



F
B

FUNDACIÓN H. A.
BARCELÓ
FACULTAD DE MEDICINA



PRESENCIA DE MOSQUITOS SILVESTRES TRANSMISORES DE LA FIEBRE AMARILLA EN SANTO TOMÉ, CORRIENTES

DIRECTORA: Leporace Marina

CO DIRECTORA: Micieli, Maria Victoria

INVESTIGADORES COLABORADORES: Acardi, Soraya, Caballero Maria Silvia, Rios Azucena, Villarquide Maria Lucrecia

FILIACIÓN DE CODIRECTORA: Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE) - UNLP/Conicet

FILIACIÓN DE LOS INVESTIGADORES COLABORADORES: Instituto Universitario de la Salud, Fundación H.A Barceló.

SEDE-LUGAR: Santo Tomé

FECHA: 03/08/2022

CONTACTO DEL DIRECTOR: mleporace@barcelo.edu.ar

Índice

	Página
Resumen	4
Introducción	6
Metodología	8
Resultados	11
Conclusión y discusión	13
Agradecimientos	15
Bibliografía	16

Resumen

La Fiebre Amarilla (FA) es una enfermedad zoonótica. Presenta dos ciclos de transmisión: uno urbano con el hombre como hospedador y *Ae. aegypti* vector; y uno selvático donde el hospedador es el mono con vectores de los géneros *Haemagogus* y *Sabethes* en Sudamérica. Argentina no registró casos de FA en los últimos años, no obstante estados brasileros limítrofes registran circulación viral desde 2018. Nuestro objetivo fue caracterizar la comunidad de culícidos presentes en las áreas periurbanas y silvestres próximas a la ciudad de Santo Tomé, Corrientes mediante búsqueda activa de adultos durante la estación cálida. Se seleccionaron dos áreas con presencia de monos, una urbana (peridomicilio cercano a la costa del Río Uruguay) y una silvestre (reserva natural Taji Poty (RNTP)). Se realizaron capturas de culícidos mediante aspiradores manuales y a batería de 10 a 15 hs, 2 días consecutivos (1 por área), en diciembre 2020, febrero/marzo y diciembre 2021, y de enero a marzo 2022. En diciembre 2020 en la RNTP se capturaron 3 especies de culícidos de importancia sanitaria: *Aedes albopictus*, *Aedes scapularis* y *Mansonia. pseudotitillans*. En febrero/marzo 2021 en la RNTP: *Sabethes albiprivus*, *Ae. scapularis* y *Ma. pseudotitillans*. En peridomicilio se capturaron *Aedes. aegypti* y *Ae. scapularis*. Para diciembre 2021 en la RNTP: *Ae. scapularis*, *Sa. albiprivus*, *Psorophora albigenus varipes*, *Anopheles sp*, *Culex. quinquefasciatus*, *Psorophora pallescens*, y un ejemplar sin identificar; en peridomicilio solo *Ae. scapularis*. En enero y febrero de 2022 no se registraron capturas, concomitante al desastre ígneo en Corrientes. En marzo se capturó 1 ejemplar de *Ma. pseudotitillans* en la RNTP. La presencia de *Sa. albiprivus* y *Ae. albopictus* implica la posibilidad de mantener un ciclo silvestre de FA ante la llegada del virus en la región. La abundancia de *Ae. scapularis* en los muestreos, abre interrogantes sobre su rol vectorial en la zona conociéndose su competencia para la transmisión del virus de FA en Brasil. Por otro lado, el hallazgo de otras especies de importancia sanitaria advierte la posible aparición de nuevas arbovirosis, incrementando la necesidad de actividades de prevención en la comunidad.

Palabras clave: Culícidos silvestres. Santo Tomé. Fiebre Amarilla. Primates no humanos.

Abstrac

Yellow fever (YF) is a zoonotic disease. It presents two transmission cycles: an urban with man as host and *Ae. aegypti* vector; and a jungle cycle where the host is the monkey with vectors of the genera *Haemagogus* and *Sabethes* in South America. Argentina did not record YFV cases in recent years, bordering Brazilian states recorded viral circulation since 2018. Our objective was to characterize the community of culicidae in peri-urban and wild areas near the city of Santo Tomé, Corrientes by actively searching for adults during the warm season. Two areas where monkeys were present were selected, one urban (peri-urban area near the coast of the Uruguay River) and one wild area (Taji Poty Nature Reserve (RNTP)). Culicidae captures were carried out using hand-held suckers and battery-powered vacuum cleaners from 10 to 15 hs, 2 consecutive days (1 per area), in December 2020, February/March and December 2021, and from January to March 2022. In December 2020 in the RNTP, 3 species of culicidae of sanitary importance were captured: *Ae. albopictus*, *Ae. scapularis* and *Ma. pseudotitillans*. In February/March 2021 in the RNTP: *Sa. albiprivus*, *Ae. scapularis* and *Ma. pseudotitillans*. In peridomicile *Ae. aegypti* and *Ae. scapularis* were captured. By December 2021 in the RNTP: *Ae. scapularis*, *Sa. albiprivus*, *Ps. albigenus varipes*, *Anopheles sp*, *Cx. quinquefasciatus*, *Ps. pallescens*, and unidentified; in peridomicile only *Ae. scapularis*. In January and February 2022, no captures were recorded, concomitant with the igneous disaster in Corrientes. In March, 1 specimen of *Ma. pseudotitillans* was captured in the RNTP. The presence of *Sa. albiprivus* and *Ae. albopictus* implies the possibility of maintaining a wild cycle of YFV before the arrival of the virus in the region. The abundance of *Ae. scapularis* in the samplings raises questions about its vectorial role in the area and its competence for YF virus transmission in Brazil. On the other hand, the discovery of other species of health importance warns of the possible circulation of new arbovirosis, increasing the need for prevention activities in the community.

