



Centro Nacional de  
Diagnóstico e Investigación  
en Endemo - Epidemias



## INFORME TÉCNICO

Diagnóstico de Situación eco-epidemiológica de la Fiebre Amarilla,  
abril 2021, Corrientes

## ÍNDICE

Instituciones	3
Introducción	4
Justificación	7
Objetivos	7
Materiales y Métodos	7
Resultados	8
Conclusión y Recomendaciones	11
Bibliografía	12



## Instituciones

**Coordinación y escritura:** Dra. Mariana Manteca Acosta

**Institución responsable del estudio eco-epidemiológico en terreno y muestras de laboratorio:** Centro Nacional de Diagnóstico e Investigación en Endemo-epidemias (CeNDIE) ANLIS Malbrán – Ministerio de Salud de la Nación.

-Dra. Mariana Manteca Acosta

-Dr. Arturo Andrés Lizuain

**Institución referente en la vigilancia de primates no humanos**

Estación Biológica Corrientes-Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CONICET-UNNE)), Corrientes, Argentina.

-Dr. Martin Kowalewski

-Gpqc. Francisco Sanchez-Gavier

**Institución referente en captura entomológica y determinación taxonómica**

Centro de Estudios Parasitológico y de Vectores (CEPAVE)- (UNLP-CONICET-asociado a CIC).

-Dra. Victoria Miceli

-Dr. Gerardo Aníbal Marti

-Dra. Evangelina Muttis

-Dra. Mahía Mariel Ayala

-Lic. María Eugenia Cano

**Instituciones de apoyo logístico-técnico en terreno**

Dirección Nacional de Enfermedades Transmitidas por Vectores- Ministerio de Salud de la Nación.

-Anneris Gómez, Jorge Kuruk, Gabriel Villegas, Esteban Lugo.

Fundación H. Barceló. Laboratorio de Control de Vectores Entomológicos de Importancia Sanitaria. Santo Tomé, Corrientes. Argentina

-Marina Leporace, Soraya Acardi

**Este documento puede citarse de la siguiente forma:**

*Manteca-Acosta M, Marti, G., Lizuain A., Muttis E., Ayala M., Cano M. E., Gomez A., Kuruk J, Villegas G, Lugo E, Sanchez-Gavier F., Leporace M., Acardi S., Micelli V., Kowalewski M. 2023. Diagnóstico de situación eco-epidemiológica de la Fiebre Amarilla, abril 2021. Corrientes. Informe Técnico. Centro Nacional de Diagnóstico e investigación en Endemo-epidemias (CeNDIE-ANLIS Malbrán). Ministerio de Salud de la Nación Argentina. <https://www.argentina.gob.ar/salud/anlis/cendie/investigacion/publicaciones>*



## Estudio de terreno

Se realizó en coordinación del CENDIE-ANLIS Malbrán en colaboración con CEPAVE, EBCO, Dirección Nacional de Enfermedades Transmitidas por Vectores y Fundación H. Barceló (Laboratorio de Control de Vectores Entomológicos de Importancia Sanitaria). Equipo: Mariana Manteca Acosta, Arturo Lizuain, Gerardo Marti, Martin Kowalewski, Marina Leporace, Francisco Sanchez-Gavier, Esteban Lugo, Gabriel Villegas, Soraya Acardi.

## Introducción

La Fiebre Amarilla (FA) es una enfermedad zoonótica cuyo agente etiológico es el Virus de la fiebre amarilla (VFA), el cual pertenece al género *Flavivirus* (Monath & Vasconcelos, 2015). Su presentación clínica es variada. En humanos, es una enfermedad aguda severa con fiebre, náuseas, vómitos, dolor epigástrico, hepatitis con ictericia, insuficiencia renal, hemorragia, shock y muerte en 20-60% de los casos. En América del Sur la mortalidad es del 40 al 60% (Monath & Vasconcelos).

