

REVISTA NICARAGUENSE DE ENTOMOLOGIA

N° 194

Marzo 2020

Scolopendra sumichrasti Saussure, 1860 (Chilopoda, Scolopendromorpha, Scolopendridae): nuevo registro para Oaxaca, México y distribución potencial

Luis Francisco Nieto Toscano, Ubaldo Sebastián Flores-Guerrero & Fabio G. Cupul-Magaña



PUBLICACIÓN DEL MUSEO ENTOMOLÓGICO
ASOCIACIÓN NICARAGÜENSE DE ENTOMOLOGÍA
LEON - - - NICARAGUA

La Revista Nicaragüense de Entomología (ISSN 1021-0296) es una publicación reconocida en la Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (Red ALyC) e indexada en los índices: Zoological Record, Entomological Abstracts, Life Sciences Collections, Review of Medical and Veterinary Entomology and Review of Agricultural Entomology. Los artículos de esta publicación están reportados en las Páginas de Contenido de CATIE, Costa Rica y en las Páginas de Contenido de CIAT, Colombia. Todos los artículos que en ella se publican son sometidos a un sistema de doble arbitraje por especialistas en el tema.

The *Revista Nicaragüense de Entomología* (ISSN 1021-0296) is a journal listed in the Latin-American Index of Scientific Journals. It is indexed in: Zoological Records, Entomological, Life Sciences Collections, Review of Medical and Veterinary Entomology and Review of Agricultural Entomology. Reported in CATIE, Costa Rica and CIAT, Colombia. Two independent specialists referee all published papers.

Consejo Editorial

Jean Michel Maes
Editor General
Museo Entomológico
Nicaragua

Fernando Hernández-Baz
Editor Asociado
Universidad Veracruzana
México

José Clavijo Albertos
Universidad Central de
Venezuela

Silvia A. Mazzucconi
Universidad de Buenos Aires
Argentina

Weston Opitz
Kansas Wesleyan University
United States of America

Don Windsor
Smithsonian Tropical Research
Institute, Panama

Miguel Ángel Morón Ríos †
Instituto de Ecología, A.C.
México

Jack Schuster
Universidad del Valle de
Guatemala

Julieta Ledezma
Museo de Historia Natural
“Noel Kempf”
Bolivia

**Olaf Hermann Hendrik
Mielke**
Universidade Federal do
Paraná, Brasil

Fernando Fernández
Universidad Nacional de Colombia

Foto de la portada: ejemplar adulto del ciempies *Scolopendra sumichrasti* de la localidad de Venustiano Carranza, Chiapas, México (foto Jorge Alexis Figueroa).

***Scolopendra sumichrasti* Saussure, 1860 (Chilopoda, Scolopendromorpha, Scolopendridae): nuevo registro para Oaxaca, México y distribución potencial**

Luis Francisco Nieto Toscano¹, Ubaldo Sebastián Flores-Guerrero² & Fabio G. Cupul-Magaña^{2*}

RESUMEN

El ciempiés escolopéndrido *Scolopendra sumichrasti* Saussure, 1860 se registra por primera vez para Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca, México. Esta especie se reportó previamente para los estados de Chiapas, Hidalgo, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán en México, así como en Belice, Guatemala y Panamá en Centroamérica. Además, la distribución potencial de *S. sumichrasti* se evaluó al utilizar los registros de localidades y nueve variables climáticas como predictoras ambientales. El modelo se generó con el programa R. La proyección geográfica (mapa de distribución potencial), puede ser de utilidad para enfocar esfuerzos efectivos de muestreo en áreas específicas de la región, como las vertientes pacífica y atlántica de México, el sur de la Florida en los Estados Unidos de América, islas caribeñas como Cuba, así como Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua y Ecuador.

Palabras clave: Biogeografía, Centroamérica, ciempiés, modelo de distribución potencial, Neotrópico.

¹ Departamento de Biología, UAM-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, Iztapalapa, C.P. 09340, Ciudad de México, México. luisnietotoscano913@gmail.com

² Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara. Av. Universidad No. 203, Delegación Ixtapa, C.P. 48280, Puerto Vallarta, Jalisco, México. sebastian_toci@hotmail.com, fabiocupul@gmail.com*

ABSTRACT

The scolopendrid centipede *Scolopendra sumichrasti* Saussure, 1860 is recorded for the first time from Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca, Mexico. This species was previously reported from the states of Chiapas, Hidalgo, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz and Yucatán in Mexico, and from Belize, Guatemala, and Panama in Central America. Also, the potential distribution of *S. sumichrasti* was evaluated using localities records and nine climate variables as environmental predictors. The modeling was done using the R software. The geographical projection (potential distribution map), will be useful to focus effective sampling efforts in specific areas of the region, such as the Pacific and Atlantic slopes of Mexico, south Florida in the United States of America, Caribbean islands such as Cuba, as well as Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, and Ecuador.

