extradomiciliary (corresponding to a distant forest between 90 and 110 meters of the home), peridomiciliary (represented by the corral up to 10 meters distant from home) and intradomiciliary (represented by residents' homes). Twenty one mosquito species corresponding to 8 genera were determined. The Index of Species Abundance (ISA) and Species Diversity of each sites and sampling stations were estimated. A cluster analysis to group sites and capture stations in terms of abundance and diversity of species was performed. *Mansonia titillans* (Walker) was the most abundant and common species in the study area, followed by *Uranotaenia apicalis* (Theobald) and *Anopheles triannulatus* (Neiva and Pinto). Regarding seasonality, monthly captures revealed a winter station with little or no presence of mosquitoes and a rainy season (summer- autumn station) with higher abundance, species richness and diversity.

Palabras claves: Culicidae, distribución, Argentina, mosquitos.

Key words: Culicidae, distribution, Argentina, mosquitoes.

(1) Instituto de Medicina Regional, UNNE. Avenida Las Heras 727, Resistencia, Chaco, Argentina. Tel. 362 4452823. E-mail: patricia.ramirez@conicet.gov.ar

(2) Centro de Investigaciones Entomológicas. Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Instituto de Investigaciones Biológicas y Tecnológicas (IIByT-CONICET). Universidad Nacional de Córdoba, Av. Vélez Sarsfield 1611 (X5016GCA) Córdoba, Argentina.

(3) Facultad de Ingeniería, UNNE, Chaco, Argentina

INTRODUCCIÓN

La región del Gran Chaco Americano es hábitat de un gran número de especies vectoriales de enfermedades tropicales y subtropicales, debido a sus características climáticas y ecológicas las cuales determinan un área de riesgo de contraer enfermedades como Dengue, Fiebre Amarilla o Malaria. Estos riesgos aumentan en la región de sur a norte y se incrementan cuando existen condiciones de pobreza que no posibilitan tener condiciones alimenticias apropiadas, combatir los agentes causales y brindar condiciones sanitarias y educativas suficientes (Maldonado, 2006). En la provincia del Chaco se registran los índices de pobreza más altos del país (47%), situación que se ve agravada en la región del Impenetrable Chaqueño (INDEC, 2001).

Conocer distintos aspectos de la biología de los mosquitos permite profundizar en la epidemiología de las enfermedades que ellos transmiten. Actualmente es bien conocido el papel que desempeñan como vectores de agentes causantes de enfermedades humanas, lo que ha estimulado el desarrollo de investigaciones orientadas hacia el conocimiento de la distribución geográfica y de diversos aspectos del comportamiento de la culicidofauna. No existen estudios sobre Culicidae en el Impenetrable Chaqueño, zona densamente boscosa de la provincia del Chaco, correspondiente al Chaco Seco Occidental; a pesar de ser una región con población muy vulnerable y de pobreza extrema, expuestos a diferentes enfermedades transmitidas por vectores. Este estudio es parte de un proyecto más amplio, tendiente a determinar la presencia y abundancia de culícidos de interés médico y veterinario en esta gran área.

MATERIALES Y MÉTODOS

Area de estudio

La provincia del Chaco se encuentra ubicada entre los 28°-25°39'S y 61°42'-62°20'W. Está situada en la llamada "Llanura Chaqueña", que se caracteriza por ser una gran extensión plana con suave declive hacia el SE y se encuentra dividida políticamente en 24 departamentos, siendo el de mayor extensión el Departamento General Güemes, al oeste de la provincia, con 25.487 km², representando así el 25,58% de la superficie del territorio provincial (Chiozza *et al.*, 1982). El clima, la topografía y el drenaje contribuyen a la definición de grandes unidades de ambiente que condicionan estrechamente el desarrollo de la vida vegetal y la oferta de recursos naturales. Una de ellas corresponde al chaco semiárido que comprende al Impenetrable, zona débilmente poblada, que abarca una extensión fronteriza en la mitad de la superficie provincial. Esta zona se caracteriza por el clima cálido de régimen continental, con temperatura media anual que varía de norte a sur entre los 23 y 18°C con una temperatura máxima en verano de 46° C y una temperatura mínima en invierno de -6°C. Las precipitaciones varían entre los 500-700 mm anuales, marcadamente estivales, con estación seca invernal que puede extenderse hasta 6 meses, de mayo a octubre. Esta característica genera un clima árido por la sequía invernal, la rápida evaporación de la escasa precipitación y el drenaje de los suelos, por los paleo-cauces colmatados con sedimento arenoso y/o arcilloso (Chiozza *et al.*, 1982).

