

Recibido: 27 de Mayo 2020 / Aceptado: 27 de Agosto 2020 / Publicado: 01 de Enero 2021

Sección: Ciencias Exactas y Naturales, Ciencias Exactas

Artículo de Investigación Original

<https://doi.org/10.55204/trc.v1i1.1>

## Influencia de variables ambientales sobre la presencia de *Panstrongylus geniculatus* (Latreille, 1811) en domicilios del área metropolitana de Caracas, Venezuela

Environmental variables influence on the presence of *Panstrongylus geniculatus* (Latreille, 1811) at residences from Caracas Metropolitan Area, Venezuela

Juan Caraballo Marcano<sup>1</sup>[0000-0002-5010-1948], Cristina Sanoja<sup>2</sup>, Gilberto Payares<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Laboratorio de Inmunología y Quimioterapia. Instituto de Biología Experimental. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela

<sup>1</sup> jcaraballo358@gmail.com, <sup>2</sup> {cristina.sanoja, gilberto.payares} @ciens.ucv.ve

**Resumen.** *Panstrongylus geniculatus* (Latreille, 1811) (Reduviidae: Triatominae) es un chinche hematófago asociado generalmente al ciclo silvestre del *Trypanosoma cruzi* Chagas, 1909, agente etiológico de la Enfermedad de Chagas. Las incursiones de este insecto en domicilios ubicados en zonas urbanas y periurbanas causan alarma en la población y se hacen cada vez más frecuentes. Como un aporte al conocimiento disponible sobre la biología y ecología de *P. geniculatus* como especie transmisora de *T. cruzi* en este tipo de ambientes, se propuso como objetivo explorar la influencia de seis variables ambientales (altitud, precipitación mensual, humedad relativa, temperatura media, radiación solar y velocidad del viento) sobre la distribución de especímenes de esta especie capturados en domicilios de 12 localidades del Área Metropolitana de Caracas. La evaluación parasitológica de los 39 insectos examinados mostró que cerca del 90% de ellos presentaron formas flageladas en sus heces. La mayor cantidad de ejemplares provinieron de colectas en localidades del estado Miranda (n = 32), siendo más comunes los reportes durante los meses de mayo y junio. El Análisis de Componentes Principales aplicado a estos datos la data como herramienta exploratoria concentra en los primeros dos componentes principales un 60% de la varianza y sugiere a la precipitación mensual (mm) y la humedad relativa (%) como posibles variables ambientales explicativas de la presencia de esta especie en domicilios del AMC.

**Palabras Clave:** Vectores, tripanosomiasis americana, distribución espacial, ambientes urbanos, *Panstrongylus geniculatus*.

**Abstract.** *Panstrongylus geniculatus* (Latreille, 1811) (Reduviidae: Triatominae) is a blood-sucking bug generally associated with the wild cycle of *Trypanosoma cruzi* Chagas, 1909, an etiological agent of Chagas disease. The incursions of this insect into homes located in urban and peri-urban areas cause alarm in the population and are becoming more and more frequent. As a contribution to the available knowledge about the biology and ecology of *P. geniculatus* as a transmitting species of *T. cruzi* in this kind of environment, the goal of this work was to explore the influence of six environmental variables (altitude, monthly precipitation, relative humidity, mean temperature, solar radiation and wind speed) in the distribution of specimens of this species caught in houses located in 12 towns in Área Metropolitana de Caracas. The parasitological evaluation of 39 insects examined showed that near of 90% of them presented flagellated forms in their feces. The largest number of specimens came from collections in towns in the state of Miranda (n = 32), with reports being more common during the months of May and June. The Principal Component Analysis applied to the data as a dimensional reduction tool concentrates 60% of the variance in first and second principal component and suggests monthly precipitation (mm) and relative humidity (%) as possible explanatory environmental variables on the presence of this species at houses in AMC.

