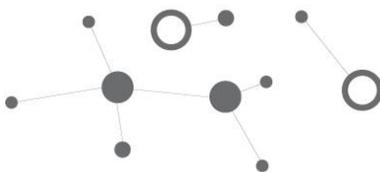




FUNDACIÓN H. A.  
**BARCELÓ**  
FACULTAD DE MEDICINA



**ESTUDIO DE VECTORES RESPONSABLES DE LA TRANSMISIÓN DE *LEISHMANIA SPP.* EN LA CIUDAD DE SANTO TOMÉ, CORRIENTES.**

**DIRECTOR:** Santini, María Soledad

**INVESTIGADORES COLABORADORES:** Villarquide, María Lucrecia

**SEDE-LUGAR:** Santo Tome, Corrientes

**PERIODO:** 2017-2019

**CONTACTO DEL AUTOR:** [mariasoledadsantini@gmail.com](mailto:mariasoledadsantini@gmail.com).

## I. Resumen /Abstrac

La leishmaniasis es una enfermedad de transmisión vectorial producida por parásitos tripanosomatídeos del género *Leishmania*, los vectores involucrados son flebótomos (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) y los reservorios, en el caso que pudieron ser identificados, son micro-mamíferos. Las formas clínicas más relevantes en la Argentina son las leishmaniasis tegumentarias (LT), y la visceral (LV), siendo esta última la más grave por llevar a la muerte. La LV en ambiente urbano es ocasionada por *Leishmania infantum* (syn. *chagasi*), con *Lutzomyia longipalpis* como el vector más frecuente y el perro doméstico *Canis familiaris* el principal reservorio. En relación a LT es ocasionada por *L. (V) braziliensis*, con *Nyssomyia neivai* y *Ny. whitmani* como vectores implicados en brotes en el noroeste y noreste de Argentina, el reservorio no se ha identificado aún, ningún animal cumple los criterios requeridos para ser identificado como tal. En Argentina el primer caso autóctono de LV ocurrió en Posadas en el año 2006. En la localidad de Santo Tomé se registró la presencia de *Lutzomyia longipalpis* por primera vez en el año 2008, encontrándose nuevamente en el año 2010 y 2013, donde se pudo confirmar su amplia distribución en la ciudad. En cuanto a los casos humanos, desde el 2008 hasta la fecha se han reportado 6 casos humanos, 3 óbitos y un gran número de casos caninos. El objetivo general de este proyecto es evaluar la comunidad de flebótomos y su distribución espacio-temporal, con el fin de identificar las áreas y los momentos de riesgo para aplicar estrategias de prevención y control en la localidad de Santo Tomé, Corrientes. Se realizó un estudio transversal, con el propósito de evaluar la presencia, distribución y relación de las especies de flebótomos con los distintos paisajes. Para esto se dividió la ciudad en 4 paisajes, centro, urbano, periurbano e inundable. Cada uno se dividió de acuerdo a las variables ambientales que definen los paisajes y su fisionomía. Se colocaron 16 trampas en total simultáneamente del 19 al 22 de marzo del 2019. Se capturaron un total de 1211 Phlebotomine con un esfuerzo de muestreo de 64 trampas-noche, encontrándose un 94,30% (n= 1142) *Lutzomyia longipalpis*, 4,95% (n= 60) *Nysomyia neivai*, 0,66% (n=8) Complejo *cortelezii* y 0,08% (n=1) *Bruptomyia guimaraesi*. Se observó en el ambiente inundable una relación negativa con *Lu. longipalpis* y positiva con *Ny. neivai*, *Ev. cortelezi* y *Br. guimaraesi*. En cambio, los paisajes periurbano, urbano y centro mostraron relación positiva con *Lu. longipalpis* y negativa con *Ny. neivai*, *Ev. cortelezi* y *Br. guimaraesi*.

## II. Introducción:

### a. Planteamiento del Problema (pregunta problema) y su contextualización

### b. Justificación y Relevancia

### c. Objetivos: General y Especifico

-General: Evaluar la comunidad de flebótomos y su distribución espacio-temporal, con el fin de identificar las áreas y los momentos de riesgo para aplicar estrategias de prevención y control en la localidad de Santo Tomé, Corrientes.

-Específicos:

1. Estudiar la comunidad de Flebótomos de la ciudad de Santo Tome, Corrientes.
2. Estudiar la distribución espacial y temporal de las distintas especies de Flebótomos que habitan en Santo Tome.
3. Identificar las áreas de riesgo para la transmisión de Leishmaniasis, en la ciudad e Santo Tome.

### d. Marco conceptual

La leishmaniasis es una enfermedad de transmisión vectorial producida por parásitos tripanosomatídeos del género *Leishmania* (Kinetoplastida: Trypanosomatidae), los vectores involucrados son flebótomos (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) y los reservorios son mamíferos (Grimaldi y Tech 1993). En nuestro país el ser humano es considerado un hospedador accidental. Las formas clínicas más importantes son las leishmaniasis tegumentarias (LT), y la visceral (LV) (WHO 2010).

La leishmaniasis es endémica en al menos 88 países del mundo y 24 países de América tropical y subtropical. La incidencia anual global de la leishmaniasis se estima en 1 a 1,5 millones de casos de LT y 500.000 de LV. Afecta principalmente a la población más pobre del planeta, principalmente perteneciente a países en vías de desarrollo. Se estima que en la actualidad 350 millones de personas se encuentran en riesgo de contraer la enfermedad y los años de vida perdidos ajustados por discapacidad se calculan en 2,4 millones (AVAD) (WHO 2010).