Keywords: Wild Culicidae. Santo Tomé. Yellow fever. Non-human primates.

Introducción:

La Fiebre Amarilla (FA) es una enfermedad viral aguda e infecciosa causada por "el virus de la fiebre amarilla", que pertenece a la familia Flaviviridae, y al género *Flavivirus* (García Álvarez *et al* 2016). La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha estimado que cada año se notifican 130.000 casos, siendo el 33,84% mortales, y de los cuales el 90% de ellos ocurren en África (Lara Torres 2017). En Sudamérica presenta dos ciclos de transmisión: una forma urbana en la cual el hospedador es el hombre y el vector es el mosquito *Ae. aegypti* y una forma selvática donde el hospedador principal es un primate no humano y los mosquitos vectores corresponden a los géneros *Haemagogus* y *Sabethes* (Torres 2017, Berón *et al* 2016). La circulación del virus en el ambiente selvático ha provocado un gran número de muertes de monos especialmente las especies *Alouatta* o mono aullador. Estas especies de primates son extremadamente sensibles al virus de la fiebre amarilla y es la razón por la cual han protagonizado por años el papel de "centinelas epidemiológicos" (Bruno 2011; Calderón & Casas 2011). Entre 2016 y 2018, siete países y territorios de la región de las Américas notificaron casos confirmados de FA: Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana Francesa, Perú y Suriname. Durante este período se notificó el mayor número de casos humanos y epizootias registrados en la región de las Américas en varias décadas (Gorodner 2018).

En Argentina, entre 2008 y 2009 se registraron epizootias de FA en *Alouatta caraya* en diversas localidades de la provincia de Misiones, lo que permitió generar un alerta temprano de la circulación de este virus en la región (MSN 2017; Gorodner 2015; Calderon & Casas 2011). Para el mismo periodo en el departamento de Santo Tomé (Corrientes) también se registraron epizootias en primates de los cuales se logró enviar muestras de 8 ejemplares al Instituto Nacional de Enfermedades Virales Humanas (INEVH) "Dr. Julio I. Maiztegui" – ANLIS Malbrán, Laboratorio de Referencia Nacional (LRN), confirmando uno de ellos como positivo para FA (comunicación personal, Dra. Silvina Goenaga -Departamento Investigación- INEVH "Dr. Julio I. Maiztegui"). Los últimos casos humanos de fiebre amarilla registrados en Argentina fueron en 2018, importados de Brasil (MSN 2018) . Entre julio 2020-julio 2021 Brasil presentó epizootias y casos humanos para FA: estado de Santa Catarina, 10% (25/256) FA humana y 15% (375/2561) FA en primates no humanos (PNH); Estado de Rio grande do Sul 40% (103/253)

FA en PNH. Ante esta situación, los Ministerios de Salud de la Nación y de Salud Pública de Corrientes emitieron alertas epidemiológicas de intensificación de la vigilancia de FA en zonas fronterizas.

Por otro lado, la ubicación de Santo Tomé como corredor geográfico entre el Paraguay y Brasil, su clima subtropical y las abundantes precipitaciones que se registran, exponen la presencia del *Aedes aegypti* (Bottinelli, Omar R., *et. al.* 2002) como de otras especies de culícidos. Esta situación aumenta la necesidad de intensificar las acciones de vigilancia y preparación en Argentina, particularmente en las áreas limítrofes de la región noroeste (fundamentalmente las provincias de Misiones y Corrientes, las que comparten condiciones eco-epidemiológicas similares), y ante la presentación de síntomas de la enfermedad en viajeros que hayan visitado Brasil y no estén vacunados (MSN 2020; REC 2020).

Conocer la mosquitofauna urbana y silvestre permite no solo aportar nuevos registros de especies, coexistencia entre los mismos para determinar si existe competencia inter o intraespecífica, sino también identificar sitios de cría de potenciales vectores para su control y elaborar mapas de riesgo de ocurrencia vectorial que también pueden facilitar tareas de control de vectores para prevenir áreas de transmisión de patógenos causantes de enfermedades.

