

## ANÁLISIS PRELIMINAR DE LA CULICIDOFUNA DE SAN SALVADOR DE JUJUY

### PRELIMINAR STUDIES OF CULICIDS FROM SAN SALVADOR DE JUJUY, ARGENTINA

Linares, M.A.<sup>1</sup>, W.R. Almirón<sup>2</sup>, M.I. Zamar<sup>1</sup>

#### RESUMEN

A principios del siglo XX ocurrieron en Argentina numerosas epidemias de enfermedades como la fiebre amarilla y el paludismo, lo cual llevó a un importante avance en el conocimiento de la fauna de mosquitos de este país. Desde 1985 en adelante fueron pocos los estudios encaminados a profundizar esta temática, principalmente en el NOA. Se presentan aquí resultados preliminares en base a un año de estudio entre invierno de 2011 y otoño de 2012 llevados a cabo en zonas periurbanas de San Salvador de Jujuy. Se realizaron muestreos de adultos con trampas CDC y de estados inmaduros (larvas / pupas) en diferentes criaderos. Se identificaron 13 especies en 5 géneros (*Aedes*, *Culex*, *Haemagogus*, *Psorophora* y *Anopheles*). Se discuten aspectos sobre la distribución espacial y fluctuaciones poblacionales de las especies de mayor abundancia (*Culex quinquefasciatus*, *Aedes aegypti* y *Anopheles pseudopunctipennis*).

**Palabras clave:** Culicidae, *Culex*, *Aedes*, *Anopheles*, *Psorophora*, Fluctuación poblacional, Distribución espacial.

#### SUMMARY

In the early twentieth century occurred in Argentina many yellow fever and malaria outbreaks, leading to a breakthrough in the knowledge of the mosquito fauna of this country. From 1985 onwards there were few studies to investigate this issue, mainly in the NOA. This situation, plus the resurgences of diseases transmitted by mosquitoes, was to initiate studies to date information on mosquito diversity in San Salvador de Jujuy, as well as learn about aspects related to its ecology. We present here preliminary results based on a one year study between winter 2011 and fall 2012 conducted in peri-urban areas of San Salvador de Jujuy. Adults were sampled with CDC traps and immature stages (larvae / pupae) in different farms. We found 13 species in 5 genera (*Aedes*, *Culex*, *Haemagogus*, *Psorophora* and *Anopheles*). We discuss aspects of the spatial distribution and population fluctuations of the most abundant species (*Culex quinquefasciatus*, *Aedes aegypti* and *Anopheles pseudopunctipennis*).

**Keywords:** Culicidae, *Culex*, *Aedes*, *Anopheles*, *Psorophora*, Population dynamics, Spatial patterns.

1. Instituto de Biología de la Altura-UNJu. Av. Bolivia 1661 – CP 4600 S. S. de Jujuy. E-mail: m\_a\_linares@yahoo.com  
2. Centro de investigaciones Entomológicas de Córdoba. UNC. Av. Vélez Sarsfield 299 CP (5000), Córdoba.

## INTRODUCCIÓN

Los mosquitos (Diptera: Culicidae) son insectos que por sus hábitos hematófagos constituyen un grupo de gran importancia sanitaria, ya que actúan como importantes vectores de arbovirus como el dengue, fiebre amarilla, diversas encefalitis, y parásitos como los del paludismo y filarias.

Históricamente la Argentina fue escenario de epidemias de estas enfermedades y los estudios relacionados con la diversidad de este grupo se concentraron en la primera mitad del siglo XX (Linares y otros, 2011). La resurgencia, a finales del siglo XX, de enfermedades como el dengue, la aparición y sucesiva dispersión de encefalitis (Almirón, 2010; Contigiani, 2010), motivaron la necesidad de continuar y ampliar los estudios sobre culícidos en la Argentina.

Campos y Maciá (1998) presentaron una lista de especies de Culicidae de la Argentina indicando la distribución de las mismas. Desde entonces se han hecho actualizaciones de listas principalmente para la región central (Almirón y Brewer, 1995; Brewer y otros, 1991; Espinosa y otros, 2007; Ludueña Almeida y otros, 2004), litoral del país (Espinosa y otros, 2007; Hoyos y otros, 2011; Rossi y otros, 2006; Rossi y otros, 1999; Rossi y otros, 2002, Stein y otros, 2006; Visintín y otros, 2011) y algunas contribuciones para la región patagónica (Burroni y otros, 2008) y el NOA (Dantur Juri y otros, 2005, 2012).