En Sudamérica, aunque el ciclo de transmisión predominante es el selvático, la transmisión se da en dos escenarios epidemiológicos; el urbano en el que intervienen mosquitos de la especie *Aedes aegypti* y el principal hospedador es el hombre; y el selvático el cual involucra mosquitos de los géneros *Haemagogus*, *Sabethes* y *Aedes* y hospedadores representados principalmente por primates no humanos (Dégallier et al., 1992, Cardoso et al., 2010, Goenaga et al., 2012, Almeida et al., 2012, Morales et al., 2017, Klitting et al., 2018). En el ciclo selvático, el hombre adquiere el patógeno por mosquitos infectados cuando penetra accidentalmente en el ciclo mono-mosquito-mono o ciclo enzoótico y a partir de ahí introduce el virus en el ciclo urbano o epidémico, expandiendo la enfermedad a otros humanos a través de la picadura de insectos vectores susceptibles locales (Klitting et al., 2018). Las diferentes especies de primates Neotropicales, que actúan como hospedadores del VFA, muestran distintos niveles de susceptibilidad ante la enfermedad (Morales et al., 2017), siendo algunos resistentes mientras que otros mucho más sensibles al virus, desarrollan la enfermedad y mueren rápidamente (Holzmann et al., 2010; Almeida et al., 2012, Braak et al., 2018, Klitting et al., 2018), ocupando el rol de centinelas de circulación de virus para la salud pública (Kowalewski y Gillespie 2018).

Desde 1997 los brotes de FA selvática han sido registrados en Argentina, Paraguay y Brasil, causando aproximadamente 900 muertes humanas (Monath & Vasconcelos, 2015). Desde el año 2001 hasta la actualidad, la FA ha reemergido en la zona fronteriza entre Brasil y Argentina, Misiones principalmente, lo cual quedó registrado por la alta mortalidad de primates no humanos durante el brote del 2007-2009 (Holtzman et al., 2010). Desde enero de 2016 hasta la actualidad, se ha registrado circulación de FA en



toda América. Desde la última actualización epidemiológica de FA publicada por la Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud (OPS/ OMS, 2018), se observa que durante este periodo se ha notificado el mayor número de casos humanos y epizootias registradas en la Región de las Américas. Particularmente en Brasil, están ocurriendo las epizootias con muchos casos humanos en áreas muy cercanas a grandes zonas urbanas como São Paulo y Rio de Janeiro. Si bien hasta el momento, no hay evidencia de que el mosquito *Ae. aegypti* esté implicado en dicha transmisión en Brasil, no puede desestimarse el riesgo de circulación de este virus en el ciclo urbano.

En lo que respecta a Argentina, los últimos casos humanos de FA registrados en el país fueron importados de Brasil y se notificaron durante el año 2018. Durante el 2019, en las provincias de Misiones y Corrientes se notificaron un total de 13 primates no humanos muertos con sospecha de FA, con resultados negativos para este virus. Una gran parte de las poblaciones de monos aulladores, centinelas de la FA, se encuentran en sitios alejados de las poblaciones humanas, por lo que la única forma de constatar su estado de salud es a través de la vigilancia activa. La presentación de casos humanos y de epizootias en primates no humanos por FA en los estados de Santa Catarina y Paraná en Brasil que se dieron en el 2020, a 300 km de Misiones, indican que la progresión del brote se da en dirección sudeste hacia el oeste del país vecino.

Los monos aulladores negros y dorados, *Alouatta caraya*, son sensibles al virus de la fiebre amarilla ya que sufren un alto grado de mortalidad cuando están infectados y, por este motivo son considerados como centinelas para la detección temprana de este virus (Rifakis et al., 2006; Holzmann et al. 2010; Almeida et al. 2014; Kowalewski y Gillespie 2018). De esta manera, las muertes de los monos aulladores constituyen una importante señal de una amenaza inminente para la salud pública que puede alertar a los funcionarios de la necesidad de intervenir para bloquear la conversión de un ciclo selvático de fiebre amarilla en un ciclo urbano (Kowalewski et al. 2010).