Hipótesis

En las zonas periurbanas y rurales -silvestres lindantes a la ciudad de Santo Tomé habitan especies de culícidos sindicados como potenciales transmisores de la fiebre amarilla.

Objetivo general:

-Caracterizar la comunidad de culícidos presentes en las áreas periurbanas y silvestres próximas a la ciudad de Santo Tomé mediante la búsqueda activa de adultos y estadios inmaduros, durante la estación cálida.

Objetivos específicos

- Identificar áreas rurales o selváticas próximas a la ciudad, donde habiten primates no humanos, incluyendo la geolocalización de los grupos detectados.
- Identificar especies de culícidos silvestres que habitan las áreas selváticas y periurbanas de Santo Tomé, Corrientes.
- A partir de un análisis espacial identificar las áreas donde se encuentren culícidos silvestres de importancia sanitaria y coexistencia de potenciales hospedadores.

Metodología

Área de estudio: Santo Tomé, Corrientes (28°33'S, 56°03'O) se encuentra ubicada en la Sabana de Aristida jubata con Acacia y palmeras (Campos y Urundayzales) según la clasificación fitogeográfica de Oyarzabal y col (2018), presentando áreas con presencia de primates no humanos de la especie *Alouatta caraya* en zonas tanto urbanas como periurbanas y silvestres. Por otro lado, la reserva natural municipal Taji Poty (RNTP), ubicada a 5 km del casco urbano cuenta con una extensión de aproximadamente 300 hectáreas sobre la costa del río Uruguay. En dicha área se encuentra una gran diversidad de artrópodos, aves, reptiles y mamíferos, entre los que se encuentra *Alouatta caraya* (mono aullador), especie muy susceptible al virus de la fiebre amarilla transmitido por los mosquitos silvestres de los géneros *Haemagogus* y *Sabethes*.

Se seleccionaron dos áreas con presencia activa de monos (criterio de inclusión), una periurbana (peridomicilio de vivienda cercana a la costa del Río Uruguay) y una silvestre (reserva natural Taji Poty) para la búsqueda de culícidos silvestres. Los sitios de captura fueron georreferenciados mediante un GPS Garmin PortatileTrex 20 (Figura 1).



Figura 1. Áreas con presencia activa de monos *Alouatta caraya*. *Sitios de captura*: sitio urbano y sitio silvestre.

En el mes de diciembre de 2020 se realizó un muestreo piloto en la RNTP, donde se probó método de captura y se decidió el horario de captura de los mosquitos.

Las capturas de culícidos se realizaron mediante chupadores manuales y aspiradora a batería (figura 2) en sitios donde se visualizaron monos *Alouatta carayá* o en su defecto la presencia de fecas “frescas” de los mismos (figura 3).

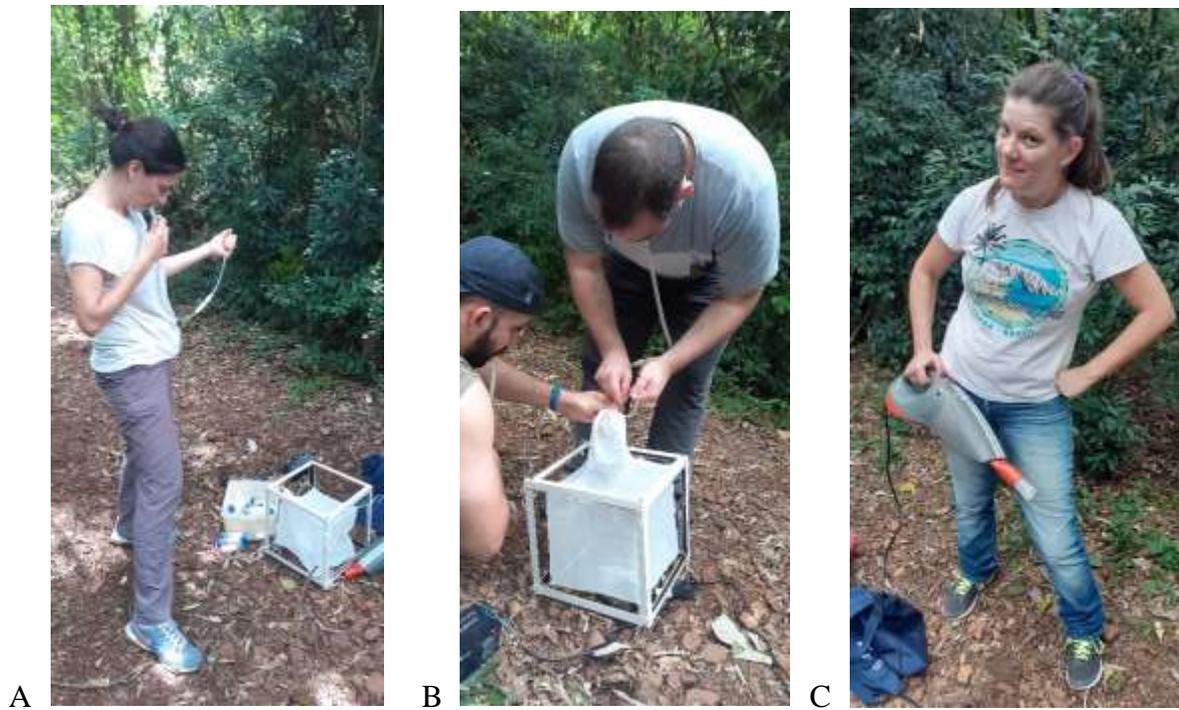


Figura 2. Captura de culcídos con aspiradores manuales (Ay B) y aspiradora a batería (C).