En la provincia de Jujuy, la familia Culicidae está representada por 55 especies (Dantur Juri y otros (2012). Sin embargo, la información sobre la procedencia exacta de las especies registradas está muy fragmentada, no encontrándose en consecuencia registros actualizados que integren la diversidad de mosquitos presentes, su distribución, ni el impacto de los mismos sobre la sanidad.

El objetivo del presente trabajo es dar a conocer los avances obtenidos sobre la diversidad y abundancia de culícidos en zonas periurbanas de San Salvador de Jujuy.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

La ciudad de San Salvador de Jujuy (24° 11' 9" S; 65° 17' 56" O) se encuentra emplazada en un valle que corre de oeste a este, abarcando una extensión aproximada de 30 km<sup>2</sup>. La orografía escarpada permite establecer diferentes áreas según las características de vegetación, presentando al Norte (N) características típicamente de yungas, al Sur (S) adquiere características chaqueñas, mientras que una porción de transición al Oeste (O), tiene características intermedias. La altura varía entre los 1180 y los 1400 m s.n.m. El clima es del tipo subtropical con una marcada estación seca durante el otoño a primavera. Las lluvias se concentran principalmente en el período estival con un promedio anual de 800 mm.

### Muestreos

Se realizaron entre el 7 de junio de 2011 y el 6 de junio de 2012. El área seleccionada se ubicó sobre la fragmentación del anillo que rodea a la ciudad en las tres porciones mencionadas (N, O y S). Se aplicaron dos técnicas destinadas a la captura de adultos y estados inmaduros (larvas y pupas).

*Muestreo de adultos:* se colocaron 6 trampas de luz tipo CDC (2 en cada sector) con cebo de CO<sub>2</sub> consistente en un pan de 1,5 Kg de hielo seco envuelto en papel de periódico por trampa. Las mismas estuvieron activas por 24 horas. En primavera y verano se realizaron dos muestreos mensuales, mientras que en otoño e invierno se realizó un muestreo por mes. Las bolsas con el material recolectado fueron llevadas al laboratorio del INBIAL, y colocadas en etil-acetato para su posterior revisión, preparación e identificación.

*Para estados inmaduros:* se tomaron muestras de criaderos naturales (charcos, márgenes de arroyos, bromelias) y artificiales (balde, tanques, etc) (Fig.1). Cada muestra consistió, de ser posible, en 20 cucharones de 500 ml de agua. En los criaderos de pequeño tamaño, se recolectó la totalidad del agua contenida mediante un aspirador. En todos los

casos se registró el volumen muestreado. El material obtenido se colocó en frascos debidamente rotulados para ser acondicionado en el laboratorio del INBIAL.

**Muestras complementarias:** a fin de incrementar el número de especies registradas, se agregaron trampas complementarias de acuerdo a la disponibilidad de hielo seco (Fig.1).

En laboratorio se cuantificó el número de larvas y pupas de mosquitos recolectados. Las larvas de un mismo criadero fueron acondicionadas en recipientes con agua original en grupos de hasta 30 individuos, y mantenidas hasta el estadio IV, momento en el que fueron sacrificadas con agua caliente, conservadas en alcohol al 70% y posteriormente montadas en preparaciones microscópicas permanentes. Las pupas fueron criadas en forma individual en recipientes con agua del criadero hasta la emergencia de los adultos. Éstos se mantuvieron vivos durante 48 horas para permitir la maduración de la genitalia, luego se sacrificaron en frío y fueron montados.

La identificación de las especies se realizó hasta el nivel taxonómico más bajo posible. Para ello se utilizaron claves para género y especies (Darsie, 1985; Faran & Linthicum, 1981, Gorham et al 1967).

Para comparar la diversidad de culícidos entre las áreas muestreadas, se aplicó el índice de similitud de Soerensen.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Entre junio de 2011 y mayo de 2012 se realizaron 18 muestreos de adultos. Se totalizaron 95 trampas CDC en los sitios fijos, más 30 trampas en sitios complementarios. Se recolectó un total de 662 mosquitos de los que el 63% corresponde al género *Culex*, el 16% a *Aedes* y 8% a *Anopheles*. *Haemagogus* y *Psorophora* cuentan con un ejemplar cada uno por lo que su aporte al porcentaje es insignificante (Fig.2). El 77% del total recolectado se encuentra identificado a nivel específico.