El estado de conservación de los monos aulladores negros y dorados, *A. caraya*, ha sido re evaluado y han pasado de Preocupación Menor a Vulnerable desde la edición del último Libro Rojo de mamíferos amenazados de la Argentina (Ojeda et al., 2012). En la actualidad sus densidades poblacionales están siendo afectadas negativamente por cambios drásticos producidos en las áreas naturales (como fragmentación y pérdida de hábitat), el virus de la fiebre amarilla y la caza con fines comerciales (Bertonatti 1995; Holzmann et al., 2010; Oklander et al., 2010). Sumado a esto, en el 2007-2009, tuvo lugar un brote de fiebre amarilla que diezmo las poblaciones de monos aulladores negros y dorados en Misiones y NE de la provincia de Corrientes. Si bien existen datos acerca de la mortalidad de primates no humanos en el norte de Misiones (Holzmann et al., 2010) y en el sur de Brasil (Almeida et al., 2012), existe información limitada acerca de los



efectos de este brote en la provincia de Corrientes (aunque hay epizootias individuales confirmadas para fiebre amarilla en San Carlos y Colonia Liebig).

Debido a la importancia epidemiológica de los monos aulladores como centinelas de brotes selváticos de fiebre amarilla, es importante caracterizar su situación demográfica, evaluar su estado de salud, y los niveles de variabilidad genética en las poblaciones remanentes. Por otro lado, las campañas de información que resaltan la importancia de esta especie como centinela de la salud pública pueden favorecer en el tiempo la situación de conservación de la misma y así mejorar los bosques en los que habita. Por todo lo mencionado es de suma importancia conocer la distribución actual de las poblaciones remanentes de carayás en el Norte de Corrientes.

Por otra parte, es fundamental la colecta de culícidos con el objetivo de caracterizar la composición específica de los mismos en los sitios de presencia de monos aulladores, explorando así la presencia de vectores para la fiebre amarilla. El relevamiento de las especies de monos aulladores se consideró un tema prioritario ya que compete a la conservación de la biodiversidad y a la salud humana en el marco de alerta epidemiológica N° 1/2017 emitida por el Ministerio de Salud de la Nación en virtud del aumento de casos de fiebre amarilla en Brasil y debido a que la detección temprana de futuros brotes de fiebre amarilla radica en el monitoreo de las poblaciones de monos aulladores.

En Abril de 2021, la Información publicada el 7/4/2021 en el Boletín Epidemiológico por la Secretaría de Salud del Estado de Santa Catarina, indicó la presencia de una epizootia confirmada por FA en el municipio de Palma Sola, a 30km de la frontera argentina a la altura del Parque Provincial Piñalito. Si bien en Argentina desde la última semana de julio de 2020 hasta abril 2021 se han estudiado seis casos de personas con sospecha de FA en las provincias de Misiones, Chaco, Buenos Aires y en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (este último con antecedente de viaje), y todos han resultaron con pruebas negativas, la información de la epizootia dio una **alerta nacional** para generar un **plan de contingencia ante la posible entrada de circulación viral a territorio Argentino**.

En este sentido, debido a la alarmante situación epidemiológica se planteó la necesidad de intensificar las acciones integradas en todos sus componentes científico-técnicos con respecto a esta enfermedad (epizootias en primates no humanos, vigilancia entomológica, relevamiento de las coberturas vacunales y vacunación a susceptibles), con el fin de generar evidencias como insumos para la generación de estrategias de prevención y control de la misma en el territorio nacional.