Las leishmaniasis se consideran enfermedades reemergentes, siendo un problema creciente de salud pública en el mundo, la LV en ambiente urbano es ocasionada por *Leishmania infantum* (syn. *chagasi*), con *Lutzomyia longipalpis* como el vector más frecuente y el perro domestico *Canis familiaris* el principal reservorio (WHO, 2004; Panaftosa, 2006). En relación a LT es ocasionada por *L. (V) braziliensis*, con *Nyssomyia neivai* y *Ny. whitmani* como vectores implicados en brotes en el noroeste y noreste de Argentina (Salomón et al. 2008a; Quintana et al. 2012), si bien en el país muchos mamíferos se han encontrado infectados de forma natural por *L. (V) braziliensis* (por ejemplo: equinos y canidos), sin embargo, el reservorio no se ha identificado aún, ningún animal cumple los criterios requeridos para ser identificado como tal (Salomón 2008b; Salomón 2005; Salomón et al. 2011). Los datos hasta el momento indican que el perro, aunque altamente susceptible (Taranto et al. 2000) no actuaría como reservorio, dada la baja oferta parasitaria y las diferentes cepas que circulan en humanos y perros (Marco et al. 2006).

Los primeros casos autóctonos de LT registrados datan de 1916 (Bernasconi 1928), desde entonces la transmisión tuvo características endémicas, con un promedio de 43 casos anuales notificados hasta la década de 1980 (Salomón et al. 2001b). A partir de dicha década se observó un aumento en la frecuencia, intensidad y distribución de la enfermedad, registrándose el primer brote epidémico confirmado en 1985 en los departamentos de Orán y San Martín, provincia de Salta (Salomón et al. 2002). Posteriormente a este brote se ha registrado un incremento de casos en toda el área endémica, comprendida por 9 provincias del norte del país (Salomón et al. 2006). En la localidad de Santo Tomé únicamente se encontró la presencia de los vectores de LT.

En relación a la LV en el año 2001 se evaluó el riesgo de transmisión (Salomón et al. 2001a), en el año 2004 se notificó la presencia del vector, *Lu. longipalpis* en Clorinda (Formosa) frente al foco de Asunción, Paraguay (Salomón and Orellano 2005), y en el año 2006 se describió el primer caso autóctono en Posadas, Misiones, con casos humanos, caninos y el vector presente (Salomón et. al. 2008c), desde dicha fecha hasta julio del 2012 fueron reportados 39 casos humanos, 5 óbitos y miles de casos caninos (Santini et. al. 2010; Gould et. al. 2013). Actualmente se registra transmisión activa de LV humana y/o canina en Misiones, Corrientes, Santiago del Estero y Formosa (Gould et. al. 2013). En la localidad de Santo Tomé se registró la presencia del vector de LV por primera vez en el año 2008 (Salomón et. al. 2009), encontrándose nuevamente en los muestreos del año 2010 (Salomón et. al. 2011b) y 2013 (Santini et. al. 2015). A partir del año 2008 hasta la fecha se han reportado 6 casos humanos, 3 óbitos y un gran número de casos caninos, aconteciendo los dos últimos casos humanos en marzo del 2014. Es importante destacar que la leishmaniasis humana y canina en Argentina son enfermedades de denuncia obligatoria (Ley 15465, Decreto Nacional 3640/1954).

Estudios posteriores demostraron que *Lu. longipalpis* es la especie dominante en la localidad de Santo Tome, encontrando su presencia asociada a variables del macrohabitat, como ser la distancia al borde de la ciudad, sitios con alta densidad de vegetación y su abundancia asociada con variables del microhabitat, como ser el número de árboles del peridomicilio (Santini et al 2015). Entre las especies registradas hasta el momento para la localidad se encontró la presencia de *Mg. migonei* implicada como vector putativo e intermediario para LV (Salomon et. al. 2010), *Ny. neivai* y *Ny. whitmani* especies implicadas en brotes de LT en Argentina entre otras (Salomon et al 2009; Santini et al 2015), por todo esto resulta necesario conocer la dinámica de la población de los principales vectores de *Leishmania* spp. como su relación dentro de los diferentes paisajes para mejorar las actuales estrategias de prevención y control, por ejemplo, para dar prioridad a las zonas de intervención en escalas adecuadas de tiempo y espacio, o para delimitar la vigilancia intensificada.

### III. Metodología

- a. Tipo de estudio
- b. Muestra
- c. Ámbito de estudio
- d. Fuentes e instrumento de recolección de datos
- e. Procesamiento y Análisis de la información

El área de estudio comprende la localidad de Santo Tomé, Corrientes (28°33'5.79"S, 56° 2'44.11"O), situada en la costa del Río Uruguay que determina la frontera entre Argentina y Brasil. Según el último censo nacional presenta un total de 23.299 habitantes distribuidos en 8 km<sup>2</sup> (INDEC 2010).