De manera mensual, entre febrero y diciembre de 2007, se realizaron capturas de mosquitos adultos en tres Parajes de la localidad Misión Nueva Pompeya (MNP) (24°55'S; 61°29'W) denominados: "Los Pozos" (LP) (24°54'S; 61°22'W), "Fortín Arenales" (FA) (24°58'S, 61°21'W) y "Nueva Población" (NP) (24°58'S; 61°19'W), distanciándose de Misión Nueva Pompeya a 11, 14 y 17 km, respectivamente. En cada paraje se seleccionaron tres estaciones de captura: 1. Extradomicilio (E), correspondiente a un bosque de Quebracho/Palo Santo, cardonales y con la presencia de *Prosopis ruscifolia* (Grisebach) (Vinal), distante entre 90 y 110 m del domicilio; 2. Peridomicilio (P), representado por el corral con presencia de una variedad de animales domésticos (gallinas, ganado bovino y/o caprino, lanar y equino) distante hasta 10 m del domicilio; 3. Intradomicilio (I), representado por la vivienda de los pobladores, típicas del área rural y construidas con adobe (barro y paja), armadas con sólo dos paredes, por lo que están íntimamente conectadas con el ambiente circundante. En todos los sitios fue evidente la deforestación y antropización del bosque (Fig. 1).

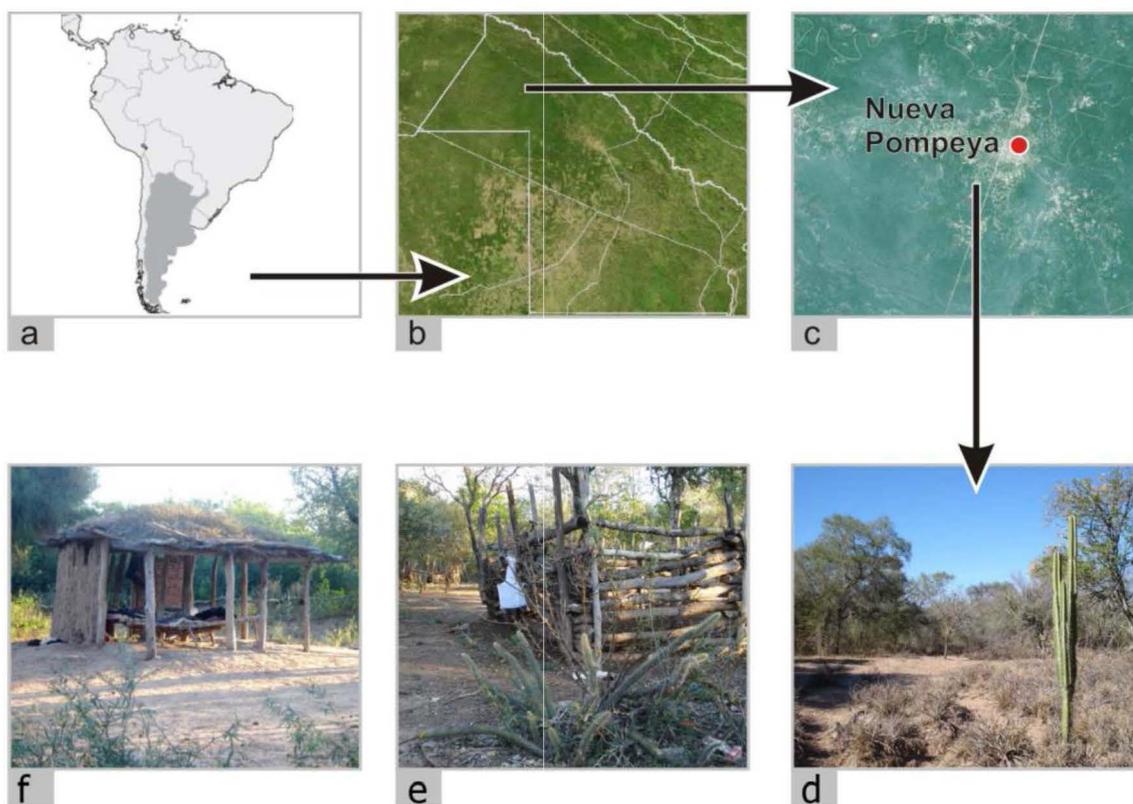


Fig. 1: Área de estudio: **a:** mapa de América del Sur; **b:** mapa de Argentina enfatizando la provincia de Chaco; **c:** localización geográfica de Misión Nueva Pompeya en la provincia de Chaco; Estaciones de muestreo: **d:** extradomicilio; **e:** peridomicilio, **f:** intradomicilio.