## Justificación

Debido a la situación epidemiológica actual de FA en el país vecino de Brasil, sumado al desconocimiento que hay en Argentina, se plantea la necesidad de intensificar las acciones integradas en todos sus componentes científico-técnicos con respecto a esta enfermedad (epizootias en Primates No Humanos, vigilancia entomológica, relevamiento de las coberturas vacunales y vacunación a susceptibles, grupos de riesgo humanos), con el fin de generar evidencias como insumos para la generación de estrategias de prevención y control de la FA en el territorio Argentino fronterizo con Brasil.

## Objetivos

- Identificar la comunidad de insectos vectores del virus de FA en ambiente selvático
- Identificar los grupos de riesgo humano en sitios con presencia de insectos vectores de FA en zonas de interfase selvática-urbana.
- Obtener información de base sobre el tamaño y la composición de los grupos de *A. caraya* en el norte de la provincia de Corrientes.
- Actualizar la red de alerta temprana comunitaria frente a brotes de FA utilizando los monos aulladores como centinelas de la misma, ante un posible ingreso y expansión del VFA en Corrientes.
- Transferir los conocimientos generados y capacitar a los agentes sanitarios de interés de la zona de estudio para ejecutar vigilancia en terreno.

## Materiales y Métodos

### Muestreo Entomológico

Se realizaron capturas de mosquitos entre marzo y abril de 2021 en el noreste de la provincia de Corrientes (Fig. 1) en áreas con presencia de poblaciones de mono aullador negro y dorado (*Alouatta caraya*) y donde se reportaron epizootias desde 2008-2009: Reserva Natural Municipal Taji Poty (Santo Tomé) (28°34'16.66"S 56° 0'42.87" W); Estancia Las Marías (Gobernador Virasoro) (28° 6'39.05"S 56° 3'16.58" W); San Carlos (27°44'31"S 55°53'41.18"W); Colonia Liebig (27°53'35.32"S 55°52'58.62"W); Paraje Las Chispas, (Garabí) (28°12'37.88"S, 55°49'11.84" W); Garruchos (28°10'37.04"S 55°38'31.13"W); Puerto Azara junto al arroyo El Chimiray (Río limítrofe, provincia de Misiones) (28°7'39.37"S 55°38'44.95"W). Todos estos sitios corresponden a la eco región Sabana Mesopotámica del Cono Sur que se extiende por la parte sur de las



provincias de Misiones y el noreste de Corrientes. Es un paisaje relativamente plano cubierto principalmente por pastizales y pequeñas islas forestales. Al igual que en otras eco regiones de Argentina, la ganadería y las plantaciones forestales con árboles exóticos (*Pinus* y *Eucalyptus* spp.) están reemplazando cada vez más a la vegetación nativa (Nanni et al. 2020).

Cada sitio fue visitado dos días consecutivos. Las capturas se realizaron mediante aspiradores manuales a batería. El horario de captura de los insectos se realizó correspondió a la mayor actividad de las especies vectores, entre las 10 y las 15 hs.

### **Vigilancia de tropas de primates no humanos (PNH)**

Se realizó monitoreo de grupos de monos aulladores negros y dorados (*Alouatta caraya*) en el Norte de la provincia de Corrientes. En el caso de encontrar monos se colectaron datos demográficos, y muestras de materia fecal para análisis genético moleculares, microbioma, sistema inmune, y perfiles parasitológicos. Los perfiles parasitológicos serán realizados en la Estación Biológica Corrientes y el Gillespie Lab en Emory Univ (USA), análisis de microbioma en Northwestern Univ y caracterización genética por la Dra. Oklander en el IBS-CONICET. Finalmente, se colectaron datos de puntos focales para establecer una red de alerta temprana comunitaria acerca de monos muertos.