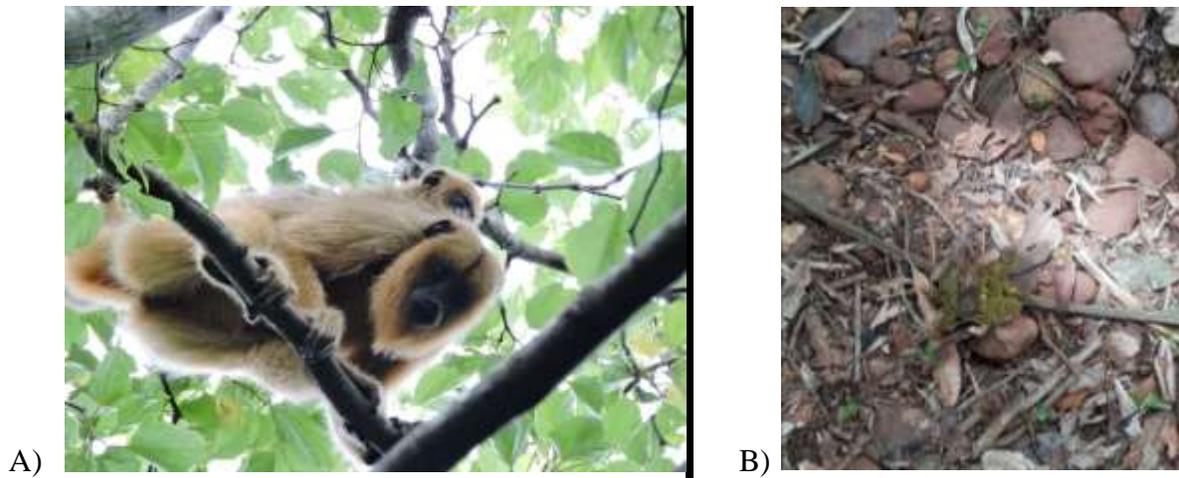


Figura 3. Observación de actividades de primates: A) Monos *Alouata caraya* en copas de árboles. B) fecas frescas de primates no humanos.

Entre los meses de febrero y marzo de 2021 se realizaron 6 muestreos: 2 días consecutivos por semana durante 3 semanas correspondiendo cada día a un área de búsqueda (RNTP y peridomicilio) en dos franjas horarias: de 10:30-12hs y de 14:30 a 16 hs.

Para los meses de diciembre de 2021, enero y marzo de 2022 se repitió la actividad (6 muestreos) 1 vez por mes, pero unificando el rango horario. Entre las 10 y las 15 hs.

Por los desastres ígneos ocurridos en la provincia en el mes de febrero de 2022 no se realizaron colectas.

Todos los ejemplares capturados se trasladaron al LaCVEIS donde fueron procesados y determinados taxonómicamente mediante lupa estereoscópica y el uso de claves dicotómicas (Darsie 1985).

Resultados

Durante el muestreo piloto realizado a mediados de diciembre en la reserva Taji Poty, se capturaron un total de 119 culícidos. De las especies capturadas, tres correspondieron a especies de importancia sanitaria *Aedes albopictus*, *Aedes scapularis* y *Mansonia pseudotitillans*.

En febrero/marzo 2021 en la RNTP se colectaron ejemplares de *Sabethes albiprivus*, *Ae. scapularis* y *Ma. pseudotitillan*. En el peridomicilio se capturaron *Ae. aegypti* y *Ae. scapularis*. Para diciembre 2021 en la RNTP, las especies identificadas fueron *Ae. scapularis*, *Sa. albiprivus*, *Psorophora albigenus varipe*, *Anopheles sp*, *Culex quinquefasciatus*, *Psorophora pallescens*, y 11 ejemplares sin identificar; en peridomicilio solo *Ae. scapularis*. En enero y febrero de 2022 no se registraron capturas, concomitante al desastre ígneo en Corrientes. En marzo solo se capturó 1 ejemplar de *Ma. pseudotitillans* en la RNTP. Los gráficos 1 y 2 describen las abundancias de mosquitos para cada mes de muestreo según sitio de captura. Las abundancias totales se pueden observar en el gráfico 3.

