



Distribución de los escorpiones (arachnida: scorpiones) según las observaciones de inaturalist en Panamá

Distribution of scorpions (arachnida: scorpiones) according to inaturalist observations in Panama

Miguel A. Youngs-Mitre^{1,2}  Irene I. Figueroa-Coronado³  Marcelo Mack⁴  y Alonso Santos-Murga⁵ 

¹Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, Panamá. miguelyoungs9811@gmail.com <https://orcid.org/0000-0003-0304-6293>

²Universidad de Los Lagos, Chile

³Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Coclé, Panamá. figueroairene21@gmail.com <https://orcid.org/0009-0009-6039-0710>

⁴Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Panamá. marmack24@gmail.com <https://orcid.org/0000-0003-3975-251X>

⁵Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Panamá, santosmurgasa@gmail.com <https://orcid.org/0000-0001-9339-486X>

INFORMACIÓN SOBRE EL ARTÍCULO

Recibido: 05 de febrero de 2026 | Aceptado:

10 de junio de 2026 |

DOI:<https://doi.org/10.48204/j.mesoamericana.v28n2.a11312>

Como citar este documento: Youngs-Mitre, M.A., Figueroa-Coronado, I.I., Mack, M. & Santos-Murga, A. (2026). Distribución de los escorpiones (Arachnida: Scorpiones) según las observaciones de iNaturalist en Panamá. *Mesoamericana*, 28(2): 48-53.

Autor correspondiente: Miguel A. Youngs-Mitre, Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales. miguelyoungs9811@gmail.com

Contribución de los autores: Los autores de este trabajo declaran haber participado en la realización de este proyecto de investigación en todas sus etapas, búsqueda de información y redacción del artículo.

Editor: Dr. Alonso Santos Murgas.

ABSTRACT: Scorpions are an important component of Panama's biodiversity, yet their distribution remains poorly documented. This study analyzed their spatial distribution using 384 research-grade records obtained from iNaturalist between 2020 and 2025. A total of 15 species belonging to three families and five genera were identified. *Centruroides bicolor* was the most frequently recorded species, while the provinces of Panamá, Coclé, and Veraguas showed the highest species richness and number of observations. The results highlight the potential of iNaturalist as a complementary tool for studying distribution patterns, identifying knowledge gaps, and guiding future research on Panama's scorpion fauna.

KEYWORDS: Distribution; iNaturalist; Panama; Scorpions.

RESUMEN: Los escorpiones constituyen un grupo importante de la biodiversidad panameña, aunque su distribución aún es poco conocida. Este estudio analizó su distribución espacial en Panamá utilizando 384 registros con grado de investigación obtenidos de iNaturalist entre 2020 y 2025. Se identificaron 15 especies pertenecientes a tres familias y cinco géneros. *Centruroides bicolor* fue la especie más registrada, mientras que Panamá, Coclé y Veraguas concentraron la mayor riqueza y número de observaciones. Los resultados destacan el potencial de iNaturalist como herramienta complementaria para estudiar patrones de distribución, identificar vacíos de información y orientar futuras investigaciones sobre la escorpiofauna panameña.

Palabras Clave: Distribución; Escorpiones; iNaturalist; Panamá.

INTRODUCCIÓN

A nivel global, la diversidad conocida de escorpiones asciende a aproximadamente 2 872 especies (Rein, 2025), distribuidas en 19 familias reconocidas dentro del orden Scorpiones (Santibáñez-López *et al.*, 2019). En este contexto, Panamá ha documentado 14 especies, ubicadas en tres familias (Teruel & Cozijn, 2011); sin embargo, este número ha ido incrementándose paulatinamente debido a la descripción de nuevas especies y nuevos registros para el país. Por ejemplo, la descripción de *Centruroides panamensis* por Quintero y Esposito (2014). Pese a estos avances, no existe aún un inventario exhaustivo y actualizado que integre todas las especies descritas o confirmadas después de 2011, lo que subraya la necesidad de una revisión moderna y completa de la escorpiofauna panameña.

iNaturalist es una organización independiente sin fines de lucro fundada en 2008 (Seltzer 2019). La flexibilidad de esta plataforma permite la recopilación y conservación de información científica, tanto como resultado de la conexión entre las personas y la naturaleza, como a través de oportunidades más formales o estructuradas facilitadas por los proyectos de iNaturalist o las anotaciones de observaciones (Mason *et al.*, 2025). Por ende, el presente estudio tiene como objetivo analizar la distribución espacial de las especies de escorpiones registradas en Panamá a partir de las observaciones disponibles en la plataforma iNaturalist, e identificar los patrones de distribución de las especies a nivel nacional, con énfasis en regiones con mayor concentración de observaciones.