## Resultados

### **Muestreo Entomológico**

Se colectaron un total de 676 hembras pertenecientes a 15 especies distintas. *Aedes scapularis* (33.5%), *Sabethes albiprivus* (20.2%), *Ae. albopictus* (17,7%), *Hg. leucocelaenus* (15.8%) y *Psorophora ferox* (5.3%) fueron las especies más abundantes. *Aedes scapularis* fue dominante en Garabi, Las Marías y Puerto Azara; *Hg. leucocelaenus* en San Carlos y Colonia Liebig; *Sá. albiprivus* en Taji Poty; y *Ae. albopictus* en Garruchos (Figura 1). Además, *Ae. albopictus* estuvo presente también en Garabí, San Carlos y Colonia Liebig. Otras especies identificadas fueron colectadas en baja abundancia, por debajo del 2%: *Ae. (Stegomyia) aegypti*, *Ae. (Ochlerotatus) crinifer*, *Ae. (Georgecraigius) fluviatilis*, *Ae. (Ochlerotatus) patersoni*, *Ae. (Ochlerotatus) serratu*, *Limatus durhamii*, *Mansonia (Mansonia) indubitans*, *Mansonia (Mansonia) titillans*, *Psorophora (Janthinosoma) albipes*, *Psorophora (Janthinosoma) discrucians* y *Sabethes (Peytonulus) identicus* (Figura 1).