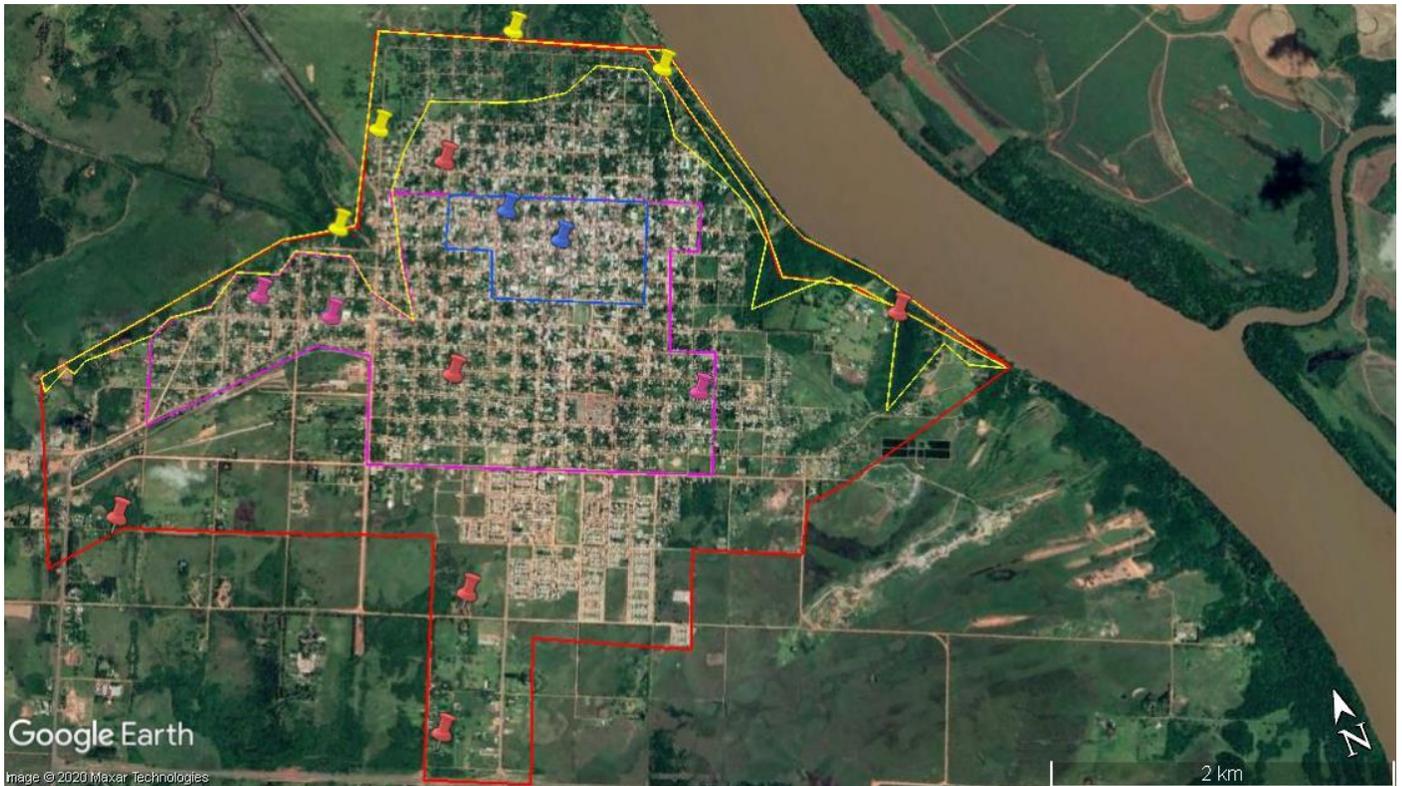
Se realizó un estudio transversal, con el propósito de evaluar la presencia, distribución y relación de las especies de flebótomos con los distintos paisajes. Para esto se dividió la ciudad en 4 paisajes, centro, urbano, periurbano e inundable. Cada uno se dividió de acuerdo a las variables ambientales que definen los paisajes y su fisionomía (**Tabla 1**).

**Table 1.** Descripción de los paisajes correspondiente a Santo Tome.

| Paisaje           | superficie (km <sup>2</sup> ) | superficie (%) | Descripción. Fisionomía del paisaje  |
|-------------------|-------------------------------|----------------|--|
| <b>Centro</b>     | 0.65                          | 5.43           | Centro urbano. Calles pavimentadas y baja densidad de vegetación.  |
| <b>Urbano</b>     | 3.02                          | 25.25          | Avenida pavimentada y calles sin pavimentar. Densidad de vegetación moderada   |
| <b>Periurbano</b> | 6.98                          | 58.36          | Periferia de la ciudad y zona de expansión, calles pavimentadas y sin pavimentar, zonas con alta y baja densidad de vegetación. Densidad poblacional baja (barrios nuevos y zonas de asentamiento) |
| <b>Inundable</b>  | 1.31                          | 10.95          | Línea costera del Río Uruguay y arroyo Itacua, zona inundable que rodea la ciudad. Densidad de vegetación alta.  |

Se seleccionaron 16 sitios de muestreo en total, para lo cual se dividieron los paisajes en cuadrantes y con el fin de seleccionar los mismos al azar se realizó un sorteo con la función correspondiente de la hoja de cálculo Excel, en todos los casos se tomó en cuenta que los sitios se encuentren como mínimo distancia de aproximadamente 400 metros. En relación al área de cada cuadrante, en el paisaje centro se dividió en cuadrantes de cuatro manzanas de

aproximadamente 90 m<sup>2</sup>, llegando a 7 cuadrantes totales, en dicho paisaje se colocaron dos trampas. Los paisajes urbano, periurbano e inundable al presentar áreas totales más grandes, fueron divididos en cuadrantes de 200 m<sup>2</sup>, se colocaron cuatro trampas en el paisaje urbano e inundable y seis trampas en el paisaje periurbano (**Figura 1**).



**Figura 1:** Paisajes con los respectivos sitios de muestreo. El azul corresponde a la zona centro, rosa: urbana, rojo: periurbano y amarillo: inundable.

Los flebótomos fueron capturados con trampas de luz REDILA (Fernandez *et. al.* 2015) colocadas a 1,5 metros del suelo. Las que funcionaron durante el momento de mayor actividad de los Phlebotominae (aproximadamente 7:30 PM hasta las 7:30 AM del día siguiente) del 19 al 22 de marzo del 2019.

En la selección de sitios se consideró la presencia de animales y en las zonas periféricas la cercanía al borde de vegetación.

En cada uno de estos sitios se tomaron las coordenadas geográficas mediante el sistema de posicionamiento global (GPS). Los insectos recolectados fueron transportados al Laboratorio de Control de Vectores Entomológicos de Importancia Sanitaria (LaCVEIS), en el cual se separaron los flebótomos del resto de los insectos capturados, utilizando una lupa binocular y se los colocaron en una solución de lactofenol (ácido láctico y fenol 1:1) durante 48 hs. para su diafanización y posterior determinación específica. La misma se llevó a cabo bajo microscopio óptico, según la clave de Galati (2018). Previamente se les invito a participar a los vecinos de dicho proyecto, se les explico el objetivo y se le solicito la firma de un consentimiento informado.