Key words: Biogeography, centipede, Central America, Neotropic, potential distribution model.

Scolopendra sumichrasti Saussure, 1860 (figura 1) es un ciempiés escolopendromorfo (Scolopendromorpha, Scolopendridae) con distribución en México, Belice, Guatemala y Panamá, que se caracteriza por presentar un par de suturas paramedianas divergentes en la placa cefálica, marginación en los terguitos 13 al 21, sin sutura mediodorsal en el terguito 21, así como 23 a 26 antenómeros (Attems, 1930; Shelley 2002, 2006; Cupul-Magaña *et al.*, 2018). Alcanza una talla de hasta 189.25 mm (Martínez-Coronel *et al.*, 2019).

En México se registró por primera vez en Veracruz y, posteriormente, en los estados de Chiapas, Hidalgo, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tamaulipas y Yucatán (Shelley, 2006; Cupul-Magaña *et al.*, 2018); por lo que el registro de un ejemplar en el municipio de Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca, documentado en este trabajo, es el primero para este estado.

El 4 de agosto de 2019, un ciempiés de 120 mm de longitud y de sexo no determinado, se recolectó manualmente debajo de una pila de madera cubierta de hojarasca dentro de vegetación de Selva Baja Caducifolia en el “Rancho El Santo” (16° 22' 06.3" N, 98° 10' 33.7" O; 200 msnm; figura 2). El espécimen se identificó con el apoyo de los trabajos Attems (1930) y Cupul-Magaña *et al.* (2018), y se depositó en la Colección Entomológica del Centro de Estudios en Zoología (CZUG) del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara en Zapopan, Jalisco, México.



Figura 1. Ejemplar adulto (talla 189.25 mm; preservado) recolectado en la Cueva “Los Laguitos”, Tuxtla Gutierrez, Chiapas, México (imagen: Fabio G. Cupul Magaña).

Por otra parte, con este nuevo registro, sumado a las 14 localidades previamente documentadas para la especie en México y varios países de Centroamérica (Cupul-Magaña *et al.*, 2018; Martínez-Coronel *et al.*, 2019), se construyó un modelo de distribución potencial que incluyó nueve variables climáticas sin multicolinealidad y con poder predictivo para especies del género *Scolopendra* (cuadro 1; Flores-Guerrero & Cupul-Magaña, 2018).

Cuadro 1. Lista nominal de variables climáticas, y su porcentaje de contribución entre paréntesis, utilizadas en la construcción del modelo de distribución potencial del ciempiés *Scolopendra sumichrasti*. T = temperatura.

BIO1 = Temperatura media anual. (6.23).

BIO2 = Rango diurno medio [Promedio mensual (T máxima - T mínima)]. (9.26).

BIO4 = Estacionalidad de temperatura (desviación estándar x 100). (6.73).

BIO8 = Temperatura media del trimestre más húmedo. (7.08).

BIO9 = Temperatura media del trimestre más seco. (6.44).

BIO13 = Precipitación del mes más húmedo. (7.33).

BIO15 = Estacionalidad de precipitación (Coeficiente de variación). (38.53).

BIO18 = Precipitación del trimestre más cálido. (9.34).

BIO19 = Precipitación del barrio más frío. (9.01).

Las variables climáticas se obtuvieron de WorlClim 1.4, resolución espacial de cinco minutos (~10 km; worldclim.org/data/worldclim14.html; Hijmans *et al.*, 2005), con extensiones globales recortadas con el paquete “raster” (Hijmans, 2016) del programa R 3.6.1. Además, se efectuaron siete algoritmos individuales para los datos de localidades y variables climáticas que correspondieron a los modelos Splines de Regresión Adaptativa Multivariante, Regresiones Potenciadas Generalizadas, Análisis de Árbol de Clasificación, Bosque Aleatorio, Máxima Entropía, Red Neuronal Artificial, así como Máquinas de Vectores de Soporte (Liu *et al.*, 2005; Barbet-Massin *et al.*, 2012).

Posteriormente, se eligieron los tres algoritmos con mejor desempeño a partir de los valores más altos del AUC (Area Under the Curve, por sus siglas en inglés) y tasas de omisión más bajas. La AUC describe la tasa de clasificación correcta de presencias de un modelo de predicción con valores que oscilan entre 0.5 y 1: así, valores entre 0.8 y 0.9 indican un buen modelo, mientras que mayores de 0.9 corresponden a un modelo excelente (Araújo & Guisan, 2006; Phillips *et al.*, 2006). Por su parte, la tasa de omisión se utilizó como un indicador de la presencia de falsos negativos en la predicción (Anderson *et al.*, 2003).