MATERIALES Y MÉTODOS

Evaluación de Datos

A partir de la plataforma iNaturalist, se llevó a cabo una búsqueda sistemática de las observaciones de escorpiones registradas en la República de Panamá. Para garantizar la calidad de los datos, únicamente se seleccionaron aquellas observaciones que alcanzaban la categoría de grado de investigación (Research Grade).

Se consideraron los registros comprendidos entre el 1 de enero de 2020 y el 31 de diciembre de 2025.

Posteriormente, la información validada, incluyendo especie, coordenadas geográficas y provincia de procedencia, fue organizada en una base de datos estructurada en Microsoft Excel para su posterior análisis espacial.

Análisis de Datos

Los análisis fueron realizados en R (4.4.2v), utilizando los paquetes *dplyr*, *ggplot2*, *sf*, *rnaturalearth* y *rnaturalearthdata*. Se cuantificó el número total de registros, especies, familias y localidades, así como la abundancia relativa de cada especie mediante el porcentaje de observaciones respecto al total. Además, se estimó el número de especies y registros por provincia.

La distribución geográfica de las especies fue representada mediante mapas separados por familia. Finalmente, se evaluó la tendencia temporal de los registros mediante una regresión lineal simple, utilizando el año como variable predictora y el número anual de observaciones como variable respuesta.

RESULTADOS

En los últimos 6 años se registraron 384 observaciones, correspondientes a tres familias, cinco géneros y 15 especies distribuidas en 10 provincias y dos comarcas de la República de Panamá. *Centruroides bicolor* fue la especie más reportada, con 97 registros (25.26%), seguida de *Opisthacanthus elatus* con 64 observaciones (16.67%) y *Centruroides granosus* con 55 registros (14.32%). *Tityus jaime* aportó 36 observaciones (9.38%), mientras que *Centruroides limbatus* y *Centruroides edwardsii* registraron 30 individuos cada uno (7.81%). *Centruroides gracilis* representó 24 registros (6.25%), y *Tityus cerroazul* alcanzó 20 registros (5.21%). Las especies menos frecuentes fueron *Tityus championi* con 6 registros (1.56%), *Tityus ocelote* 6 registros (1.56%), *Tityus tayrona*, *Chactas exsul* y *Tityus festae* presentaron 4 registros cada una (1.04%), *Ananteris platnicki*, con 3 registros (0.78%) y finalmente *Centruroides margaritatus* un registro (0.26%).

Tabla 1.

Especies de escorpiones presentes en cada provincia de Panamá.