Se analizó la relación de las especies de flebótomos encontradas con los diferentes paisajes mediante un Análisis de Correspondencia simple con el programa estadístico Infostat (Di Rienzo *et al.* 2011)

#### IV. Resultados

Se capturaron un total de 1211 Phlebotomine con un esfuerzo de muestreo de 64 trampas-noche, encontrándose un 94,30% (n= 1142) *Lutzomyia longipalpis*, 4,95% (n= 60) *Nysomyia neivai*, 0,66% (n=8) *Complejo cortelezii* y 0,08% (n=1) *Bruptomyia guimaraesi*. La proporción de machos/hembra fue para *Lu. longipalpis* de 3.9:1, *Ny.neivai* 2.3:1 y *Complejo cortelezii* 0.3:1.

En relación a la abundancia total capturada por paisaje se encontró la mayor abundancia en el periurbano, seguida por centro, sin embargo, en dicho paisaje uno de los sitios de muestreo mostro una abundancia por encima del promedio durante una sola noche, la cual estaría representando el 95% (115/121) de dicha captura, excluyendo dicho sitio de muestreo el paisaje centro sería el de menor abundancia (Tabla 1).

Tabla 1: Abundancia de especies de Phlebotominae según el paisaje.

|            | <i>Lu. longipalpis</i> | <i>Ny. neivai</i> | <i>Ev. cortellezi</i> | <i>Br. guimaraesi</i> | Total |
|------------|------------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| Periurbano | 954                    | 11                | 6                     | 0                     | 971   |
| Centro     | 123                    | 0                 | 0                     | 0                     | 123   |
| Urbano     | 60                     | 1                 | 0                     | 0                     | 61    |
| Inundable  | 5                      | 48                | 2                     | 1                     | 56    |
| Total sp.  | 1142                   | 60                | 8                     | 1                     | 1211  |

En relación a las especies implicadas como vectoras *Lu. longipalpis* se encontró presente en los cuatro paisajes, siendo la única en el paisaje centro, *Ny. neivai* se encontró presente en tres paisajes. Como se demostró en estudios anteriores *Lu. longipalpis* continúa encontrándose en mayores abundancias, sin embargo dado que las condiciones climáticas no fueron optimas (Santini et al 2013; Berrozpe et al 2019) durante las noches de muestreo, lo que podría explicar las bajas abundancias de las otras especies (Grafico 1).

La positividad de las viviendas para la presencia de Phebotomiane fue de 93.75%, para *Lu. longipalpis* 87.5% y para *Ny. neivai* del 50%.

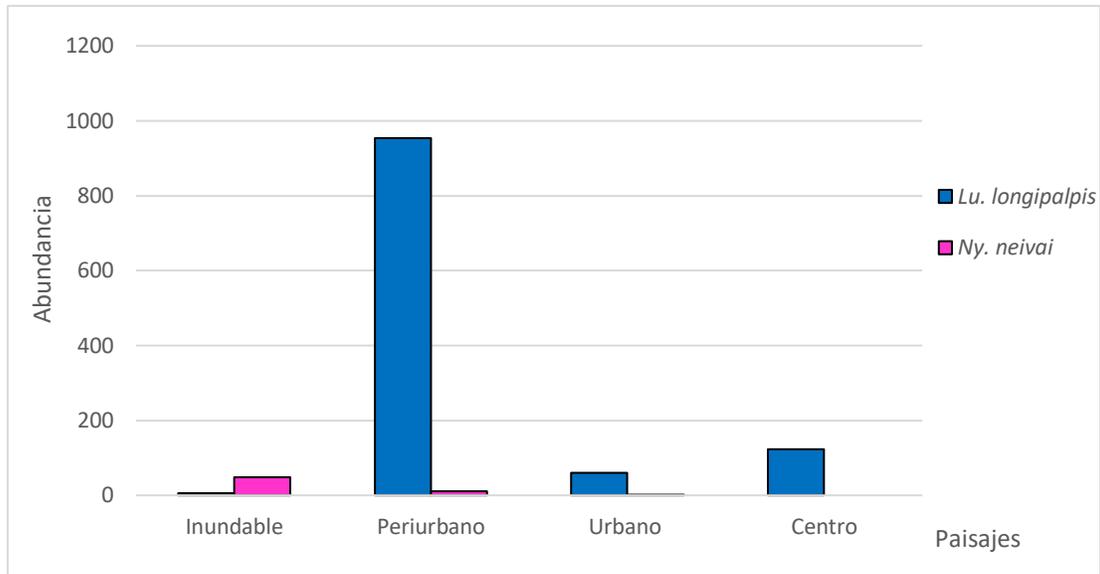


Gráfico 1: Se presentan las abundancias totales de *Lu. longipalpis* y *Ny. neivai* capturadas en cada uno de los paisajes durante las cuatro noches de muestreo.

Del total de 16 viviendas estudiadas el 93.75% (n=15) resultaron positivas para Phlebotominae, siendo 5 de alta abundancia (> 30 flebótomos), 2 de abundancia moderada (11 a 29 flebótomos) y 8 de abundancia baja (1 a 10 flebótomos).

La mayor riqueza específica la presentó el paisaje inundable seguido por periurbano, tanto en el paisaje periurbano como en el centro se observaron valores extremos, los altos coeficientes de variación en ambos muestran la heterogeneidad en las abundancias encontradas. En relación a *Ny. neivai* presentó un mayor promedio en el paisaje inundable encontrándose incluso en una abundancia mayor que *Lu. longipalpis* (Tabla 2).