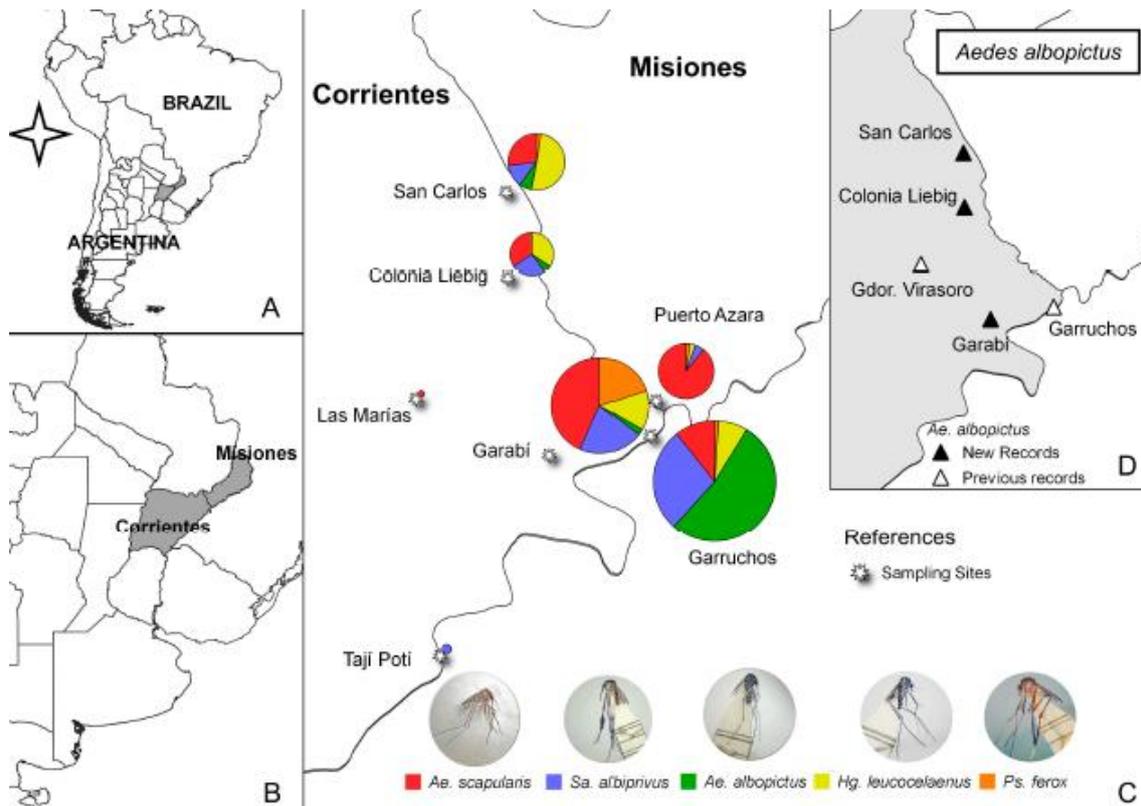


Figura 1. A) Ubicación de Argentina en América del Sur. B) Ubicación geográfica del área de estudio: Norte de la provincia de Corrientes y sur de la provincia de Misiones. C) Se representa el número total de ejemplares capturados en cada sitio y la abundancia relativa de las cinco especies más abundantes (*Aedes albopictus*, *Aedes scapularis*, *Haemagogus leucocelaenus*, *Psorophora ferox* y *Sabethes albiprivus*). El tamaño del círculo indica el número de ejemplares capturados en cada sitio, siendo mínimo en Taji Potí (n=10) y máximo en Garruchos (n=206). D) Registros nuevos y previos de *Ae. albopictus* en la provincia de Corrientes.

## Vigilancia de tropas de primates no humanos (PNH)

### 1. Área de influencia de Colonia Liebig

Establecimiento Las Mercedes (27°53'44.02"S 55°53'31.68"O): Es un establecimiento semiabandonado por cuestiones legales que conserva unas 20 has de bosque nativo mezclado con forestaciones y ganado a 8 km al sur por ruta 71 de Colonia Liebig. Se observó un grupo de 2 machos adultos, 1 macho subadulto, 3 hembras adultas y una hembra juvenil de 2 años. Se colectaron muestras de materia fecal. La persona encargada del campo, informó que en la cercanía hay al menos un grupo más de aulladores y posiblemente un tercero. Acepto formar parte de la red de alerta temprana comunitaria.

### 2. Área de influencia de San Carlos

Reserva Privada Urbana (27°44' 31"S 55° 53' 41.18"O): es un área de 4 has conservada como intento fallido de reserva por altos costos de mantenimiento. Hay un grupo de

monos que pasa de la reserva a una zona exterior y a un pinar completando unas 14 ha. El cuidador aceptó formar parte de la red de alerta temprana comunitaria.

### 3. Área de influencia de Garruchos

Área de Prefectura (28°10'37.04"S 55°38'31.13"O): Nos informaron que existe un grupo de monos de al menos 6 individuos que llega hasta la prefectura, y habita en el bosque continuo hacia el N (no lo encontramos este viaje pero si en 2019, y es reportado frecuentemente). El área de acción es de aproximadamente 10 ha y está a 1 km del casco urbano sobre el Río Uruguay. Este es un punto de cruce a Brasil en lanchas. Prefectura acepta formar parte de la red de alerta temprana comunitaria. Comentarios: tuvimos una reunión con el Intendente Alejandro Minigozi. El mismo posee un campo donde hay al menos un grupo de monos aulladores localizado a unos 7 km al NO de Garruchos, y solicitó formar parte de la red de alerta temprana comunitaria.

### 4. Área de influencia de Garabí

#### Paraje Las Chispas

Escuela Nº 920 Soldado Argentino: Se visitó la escuela rural, y se habló con directivos. Además se trabajó con los alumnos y se dejaron folletos orientativos. No había monos en el predio, sin embargo, varios alumnos mencionaron la presencia de al menos un grupo. Se recorrieron una serie de al menos 6 fragmentos de bosque nativos inmersos en terrenos preparados para forestaciones. La directora de la escuela será punto focal en la red de alerta temprana comunitaria en cuanto los alumnos le transmitan información sobre epizootias.

Comentarios: Tuvimos una reunión con la Intendente Claudia Nonino, y nos sugirió dos o tres lugares con supuesta presencia de monos. En el 2009 hay reportes en varios lugares de monos muertos. Se nos informa que en el Paraje Las Chispas (28°11'53"S, 55°47' 30" O) es posible la presencia de monos, en una matriz de montes pequeños, pastizales y grandes forestaciones. No llegamos a visitarlo.