Por cada estación de captura se utilizó 1 trampa de luz, tipo CDC, que permaneció activa durante 14 horas (06:00 pm a 08:00 am). Las trampas fueron colgadas a una altura de 1,5 m sobre el nivel del suelo. No se utilizó hielo seco como aditivo por la dificultad en el transporte al sitio de muestreo. Los mosquitos capturados se mataron con vapores de acetato de etilo y se trasladaron al laboratorio en frascos rotulados. La determinación

taxonómica se basó en las claves de Darsie (1985) y Consoli y Lourenço de Oliveira (1994).

Análisis de datos

Se calcularon los índices de diversidad de Shannon-Wiener (Pérez-López y Sola-Fernández, 1993) a partir del número de mosquitos colectados para las distintas especies en los tres parajes y las tres estaciones de captura.

Para comparar la abundancia y distribución espacial de las distintas especies recolectadas en los tres parajes estudiados se estimó el Índice de Abundancia de Especies ($IAE = a + R_j/K$) y el IAE estandarizado $= C-IAE/C-1$, de este modo los índices variaron entre 0 y 1, correspondiendo 1 a la especie más abundante y común del área de estudio (Roberts y Hsi, 1979). Para el cálculo de este índice se estableció el rango para cada especie y estación de captura, asignando el número 1 a la especie con más individuos capturados, el número 2 a aquella especie que siguió en orden de abundancia y así sucesivamente. El valor a se obtuvo al multiplicar el número de celdas vacías en la tabla por el valor C , y para obtener este último se sumó 1 al mayor rango asignado, considerando todas las estaciones de captura. El valor R_j se obtuvo al sumar todos los rangos para cada especie en todas las estaciones y K es el número total de estaciones de captura (Dantur Juri *et al.*, 2005). Se compararon mediante ANOVA los índices obtenidos en Intra, Peri y Extra de cada paraje, con el software INFOSTAT, tomándose Intra, Peri y Extradomicilios como tratamiento y los tres parajes como repeticiones. Se realizó un análisis de Agrupamiento (Cluster) que permitió comparar los tres parajes y las tres estaciones de captura en cuanto a abundancia y diversidad de especies halladas. Para dicho análisis se consideraron las diferentes estaciones de captura como las unidades taxonómicas operativas (OTU). Dicho análisis se realizó con el programa InfoStat (Di Rienzo *et al.*, 2010).

RESULTADOS

Se capturaron 12.589 ejemplares, correspondientes a 8 géneros y 21 especies. *Mansonia titillans* fue la especie más abundante y común del área de estudio (IAEe: 0,985), seguida por *Uranotaenia apicalis* (IAEe: 0,924) y *Anopheles triannulatus* (IAEe: 0,773). Estas especies representaron el 84,23% de la culicidofauna identificada (Tabla 1). La presencia de unas pocas especies muy abundantes influye en los bajos valores del índice de diversidad en cada estación de captura (Tabla 2). El ANOVA para los índices obtenidos en Intra, Peri y Extra de cada paraje, arrojó un p-valor de 0.6532, lo que indica que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los índices Intra entre los tres parajes, Peri entre los tres parajes y Extra entre los tres parajes.

Cualitativamente los diferentes parajes y estaciones de captura compartieron la mayoría de las especies registradas. Sólo *Psorophora confinnis* (Lynch Arribalzaga), *Ps. ferox* (Von Humboldt) y *Ps. paulli* (Paterson y Shannon) fueron exclusivas de FA y *An. albitarsis* (Lynch Arribalzaga) de LP.

Tabla 1: Abundancia total de hembras de Culicidae capturadas en Misión Nueva Pompeya, desde Febrero de 2007 a Diciembre de 2007.

	Fortín Arenales			Los Pozos			Nueva Población			Total	IAEe
	E	P	I	E	P	I	E	P	I		
<i>Aedeomyia squamipennis</i>	31	3	6	7	1	10	3		1	62	0.507
<i>Anopheles albitarsis</i>				1		3				4	0.073
<i>Anopheles evansae</i>	1									1	0.009
<i>Anopheles triannulatus</i>	22	28	396	77	82	134	5	3	6	753	0.842
<i>Anopheles</i> spp.	73	340	1700	150	85	249	2	8	8	2615	
<i>Coquilletidia shannoni</i>	14		3	3	1	2			1	24	0.299
<i>Culex (Culex)</i> spp.	80	61	100	132	26	16	15	11	18	459	
<i>Culex (Melanoconion)</i> spp.	273	256	81	138	57	94	21		5	925	
<i>Mansonia humeralis</i>	52	4	23	57		19	5			160	0.504
<i>Mansonia titillans</i>	564	967	406	466	98	154	32	14	108	2809	0.991
<i>Mansonia</i> spp.	316	56	24	166	50	54	9	3	35	713	
<i>Ochlerotatus scapularis</i>	1			1						2	0.03
<i>Ochlerotatus stigmaticus</i>	15	3	1	17	13		4		1	54	0.449
<i>Psorophora confinnis</i>	2									2	0.026
<i>Psorophora dimidiata</i>		25	23	26	77	18	20		3	192	0.59
<i>Psorophora ferox</i>	1									1	0.009
<i>Psorophora pallescens</i>	3			30	9	4	1			47	0.42
<i>Psorophora pauli</i>	9									9	0.051
<i>Psorophora</i> spp.	9	44	42	59	62	15				231	
<i>Uranotaenia apicalis</i>	360	408	250	401	64	44	17	39	24	1607	0.889
<i>Uranotaenia lowii</i>	6			4	3	2		2	3	20	0.35
<i>Uranotaenia</i> spp.	1621	54	3	157	56				8	1899	
Totales	3453	2249	3058	1892	684	818	134	80	221	12589	