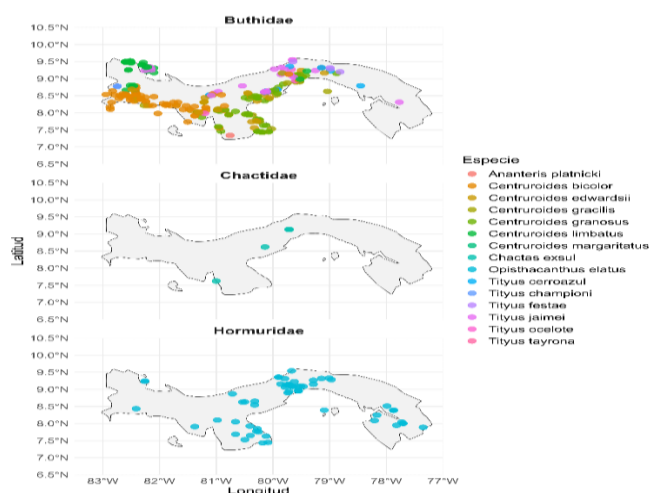
Provincia	Especie	Observación
Chiriquí	<i>Centruroides bicolor</i> , <i>Centruroides edwardsii</i> , <i>Centruroides gracilis</i> , <i>Centruroides limbatus</i> , <i>Opisthacanthus elatus</i> , <i>Tityus championi</i> , <i>Tityus tayrona</i>	82
Veraguas	<i>Ananteris platnicki</i> , <i>Centruroides bicolor</i> , <i>Centruroides edwardsii</i> , <i>Centruroides gracilis</i> , <i>Centruroides granosus</i> , <i>Centruroides margaritatus</i> , <i>Chactas exsul</i> , <i>Opisthacanthus elatus</i> , <i>Tityus cerroazul</i> , <i>Tityus jaimeii</i> , <i>Tityus ocelote</i>	63
Panamá	<i>Ananteris platnicki</i> , <i>Centruroides bicolor</i> , <i>Centruroides edwardsii</i> , <i>Centruroides gracilis</i> , <i>Centruroides granosus</i> , <i>Centruroides limbatus</i> , <i>Opisthacanthus elatus</i> , <i>Tityus cerroazul</i> , <i>Tityus festae</i> , <i>Tityus jaimeii</i> , <i>Tityus tayrona</i>	47
Coclé	<i>Ananteris platnicki</i> , <i>Centruroides edwardsii</i> , <i>Centruroides gracilis</i> , <i>Centruroides granosus</i> , <i>Chactas exsul</i> , <i>Opisthacanthus elatus</i> , <i>Tityus cerroazul</i> , <i>Tityus jaimeii</i> , <i>Tityus tayrona</i>	38
Los Santos	<i>Centruroides bicolor</i> , <i>Centruroides edwardsii</i> , <i>Centruroides gracilis</i> , <i>Centruroides granosus</i> , <i>Opisthacanthus elatus</i>	38
Bocas del Toro	<i>Centruroides limbatus</i> , <i>Opisthacanthus elatus</i> , <i>Tityus jaimeii</i>	30
Colón	<i>Centruroides bicolor</i> , <i>Centruroides gracilis</i> , <i>Chactas exsul</i> , <i>Opisthacanthus elatus</i> , <i>Tityus cerroazul</i> , <i>Tityus festae</i> , <i>Tityus jaimeii</i> , <i>Tityus ocelote</i>	30
Panamá Oeste	<i>Centruroides bicolor</i> , <i>Centruroides edwardsii</i> , <i>Centruroides gracilis</i> , <i>Centruroides granosus</i> , <i>Opisthacanthus elatus</i> , <i>Tityus cerroazul</i> , <i>Tityus jaimeii</i> , <i>Tityus ocelote</i>	26
Darién	<i>Opisthacanthus elatus</i> , <i>Tityus cerroazul</i> , <i>Tityus jaimeii</i>	13
Herrera	<i>Centruroides bicolor</i> , <i>Centruroides gracilis</i> , <i>Centruroides granosus</i> , <i>Opisthacanthus elatus</i>	11
Kuna Yala	<i>Opisthacanthus elatus</i> , <i>Tityus festae</i>	3
Ngöbe Buglé	<i>Centruroides bicolor</i>	3

La distribución geográfica de los escorpiones en Panamá mostró diferencias entre las familias registradas (Figura 1). La familia Buthidae presentó la mayor riqueza específica y la distribución más extensa, con registros distribuidos a lo largo de gran parte del territorio nacional. Dentro de esta familia, las especies del género *Centruroides* concentraron una gran proporción de los registros y estuvieron presentes en múltiples localidades, mientras que varias especies de *Tityus* mostraron distribuciones más restringidas.

Por otra parte, Chactidae estuvo representada únicamente por *Chactas exsul*, cuyos registros se limitaron a pocas localidades, evidenciando una distribución geográfica reducida. De manera similar, Hormuridae estuvo representada exclusivamente por *Opisthacanthus elatus*; sin embargo, esta especie presentó una distribución más amplia que la observada para Chactidae, con registros en diversas regiones del país. En conjunto, los resultados evidencian diferencias en la riqueza específica y amplitud de distribución entre las familias de escorpiones presentes en Panamá.

Figura 1.

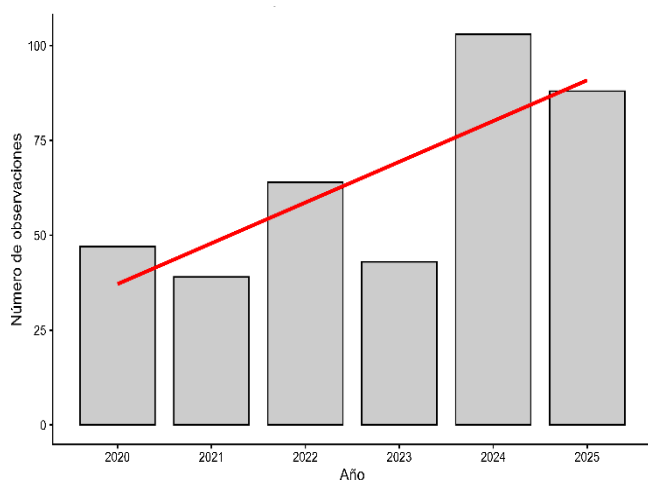
Distribución de escorpiones en Panamá.