**Keywords:** Vectors, American trypanosomiasis, spatial distribution, urban environment, *Panstrongylus geniculatus*.

**Como Citar (APA):** Caraballo Marcano, J. N., Sanoja, C., & Payares, G. (2021). Influencia de variables ambientales sobre la presenciade *Panstrongylus Genuiculatus* (Latreille, 1811) en domicilios del área metropolitana de Caracas, Venezuela. *Tesla Revista Científica*, 1(1), 1–12. <https://doi.org/10.55204/trc.v1i1.1>



Los contenidos de este artículo están bajo una licencia de Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)  
Los autores conservan los derechos morales y patrimoniales de sus obras.

## INTRODUCCIÓN

*Panstrongylus geniculatus* (Latreille, 1811) (Hemiptera, Reduvidae, Triatominae) se distribuye ampliamente en Venezuela (Cazorla-Perfetti y Nieves-Blanco, 2010; Cazorla-Perfetti, 2016). Su nicho ecológico se ha vinculado a madrigueras de mamíferos silvestres de distintos ordenes (Cingulata, Rodentia y Chiroptera) (Ramírez-Pérez, 1987). Esto le ha restado atención como vector de *Trypanosoma cruzi* Chagas, 1909, agente etiológico de la tripanosomiasis americana, enfermedad neotropical desasistida y causante de grandes pérdidas económicas para los países en los que históricamente se ha reportado su endemia.

Pifano (1986) sugiere a *P. geniculatus* como uno de los integrantes del “triángulo enzootico” de transmisión del *T. cruzi*, junto al principal reservorio del parásito en ambientes urbanos (*Didelphis marsupialis* Linneo, 1756). Los reportes domiciliarios y peri-domiciliarios de *P. geniculatus* se han considerado evidencia del avance de la frontera urbana en el Área Metropolitana de Caracas (AMC). La pérdida de cobertura vegetal, los cambios en el patrón de uso de la tierra y las modificaciones del paisaje han traído como consecuencia perturbaciones de los hábitats primigenios de esta especie (Reyes-Lugo, 2009). La presencia de *P. geniculatus* en el interior o alrededores de viviendas causa preocupación en la ciudadanía, pues previamente se han registrado brotes e infecciones por vía oral por *T. cruzi* en localidades del AMC (v. gr.: Chacao por Alarcón de Noya y col., 2010).

Por lo antes expuesto, se hace prioritario aumentar el conocimiento disponible sobre diversos aspectos de la biología y ecología de *P. geniculatus*. El número reducido de ejemplares que se logra capturar en campo dado sus hábitos aparentemente troglófilos, la escasez de material correctamente depositado en colecciones entomológicas y la dificultad de su cría en condiciones de laboratorio han impedido la elaboración de estudios más detallados y profundos sobre esta especie (Cabello y Galíndez, 1998).

El clasificador de máxima entropía (MaxEnt), así como otro tipo de modelos (GWARP, BIOCLIM) han sido herramientas empleadas como aproximación al estudio del componente espacial del nicho en diversos patógenos y por ende, de la distribución de enfermedades transmitidas por vectores. Los factores que modulan esta distribución y poder predecir sus cambios ha sido objeto de interés de la epidemiología en los últimos años. A través de ellos, se vislumbra que el impacto del cambio climático sobre variables ambientales podría influir y ser

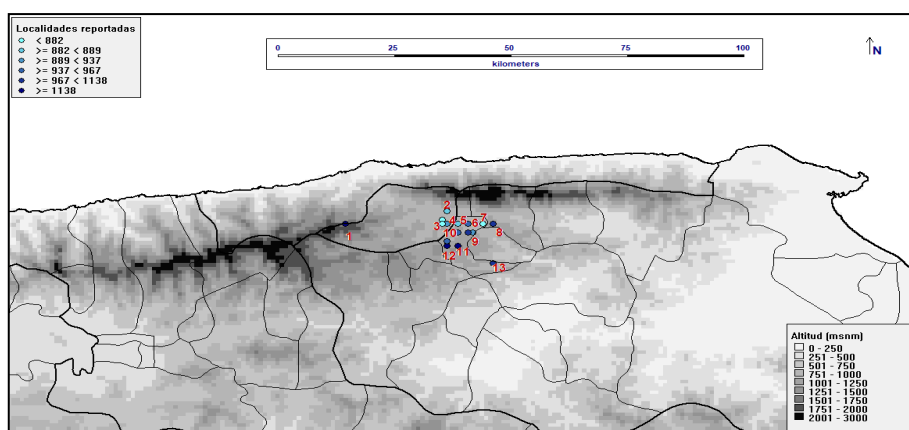
**Influencia de variables ambientales sobre la presencia de *Panstrongylus Geniculatus* (latreille, 1811) en domicilios del área metropolitana de Caracas, Venezuela**