El modelo de distribución potencial definitivo se generó al ensamblar los tres algoritmos elegidos previamente (ESDM: Ensemble Species Distribution Model, por sus siglas en inglés). Así, el ESDM permitió explorar las proyecciones de cada algoritmo resultante para encontrar un consenso y generar un modelo único (Schmitt *et al.*, 2017).

Asimismo, el TSS (True Skill Statistic, por sus siglas en inglés) fue la métrica de consenso utilizada, pues ponderó la suma de sensibilidad y especificidad; es decir, aumentó la capacidad del ESDM de clasificar las presencias y ausencias con mayor precisión (Liu *et al.*, 2005; Schmitt *et al.*, 2017). El desempeño del ESDM resultante se validó del mismo modo que los tres algoritmos individuales, los cuales, junto con el ESDM, se generaron con el paquete “SSDM” (Schmitt *et al.*, 2017) del programa R 3.6.1. Finalmente, el mapa de distribución obtenido del ESDM se procesó en ArcMap 10.5 y CorelDRAW 2019 (figura 2).

De acuerdo con la regionalización biogeográfica propuesta por Morrone (2014), las localidades conocidas para *S. sumichrasti* se ubican dentro de la región Neotropical, en especial en las provincias biogeográficas Veracruzana, Sierra Madre Oriental, Península de Yucatán, Tierras bajas del Pacífico, Mosquito y Guatuso-Talamanca; donde predominan los bosques tropical estacionalmente seco y tropical húmedo (Olson *et al.*, 2001; Morrone, 2019; figura 2).