Abundancias de culicidos capturados en la reserva Taji Poty

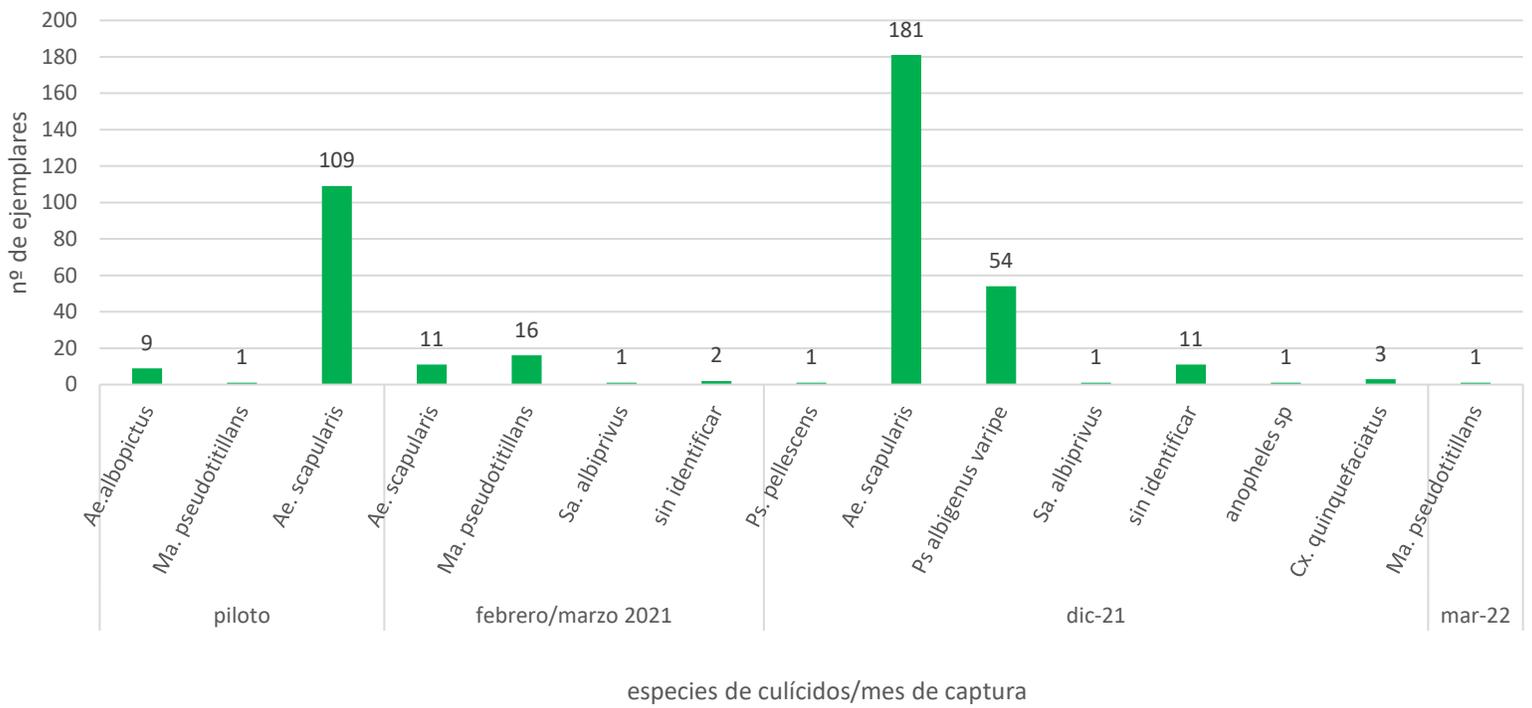


Gráfico 1. Abundancias de culicidos según mes de muestreo en la Reserva Taji Poty.