significativo en la modificación de patrones de distribución espacial de distintas especies de vectores, así como de las enfermedades que transmiten, promoviendo su dispersión en áreas geográficas mayores a las ya conocidas. Por esta razón, la construcción de estos modelos inicia con la selección de variables apropiadas que permitan la aplicación de los algoritmos y la posterior predicción de la distribución potencial. El objetivo de este trabajo es explorar mediante técnicas multivariadas de reducción dimensional, como el Análisis de Componentes Principales (ACP), las variables ambientales que presentaron mayor influencia sobre la presencia de *P. geniculatus* en domicilios de algunas localidades del AMC.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1 Material biológico y área de estudio:

Por los criterios taxonómicos de Lent y Wygodzinsky (1979) y Ramirez-Perez (1987) fueron recibidos treinta y nueve (39) ejemplares de *Panstrongylus geniculatus* (Latreille, 1811) en estadios ninfales (n= 2) e imaginales (n = 37) colectados entre los años 2011 y 2019, por diversos ciudadanos. Las localidades se representan geográficamente en la figura 1. A los colaboradores se les realizó una encuesta a fin de recabar información sobre la localidad de captura del ejemplar, hora y descripción breve del lugar en que se recolectó. Esto fue asentado en una base de datos.



**Figura 1:** Ubicación geográfica de las localidades de captura de los ejemplares de *P. geniculatus* reportados por habitantes del AMC.

**Elaborado por:** Los autores

**Numeración de las localidades** 1: El Junquito, 2: La Florida, 3: Los Chaguaramos, 4: Urb. Santa Mónica, 5: Colinas de Bello Monte, 6: Caurimare, 7: Macaracuay, 8: El Cafetal, 9: Baruta, 10: Petare, 11: Valle Arriba, 12: El Hatillo

### 2.2 Evaluación parasitológica de los ejemplares de *P. genuiculatus*

Se tomaron muestras de la materia fecal de los ejemplares vivos y se hidrataron con solución salina 0,9%. Las preparaciones se colocaron sobre láminas portaobjetos observándose a un aumento de 400(x) para detectar la presencia de tripomastigotes metacíclicos en movimiento. Posteriormente, se fijaron con metanol y tiñeron con el procedimiento estándar de May-Grundwald-Giemsa. Las láminas se encuentran depositadas en la Colección de Preparaciones Microscópicas del Laboratorio de Inmunología y Quimioterapia (IBE-UCV), disponibles para consulta.

### 2.3 Análisis estadístico multivariante

A fin de explorar la posible relación entre los reportes de *P. genuiculatus* recibidos del estado Miranda y las variables ambientales recopiladas se empleó un Análisis de Componentes Principales (ACP) sobre la matriz de correlación de los datos, considerando como variables explicativas la precipitación medida en milímetros (mm), la temperatura en grados Celsius (°C), la humedad relativa en porcentaje (%), la velocidad del viento en kilómetros por hora (Km/h), la radiación solar medida en la altitud en metros sobre el nivel del mar (msnm). Los valores de estas, generadas por el modelo de asimilación MERRA-2, desarrollado por la Global Modelling and Assimilation Office (GMAO) de la National Agency of Spatial Activities (NASA), se consultaron en <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/>

Previo a la aplicación del Análisis de Componentes Principales (ACP), se evaluó la no-correlación entre variables a través del coeficiente de correlación de Pearson entre pares de ellas, siendo algunas de ellas descartadas *a priori*, evitando la posible redundancia entre variables en el análisis posterior.

Tanto la evaluación de no-correlación entre variables y para la realización del Análisis de Componentes Principales (ACP), se empleó el paquete estadístico Paleontological Statistics 4.03. (Hammer y col., 2001).