En muestras de criaderos se tomaron

136004 ml de agua, obteniendo un total de 3201 larvas y 189 pupas. Hasta el presente se haya identificado un 12% a nivel de especie, 39% a nivel genérico y 49% en proceso de identificación (Fig. 3).

En la tabla 1 se presenta la lista de los géneros y especies registrados hasta el momento, tanto en muestreos con trampa de luz como en criaderos. Los géneros más diversos fueron *Culex* (5 especies) y *Aedes* (3 especies).

En el período analizado en las seis trampas permanentes se identificaron 8 especies en 4 géneros (*Aedes aegypti* (L., 1762); *Aedes albifasciatus* (Macquart, 1834); *Culex apicinus* Philippi, 1865; *Culex quinquefasciatus* Say, 1823; *Haemagogus leucocelaenus* (Dyar & Shannon, 1924); *Anopheles albitarsis* Lynch Arribalzaga 1878; *Anopheles argyritarsis* Robineau Desvoidy, 1827 y *Anopheles pseudopunctipennis* Theobald, 1901). Las trampas accesorias aportaron el género *Psorophora* (1 morfoespecie), y las especies *Aedes milleri* Dyar, 1922 y *Culex coronator* Dyar & Knab, 1906. Asimismo, las muestras en criadero contienen 2 especies no registradas en las trampas (*Culex bidens* Dyar, 1922 y *Culex maxi* Dyar, 1928).

En criaderos el 48% corresponde al género *Culex*, 2% a *Aedes*, 1% a *Anopheles* y un 49% en proceso de identificación (Fig. 3).

Las especies más abundantes, para ambos tipos de muestreo fueron *Cx. quinquefasciatus*; *Ae. aegypti* y *An. pseudopunctipennis*.

### Diversidad de culícidos en las áreas muestreadas

Un análisis comparativo de la diversidad específica hallada en los tres ambientes en que se dividió la periferia de San Salvador de Jujuy, muestra que tanto el norte como el oeste tienen 12 especies cada una, determinándose un coeficiente de similitud de Soerensen de 0,7; mientras que el sur sólo cuenta con 3 especies, todas incluidas en las restantes áreas (IS=0,4 con N y O). *Hg. leucocelaenus* se registró sólo en la zona norte mientras que *Cx. apicinus* y *Psorophora* sp. se encontraron en el sector

oeste (Tabla 1). *Culex quinquefasciatus* y *Ae. aegypti* fueron las especies de distribución más amplia en los alrededores de San Salvador de Jujuy, hallándose en toda el área de estudio.

Las especies registradas hasta el momento fueron citadas en estudios previos para la provincia de Jujuy (Campos y Maciá, 1998; Dantur Juri y otros, 2012). Con el presente trabajo se aporta nueva información sobre la ubicación precisa de su distribución en los alrededores de San Salvador de Jujuy, tanto para adultos como para sus sitios de cría.

La mayor diversidad de hábitats presentes en los sectores norte y oeste juega un papel fundamental en la abundancia y distribución de las especies, lo que explicaría las diferencias encontradas entre los 3 sectores analizados.

#### Fluctuaciones de las poblaciones

En la figura 4 se muestran las variaciones temporales de los diferentes géneros de *Culicidae* capturados con trampas CDC. El género *Culex* fue el más abundante a lo largo del año, alcanzando los máximos de densidad en la época estival (diciembre-marzo). Si bien el género *Aedes* fue el segundo en abundancia, su densidad fue baja durante la mayor parte del año, excepto a mediados de marzo cuando registró su máximo valor (6,6 individuos/trampa).

*Anopheles* se registró de noviembre a junio con valores muy bajos, presentando dos momentos de mayor abundancia a mediados de diciembre y principios de marzo (1,83 y 1,28 individuos/trampa respectivamente).

Comparando los sectores de la ciudad, se observa que a nivel integral en la zona norte se recolectó mayor cantidad de individuos/trampa (Fig. 5). No obstante al analizar las variaciones a lo largo del año, se distingue una dominancia del sector oeste (donde se registraron los máximos) y del sur (Fig. 6). La diferencia estaría dada por las características ambientales más favorables (vegetación y sitios de cría) del sector norte durante otoño e invierno, que permitieron mantener las poblaciones de mosquitos durante dicho periodo.

En la figura 7 se muestran las fluctuaciones poblacionales de las 3 especies más importantes

en función de las áreas de estudio.