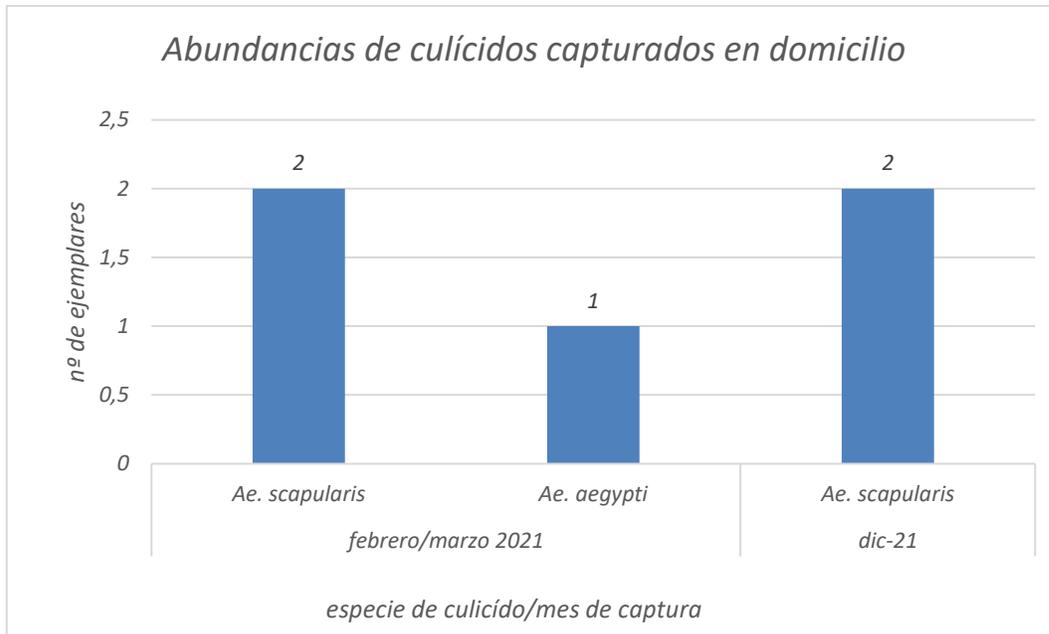


Grafico 2. Abundancias de culícidos según mes de muestreo en domicilio.

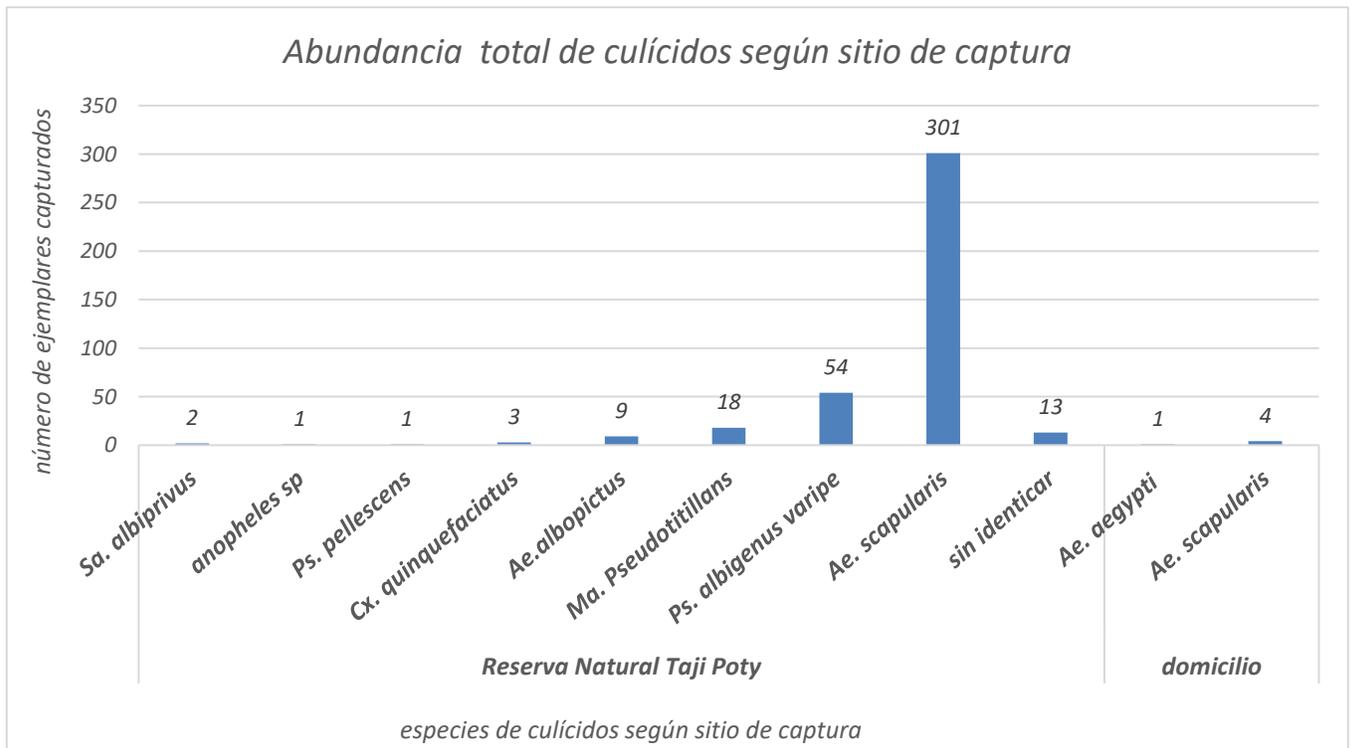


Grafico 3. Abundancia total de culícidos según sitio de captura.

No se hallaron criaderos naturales, por lo que no se realizó captura de mosquitos en estadios inmaduros.