## RESULTADOS

### Descripción preliminar

El 92,30% (n = 36) de los 39 ejemplares de *P. genuiculatus* examinados parasitológicamente durante el periodo 2011-2019 presentaron formas flageladas de *T. cruzi* en

**Influencia de variables ambientales sobre la presencia de *Panstrongylus Genuiculatus* (latreille, 1811) en domicilios del área metropolitana de Caracas, Venezuela**

sus heces. Las localidades y número de individuos de la especie que fueron capturados en cada una de ellas por los diferentes colaboradores se muestran en la tabla

El 86,49% (n = 32) de los individuos fueron recolectados en 9 localidades del estado Miranda, mientras que el 13,51% (n = 7) restante provenían de 4 localidades del Distrito Capital. Las localidades que aportaron más del 50% de los reportes recibidos del estado Miranda fueron Baruta, Macaracuay, El Cafetal y Colinas de Bello Monte, mientras que, en Distrito Capital fueron El Junquito y Los Chaguaramos.

**Tabla 1.** Reportes de *P. geniculatus* examinados parasitológicamente por localidad  
**Estado Miranda** **Distrito Capital**

<b>Localidad</b>	<b>% de los reportes recibidos (Número de especímenes)</b>	<b>Localidad</b>	<b>% de los reportes recibidos (Número de especímenes)</b>
<b>Baruta</b>	28,13% (9)	<b>El Junquito</b>	42,85% (3)
<b>Macaracuay</b>	18,74% (6)	<b>Los Chaguaramos</b>	28,57% (2)
<b>El Cafetal</b>	15,62% (5)	<b>Santa Mónica</b>	14,29% (1)
<b>Colinas de Bello Monte</b>	12,49% (4)	<b>La Florida</b>	14,29% (1)
<b>Petare</b>	9,38% (3)		
<b>Caurimare</b>	9,38% (3)		
<b>Valle Arriba</b>	3,13% (1)		
<b>El Hatillo</b>	3,13% (1)		
<b>Total</b>	<b>100% (32)</b>	<b>Total</b>	<b>100% (7)</b>

**Elaborado por:** Los Autores

Los años en los que se recibieron mayor cantidad de ejemplares de *P. geniculatus* fueron 2015 y 2019. Independientemente del año, los reportes fueron recibidos durante los meses de mayo (n = 13) y junio (n = 12) mayoritariamente (figura 2), que representan el 33,33% y el 30,77% del total de los ejemplares registrados. Es decir, en ambos meses se realizaron más del 60% del total de los reportes. Durante los años 2012 y 2018 no se recibieron reportes de ejemplares para su evaluación parasitológica.

Influencia de variables ambientales sobre la presencia de *Panstrongylus Geniculatus* (latreille, 1811) en domicilios del área metropolitana de Caracas, Venezuela

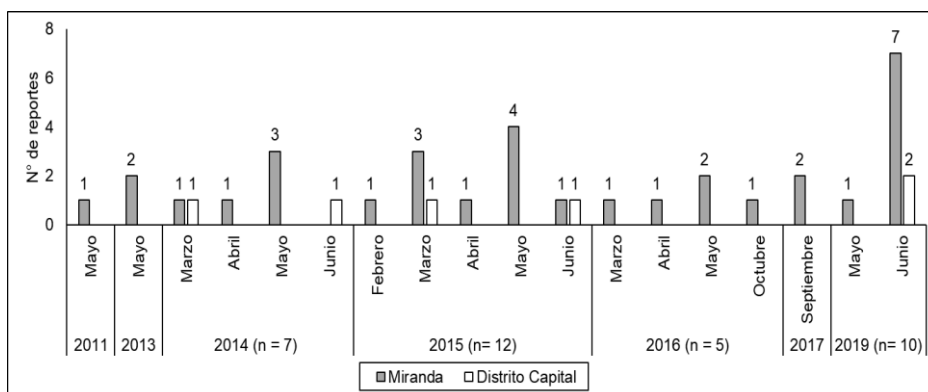


Figura 2.: Número de ejemplares de *P. geniculatus* recibidos por mes en cada año del periodo 2011-2019.

Elaborado por: Los Autores

El número *n* entre paréntesis junto al año que correspondan, representa el número total de ejemplares de *P. geniculatus* recibidos durante ese mismo año.