*Culex quinquefasciatus* fue la única especie registrada durante todo el año y la que mayor aporte dio a la densidad del género, principalmente en las zonas sur y oeste, registrando en esta última los mayores registros de abundancia. Se observaron dos picos de abundancia en diciembre y marzo. Almirón y Brewer (1995) encontraron un patrón similar para esta especie en la ciudad de Córdoba.

*Aedes aegypti*, se encuentra principalmente en el sector norte y oeste con máximos de abundancia en ambas zonas a mediados de marzo con 5 y 11 individuos/trampa respectivamente. En la zona sur sólo se registró un individuo en todo el año. Esto se explicaría por las campañas de descacharrado intensivas que se realizaron especialmente en el sur de la ciudad durante el otoño de 2011 las que redujeron sustancialmente la disponibilidad de sitios de oviposición en esa zona. Por otro lado, en el sector sur quedaron vacantes numerosos nichos aprovechados por especies de *Culex*, especialmente *Cx. quinquefasciatus*. Los sitios de cría de las especies de *Culex* detectadas contienen, en general, aguas muy contaminadas, con elevada cantidad de materia orgánica en descomposición. También se detectó la presencia de larvas de *Culex* en aguas claras, aunque en densidades muy inferiores. En las zonas norte y oeste, la mayor cantidad de vegetación y sitios naturales para oviposición, como así también una menor presión de descacharrado, habrían sido los factores que determinaron la mayor densidad de *Ae. aegypti* registrada en ambos sectores.

*Anopheles pseudopunctipennis* se registró en los sectores norte y oeste. Sus mayores densidades ocurrieron entre noviembre y diciembre con valores de 2,5 y 2 individuos/trampa para norte y sur respectivamente. Los criaderos en los que se encontraron larvas de esta especie se caracterizan por poseer agua clara y abundante cantidad de algas filamentosas (*Spyrogira* sp.).

#### CONCLUSIONES

En el presente trabajo se confirma la presencia de 13 especies de *Culicidae* para San

Salvador de Jujuy, dos de las cuales son de gran importancia sanitaria (*Ae. aegypti* y *An. pseudopunctipennis*).

Los resultados hasta el momento indican que San Salvador de Jujuy presenta heterogeneidad espacial y temporal en la distribución de mosquitos, lo cual debe corroborarse incrementando el número de trampas y muestreos complementarios en criaderos. Esta información puede ser de importancia a la hora de planificar medidas de control de vectores que ayuden a prevenir enfermedades transmitidas por estos insectos.

### AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Fundación Mundo Sano por el aporte incondicional de hielo seco. A las Dras. Marina Stein y Magdalena Laurito por la colaboración en el proceso de identificación de especies.