(E: Extradomicilio, P: Peridomicilio, I: Intradomicilio)

Tabla 2: Valores del índice de Shannon-Wiener para parajes y estaciones de captura

Fortín Arenales			Los Pozos			Nueva Población		
E	P	I	E	P	I	E	P	I
1,26	0,81	1,28	1,57	1,83	1,71	1,66	0,87	0,91
1,23			1,77			1,34		

(Estaciones de muestreo: E: extradomicilio, P: peridomicilio, I: intradomicilio)

A partir del análisis de “cluster” se conformó un fenograma donde se reconocen dos grupos y se confirma la similaridad en términos de especies halladas en sitios diferentes: Grupo 1 representado por una OTU aislada que corresponde al extradomicilio del Paraje FA (EFA) y Grupo 2 que incluye a las estaciones restantes (Fig. 3). *Anopheles triannulatus* fue más abundante en el I de todos los parajes mientras que *Ma. titillans* predominó en el E de LP y el I de NP (Fig. 2).

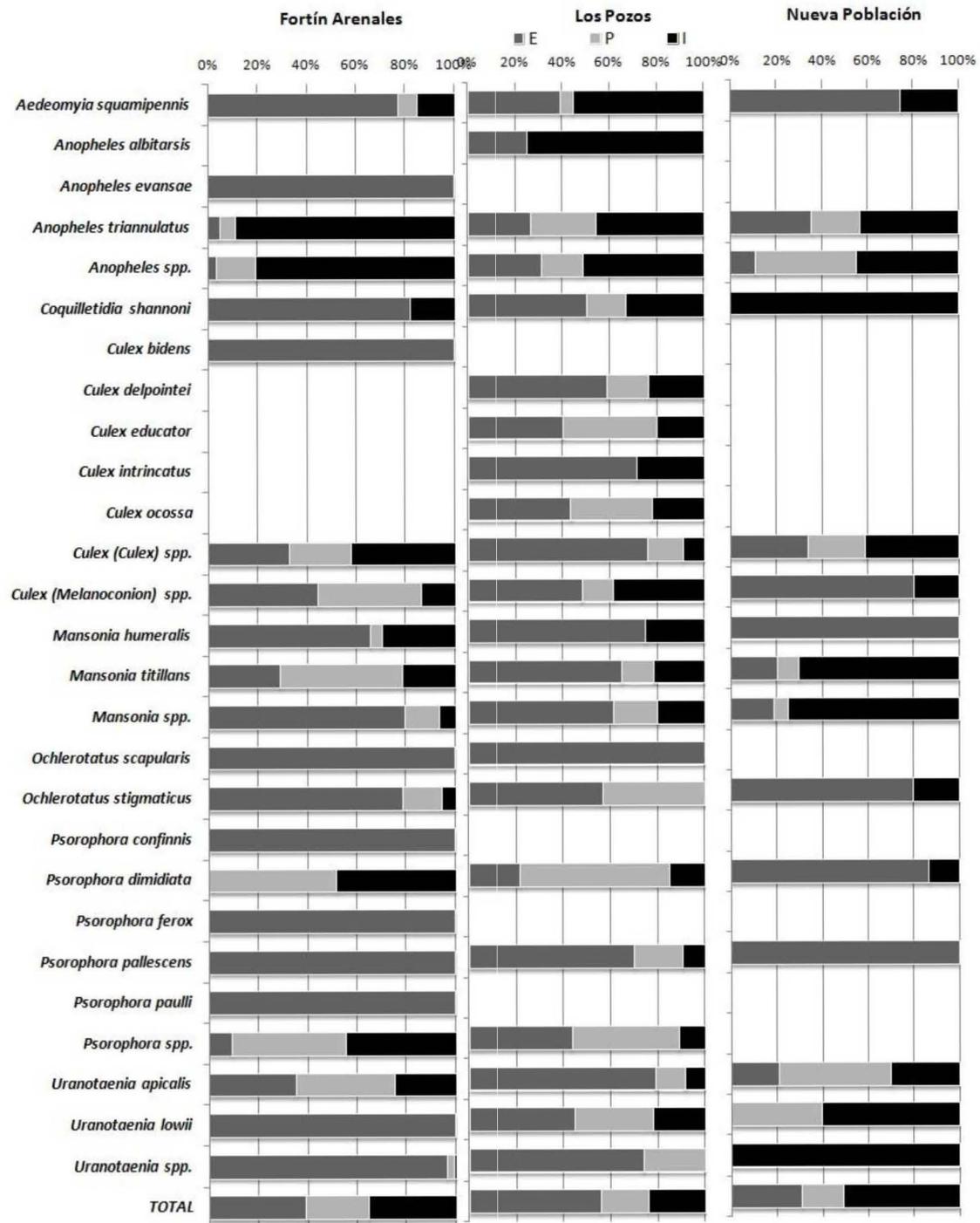


Fig. 2: Porcentaje de mosquitos (por especies) en el extradomicilio, peridomicilio e intradomicilio de los tres parajes (Fortín Arenales, Los Pozos y Nueva Población) en el Chaco Seco, Argentina entre Febrero y Diciembre de 2007.

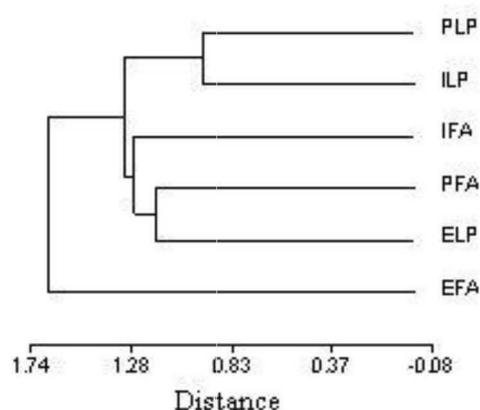


Fig. 3: Fenograma comparando el extradomicilio, peridomicilio e intradomicilio de Fortín Arenales y Los Pozos. EFA: extradomicilio de Fortín Arenales. ELP: extradomicilio de Los Pozos. PFA: peridomicilio de Fortín Arenales. PLP: peridomicilio de Los Pozos. IFA: intradomicilio de Fortín Arenales. ILP: intradomicilio de Los Pozos.

Fue observada una estacionalidad bien marcada, en verano y en otoño se efectuaron las capturas más abundantes de mosquitos y fue observada una ausencia total en los meses fríos y secos del invierno (Fig. 4).

DISCUSION