### Análisis de Componentes Principales (ACP)

La aplicación del análisis sobre los datos generó 6 componentes principales, de los cuales, los dos primeros acumularon el 65,84% de la varianza total asociada (figura 3).

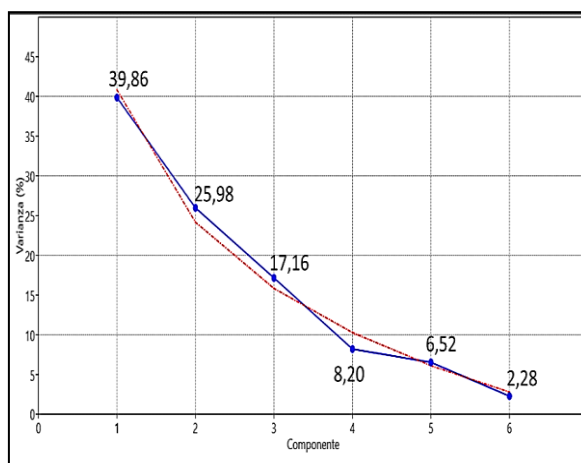


Figura 3. Porcentaje de la varianza total acumulada por cada componente principal generado.

Elaborado por: Los Autores

El Componente Principal 1 (CP1), con el 39,86% de la varianza de los datos acumulada, tuvo como variables positivamente correlacionadas a él la precipitación, la humedad relativa, la temperatura y la altitud. Por su parte, en el Componente Principal 2 (CP2), las variables temperatura, precipitación y radiación solar presentaron coeficientes positivos. Este último

**Influencia de variables ambientales sobre la presencia de *Panstrongylus Genuiculatus* (latreille, 1811) en domicilios del área metropolitana de Caracas, Venezuela**

componente mencionado presentó 25,98% de la varianza de los datos acumulada sobre él (tabla 2).

La precipitación, la humedad relativa, la radiación solar y la temperatura fueron las variables que se encontraron positivamente correlacionadas a mayor número de los componentes principales generados por el análisis. Contrastantemente, la altitud y la velocidad del viento presentaron coeficientes positivos solo con los componentes principales 1 y 3 y 4 y 6 respectivamente. (tabla 2).

**Tabla 2.** Coeficientes de las variables ambientales por componente principal.(CP)

Variable ambiental	CP 1	CP 2	CP 3	CP 4	CP 5	CP 6
	(39,86%)	(25,98%)	(17,16%)	(8,20%)	(6,52%)	(2,28%)
Altitud (msnm)	<b>0.0088693</b>	-0.26955	<b>0.89694</b>	-0.33483	-0.080922	-0.064118
Precipitación (mm)	<b>0.49487</b>	<b>0.11953</b>	<b>0.27493</b>	<b>0.73274</b>	-0.35646	<b>0.03545</b>
Humedad relativa (%)	<b>0.41825</b>	-0.53163	-0.064377	<b>0.043555</b>	<b>0.49586</b>	<b>0.53899</b>
Temperatura (°C)	<b>0.28721</b>	<b>0.65606</b>	<b>0.074569</b>	-0.40356	-0.098025	<b>0.55593</b>
Velocidad del viento	-0.56253	-0.24332	-0.0049437	<b>0.16348</b>	-0.4692	<b>0.61437</b>
Radiación solar	-0.42563	<b>0.37523</b>	<b>0.33194</b>	<b>0.39938</b>	<b>0.6251</b>	<b>0.13269</b>

**Elaborado por:** Los Autores

La representación gráfica derivada del análisis muestra una aparente separación entre los reportes de *P. geniculatus* que fueron capturados durante los años 2014 y 2015 (n = 14, 43,75% de los datos) de los que fueron tomados en otros años de la serie temporal 2011-2019 (n= 18, 56,25% de los datos).

Los reportes de los años 2014 y 2015 se encuentran mayoritariamente asociados a los vectores radiación solar y velocidad del viento, mientras que los datos que provienen del resto de los años, que se encuentran próximos a los vectores temperatura, precipitación y humedad relativa.