El número de observaciones de escorpiones presentó una tendencia creciente a lo largo del período de estudio. El análisis de regresión lineal estimó un incremento promedio de 10.74 registros por año ($\beta = 10.743$), explicando el 58.5 % de la variación observada en los datos ($R^2 = 0.585$). Aunque la relación entre el año y el número de observaciones no alcanzó el umbral convencional de significancia estadística ($F_{1,4} = 5.64$, $p = 0.076$), la pendiente positiva sugiere un aumento sostenido en la cantidad de registros a través del tiempo.

Figura 2.

Tendencia temporal de los registros de escorpiones en Panamá.



DISCUSIÓN

La ciencia ciudadana ha emergido como una herramienta valiosa para el monitoreo de la biodiversidad a escalas espaciales y temporales que serían difíciles de alcanzar mediante métodos de muestreo convencionales (Jacobs & Zipf, 2017). Los patrones de distribución observados en este estudio muestran una concentración notable de registros de escorpiones en las provincias del centro de Panamá, particularmente Panamá, Coclé y Veraguas. Este resultado coincide con Youngs-Mitre *et al.* (2025), donde señalan que algunas de las especies del género *Centruroides* y *Tityus* muestran alta plasticidad ante los ambientes urbanos y periurbanos. El predominio de *C. bicolor* y *C. granosus* en los registros es consistente con estudios previos, que indican que estas especies presentan distribuciones amplias y tolerancia a hábitats abiertos y modificados (Quintero & Esposito, 2014).

La concentración de especies en el núcleo central del país también puede estar influenciada por la heterogeneidad ambiental y la presencia de mosaicos de hábitats que combinan áreas urbanas, fragmentos de bosque y zonas agrícolas. Este tipo de paisajes favorece la coexistencia de especies generalistas y especialistas, y ha sido señalado como un factor clave en la persistencia de escorpiones de importancia médica en ambientes modificados (Lourenço & Cloudsley-Thompson, 2012). En particular, la capacidad de algunas especies de *Centruroides* y *Tityus* para tolerar perturbaciones antrópicas podría explicar su amplia distribución y alta frecuencia en los registros analizados.

El menor número de especies registradas en provincias como Guna Yala, Ngöbe Buglé, Darién y Bocas del Toro probablemente no refleja una baja diversidad real de escorpiones, sino más bien un sesgo asociado al esfuerzo de muestreo y a la distribución espacial de los observadores. Estudios previos han demostrado que los datos provenientes de plataformas de ciencia ciudadana tienden a concentrarse en áreas urbanas, periurbanas o con mayor accesibilidad, mientras que regiones remotas o con menor densidad poblacional suelen estar subrepresentadas (Boakes *et al.*, 2010; Isaac *et al.*, 2014; Chandler *et al.*, 2017). En Panamá, estas provincias coinciden con zonas de difícil acceso, menor infraestructura vial y menor número de usuarios activos

en iNaturalist, lo que limita la probabilidad de detección y registro de escorpiones, independientemente de su presencia real.

A pesar de sus limitaciones, los datos de iNaturalist representan una herramienta valiosa para generar hipótesis biogeográficas, identificar vacíos de información y orientar futuros muestreos sistemáticos. Diversos estudios han demostrado que, cuando se filtran adecuadamente por calidad taxonómica, los registros de ciencia ciudadana pueden complementar de manera efectiva los inventarios tradicionales y contribuir a la comprensión de patrones espaciales a escalas regionales (Chandler *et al.*, 2017; Callaghan *et al.*, 2021). En el caso de los escorpiones de Panamá, el uso de iNaturalist permite visualizar tendencias preliminares de distribución y resaltar regiones prioritarias para estudios de campo, especialmente aquellas con baja representación en la plataforma.

CONCLUSIÓN

El presente estudio demuestra que los registros de ciencia ciudadana disponibles en la plataforma iNaturalist constituyen una herramienta valiosa para caracterizar preliminarmente la distribución de los escorpiones en Panamá. A partir de 384 observaciones con grado de investigación se documentó la presencia de 15 especies pertenecientes a tres familias, evidenciándose una mayor riqueza y concentración de registros en las provincias centrales del país. Las especies del género *Centruroides*, particularmente *C. bicolor*, *C. gracilis* y *C. granosus*, presentaron una distribución amplia y una alta frecuencia de observaciones, lo que sugiere una mayor capacidad para persistir en ambientes intervenidos y una elevada detectabilidad en zonas urbanas y periurbanas.