Tabla 2: Se presentan según el paisaje las especies presentes el valor promedio (media), el desvío estándar (D.E), coeficiente de variación (CV), valores mínimos (Mín), Máximo (Máx) y Abundancia.

| Paisaje    | Especies                | Media | D.E.  | CV     | Mín | Máx | Abundancia |
|------------|-------------------------|-------|-------|--------|-----|-----|------------|
| Inundable  | <i>Lu. longipalpis</i>  | 0,31  | 0,48  | 153,19 | 0   | 1   | 5          |
|            | <i>Ny. neivai</i>       | 3     | 6,12  | 204,03 | 0   | 24  | 48         |
|            | <i>Ev. cortellezi</i>   | 0,13  | 0,5   | 400    | 0   | 2   | 2          |
|            | <i>Br. guimaraesi</i> ♀ | 1     | 0     | 0      | 1   | 1   | 1          |
| Periurbano | <i>Lu. longipalpis</i>  | 39,75 | 97,8  | 246,04 | 0   | 422 | 954        |
|            | <i>Ny. neivai</i>       | 0,46  | 0,98  | 213,18 | 0   | 4   | 11         |
|            | <i>Ev. cortellezi</i>   | 0,25  | 0,74  | 294,88 | 0   | 3   | 6          |
| Urbano     | <i>Lu. longipalpis</i>  | 3,75  | 9,71  | 259    | 0   | 31  | 60         |
|            | <i>Ny. neivai</i>       | 0,06  | 0,25  | 400    | 0   | 1   | 1          |
| Centro     | <i>Lu. longipalpis</i>  | 15,38 | 40,31 | 262,17 | 0   | 115 | 123        |

En relación a la presencia de especies en los diferentes paisajes, se observó que hacia las zonas periféricas e inundables la riqueza específica aumenta.

La asociación entre las abundancias de las especies y los diferentes paisajes, fue explicado con una inercia del 99.90% y  $\chi^2=846.87$ . *Ny. neivai* y *Br. guimaraesi* se encuentran asociadas al ambiente inundable, mientras que *Lu. longipalpis* se encuentra más asociada a los ambientes periurbanos, urbano y centro, *Ev. cortezezi* presenta una contribución baja por lo tanto no se encontraría asociada a ninguno de los ambientes.

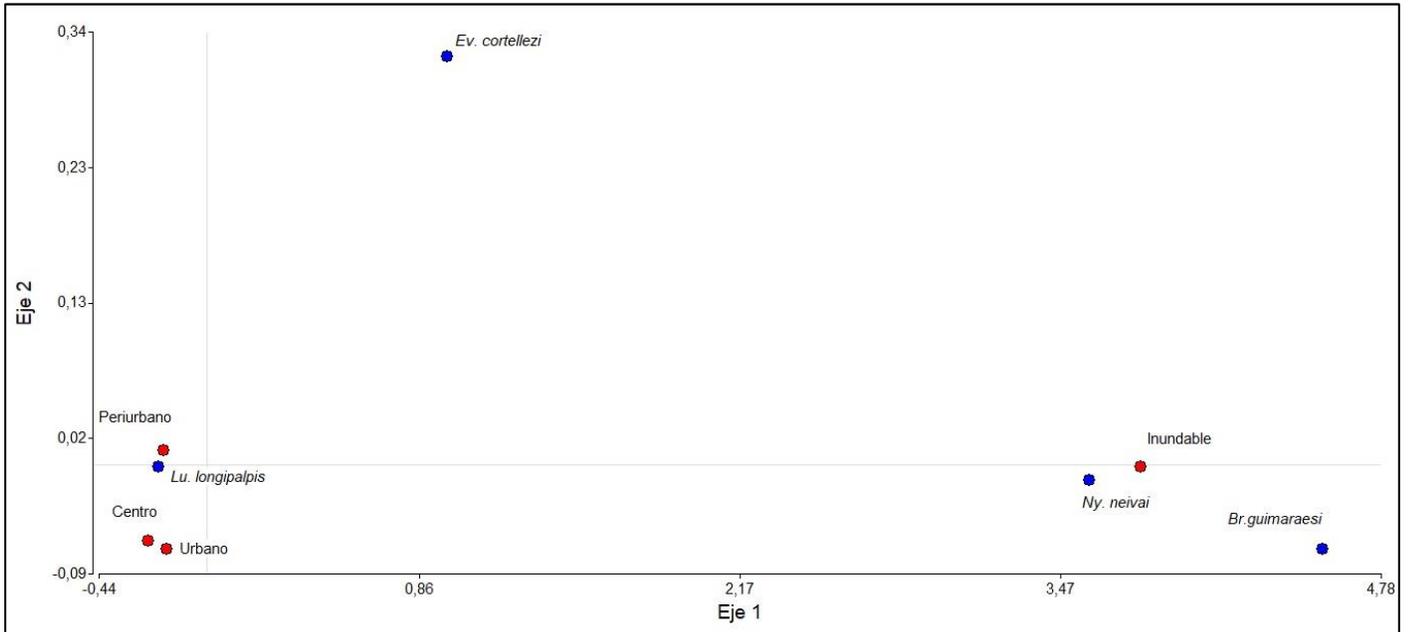


Gráfico 1: Se muestran las relaciones del análisis de correspondencia. Los puntos rojos indican los paisajes: Inundable, Periurbano, Urbano y Centro, los puntos azules las especies de Phlebotominae encontradas, *Ny. neivai*, *Br. guimaraesi*, *Lu. longipalpis* y *Ev. cortezezi*.

Los desvíos en relación a lo esperado por independencia mostraron en el ambiente inundable una relación negativa con *Lu. longipalpis* y positiva con *Ny. neivai*, *Ev. cortezezi* y *Br. guimaraesi*. En cambio, los paisajes periurbano, urbano y centro mostraron relación positiva con *Lu. longipalpis* y negativa con *Ny. neivai*, *Ev. cortezezi* y *Br. guimaraesi* (Tabla 4).

Las relaciones positivas con las especies de flebotomos estarían indicando condiciones favorables tanto para la cría, reproducción como establecimiento de la misma en dicho paisaje y por el contrario la relación negativa indicaría que dicho paisaje no es tan favorable. Por lo tanto la relación positiva de *Lu. longipalpis* especie vectora de LV en los ambientes más urbanizados, donde se encuentra concentrada la mayoría de la población, sumando la presencia perros (reservorios), presenta un mayor riesgo para la transmisión de la LV. En cambio el ambiente inundable se encuentra lindante con la vegetación primaria presentando una relación negativa con *Lu longipalpis* que es una especie más urbanizada, pero siendo favorable para *Ny. neivai* vectora de LT, si bien en dichas áreas hay menos población los espacios recreativos y de trabajos más ruralizados como ser las olerías se encuentran en dicha área.