Influencia de variables ambientales sobre la presencia de *Panstrongylus Geniculatus* (latreille, 1811) en domicilios del área metropolitana de Caracas, Venezuela



**Figura 4.** Representación gráfica (biplot) del Análisis de Componentes Principales (ACP).

**Elaborado por:** Los Autores

Leyenda: amarillo: 2011, rojo: 2013, azul: 2014-2015, verde: 2016, violeta: 2017 y naranja: 2019.

## DISCUSIÓN

En epidemiología, y especialmente en estudios tele-epidemiológicos, se han empleado diversos métodos multivariantes para seleccionar variables ambientales predictivas de la distribución potencial de las distintas especies de triatomíneos vectores del *T. cruzi* e insectos vectores de otras enfermedades (Gorla, 2002). El análisis discriminante, aplicado a variables obtenidas por sensores remotos, ha sido empleado en este paso previo a la predicción del componente espacial del nicho de estas especies (Arboleda y Jaramillo, 2011). Muestran ser particularmente útiles, por cuanto permiten elucidar en qué medida las presencias y ausencias predichas por el modelo (vistas como clasificaciones “correctas” o “incorrectas”), son efectivamente, respuestas de las variables seleccionadas *a priori*.

Por su parte, el análisis de componentes principales ha sido escasamente empleado para estos pasos previos a la construcción de modelos de distribución de especies y los resultados obtenidos muestran similitud con otros trabajos, en cuanto a las variables que resultan útiles para describir la distribución geográfica y predecir el uso del componente espacial del nicho ecológico de vectores y patógenos (Arboleda y col. 2009; Lorenz y col., 2017)

Los datos mostrados en este trabajo sugieren que la presencia de *P. geniculatus* en el Valle de Caracas es aparentemente estacional y que algunos fenómenos meteorológicos regionales pudieron influir sobre ella. Venezuela se ubica en la zona “El Niño 34” y las



**Influencia de variables ambientales sobre la presencia de *Panstrongylus Genuiculatus* (latreille, 1811) en domicilios del área metropolitana de Caracas, Venezuela**

estimaciones del impacto del fenómeno El Niño, Oscilacion del Sur (ENOS) sobre el territorio nacional son realizadas por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMEH) a través del Índice de Ocurrencia de ENOS (IE34). En la serie temporal 2014-2018 generada por INAMEH (2018) para esta índice muestra que los años 2014 y 2015 fueron años de ENOS y ENOS fuerte, respectivamente, lo cual pudo afectar la variación en las variables influyentes con respecto a los obtenidos en años restantes.

No obstante, el número de observaciones registradas y empleadas para este análisis pudieran no ser suficientes para afirmar la existencia de un patrón claro. Mayor esfuerzo muestral y estudios más detallados son requeridos para su confirmación.

Las incursiones de esta especie de vector en domicilios fueron mas frecuentes en localidades del estado Miranda, lo cual pudo deberse a que las características propias de las localidades que las reportaron (calidad del hábitat, abundancia y diversidad de fuentes de alimento para el vector, refugios adecuados brindados por la cobertura vegetal circundante y condiciones micro-climáticas para su reproducción) son favorables para esta especie de triatomino (Reyes-Lugo, 2009).

Miranda es uno de los estados con mayor vulnerabilidad de desarrollar incrementos en posibles brotes de enfermedad de Chagas proyectados en escenarios de cambio climático hasta los próximos 60 años. La distribución geográfica de *P. geniculatus* junto con las de otras especies de triatominos, podría jugar un rol fundamental en el incremento de estos brotes (Aларcon de Noya y col., 2010; Ceccarelli y Rabinovich, 2015), así como también, la diversidad de mamíferos presente en las localidades y su abundancia podría influenciar el tamaño de las colonias de los vectores (Oda y col., 2014).

Este trabajo muestra que la reducción de dimensiones que es llevada a cabo mediante este método puede ser una herramienta eficiente en la construcción de modelos de distribución de estas especies, lo cual podría contribuir a la toma de decisiones de índole sanitaria.

## CONCLUSIONES

Las localidades del Área Metropolitana de Caracas con mayor número de ejemplares reportados y colectados por los ciudadanos estuvieron localizadas en el estado Miranda, sumando en total 32 registros. El 60% de todos los individuos recolectados periodo 2011-2019 se capturaron durante los meses mayo y junio.