La menor representación de registros en provincias como Guna Yala, Ngöbe Buglé, Darién y Bocas del Toro probablemente refleja diferencias en el esfuerzo de muestreo y en la distribución de los observadores, más que una menor diversidad real de escorpiones. Este resultado resalta la necesidad de fortalecer los inventarios biológicos y los muestreos sistemáticos en regiones poco exploradas, con el fin de obtener un conocimiento más completo de la escorpiofauna panameña.

En conjunto, los resultados evidencian el potencial de iNaturalist como una fuente de información complementaria para el monitoreo de la biodiversidad, la identificación de vacíos de información y la generación de hipótesis sobre los patrones de distribución de las especies. La integración de registros de ciencia ciudadana con estudios de campo, revisiones taxonómicas y colecciones biológicas permitirá construir un inventario más robusto y actualizado de los escorpiones de Panamá, proporcionando información de utilidad para futuras investigaciones ecológicas, biogeográficas, taxonómicas y de importancia médica.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Eduardo Navarro por las valiosas discusiones y aportes de ideas que contribuyeron a la elaboración de este manuscrito.

REFERENCIAS

- Boakes, E. H., McGowan, P. J. K., Fuller, R. A., Changqing, D., Clark, N. E., O'Connor, K., & Mace, G. M. (2010). Distorted views of biodiversity: Spatial and temporal bias in species occurrence data. *PLOS Biology*, 8(6), e1000385.
- Callaghan, C. T., Poore, A. G. B., Mesaglio, T., Moles, A. T., & Nakagawa, S. (2021). Three frontiers for the future of biodiversity research using citizen science data. *BioScience*, 71(1), 55–63.
- Chandler, M., See, L., Copas, K., Bonde, A. M., López, B. C., Danielsen, F., Legind, J. K., Masinde, S., Miller-Rushing, A. J., Newman, G., Rosemartin, A., & Turak, E. (2017). Contribution of citizen science towards international biodiversity monitoring. *Biological Conservation*, 213, 280–294.
- Isaac, N. J. B., van Strien, A. J., August, T. A., de Zeeuw, M. P., & Roy, D. B. (2014). Statistics for citizen science: Extracting signals of change from noisy ecological data. *Methods in Ecology and Evolution*, 5(10), 1052–1060.
- Jacobs, C., & Zipf, A. (2017). Completeness of citizen science biodiversity data from a volunteered geographic information perspective. *Geo-spatial Information Science*, 20(1), 3–13.

- Lourenço, W., & Cloudsley-Thompson, J. (2012). About the enigmatic presence of the genus *Scorpio* Linnaeus, 1758 in Congo with the description of a new species from Niger (Scorpiones, Scorpionidae). *Serket*, 13, 1–7.
- Mason, B. M., Mesaglio, T., Barratt Heitmann, J., Chandler, M., Chowdhury, S., Gorta, S. B. Z., Grattarola, F., Groom, Q., Hitchcock, C., Hoskins, L., Lowe, S. K., Marquis, M., Pernat, N., Shirey, V., Baasanmunkh, S., & Callaghan, C. T. (2025). iNaturalist accelerates biodiversity research. *BioScience*. Advance online publication.
<https://doi.org/10.1093/biosci/biaf104>
- Quintero, D. A., & Esposito, L. (2014). A new species of *Centruroides* Marx (Scorpiones: Buthidae) from Panama and new distribution records for *Centruroides bicolor* (Pocock, 1898) and *Centruroides granosus* (Thorell, 1876). *Zootaxa*, 3795(3), 373–382.
- Rein, J. O. (2025). *The Scorpion Files*. Norwegian University of Science and Technology.
<https://www.ntnu.no/ub/scorpion-files/>
- Santibáñez-López, C. E., González-Santillán, E., Monod, L., & Sharma, P. P. (2019). Phylogenomics facilitates stable scorpion systematics: Reassessing the relationships of Vaejovidae and a new higher-level classification of Scorpiones (Arachnida). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 135, 22–30.
- Seltzer, C. (2019). Making biodiversity data social, shareable, and scalable: Reflections on iNaturalist and citizen science. *Biodiversity Information Science and Standards*, 3, e46670.
- Teruel, R., & Cozijn, M. (2011). A checklist of the scorpions (Arachnida: Scorpiones) of Panama, with two new records. *Euscorpius*, 133, 1–6.
- Youngs-Mitre, M. A., Santos-Murgas, A., & Mack, M. (2025). Escorpiones de importancia médica asociados a los bosques urbanos de la ciudad de Panamá. *Biotempo*, 22(1), 143–148.