### 6. Área de influencia de Virasoro

Establecimiento Las Marías: En el establecimiento Las Marías se conservan porciones de bosque nativo entre forestaciones artificiales. Nos informaron de la presencia de al menos 3 grupos de monos aulladores de los cuales avistamos 2 y pudimos coleccionar muestras de uno. De esta manera, los grupos fueron Grupo Yerba (28° 6'13.19" S 56° 3'5.40" O) con 2 machos adultos, 3 hembras adultas, y dos hembras juveniles de 2 y 3 años, y el Grupo Te (28° 6'30.01"S 56° 3'3.05"O) con 2 machos adultos, un macho subadulto, 3 hembras adultas, una hembra adulta con cría (6-8 mo), 1 hembra juvenil de 2 años y un macho juvenil de 2 años. Los nombres se asocian al secadero más cercano. Se realizó captura de mosquitos. No hay reportes de monos muertos por epizootias relacionadas a fiebre amarilla en el 2009.



## 7. Área de influencia de Santo Tomé

Reserva Municipal Tajy Poti (27°50'31.03"S 56°11'43.45"O): Esta reserva está localizada en extremo sur del ejido urbano sobre el Río Uruguay. La recorrimos con uno de sus responsables, y encontramos dos de los tres grupos de monos, colectando muestras de uno. Los grupos fueron identificados como Grupo Sendero de los Monos y Grupo Sendero de los Pájaros. El responsable de la reserva aceptó formar parte de la red de alerta temprana comunitaria. No hay memoria de mortandades asociadas a la ola amarílica del 2009.

## Conclusión y recomendaciones

El diagnóstico de situación realizado en área de frontera nos permitió actualizar las especies vectores presentes en el área, el estado de conocimiento de las poblaciones de aulladores, capacitar personal técnico en campo como laboratorio y fortalecer el equipo interdisciplinario e intersectorial para dar respuesta inmediata ante emergencia de la problemática de la FA.

La mayoría de las especies de mosquitos identificadas en este estudio están dentro del área de distribución reportadas para la provincia de Misiones (Cano et al. 2021). Las cinco especies más abundantes (*Ae. scapularis*, *Sa. albiprivus*, *Ae. albopictus*, *Hg. leucocelaenus* y *Ps. ferox*) son vectores potenciales de FA (Cano et al. 2022). Dada la situación epidemiológica de Brasil con presencia de epizootias, el fluido intercambio de pobladores entre ambos países, la falta de PNHs como centinelas en el área de riesgo, evidencian la necesidad de fortalecer y planificar acciones de vigilancia en la frontera.

### Recomendaciones generales:

- Realizar relevamientos entomológicos sostenidos en el tiempo para obtener mayor conocimiento sobre las especies vectores en la zona.
- Realizar relevamientos entomo-virológicos sólo ante la presencia de epizootias de FA.
- Incorporar a estudiantes de escuelas rurales como informantes de PNHs, mediante talleres con los docentes y directores de las mismas.
- Realizar capacitaciones a todos los técnicos municipales, provinciales y nacionales sobre la problemática de FA (captura entomológica, determinación preliminar hasta género de mosquitos).
- Fortalecer redes con guardaparques para mantener el conocimiento de la situación de las tropas de monos en el área.



- Generar una capacitación en alerta y vigilancia de FA, para reforzar las tareas de los equipos de respuesta rápida.
- Vacunación activa en los municipios y regiones rurales de la provincia de Corrientes.

## Agradecimientos

A la Dirección de Enfermedades Vectoriales y Zoonosis de la Provincia de Corrientes, por apoyar el estudio y acompañar a territorio. Al personal de la Fundación H. Barceló de Santo Tomé por facilitar los laboratorios y colaborar con traslados del personal para las tareas de campo. A los agentes de salud de los municipios relevados. Agradecemos a todos los guardaparques y docentes de escuelas rurales que brindaron información a este estudio.