Influencia de variables ambientales sobre la presencia de *Panstrongylus Genuiculatus* (latreille, 1811) en domicilios del área metropolitana de Caracas, Venezuela

El Análisis de Componentes Principales aplicado sobre los datos de punto de variables ambientales recopilados y los reportes de *P. geniculatus* disponibles para las localidades del estado Miranda concentró más del 60% de la varianza sobre los dos primeros componentes principales, donde la precipitación y la humedad como variables explicativas tuvieron correlación positiva. Con los datos analizados, no se puede sugerir que exista un patrón claro de variaciones temporales.

Se recomienda recopilar mayor cantidad de información sobre esta y otras especies de triatomos vectores de la enfermedad de Chagas presentes en el AMC. Ha de incluirse la colecta activa de ejemplares y su correcta introducción en colecciones zoológicas, para que las presencias y ausencias que se empleen como punto de partida para sus modelos de distribución en función de las variables acá seleccionadas en el AMC. También se sugiere la evaluación de variables bióticas que puedan estar asociadas a la presencia de *P. geniculatus* en las localidades del AMC, entre ellas: presencia y abundancia relativa de *D. marsupialis* u otras especies de vertebrados que sirvan de fuente de alimento a esta especie de insecto, número de especies de los distintos estratos de vegetación en las localidades en el tiempo, variaciones temporales del porcentaje de cobertura vegetal y registro de incendios forestales, como estimadores de pérdida de biodiversidad e indicadores de actividad antrópica y/o perturbación ambiental.

## REFERENCIAS

- Alarcón de Noya, B., Díaz-Bello, Z., Colmenares, C., Ruiz-Guevara, R., Mauriello, L., Zavala-Jaspe, R., Suarez, J., Abate, T., Naranjo, L., Paiva, L., Rivas, J., Castro, J., Marques, J., Mendoza, I., Acquatella, H., Torres, J. y Noya, O. (2010) Large urban outbreak of orally acquired acute Chagas disease at a school in Caracas, Venezuela. *J Infectious Diseases* 201(9): 1308–1315. DOI: [10.1086/651608](https://doi.org/10.1086/651608).
- Arboleda, S., Gorla, D., Porcasi, X., Saldaña, A., Calzada, J. y Jaramillo, N. (2009) Development of a geographical distribution model of *Rhodnius pallescens* Barber, 1932 using environmental data recorded by remote sensing. *Infections, Genetics and Evolution* 9(4): 441-448. DOI: [10.1016/j.meegid.2008.12.006](https://doi.org/10.1016/j.meegid.2008.12.006).
- Arboleda, S y Jaramillo, N (2011) Application of satellite images to study the distribution of *Rhodnius pallescens* Barber 1932, vector of chagas disease. *Acta Biologica Venezuelica* 31 (2):1-4. [http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/revista\\_abv/article/view/3967/3793](http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/revista_abv/article/view/3967/3793).
- Cabello D. y Galíndez, I (1998) Vital statistics of *Panstrongylus geniculatus* (Latreille, 1811) (Hemiptera: Reduviidae) under experimental conditions. *Memorias del Instituto*

Influencia de variables ambientales sobre la presencia de *Panstrongylus Genuiculatus* (latreille, 1811) en domicilios del área metropolitana de Caracas, Venezuela

Oswaldo Cruz 93(2): 257–260. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0074-02761998000200024>.

Cazorla-Perfetti, D. y Nieves-Blanco, E (2010) Triatominos de Venezuela: aspectos taxonómicos, biológicos, distribución geográfica e importancia médica. *Avances Cardiológicos* 30(4): 347–369. [https://svcardiologia.org/es/images/documents/Avance\\_Cardiologico/art\\_vol\\_30\\_2010/Vol\\_30\\_4\\_2010/08/.CazorlaD347369.pdf](https://svcardiologia.org/es/images/documents/Avance_Cardiologico/art_vol_30_2010/Vol_30_4_2010/08/.CazorlaD347369.pdf).