### BIBLIOGRAFÍA

- Almirón, W.R. y M. Brewer. 1995. Distribución de Culicidae (Diptera) en áreas periféricas de Córdoba (Argentina). *Ecología Austral*, 5:81-86.
- Almirón W.R. 2010. Mosquitos vectores de los virus de Encefalitis de San Luis y del Nilo Occidental del Dengue y Fiebre Amarilla. XXIX Jornadas de actualización en Ciencias Veterinarias. Villa Giardino, Córdoba.
- Brewer, M.; W.R. Almirón; N.R. Bianchini y L. Buffa. 1991. Fauna de Culicidae (Diptera) de Córdoba, República Argentina. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias, Córdoba* 59(3-4):239-247.
- Burróni, N.; V. Loetti; G. Freire; O. Jensen & N. Schweigman. 2008. New record and larval habitats of *Culex eduardoi* (Diptera: Culicidae) in an irrigated area of Patagonia, Chubut Province, Argentina. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 102(2):237-239.
- Campos R.E. y A. Maciá. 1998. Culicidae. En: Morrone, J. y S. Coscarón. (directores). "Biodiversidad de Artrópodos Argentinos. Una perspectiva biotaxonómica". Ediciones Sur, La Plata, 599pp.
- Contigiani M. 2010. Situación actual del Virus del Nilo Occidental (West Nile Virus) en la Argentina. XXIX Jornadas de actualización en Ciencias Veterinarias. Villa Giardino, Córdoba.
- Dantur Juri, M.J.; M. Zaidengerg y W. Almirón. 2005. Distribución espacial de *Anopheles pseudopunctipennis* en las Yungas de Salta, Argentina. *Rev. Saúde Públ.*, 39(4):565-570.
- Dantur Juri, M.J.; M. Stein; G.C. Rossi; J.C. Navarro; M. Zaidenberg & M.A. Mureb Sallum. 2012. New Records of Mosquitoes from Northwestern Argentina. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 28(2): 111-113.
- Darsie Jr. R.F. 1985. Mosquitoes of Argentina. Part I. Keys for identification of adult females and fourth stages larvae in English and Spanish (Diptera: Culicidae). *Mosquito Systematics* 17(3):153-253.
- Espinosa, M.O.; D. Weinberg y H. Coto. 2007. Presencia de *Aedes albopictus* en la localidad de Puerto Iguazú, provincia de Misiones, Argentina. X Simposio Internacional de Control Epidemiológico de Enfermedades transmitidas por vectores, Buenos Aires.
- Faran M.E. & K.J. Linthicum. 1981. A handbook of the amazonian species of *Anopheles (Nyssorhynchus)* (Diptera: Culicidae). *Mosquito Systematics*, 13(1):1-81
- Gorham J.R.; C.J.; Cheter y H.G. Scott H.G. 1967. Clave ilustrada para los mosquitos anofelinos de Sudamérica oriental. U.S. Department of Health, Education, and welfare. Public Health Service. Bureau of Disease prevention and environmental control. Atlanta, USA. 64 pp.
- Hoyos, C.B.; D. Bangher; G.A. Jara & M. Stein. 2011. New Records of Mosquito Species in the Province of Formosa, Northeastern Region of Argentina. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 27(1):77-78.
- Linares M.A.; M.A. Moreno; L.E. Neder y W.R. Almirón. 2011. Acciones de investigación y extensión del INBIAL en la prevención de enfermedades transmitidas por mosquitos. *Actas del IV Simposio Internacional de Investi-*

gación. Experiencias innovadoras en investigación Aplicada. San Salvador de Jujuy, 2011. ISBN 978-987-26314-4-4:503-509

- Ludueña Almeida, F.; W.R. Almirón; A. Zapata y D. Gorla. 2004. Culicidae (Diptera) del arco sur de la Laguna de Mar Chiquita (Córdoba, Argentina) y su importancia sanitaria. Rev. Soc. Entomol. Argent., 63 (3-4): 25-28.

- Rossi, G.; N.T. Pascual & F.J. Krsticevic. 1999. First record of *Aedes albopictus* (Skuse) from Argentina. J. Am. Mosq. Control Assoc., 15:422.

- Rossi, G.C.; F.J. Krsticevic y N.T. Pascual. 2002. Mosquitos (Diptera: Culicidae) en el área de influencia de la Represa de Yacretá, Argentina. Neotropica, 48:23-35.

- Rossi, G.C.; E.A. Lestani & M. D'Oria.

2006. Nuevos registros y distribución de mosquitos de la Argentina (Diptera: Culicidae). Rev. Soc. Entomol. Argent. 63(3-4):51-56.

- Stein, M.; W.R. Almirón; F. Ludueña Almeida; L. Zapata; E. Mari y J.O. Gorodner. 2006. *Aedes aegypti* y culicidos asociados (Diptera: Culicidae) en la ciudad de Corrientes, Argentina. Sociedad Iberoamericana de Información Científica (CIIC).

- Visintin A.M., Laurito M., Stein M., Ramirez P., Molina G., Lorenzo P.R. and Almirón W.R. 2010. Two New Mosquito Species and Six New Provincial Records in Argentina. Journal of the American Mosquito Control Association 26(1):91-94.

Fig. 1 Ubicación de los sitios de muestreo en zonas periurbanas de San Salvador de Jujuy (Jujuy-Argentina)