Algunos autores sugieren que *An. triannulatus* y *Ma. titillans* son esencialmente exofílicos (Deane *et al.*, 1948, Lourenço de Oliveira y Heyden, 1986, Consoli y Lourenço de Oliveira, 1994), aunque algunos estudios reportan su presencia frecuente reposando en el interior de los domicilios, principalmente cuando los criaderos están próximos a éstos y allí pican al hombre con facilidad (Gorham *et al.*, 1973; Lourenço de Oliveira y Heyden, 1986). Las características constructivas de la vivienda rural del área de estudio determinan un íntimo contacto de los habitantes con el exterior, por lo que *An. triannulatus* y *Ma. titillans* posiblemente hayan sido fuertemente atraído por los habitantes que reposaban en camas ubicadas casi a la intemperie, no pudiendo entonces aseverar un comportamiento completamente endófilo de estas especies en el área de estudio, sino en todo caso un fuerte atractivo por el hombre (Stein *et al.*, 2013). Podemos ver cómo para una misma especie las tendencias a la endofilia o exofilia pueden variar según la región considerada o las características habitacionales y esto se encuentra en función de diferentes factores ecológicos que el mismo mosquito encuentra en las diversas áreas y/o micro-ambientes de su distribución geográfica (Forattini, 1962).

Aunque en este estudio no se usó hielo seco como attractante, los mosquitos capturados en las trampas ubicadas en y alrededor de las casas pudieron haber sido atraídos por la presencia de humanos o los animales, como se mencionó anteriormente. Se sabe que la mayoría de las especies encontradas en este estudio pueden ser fuertemente atraídos por los animales y los humanos (Natal, 1981; Forattini *et al.*, 1987; Lourenço de Oliveira y Heyden, 1986; Stein *et al.*, 2013).