## Financiamiento

Dicho trabajo en campo fue financiado por ANLIS-MALBRÁN. Proyecto marco del subsidio “Estudio de la dinámica del virus de la Fiebre Amarilla en Argentina”. NO-2020-31565585-APN-ANLIS#MS.

## Referencias bibliográficas

- Almeida MAB, Cardoso JdC, dos Santos E, da Fonseca DF, Cruz LL, Faraco FJC, et al. (2014). Surveillance for Yellow Fever Virus in Non-Human Primates in Southern Brazil, 2001–2011: A Tool for Prioritizing Human Populations for Vaccination. *PLoS Negl Trop Dis* 8(3): e2741.
- Almeida, MAB, Santos ED, Cardoso JDC, Fonseca DFD, Noll CA, Silveira VR, Maeda AY, Souza RPD, Kanamura C, Brasil RA (2012). Yellow fever outbreak affecting *Alouatta* populations in southern Brazil (Rio Grande do Sul State), 2008–2009. *American Journal of Primatology* 74: 68–76.
- Bertonatti C (1995). El comercio de primates en la República Argentina. *Neotropical Primates* 3: 35-37.
- Cabrera AL (1976). Regiones fitogeográficas argentinas. Pp. 1-85 en W. F. Kugler (ed.). *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*. Tomo 2. 2da edición. Acme, Buenos Aires, Argentina. Fascículo 1.
- Cano ME, Marti GA, Balsalobre A, Muttis E, Bruno E, Rossi G, Micieli MV. 2021. Database of *Sabethes* and *Haemagogus* in Argentina: Sylvatic vectors of the yellow fever virus. *Journal of Medical Entomology*, 58(4):1762-1770. doi: 10.1093/jme/tjab059.



- Cano ME, Marti GA, Alencar J, Freitas Silva SO, Micieli MV. 2022. Categorization by score of mosquito species related to yellow fever epizootics in Argentina. *Journal of Medical Entomology*. 59(5):1766-1777. doi: 10.1093/jme/tjac079.
- Carnevali R (1994). *Fitogeografía de la Provincia de Corrientes*. Gobierno de la Provincia de Corrientes. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Holzmann I, Agostini I, Areta JI, Ferreyra H, Beldoménico P, Di Bitetti M (2010). Impact of Yellow fever outbreak in two howler monkey species (*Alouatta caraya* and *A. guariba clamitans*) in Misiones, Argentina. *American Journal of Primatology* 72: 475–480.
- Kowalewski M, Gillespie T (2018). Disturbance-tolerant primates as sentinels for global health and biodiversity conservation. En: *Primates, Biocultural Diversity and Sustainable Development in Tropical Forests*, UNESCO, Mexico. Pp: 270-281.
- Kowalewski MM, Pavé R, Fernández VA, Raño M, Zunino G (2019). Life-history traits and group dynamic in black and gold howler monkeys in flooded forests of northern Argentina. En AA Barnett, I Matsuda, K Nowak (Eds) *Primates in Flooded Habitats: Ecology and Conservation*. Cambridge: Cambridge University Press pp: 263-269.
- Ojeda R, Chillo V, Díaz Isenrath G (2012). Libro Rojo. *Mamíferos amenazados de la Argentina, 1ª. Ed. Sociedad Argentina para el Estudio de Mamíferos, Mendoza Arg.*
- Oklander LI, Kowalewski MM, Corach D (2010). Genetic consequences of habitat fragmentation in black and gold howler (*Alouatta caraya*) populations from Northern Argentina. *International Journal of Primatology* 31:813-832.
- Ribeiro MC, Metzger JP, Martensen AC, Ponzoni FJ, Hirota MM (2009). The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biology Conservation* 142: 1141–1153.
- Rifakis PM, Benitez JA, De-La-Paz-Pineda J, Rodriguez-Morales AJ (2006). Epizootics of Yellow Fever in Venezuela (2004–2005): An Emerging Zoonotic Disease. *Annals New York Academy of Science* 1081: 57-60.