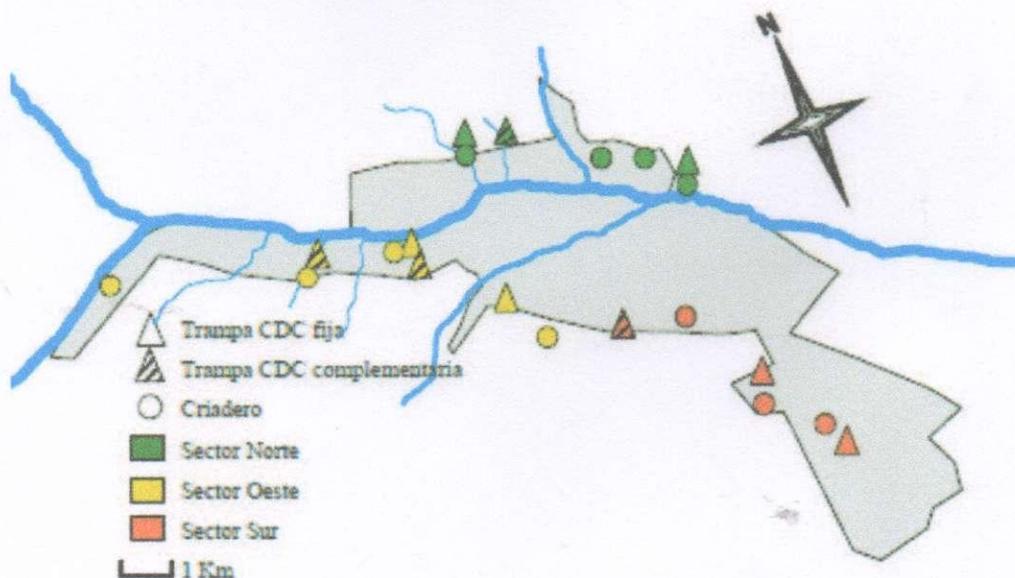


Fig.2 Proporción de géneros de culícidos capturados en trampas CDC en zonas periurbanas de San Salvador de Jujuy (Jujuy, Argentina) entre junio de 2011 y mayo de 2012.

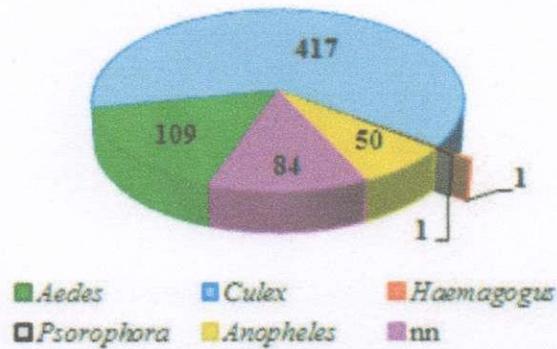


Fig. 3 Proporción de géneros de culícidos capturados en criaderos de zonas periurbanas de San Salvador de Jujuy (Jujuy, Argentina) entre septiembre de 2011 y mayo de 2012.

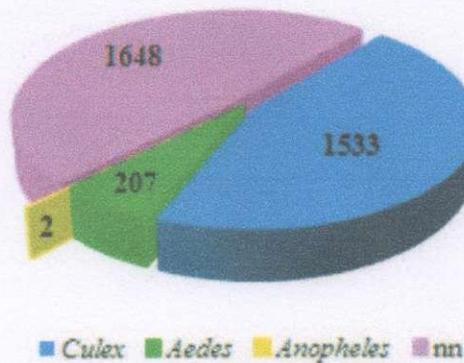


Fig. 4 Abundancia relativa de géneros de culícidos en diferentes fechas de muestreos con trampas CDC en zonas periurbanas de S. S. de Jujuy (Jujuy, Argentina) entre junio de 2011 y mayo de 2012.