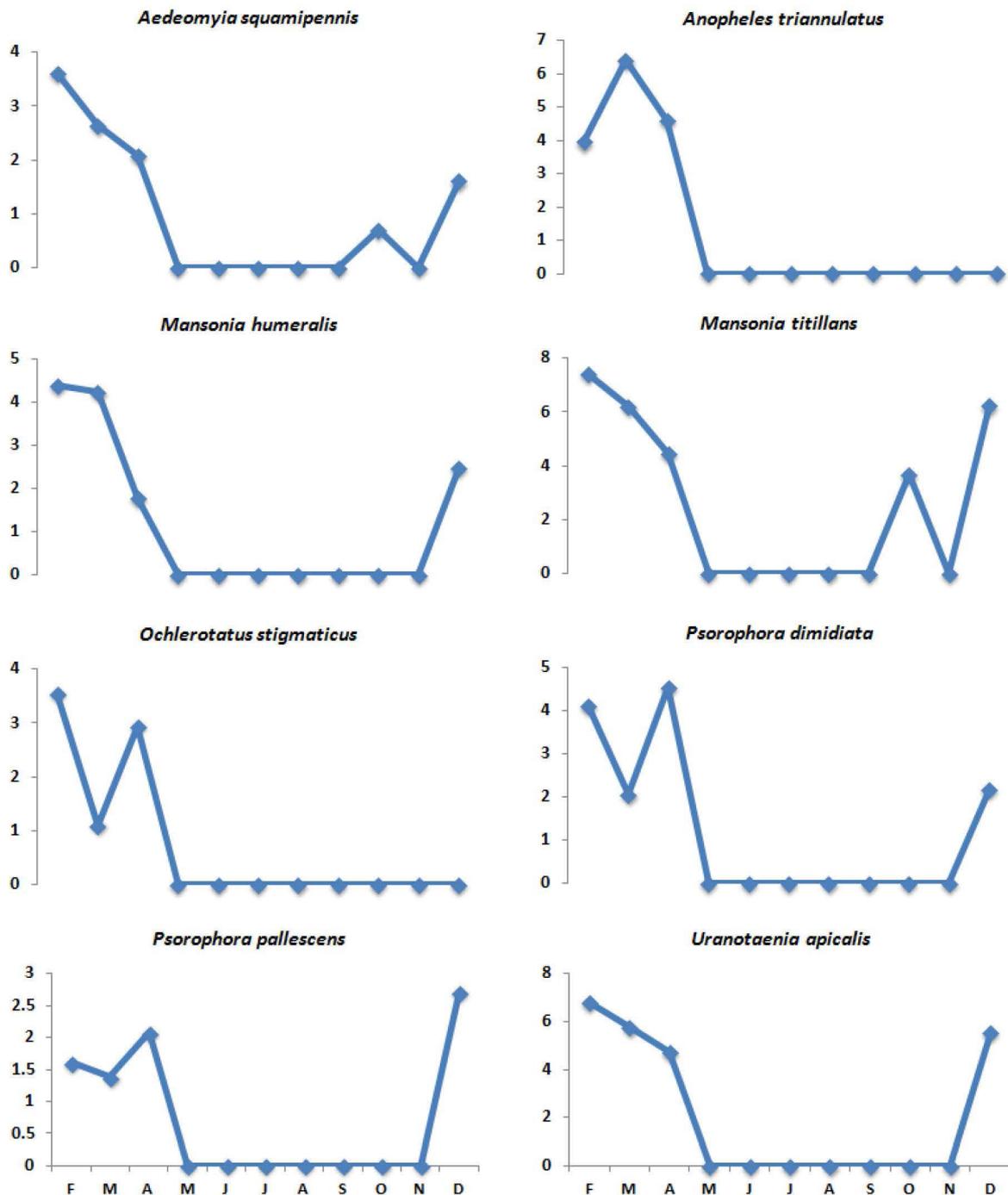


Fig. 4: Número de mosquitos capturados en Misión Nueva Pompeya entre Febrero y Diciembre de 2007. Sólo se presentan los datos de las especies más abundantes.

Según Forattini (1962), la influencia de la temperatura puede ser determinante para la existencia de algunos hábitats larvales. En Misión Nueva Pompeya, las elevadas temperaturas en el verano generan una evapotranspiración también elevada que no permitiría la permanencia de cuerpos de agua de pequeño tamaño, como los charcos, hábitats típi-