Tabla 4: Se presentan los desvíos respecto a lo esperado bajo independencia del análisis de correspondencia de las correspondientes especies según el paisaje.

|            | <i>Lu. longipalpis</i> | <i>Ny. neivai</i> | <i>Ev. cortellezi</i> | <i>Br. quimaraesi</i> | Total |
|------------|------------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| Inundable  | -47,81                 | 45,23             | 1,63                  | 0,95                  | 0,00  |
| Periurbano | 38,33                  | -37,11            | -0,41                 | -0,80                 | 0,00  |
| Urbano     | 2,48                   | -2,02             | -0,40                 | -0,05                 | 0,00  |
| Centro     | 7,01                   | -6,09             | -0,81                 | -0,10                 | 0,00  |
| Total      | 0,00                   | 0,00              | 0,00                  | 0,00                  | 0,00  |

En relación a la temperatura y humedad, la primera noche se observaron buenas condiciones climáticas, obteniéndose en dicha noche las mayores abundancias, disminuyendo en los días posteriores (Tabla 5).

Tabla 5: Se presentan para cada día de muestreo los valores de abundancia, temperatura mínima (Tmín), temperatura máxima (Tmáx), humedad relativa mínima (Hrmín), humedad relativa máxima (Hrmáx).

|       | Abundancia | Tmín  | Tmáx  | Hrmín | Hrmáx |
|-------|------------|-------|-------|-------|-------|
| Día 1 | 536        | 19,80 | 31,60 | 46,60 | 87,00 |
| Día 2 | 249        | 14,45 | 28,45 | 44,09 | 82,64 |
| Día 3 | 69         | 13,36 | 27,64 | 34,82 | 81,45 |
| Día 4 | 357        | 14,55 | 30,18 | 34,45 | 88,00 |

La medición de la dirección del viento y la velocidad mostro el segundo y tercer día un aumento en la velocidad del mismo, lo cual también se vio reflejado en menores abundancias en dichos días, sin embargo la dirección del viento se mantuvo principalmente desde el noreste sin grandes cambios.

Tabla 6: Medición de velocidad del viento en kilómetros por hora (Km/h), dirección del viento, W: Oeste, NW: noroeste, E: este, ENE: este noreste, NE: noreste, N: norte, NNE: Nor-noreste según la hora de medición para cada día de muestreo.

| Hora de medición | Dia 1                       |                      | Dia 2                       |                      | Dia 3                       |                      | Dia 4                       |                      |
|------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------|
|                  | Velocidad del viento (Km/h) | Dirección del viento | Velocidad del viento (Km/h) | Dirección del viento | Velocidad del viento (Km/h) | Dirección del viento | Velocidad del viento (Km/h) | Dirección del viento |
| 16:29:00         | 6,1                         | W                    | 18,4                        | N                    | 12,2                        | E                    | 12,2                        | E                    |
| 20:29:00         | 6,1                         | NW                   | 18,4                        | NE                   | 15,8                        | NE                   | 7,2                         | NE                   |
| 00:29:00         | 6,1                         | E                    | 9,7                         | NE                   | 9,7                         | N                    | 6,1                         | E                    |
| 04:29:00         | 12,2                        | ENE                  | 13,3                        | NE                   | 6,1                         | NE                   | 2,5                         | NE                   |
| 08:29:00         | 11,2                        | NE                   | 9,7                         | ENE                  | 5                           | NE                   | 0                           | E                    |
| 12:29:00         | 13,3                        | NE                   | 9,7                         | NE                   | 7,2                         | NNE                  | 5                           | N                    |

## V. Discusión y Conclusión

*Lutzomyia longipalpis* se presenta con una alta ocurrencia frente a las otras especies, como ya se ha descrito en otros trabajos se presenta dominante frente a otras especies en ciudades con mayor infraestructura urbana, dada su relación positiva con variables demográficas ambientales (Fernández et al. 2013, Santini et al. 2015, Gómez-Bravo et al. 2017, Santini et al. 2017, Berrozpe et al. 2019).

La gran heterogeneidad ambiental presente en la localidad de Santo Tome, en parte relacionada a que aún es una ciudad en crecimiento y expansión con un área urbanizada chica de aproximadamente 8 km<sup>2</sup> en comparación con grandes ciudades, como también las costumbres culturales arraigadas como ser la cría de animales de corral o la tenencia de más de un animal doméstico en la vivienda, colaboran a generar fuentes de alimento y sitios favorables para la reproducción y cría de *Lu. longipalpis* lo que podría explicar la presencia en los distintos paisajes (Santini et al.

2017, Berrozpe et al. 2019). Las mayores abundancias absolutas en el paisaje periurbano, podrían estar relacionado a que esta heterogeneidad ambiental aumenta en dicha área favoreciendo no solo al establecimiento de las especies vectoras *Lu. longipalpis* y *Ny. neivai* sino también de otras especies más adaptadas a entornos ruralizados (Quintana et al. 2012).

Si bien *Lu. longipalpis* se encontró presente en todos los paisajes presento una asociación positiva con los paisajes periurbano, urbano y centro, lo cual concuerda con que dichos paisajes son los más urbanizados o zonas con más servicios urbanos públicos (Santini et al. 2017), además de la presencia de características peridomesticas, como la presencia de gallinas o perros (Alexander et al. 2002, Dias et al. 2003), el tipo y la cantidad de cobertura vegetal, el tipo de calle, la distancia a los cuerpos de agua y las características del paisaje también se han visto relacionadas con la distribución de esta especie, las cuales explicarían la asociación positiva encontrada.

El hecho que la población se encuentre concentrada en mayor proporción en el centro y de ahí hacia las zonas periurbanas, implica un posible riesgo de contacto con el vector, como también la presencia de perros implicados como reservorios en el ciclo de la LV, es importante tener en cuenta dichas evidencias y continuar educando a la población sobre tanto la tenencia responsable de los perros como la limpieza y ordenamiento ambiental.