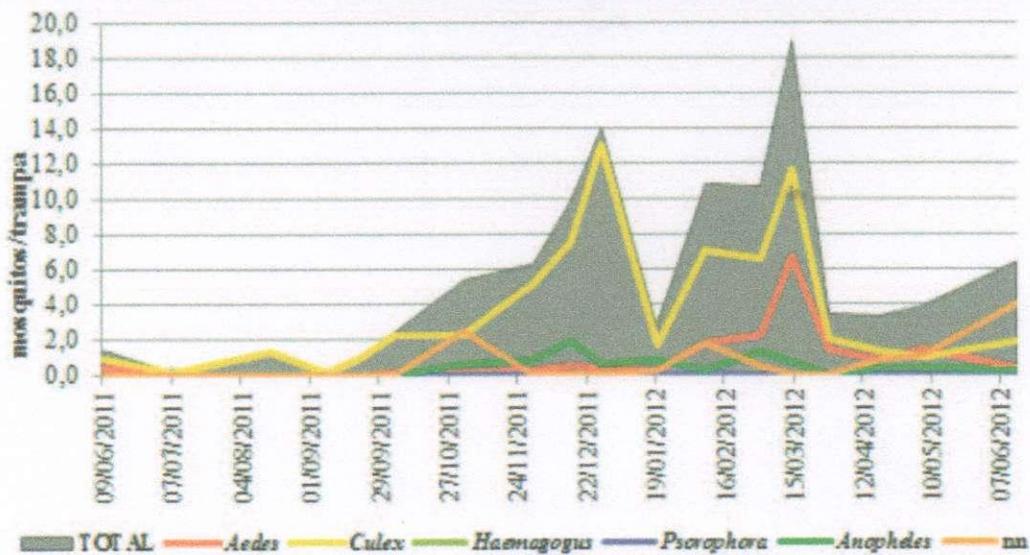


Fig. 5 Densidad acumulada de mosquitos capturados en muestreos con trampa CDC en zonas periurbanas de San Salvador de Jujuy.

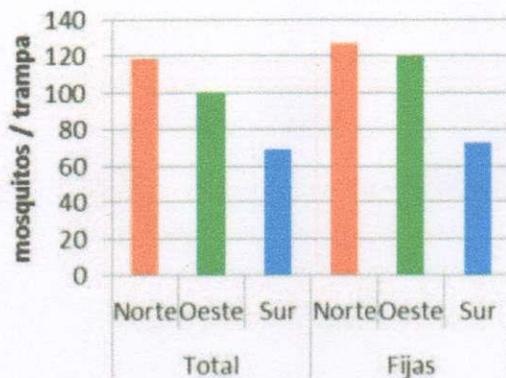


Fig. 6 Variación de la abundancia relativa de culícidos capturados con trampas CDC en diferentes sectores de la periferia de San Salvador de Jujuy. Datos correspondientes a trampas fijas.

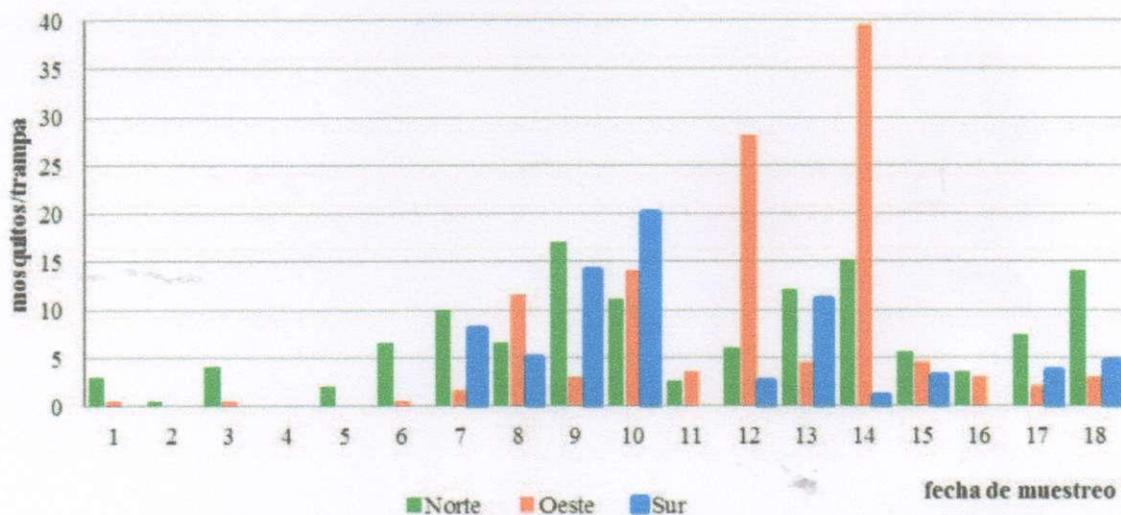


Fig. 7. Variación de la densidad de especies de mosquitos capturados con trampas CDC en diferentes sectores de la periferia de San Salvador de Jujuy. Datos de trampas fijas.