cos de las especies de inundación como la de los géneros *Psorophora* u *Ochlerotatus*. En este estudio, con la excepción de *Ps. dimidiata*, la mayor parte de las especies de *Ochlerotatus* y *Psorophora* fueron escasas. Por otro lado, las bajas temperaturas y las escasas precipitaciones durante el período invernal podrían representar una limitante para el desarrollo de la culicidofauna en la región que permanecería en estado latente o de diapausa en diferentes estadios de su desarrollo (adulto o huevo) hasta la mejoría de las condiciones ambientales (Forattini, 1962). En el presente estudio las especies de los géneros *Anopheles*, *Aedeomyia*, *Culex* (*Melanoconion*), *Mansonia* y *Uranotaenia* predominaron en relación a las especies de inundación, lo que podría responder a que las primeras crían preferentemente en cuerpos de agua permanente, como lagunas y ríos y asociados en la mayoría de los casos con la presencia de vegetación acuática (Forattini, 1962; Consoli y Lourenço de Oliveira, 1994; Stein *et al.*, 2011), hábitats larvales que hallamos cercanos a los parajes estudiados.

Algunas de las especies capturadas en este trabajo han sido involucradas en la transmisión de enfermedades humanas o han sido halladas infectadas naturalmente con diferentes especies de arbovirus (Forattini *et al.*, 1978,1987,1995,1997; Travassos da Rosa *et al.*, 1998; Mendez *et al.*, 2001). Algunas especies dentro del subgénero *Culex* y *Melanoconion* son reconocidos vectores de encefalitis y otros arbovirus en América del Sur. *An. triannulatus* juega un rol secundario en la transmisión de malaria en Sudamérica (Curto *et al.*, 2003; Póvoa *et al.*, 2006; Zimmerman *et al.*, 2006), pero también ha sido hallada infectada naturalmente con parásitos del género *Plasmodium* en los estados de Amapá, Pará y Rondonia en Brasil.

Probablemente, la falta de atractantes en las trampas de luz CDC ha dado lugar a un subregistro de las especies presentes en el área de estudio, lo que se debe mejorar en futuras investigaciones, realizando colectas de estadios inmaduros en hábitats larvales presentes y utilizando un mayor número de trampas.

A pesar de estas dificultades, creemos que en la zona rural de Misión Nueva Pompeya, Chaco, los ambientes intra y peridomiciliario constituyen entornos donde conviven los animales domésticos, las personas y una gran abundancia de fauna de culícidos, que representan en conjunto el mayor escenario de riesgo epidemiológico. Al mismo tiempo el verano y otoño representarían las estaciones con la mayor abundancia de mosquitos.

Todos estos datos podrían ser útiles en las estrategias de control de las poblaciones de mosquitos en esta región, y podrían contribuir a generar cambios en las condiciones de vida de la población.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHIOZZA, E., 1982. *Atlas físico de la República Argentina*. Vol. 1, Centro Editor de América Latina, Buenos Aires, Argentina.
- CONSOLI ROTRAUT, A.G.B. & R. LOURENÇO de OLIVEIRA, 1994. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. Fiocruz, Rio de Janeiro, Brazil.
- CURTO, S.I.; A.E. CARBAJO y R. BOFFI, 2003. Aplicación de Sistemas de información geográfica en epidemiología: caso de estudio: malaria en la Argentina (1902-2000). *GAEA, Sociedad Argentina de Estudios Geográficos*, 1-10:239-248.