En relación a *Ny. Neivai* la segunda especie en abundancia y vectora del agente causal de la LT, se encontró ausente en el paisaje centro aumentando gradualmente en abundancia absoluta hacia el paisaje inundable, el cual se encuentra lindante en casi toda su extensión con vegetación secundaria y primaria, ambiente favorable dado que dicha especie se encuentra más adaptada al ambiente ruralizado y aumenta sus abundancias en zonas de transición (Quintana et al 2010, Quintana et al. 2012). La presencia de sitios con cría de animales en los bordes de monte favorecen a la atracción de dicha especie. La misma presento una asociación positiva con el ambiente inundable, si bien no hay presencia de casos de LT en la localidad el vector se encuentra presente, se deben tener en cuenta medidas de prevención en las áreas de recreación como ser la costanera o clubes sociales que se encuentran dentro de dicho paisaje, lindantes a bordes de monte, principalmente teniendo en cuenta que en los mismos se practican deportes o se utilizan para la recreación y paseo de los habitantes.

En relación a las condiciones meteorológicas si bien no se encontraron correlaciones con las mimas, por estudios anteriores se observó que las condiciones durante las noches de muestreo no fueron las óptimas, lo cual podría haber afectado las abundancias encontradas, estimando que las mismas podrían ser mayores y dado estudios anteriores realizados en Santo Tome explicaría porque no se observó la presencia de más especies que ya han sido registradas en la localidad (Salomon et al 2009, Salomon et al 2011b, Santini et al 2013).

Si bien tanto la velocidad como la dirección del viento no se han encontrado relacionadas con las abundancias, se pudo observar que el segundo y tercer día de muestreo donde se obtuvieron menores capturas de Phlebotominae la velocidad del viento aumento, diversos estudios longitudinales realizados ya han demostrado una asociación negativa con las abundancias donde al aumentar la velocidad del viento disminuyen las capturas, la falta de asociación podría deberse a que se analizó un solo momento de muestreo (Olivera et al 2013).

En conclusión las condiciones y la fisionomía de los paisajes favorecen el establecimiento de diferentes especies de flebotomos, teniendo en cuenta que ambas especies vectoras *Lu. longipalpis* y *Ny. neivai* son las que en mayor abundancia se encuentran, los controles y medidas de prevención periódicas son importantes a tener en cuenta para reducir la probabilidad de contacto humano-vector. Si bien en el presente no se encuentra circulación activa, la presencia de los vectores indican un riesgo ante la introducción de la leishmaniasis spp. por lo tanto el control ambiental es imprescindible.

## VI. Bibliografía

- Alexander, B., de Carvalho, R.L., McCallum, H. & Pereira, M.H. 2002. Role of the domestic chicken (*Gallus gallus*) in the epidemiology of urban visceral leishmaniasis in Brazil. *Emerging Infectious Diseases*, 8, 1480–1485
- Bernasconi VE. 1928. Contribución al estudio de la distribución geográfica de la leishmaniosis en la República Argentina. *Bol Inst Clin Quirug Buenos Aires* 15: 325-328.
- Berrozpe PE, Lamattina D, Santini MS, Araujo AV, Torrusio SE, Salomón OD. 2019. Spatiotemporal dynamics of *Lutzomyia longipalpis* and macro-habitat characterization using satellite images in a leishmaniasis-endemic city in Argentina. *Medical and Veterinary Entomology* 33, 89-98.
- Dias, F.O.P., Lorosa, E.S. & Rebelo, J.M.M. 2003. Fonte alimentar sanguinea ea peridomiciliacao de *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) (Psychodidae, Phlebotominae). *Cadernos de Saúde Pública*, 19, 1373–1380.
- Fernández, M.S., Santini, M.S., Cavia, R., Sandoval AE, Perez AA, Acardi S, Salomon OD. 2013. Spatial and temporal changes in *Lutzomyia longipalpis* abundance, a *Leishmania infantum* vector in an urban area in northeastern Argentina. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 108, 817–824.
- Galati EAB. 2003. Morfologia, terminologia de adultos e identificação dos táxons da América. In EF Rangel, R Laison, *Flebotomíneos do Brasil*, Editora Fiocruz, Rio de Janeiro, p. 53-176.
- Grimaldi y Tesh. 1993. Leishmaniasis of the New World: Current Concepts and Implications for Future Research. *Clinical Microbiology Reviews*, (6)3: 230-250.
- Gómez-Bravo, A., German, A., Abril, M., Scavuzzo, M. & Salomón, O.D. 2017. Spatial population dynamics and temporal analysis of the distribution of *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) in the city of Clorinda, Formosa, Argentina. *Parasites & Vectors*, 10, 352.
- INDEC, (Instituto Nacional de Estadística y Censos) (2010). Argentina. <http://www.censo2010.indec.gov.ar/resultadosdefinitivos.asp>.
- Panaftosa, 2006. Informe final de la reunión de expertos OPS/OMS sobre Leishmaniasis Visceral en las Américas. Panaftosa, Rio de Janeiro, pp. 1-152.
- Gould IT, Perner MS, Santini MS, Saavedra SB, Bezzi G, Maglianese MI, Antman JG, Gutiérrez JA, Salomón OD. 2013. Leishmaniasis visceral en Argentina: análisis de la notificación y situación vectorial en las provincias de Entre Ríos, Santa Fe y Santiago del Estero, 2011. *Medicina (Buenos Aires)* 73, 104-110.
- Marco JD, Uezato H, Mimori T, Barroso PA, Korenaga M, Nonaka S, Basombrío MA, Taranto NJ, Hashiguchi Y. 2006. Are cytochrome B gene sequencing and polymorphism-specific polymerase chain reaction as reliable as multilocus enzyme electrophoresis for identifying *Leishmania* spp from Argentina? *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 75: 256-260.