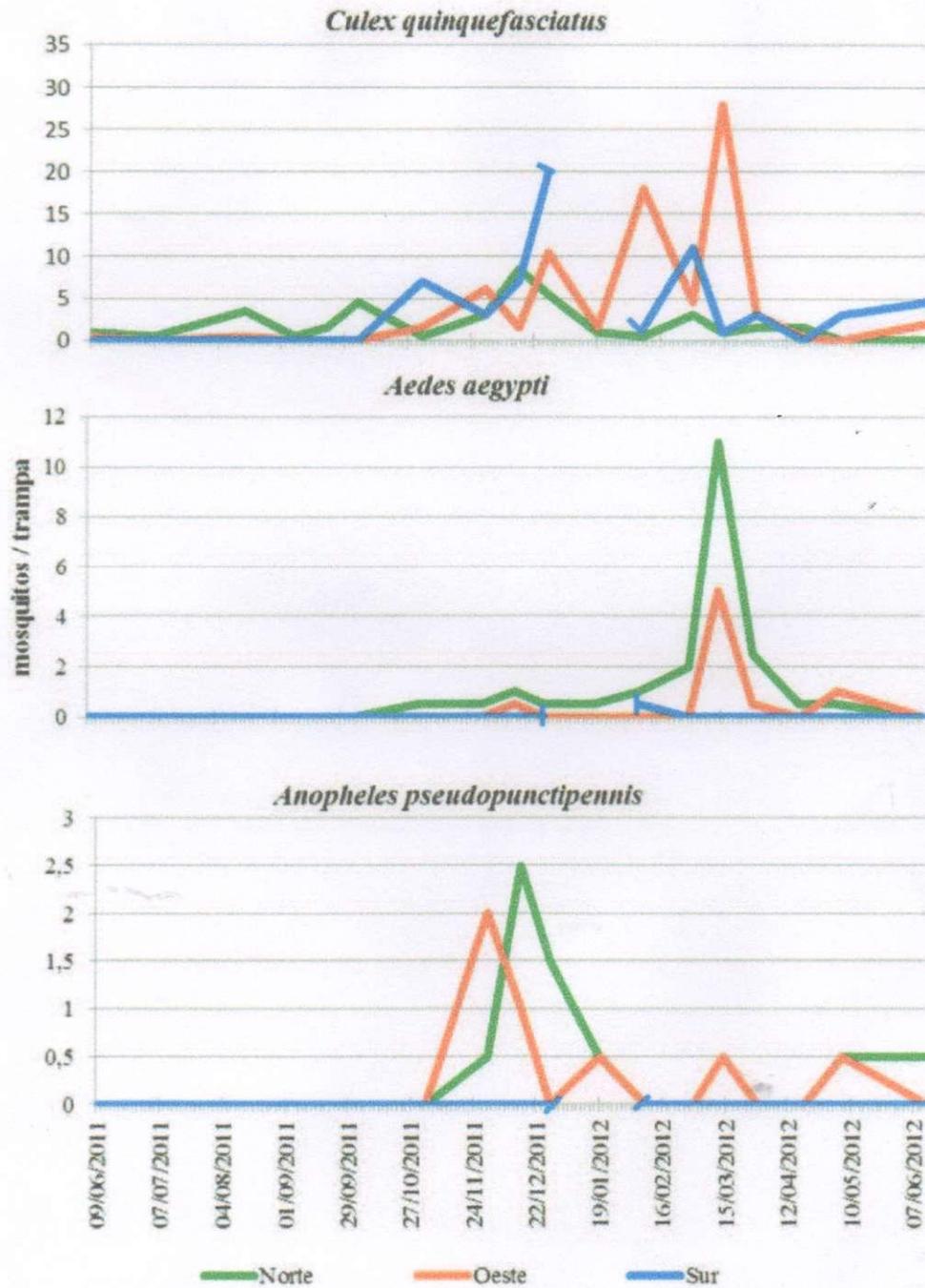


Tabla 1: Culicidos registrados por diferentes técnicas de muestreo en 3 sectores de los alrededores de San Salvador de Jujuy (Jujuy, Argentina).+ presencia de la especie.

Género	Especie	Trampa CDC			Criaderos		
		N	O	S	N	O	S
<i>Aedes</i>	<i>Ae. aegypti</i>	+	+	+	+	+	
	<i>Ae. albifasciatus</i>	+	+	+			
	<i>Ae. milleri</i>	+					
<i>Culex</i>	<i>Cx. apicinus</i>		+				
	<i>Cx. bidens</i>					+	
	<i>Cx. coronator</i>	+			+	+	
	<i>Cx. maxi</i>					+	
	<i>Cx. quinquefasciatus</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Haemagogus</i>	<i>Hg. leucocelaenus</i>	+					
<i>Psorophora</i>	<i>Psorophora sp.</i>		+				
<i>Anopheles</i>	<i>An. albitarsis</i>	+	+		+	+	
	<i>An. argyritaris</i>	+	+				
	<i>An. pseudopunctipennis</i>	+	+				