- DANTUR JURI, M.J.; M. ZAIDENBERG y W.R. ALMIRÓN, 2005. Distribución Espacial de *Anopheles pseudopunctipennis* en las Yungas de Salta, Argentina. *Rev. Saúde Pública*, 39(4): 565-570.
- DARSIE, R.F. & C.J. MITCHELL, 1985. The Mosquitoes of Argentina (Parts I and II). *Mosquito Systematics*, 17 (3-4): 153-360.
- DEANE, L.M., 1986. Malaria vectors in Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 81(Suppl. II): 5-14.
- DI RIENZO, J.A.; F. CASANOVES; M.G. BALZARINI; L. GONZALES; M. TABLADA y C.W. ROBLEDO, 2010. InfoStat. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL. <http://www.infostat.com>.
- FORATTINI, O.P., 1962. Entomología Médica 1º Volumen, Universidade São Paulo. Faculdade de Higiene e Saúde Pública, Departamento de Parasitologia, São Paulo, Brazil.
- FORATTINI, O.P.; A.C. GOMES; E.A.B. GALATO; E.X. ROBILLO & L.B. IVERSSON, 1978. Estudos ecológicos sobre mosquitos Culicidae no Sistema da Serra do Mar, Brasil. 2. Observaciones no ambiente domiciliar. *Rev. Saude Publica*, 12: 476-496.
- FORATTINI, O.P.; A. CASTRO GOMES; D. NATAL & I. KAKITANI, 1987. Freqüência domiciliar e endofilia de mosquitos Culicidae no Vale do Ribeira, São Paulo, Brasil. *Rev. Saude Publica*, 21: 188-192.
- FORATTINI, O.P.; I. KAKITANI; E. MASSAD & D. MARUCCI, 1995. Studies on mosquitoes (Diptera: Culicidae) and anthropic environment. 9. Synanthropy and epidemiological vector role of *Aedes scapularis* in south-eastern Brazil. *Rev. Saude Publica*, 29: 199-207.
- FORATTINI, O.P., I. KAKITANI & M.A. MUREB SALLUM, 1997. Encontro de criadouros de *Aedes scapularis* (Diptera: Culicidae) em recipientes artificiais. *Rev. Saude Publica*, 31: 519-522.
- GORHAM, J.R.; J.C. STOJANOVICH & H.G. SCOTT, 1973. Illustrated key to the Anopheline Mosquitoes of Western South America. *Mosq. Syst.*, 52: 97-156.
- INSTITUTO NACIONAL de ESTADÍSTICA y CENSOS, 2001. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. Buenos Aires, Argentina.
- LOURENÇO de OLIVEIRA, R. & R. HEYDEN, 1986. Alguns aspectos da ecologia dos mosquitos (Diptera: Culicidae) de uma área de plainície (Granjas Calábria), em Jacarepaguá, Rio de Janeiro. IV. Prefe rências alimentares quanto ao hospedeiro e freqüência domiciliar. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 81: 15-27
- MALDONADO, P., 2006. Atlas del Gran Chaco Americano. Agencia Alemana de Cooperación Técnica. Buenos Aires, Argentina.
- MENDEZ, W.; J. LIRIA; J.C. NAVARRO; C.Z. GARCÍA; J.E. FREIER; R. SALAS; S.C. WEAVER & R. BARRERA, 2001. Spatial dispersión of adult mosquitoes (Diptera: Culicidae) in a sylvatic focus of Venezuelan equine encephalitis virus. *J. Med. Entomol.*, 38: 813-821.
- NATAL, D., 1981. Importancia epidemiológica de *Culex* subgénero *Melanoconion* (Diptera: Culicidae), MsD Thesis, Faculdade de Saúde Pública/Universidade de São Paulo, São Paulo, Brazil.
- PEREZ-LOPEZ, F.J. y F.M. SOLA-FERNANDEZ, 2003. DIVERS: Programa para el cálculo de los índices de diversidad. (programa informático en línea). Disponible en URL: <http://perso.wanadoo.es/jp-l/descargas.htm>
- PÓVOA, M.M.; R.T.L. de SOUZA; R.N.L LACERDA; E.S. ROSA; D. GALIZA; J.R. de SOUZA; R.A. Wirtz, C.D. SCHLICHTING & J.E. CONN, 2006. The importance of *Anopheles albitarsis* E and *An. darlingi* in human malaria transmission in Boa Vista, state of Roraima, Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 101: 163-168.
- ROBERTS, D.R. & B.P. HSI, 1979. An index of species abundance for use with mosquito surveillance data. *Environ Entomol*, 8: 1007-1013.

- STEIN, M.; L. ZALAZAR; J.A. WILLENER; F. LUDUEÑA ALMEIDA & W.R. ALMIRÓN, 2013. Culicidae (Diptera) selection of humans, chickens and rabbits in three different environments in the province of Chaco, Argentina. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 108(4): 563-571.
- STEIN, M.; F. LUDUEÑA ALMEIDA; J.A. WILLENER & W.R. ALMIRON, 2011. Classification of immature mosquito species according to characteristics of the larval habitat in the subtropical province of Chaco, Argentina. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 106(4): 400-407.
- TRAVASSOS da ROSA, J.F.S.; A.P.A TRAVASSOS da ROSA; P.F.C. VASCONCELOS; F.P. PINHEIRO; S.G. RODRIGUES; E.S. TRAVASSOS da ROSA; L.B. DIAS & A.C.R. CRUZ, 1998. Arboviruses isolated in the Evandro Chagas Institute, including some described for the first time in the Brazilian Amazon Region, their know hosts and their pathology for man. In: Travassos da Rosa, A.P.; P.F.C. Vasconcelos & J.F.S. Travassos da Rosa (eds.): *An overview of arbovirology in Brazil and neighbouring countries*, Instituto Evandro Chagas, Belém, Brazil.
- ZIMMERMAN, R.H.; A.K. GALARDO; L.P. LOUNIBOS; M. ARRUDA & R. WIRTZ, 2006. Blood meal hosts of *Anopheles* species (Diptera: Culicidae) in a malaria-endemic area of the Brazilian Amazon. *J Med Entomol*, 43: 947-956.

Recibido/Received/: 21-May-2014
Aceptado/Accepted/: 12-Jun-2014