Oliveira, E.F., Fernandes, C.E.S., Silva, E.A., Brazil, R.P. & de Oliveira, A.G. (2013) Climatic factors and population density of *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) in an urban endemic area of visceral leishmaniasis in Midwest Brazil. *Journal of Vector Ecology*, 38, 224–228. Quintana MG, Salomon OD and Grosso MSL. 2010. "Distribution of Phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae) in a primary forest-crop interface, Salta, Argentina," *Journal of Medical Entomology*, vol. 47, no. 6, pp. 1003–1010.

Quintana MG, Fernández MS, Salomón OD. 2012. Distribution and Abundance of Phlebotominae, Vectors of Leishmaniasis, in Argentina: Spatial and Temporal Analysis at Different Scales. *J Trop. Med.* 2012: 652803.

Salomón OD, Rossi G, Sosa Estani S, Spinelli G. 2001a. Presencia de *Lutzomyia longipalpis* y situación de la leishmaniosis visceral en Argentina. *Medicina (Buenos Aires)*; 61: 174-178.

Salomón, OD, Sosa Estani S, Monzani AS, Studer C. 2001b. Brote epidémico de leishmaniosis tegumentaria en Puerto Esperanza, provincia de Misiones 1998. *Medicina (Buenos Aires)* 61, 385–390.

Salomón OD, Rossi GC, Spinelli GR. 2002. Ecological Aspects of Phlebotomine (Diptera, Psychodidae) in an Endemic Area of Tegumentary Leishmaniasis in the Northeastern Argentina 1993–1998. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 97, 163–168.

Salomón OD. 2005. Artrópodos de interés médico en Argentina. Centro Nacional de Diagnóstico e Investigación en Endemoepidemias- CeNDIE, ANLIS, Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación. Fundación Mundo Sano. Serie Enfermedades transmisibles. Publicación Monográfica 6.

Salomón OD, Orellano PW. 2005. *Lutzomyia longipalpis* in Clorinda, Formosa province, an area of potential visceral leishmaniasis transmission in Argentina. *Mem Inst Oswaldo Cruz*; 100: 475-476.

Salomón OD, Orellano PW, Quintana MG, Perez S, Sosa Estani S, Acardi S, Lamfri M. 2006. Transmission de la leishmaniosis tegumentaria en Argentina. *Medicina* 66: 211-219.

Salomón OD, Quintana MG, Rosa JR. 2008a. Eco-epidemiología de leishmaniosis cutánea en Argentina. *Sociedad Iberoamericana de Información Científica (SIICSALUD). Salud (i) Ciencia.*; 16(5): 514-520.

Salomón OD. 2008b. Psychodidae En: Claps, LE.; G. Debandi & S. Roig-Juñent, (Dirs.). *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos*. Editorial Sociedad Entomológica Argentina, Mendoza, Vol. 2, 253-270.

Salomón OD, Sinagra A, Nevot MC, Barberian G, Paulin P, Estevez JO, Riarte A, Estevez J. 2008c. First visceral leishmaniasis focus in Argentina. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 103: 109-111.

Salomón OD, Ramos LK, Quintana MG, Acardi SA, Santini MS, Schneider A. 2009. Distribución de vectores de leishmaniosis visceral en la Provincia de Corrientes, 2008. *Medicina* 69: 625-630.

Salomón OD, Quintana MG, Bezzi G, Morán ML, Betbeder E, Valdéz DV. 2010. *Lutzomyia migonei* as putative vector of visceral leishmaniasis in La Banda, Argentina. *Acta Trop.* 113: 84-87.

Salomón OD, Mastrángelo AV, Quintana MG, Rosa JR. 2011a. Leishmaniasis and environment in Argentina: an eco-epidemiological approach. In: Nriagu JO (ed.) *Encyclopedia of Environmental Health*, volume 3, pp. 481–490 Burlington: Elsevier.

- Salomón OD, Fernandez MS, Santitni MS, Saavedra S, Montiel N, Ramos MA, Rosa JR, Szelag EA, Martinez MF. 2011b. Distribucion de *Lutzomyia Longipalpis* en la Mesopotamia Argentina, 2010. *Medicina* 71:22-26.
- Santini MS, Salomón OD, Acardi SA, Sandoval EA, Tartaglino L. 2010. *Lutzomyia longipalpis* behavior and control at an urban visceral leishmaniasis focus in Argentina. *Rev. Inst. Med. Trop. Sao Paulo* 52(4):187-191.
- Santini MS, Gould IT, Acosta MM, Berrozpe P, Acardi SA, Fernández MS, Gómez A, Salomon OD. 2013. Spatial distribution of phlebotominae in Puerto Iguazú-Misiones, Argentina-Brazil-Paraguay Border área. *Rev. Inst. Med. Trop. Sao Paulo* 55(4):239-243.
- Santini MS, Utgés ME, Berrozpe P, Manteca Acosta M, Casas N, Heuer P, Salomon OD. 2015. *Lutzomyia longipalpis* Presence and Abundance Distribution at Different Micro-spatial Scales in an Urban Scenario. *PLoS Negl Trop Dis* 9(8): e0003951. doi:10.1371/journal.pntd.0003951.
- Santini MS, Fernández MS, Cavia R, Salomón OD. 2017. Co-ocurrence and seasonal and enviromental distributions of the sandflies *Lutzomyia longipalpis* and *Nyssomyia whitmani* in the city of Puerto Iguazú, northeastern Argentina. *Medical and Veterinary Entomology*. doi: 10.1111/mve. 12283.
- Taranto NJ, Marinconz R, Caffaro CE, Cajal SP, Malchiodi EL. 2000. Leishmaniosis mucocutánea em perros naturalmente infectados en Salta, Argentina. *Revista Argentina de Microbiología* 32:129-135.
- WHO, 2004. Scientific working group on Leishmaniasis. Meeting report. 2-4 February 2004, Geneva, Switzeland, TDR/SWG/04. WHO, Geneva, pp. 1-143.
- WHO Technical Report Series 99. (2010). CONTROL OF THE LEISHMANIASIS. Report of a meeting of the WHO Expert Committee on the Control of Leishmaniasis, Geneva, 22-26.