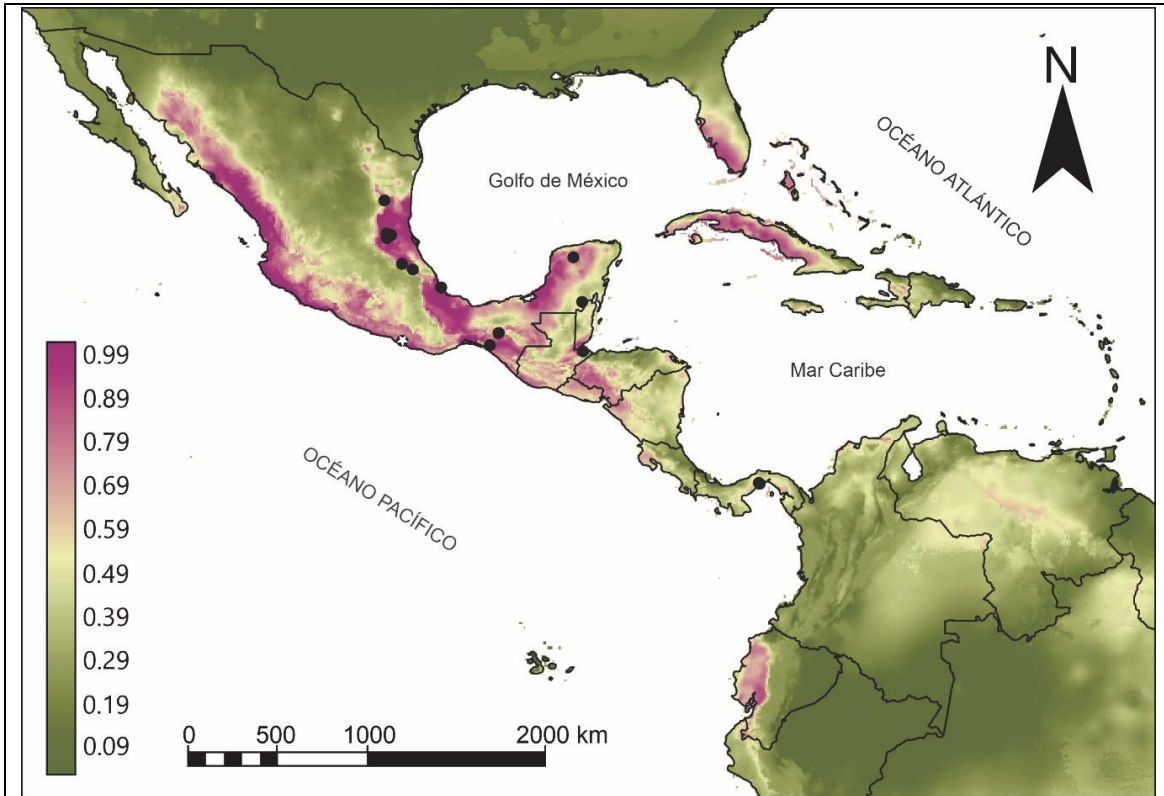


Figura 2. Sitios de registro (puntos negros = registros previos; estrella blanca en punto negro = nuevo registro) y zonas potenciales de presencia de *Scolopendra sumichrasti* en México, sureste de los Estados Unidos de América, El Caribe, Centroamérica y el norte de Sudamérica. En el margen inferior izquierdo de la figura, los tonos violeta representan probabilidades de ocurrencia mayores a 0.5, mientras que los tonos verde oliva corresponden a probabilidades de ocurrencia menores a 0.5.

En cuanto al modelo de distribución potencial de *S. sumichrasti*, su valor de ajuste del AUC fue de 0.82 (con tasa de omisión de 0.0), por lo que puede considerarse como un buen modelo. Así, en el mapa es posible reconocer un patrón costero-montano de la predicción de la distribución de la especie, observado previamente en coleópteros y mamíferos, donde su distribución es sobre las vertientes costeras de las Sierras Madre Occidental, Oriental, del Sur y de Chiapas, así como en los extremos de la Faja Volcánica Transmexicana y extendiéndose hacia las cordilleras de América Central (Morrone, 2019; figura 1). Este patrón es distinto, posiblemente por el tipo de vegetación, al de otro ciempiés escolopendromorfo de la región, *S. pomacea*, distribuido principalmente en la provincia biogeográfica de la Faja Volcánica Transmexicana (Flores-Guerrero & Cupul-Magaña, 2018).

Por otra parte, aunque los datos son escasos, los sitios de recolecta para la especie corresponden a ambientes kársticos, cuevas, áreas urbanizadas, bosque de encino y selva baja caducifolia, ubicados en altitudes desde el nivel del mar hasta 1394 m (Baerg, 1925; Chamberlin, 1925; Cupul-Magaña *et al.*, 2018).

Es importante tener en cuenta que el modelo es una proyección de la probabilidad de distribución, y como tal, puede indicarnos la presencia potencial de *S. sumichrasti* o de especies afines que compartan los mismos requerimientos climáticos. Asimismo, el modelo es de utilidad para enfocar esfuerzos de muestreo efectivos en áreas específicas de la región, como las vertientes pacífica y atlántica de México, el sur de la Florida en los Estados Unidos de América, islas caribeñas como Cuba, así como Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua y Ecuador (figura 2).

Finalmente, la variable con mayor porcentaje de contribución al modelo, o que explica el patrón de distribución de la especie en la región, fue la estacionalidad de precipitación (BIO15 = 38.53%; cuadro 1). De hecho, en varias especies de ciempiés, esta variable define los patrones de reproducción, desarrollo y abundancia (Voigtländer, 2011).

AGRADECIMIENTOS

El primer autor agradece la valiosa ayuda y excelente visión en campo de Ángel Toscano, quien lo ha apoyado en infinidad de salidas de muestreo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON R.P., LEW D. & PETERSON A.T. (2003) Evaluating predictive models of species' distributions: criteria for selecting optimal models. *Ecological Modelling*, 162:211-232.

ARAÚJO M.B. & GUISAN A. (2006) Five (or so) challenges for species distribution modeling. *Journal of Biogeography*, 33:1677-1688.

ATTEMS C. (1930) Myriapoda 2. Scolopendromorpha. *Das Tierreich*, 54:1-308.

BAERG W.J. (1925) The effect of the venom of some supposedly poisonous arthropods of the Canal zone. *Annals of the Entomological Society of America*, 28:471-478.

BARBET-MASSIN M., JIGUET F., ALBERT C.H. & THUILLER W. (2012) Selecting pseudo-absences for species distribution models: how, where and how many? *Methods in Ecology and Evolution*, 3(2):327-338.

CHAMBERLIN R.V. (1925) Notes on chilopods and diplopods from Barro Colorado id., and other parts of the canal zone, with diagnoses of new species. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 38:35-44.

CUPUL-MAGAÑA F.G., BUENO-VILLEGAS J. & RODRÍGUEZ-LÓPEZ E. (2018) Nuevas localidades de registro de *Scolopendra sumichrasti* Saussure en México (Scolopendromorpha: Scolopendridae). *Revista Chilena de Entomología*, 44(1):85-92.