Conclusión y discusión

La presencia de vectores de importancia sanitaria en la región nos alerta a incrementar la vigilancia tanto entomológica como de posibles epizootias en primates humanos. La baja abundancia de mosquitos en el peridomicilio podría deberse a que la vivienda en donde se muestreó solo es habitada durante fines de semana, sin criaderos artificiales en el lugar. Por lo que los mosquitos probablemente se críen y alimenten en viviendas lindantes. De igual manera la presencia de *Ae. aegypti* está confirmada en toda la localidad por estudios previos con ovitrampas (Leporace 2020) como también la posible presencia de *Ae. scapularis* en el ambiente urbano (Stein et. al 2002).

En ambientes silvestres la baja humedad relativa en los días de muestreo seleccionados, podría haber sido una de las causas de las bajas abundancias de culícidos, obtenidas en este estudio dado que los mosquitos, son ectodermos, lo que los hace sensibles a la temperatura, mientras que su pequeño tamaño corporal los hace vulnerables a la baja humedad (Wigglesworth 1939). Es de público conocimiento el desastre ígneo en la región ocurrido entre enero y febrero de 2022, lo que justifica la ausencia de registro de capturas de culícidos para el mes de enero, lo que condujo a cancelar muestreos en el mes de febrero del mismo año.

Aedes albopictus es una especie exótica que ha aumentado su distribución en todo el mundo en las últimas décadas. En Argentina, se localiza en la provincia de Misiones y Corrientes (Lizuain et al. 2019; Goenaga et. al. 2020). Esta es una especie oportunista que utiliza para su desarrollo contenedores tanto naturales como artificiales. Este trabajo presenta el hallazgo de *Ae. albopictus* en entornos naturales siendo la población más austral registrada para el país. Algunos investigadores plantean la hipótesis que *Ae. albopictus* sería competente para la transmisión de VFA, y podría desempeñar el papel de "vector puente", vinculando el ciclo selvático con el ciclo urbano (Rey & Lounibos 2015), asimismo esta especie sigue alertando a las autoridades sanitarias por su gran capacidad dispersiva (Lounibos 2002). A su vez, la especie de mosquito *Sabethes albiprivus* ha sido identificada como potencial vector selvático

de VFA dado que en el último brote que afectó a Argentina durante 2008-2009 se aisló el VFA en dicha especie de mosquito en la naturaleza (Goenaga et al 2012). La presencia de este vector en la Reserva Taji Poty genera un alerta para la intensificación de la vigilancia de culícidos y primates no humanos en la región ante posibles epizootias. Su baja abundancia en este trabajo podría deberse a la baja humedad relativa de los ambientes y altas temperaturas. En cuanto a la importancia sanitaria de *Aedes scapularis*, los trabajos de Almiron & Brewer (1995a y 1995b) señalan que las hembras se alimentan tanto de humanos como de otros animales, mostrando preferencia por mamíferos principalmente vacunos y caballos, destacando su antropofilia. Por su parte, los arbovirus, VFA, Iehus y EEVV han sido aislados en esta especie (Arnell J.H., 1976). Chuna et al. (2020) aislaron recientemente el VFA en *pooles* de *Ae. scapularis* en 2016 en el sur de Brasil, explicándolo como un vector secundario del virus.

La presencia de *Sa. albiprivus* y *Ae. albopictus* implica la posibilidad de mantener un ciclo silvestre de FA ante la llegada del virus en la región. La abundancia de *Ae. scapularis* en los muestreos, abre interrogantes sobre su rol vectorial en la zona conociéndose su competencia para la transmisión del virus de FA en Brasil antes mencionado. Por otro lado, el hallazgo de otras especies de importancia sanitaria advierte la posible aparición de nuevas arbovirosis, incrementando la necesidad de actividades de prevención en la comunidad.

Agradecimientos

Este proyecto comenzó junto con la Pandemia. Agradecemos al encargado de la Reserva Natural Taji Poty: Ricardo Palacios, quien identificó los sitios donde circulaban los primates no humanos para poder realizar las capturas de culícidos en área silvestre; como a la Dra. Schattenhoffer quien nos abrió las puertas de su domicilio ante la presencia de monos en el peridomicilio, donde realizamos la búsqueda y capturas de culícidos en el área urbana.