Cazorla-Perfetti, D. (2016) Revisión de los vectores de la enfermedad de Chagas en Venezuela (Hemiptera-Heteroptera, Reduviidae, Triatominae). *Saber* 28(3): 387–470. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S131501622016000300003&lng=es&nrm=iso](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S131501622016000300003&lng=es&nrm=iso).

Ceccarelli, S. y Rabinovich, J. (2015) Global climate change effects on Venezuela's vulnerability to Chagas Disease is linked to the geographic distribution of five triatomine species. *Journal of Medical Entomology* 52(6): 1-11. DOI: [10.1093/jme/tjv119](https://doi.org/10.1093/jme/tjv119).

Gerencia de Climatología Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (2018) Condiciones prevalecientes en el estado del Pacífico Ecuatorial Central y su posible perspectiva para los próximos meses. Disponible desde: <http://www.inameh.gob.ve/web/PDF/Condiciones%20Mensuales%20de%20ENOS.pdf>

Gorla, D. (2002) Variables ambientales registradas por sensores remotos como indicadores de la distribución geográfica de *Triatoma infestans* (Heteroptera: Reduviidae). *Ecologia Austral* 12: 117-127. [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1667782X2002000200005&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1667782X2002000200005&lng=es&nrm=iso).

Hammer, Ø., Harper, D. y Ryan, P. (2001) PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9 pp. [http://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/issue1\\_01.htm/](http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm/)

Lent, H. y Wygodzinsky, P. (1979) Revision of Triatominae (Hemiptera, Reduviidae), and their significance as vectors of Chagas' disease. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 163: 123–520.

Lorenz C., Azevedo T., Virginio F., Aguiar, B., Chiaravalloti-Neto, F. y Suesdek, L. (2017) Impact of environmental factors on neglected emerging arboviral diseases. *PloS Neglected Tropical Diseases*, 11(9): 1-19. DOI: [10.1371/journal.pntd.0005959](https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005959).

Oda, E.; Solari, A. y Botto – Mahan, C. (2014) Effects of mammal host diversity and density on the infection level of *Trypanosoma cruzi* in sylvatic kissing bugs. *Medical Veterinary Entomology* 28(4): 384–390. DOI: [10.1111/mve.12064](https://doi.org/10.1111/mve.12064).

**Influencia de variables ambientales sobre la presencia de *Panstrongylus Gemiculatus* (latreille, 1811) en domicilios del área metropolitana de Caracas, Venezuela**

Pifano F. (1986) El potencial enzoótico silvestre del complejo ecológico *Schizotrypanum cruzi* - *Didelphis marsupialis* - *Panstrongylus geniculatus* y sus incursiones a la vivienda humana del valle de Caracas - Venezuela. *Boletín de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales* 46: 143–144.

Ramírez-Pérez, J. (1987) Revisión de los tratominos (Hemiptera, Reduviidae) en Venezuela. *Boletín de la Dirección de Malariología y Sanidad Ambiental* 27: 118–146.

Reyes-Lugo, M. (2009) *Panstrongylus geniculatus* Latreille, 1811 (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae), vector de la enfermedad de Chagas en el ambiente domiciliario del centro-norte de Venezuela. *Revista Biomedica* 20: 180–205.  
<https://www.mediagraphic.com/cgi-in/new/resumen.cgi?IDARTICULO=25149/>

#### FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

#### CONFLICTO DE INTERESES

Los Autores declaran que no existe conflicto de intereses

#### CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Autor	Caraballo Marcano, J. N.	Sanoja, C.	Payares, G.
<b>Participar activamente en:</b>			
Planificación y diseño	X	X	X
Adquisición de fondos		X	X
Administración del proyecto		X	X
Redacción –borrador original	X		
Redacción –revisión y edición	X		
Interpretación y validación de resultados	X	X	X
<b>La discusión de los resultados</b>	X	X	X
<b>Revisión y aprobación de la versión final del trabajo.</b>	X	X	X

#### RECONOCIMIENTO A REVISORES:

La revista reconoce el tiempo y esfuerzo del editor Juan Carlos Santillán L., y de revisores anónimos que dedicaron su tiempo y esfuerzo en la evaluación y mejoramiento del presente artículo.