FLORES-GUERRERO U.S. & CUPUL-MAGAÑA F.G. (2018) Nuevos registros y distribución potencial del ciempiés *Scolopendra pomacea* Koch (Scolopendromorpha: Scolopendridae) en México. *Revista Chilena de Entomología*, 44(3):263-270.

HIJMANS R.J. (2016) raster: Geographic Data Analysis and Modeling. R package versión 2.5-8. <https://CRAN.R-project.org/package=raster>

HIJMANS R.J., CAMERON S.E., PARRA J.L., JONES P.G. & JARVIS, A. (2005) Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology*, 25:1965-1978.

LIU C., BERRY P. M., DAWSON T. P. & PEARSON R.G. (2005) Selecting thresholds of occurrence in the prediction of species distributions. *Ecography*, 28(3):385-393.

MARTÍNEZ-CORONEL M., CUPUL-MAGAÑA F.G., NIETO-TOSCANO L.F. (2019) Ataques del ciempiés gigante *Scolopendra sumichrasti* Saussure, 1860 (Scolopendromorpha: Scolopendridae) sobre el murciélago *Natalus mexicanus* Miller, 1902 (Chiroptera: Natalidae) en Chiapas, México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 35:1-5.

MORRONE J.J. (2014) Biogeographical regionalisation of the Neotropical región. *Zootaxa*, 3782(1):001-110.

MORRONE J.J. (2019) Regionalización biogeográfica y evolución biótica de México: encrucijada de la biodiversidad del Nuevo Mundo. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 90:e902980.

OLSON D.M., DINERSTEIN E., WIKRAMANAYAKE E.D., BURGESS N.D., POWELL G.V.N., UNDERWOOD E.C., D'AMICO J.A., ITOUA I., STRAND H.E., MORRISON J.C., LOUCKS C.J., ALLNUTT T.F., RICKETTS T.H., KURA Y., LAMOREUX J.F., WETTENGEL W.W., HEDAO P. & KASSEM K.R. (2001) Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on Earth. *BioScience* 51(11):933-938.

PHILLIPS S.J., ANDERSON R.P. & SCHAPIRE, R.E. (2006) Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling*, 190:231-259.

SCHMITT S., POUTEAU R., JUSTEAU D., DE BOISSIEU F. & BIRNBAUM P. (2017) SSDM: an R package to predict distribution of species richness and endemism based on stacked species distribution models. *Methods in Ecology and Evolution*, 8(12):1795-1803.

SHELLEY R.M. (2002) A synopsis of the North American centipedes of the order Scolopendromorpha (Chilopoda). *Virginia Museum of Natural History Memoir*, 5:1-105.

SHELLEY R.M. (2006) A chronological catalog of the New World species of *Scolopendra* L., 1758 (Chilopoda: Scolopendromorpha: Scolopendridae). *Zootaxa*, 1253:1-50.

VOIGTLÄNDER K. (2011) Chilopoda: ecology. (pp. 309-325). En: Minelli A. (Ed.). *Treatise on zoology - anatomy, taxonomy, biology: The Myriapoda*, Volumen I. Brill, Leiden, 538 pp.

La Revista Nicaragüense de Entomología (ISSN 1021-0296) es una publicación de la Asociación Nicaragüense de Entomología, aperiódica, con numeración consecutiva. Publica trabajos de investigación originales e inéditos, síntesis o ensayos, notas científicas y revisiones de libros que traten sobre cualquier aspecto de la Entomología, Acarología y Aracnología en América, aunque también se aceptan trabajos comparativos con la fauna de otras partes del mundo. No tiene límites de extensión de páginas y puede incluir cuantas ilustraciones sean necesarias para el entendimiento más fácil del trabajo.

The Revista Nicaragüense de Entomología (ISSN 1021-0296) is a journal of the Nicaragua Entomology Society (Entomology Museum), published in consecutive numeration, but not periodical. RNE publishes original research, monographs, and taxonomic revisions, of any length. RNE publishes original scientific research, review articles, brief communications, and book reviews on all matters of Entomology, Acarology and Arachnology in the Americas. Comparative faunistic works with fauna from other parts of the world are also considered. Color illustrations are welcome as a better way to understand the publication.

Todo manuscrito para RNE debe enviarse en versión electrónica a:
(*Manuscripts must be submitted in electronic version to RNE editor*):

Dr. Jean Michel Maes (Editor General, RNE)
Museo Entomológico, Asociación Nicaragüense de Entomología
Apartado Postal 527, 21000 León, NICARAGUA
Teléfono (505) 2311-6586
jmmaes@bio-nica.info
jmmaes@yahoo.com

Costos de publicación y sobretiros.

La publicación de un artículo es completamente gratis.

Los autores recibirán una versión pdf de su publicación para distribución.