Bibliografía

- Almirón, W. R., & Brewer, M. M. (1995a). Preferencia de hospedadores de Culicidae (Diptera) recolectados en el centro de la Argentina. *Revista de Saúde Pública*, 29(2), 108–114. <http://doi.org/10.1590/S0034-89101995000200004>
- Almirón, W., & Brewer, M. (1995b). Distribución estacional de Culicidae (Diptera) en áreas periféricas de Córdoba (Argentina). *Ecol Austral*, 5, 81-86.
- Arnell, J. Mosquito studies (Diptera, Culicidae) XXXIII. A revision of the scapularis group of *Aedes*. *Contrib. Am. Entomol. Inst.* 1976, 13, 1–144
- Berón, C. M., Campos, R. E., Gleiser, R. M., Díaz-Nieto, L. M., Salomón, O. D., & Schweigmann N. De argentina [Internet]. 2016. 381 p. Available from: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/59325>
- Bruno, Gabriela Alejandra. (2011). Aportes al conocimiento del Aullador Negro y Dorado (*Alouatta caraya*): un análisis de historia de vida fuera de su distribución natural. (Tesis Doctoral. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.). Recuperado de: http://hdl.handle.net/20.500.12110/tesis_n4959_Bruno
- Calderón, G., & Casas, N. (2011). Vigilancia de epizootias de monos por fiebre amarilla. Ministerio de Salud Pública de la Nación de Argentina. (pp. 18-18). http://www.msal.gov.ar/images/stories/bes/graficos/0000000800cnt-2012-03-25_epizootias-monos-fiebre-amarilla-vigilancia.pdf
- Cunha, MS, Faria, NR, Caleiro, GS, Candido, DS, Hill, SC, Claro, IM, ... & Sabino, E. (2020). Evidencia genómica del virus de la fiebre amarilla en *Aedes scapularis*, sureste de Brasil, 2016. *Acta tropica*, 205, 105390.
- Darsie Jr., RF (1985). Mosquitos de Argentina. I. Claves para la identificación de hembras adultas y larvas de cuarto estadio en inglés y español (Diptera, Culicidae). *Sistemática de mosquitos* (EE.UU.).

García Álvarez, J. A., Ruiz Juan, Y., Lazo, B., Floripes, G., & Columbié Singh, A. (2016). Yellow fever: update. *Revista de Información Científica*, 95(6), 1040-1051.

Gorodner, J. O. (2015). Fiebre amarilla. Riesgo epidemiológico de una patología reemergente. *Asociación Médica Argentina*, 128(1), 23.

Gorodner, J. O. (2018). Fiebre amarilla. Patología de alta significación epidemiológica. *Revista de la Asociación Médica Argentina*, 131(3).

Goenaga, S., A. Chuchuy, M. V. Micieli, B. Natalini, J. Kuruc, y M. Kowalewski. 2020. "Expansion of the Distribution of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae): New Records in Northern Argentina and Their Implications From an Epidemiological Perspective." *Journal of Medical Entomology* 57 (4): 1310–13. <https://doi.org/10.1093/jme/tjaa009>.

Leporace M, Lovato M. S, Gauto A., Gonzalez M., Zalazar F., Santini M.S. Dinámica Poblacional de *Aedes aegypti* y Comparación de Indicadores Entomológicos en la Ciudad de Santo Tomé, Corrientes. Jornada Científica Universitaria Virtual 2020 Fundación Barceló. RES n°8767. 9 de octubre 2020

Lizuain, A.A., M. Leporace, M.S. Santini, M.E. Utgés, y N. Schweigmann. 2019. "Update on the Distribution of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in Misiones, Argentina." *Revista Do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo* 61. <https://doi.org/10.1590/s1678-9946201961046>

Lounibos, L.P., S. Suárez, Z. Menéndez, N. Nishimura, R.L. Escher, S.M. O'Connell, y J.R. Rey. 2002. "Does Temperature Affect the Outcome of Larval Competition between *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*?" *Journal of Vector Ecology : Journal of the Society for Vector Ecology* 27 (1): 86–95. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12125878>.

Ministerio de Salud Pública de Corrientes. 2021. "Alerta Epidemiológica Por Fiebre Amarilla."

Ministerio de Salud de la Nación. 2017. Aumento de casos de Fiebre Amarilla en Sudamérica. Alerta Epidemiológica. N1/2017. SE 3.

Ministerio de Salud de la Nación 2018. Caso de Fiebre Amarilla Importado de Brasil en Argentina. Alerta Epidemiológica. SE 8.

Ministerio de Salud de la Nación. 2021.Alerta Epidemiológica. Intensificación de la vigilancia de fiebre amarilla ante la presencia de epizootias en Brasil cercanas a la frontera con Argentina. CONVOCATORIA 2021-2022 FORMULARIO PLAN DE TRABAJO DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN 14

https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2021-04/alerta%20epidemiologica%20__fiebre-amarilla2021-04-20_0.pdf

Rey, J.R., y P. Lounibos. 2015. “Ecología de *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus* En América y La Transmisión de Enfermedades.” *Biomédica* 35 (2). <https://doi.org/10.7705/biomedica.v35i2.2514>.

Torres Lara, S. G. (2017). Fiebre amarilla: una enfermedad reemergente en América del Sur 2000-2016. <http://hdl.handle.net/2072/30480>

Stein, M.; G. I Oria. y W. R Almirón. 2002. Principales criaderos detectados para *Aedes aegypti* y culicidos asociados (Diptera:Culicidae) en la provincia del Chaco, Argentina. *Rev. De Salud Pública*;Vol 36 (4).

Torres Lara, S. G. (2017). Fiebre amarilla: una enfermedad reemergente en América del Sur 2000-2016. <http://hdl.handle.net/2072/304800>

Wigglesworth, V.B. *The Principles of Insect Physiology*; Methuen & Co.: London, UK, 1939; pp. 431, 434.