

Primer fósil de ciempiés geofilomorfo en México

♦ Francisco Riquelme
Miguel Hernández-Patricio



En una exploración reciente en las canteras ambaríferas de las Montañas de Chiapas se descubrió el primer ejemplar fósil de ciempiés geofilomorfo en México. Este fósil se preservó atrapado en ámbar y su origen se remonta al periodo geológico del Mioceno, hace unos veintitrés millones de años. La identificación preliminar del fósil se basa en un conjunto de caracteres diagnósticos reconocibles que lo separan de sus congéneres fósiles y actuales. La aparición de este ejemplar tiene también una notable importancia biogeográfica, pues representa el único registro fósil del orden Geophilomorpha conocido hasta ahora en la parte más sureña de Norteamérica.

Un fósil sepultado en una burbuja de mar

La pieza de ámbar que contiene el fósil de ciempiés se colectó en las cercanías del pueblo de Huitupán, Chiapas, en el sureste de México. El ámbar se encuentra en los estratos rocosos de minas a cielo abierto y túneles de tiro. Es una pieza de ámbar dorado, translúcida y pulida. En su interior, cerca del cuerpo del fósil, hay un cambio de colo-

ración a un color rojizo-anaranjado, el cual es causado probablemente por una interacción química de la resina y el cuerpo del animal.

Desafortunadamente, el fósil no se preservó completo. Faltan los segmentos terminales donde se ubican los genitales y los apéndices caudales; por ello no es posible identificar el sexo del animal. Cerca de la cabeza se observan moldes vacíos en forma de gotas diminutas surgiendo de las forcípulas. Estos moldes pueden asociarse a gotas de veneno que probablemente emergieron durante las últimas reacciones fisiológicas del ejemplar, apenas un instante después de quedar atrapado en la resina.

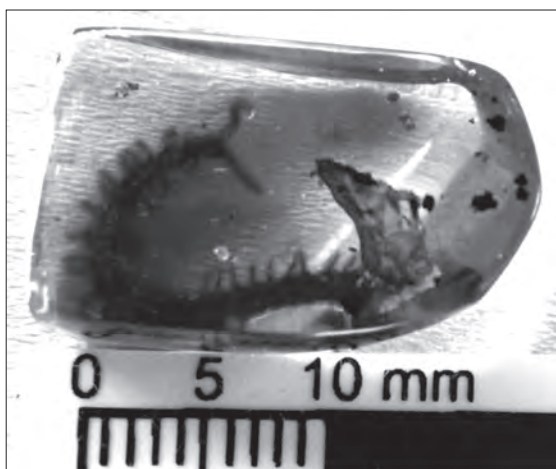
El ámbar de Chiapas es una resina fósil proveniente de un árbol leguminoso del género *Hymenaea*, que formó parte de un antiguo bosque tropical distribuido al sur del territorio del México actual.¹ Este género de planta, con varias especies de árboles resiníferos, ha tenido una evolución y distribución exitosa en zonas subtropicales y tropicales de América, desde el Mioceno hasta nuestra era.²

¹ Francisco Riquelme, José Luis Ruvalcaba-Sil, Jesús Alvarado-Ortega, Emilio Estrada-Ruiz, Martín Galicia-Chávez, Héctor Porras-Múzquiz, Vivian Stojanoff, D. Peter Siddons y Lisa Miller, "Amber from México: Coahuilite, Simojovelite and Bacalite", *MRS Proceedings*, vol. 1618, 2014, DOI: 10.1557/opl.2014.466; Jean H. Langenheim, *Plant resins: chemistry, evolution, ecology and ethnobotany*, Timber Press, Portland, 2003, pp. 141-304.

² *Idem.*; Francisco Riquelme, Miguel Hernández-Patricio, Arnulfo Martínez-Dávalos, Mercedes Rodríguez-Villafuerte, Maira Montejó-Cruz, Jesús Alvarado-Ortega, José L. Ruvalcaba-Sil y Luis Zúñiga-Mijangos, "Two flat-backed Polydesmidan millipedes from the Miocene Chiapas-Amber Lagerstätte Mexico", *PlosOne*, vol. 9, núm. 8, 2014, e105877, p. 14, DOI: 10.1371/journal.pone.0105877

♦ Profesor e investigador, Escuela de Estudios Superiores del Jicarero, UAEM
Analista, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)

Figura 1
Inclusión en ámbar de fósil de ciempiés geoflo-
morfo (ca. veintitrés millones de años)



Los depósitos ambaríferos de Huitupán están asociados a los depósitos de Simojovel que forman parte de las Formaciones Balumtum y Mazantic, con una edad geológica estimada en el Mioceno temprano-medio, aproximadamente entre veintitrés y quince millones de años. De acuerdo con la litología y la geología de los estratos rocosos expuestos en la zona, el ambiente sedimentario de estos depósitos ambaríferos corresponde a tierras bajas y planicie de costa. Adicionalmente, basados en estudios paleobotánicos, se considera que una antigua vegetación de manglar está asociada al paleoambiente del ámbar de Chiapas.³

El ámbar es conocido en México desde la etapa histórica de las culturas de Mesoamérica. Los primeros registros provienen de indígenas zoques que se asentaron en las Montañas de Chiapas hacia el año trescientos de nuestra era.⁴ Predominantemente, el ámbar de Chiapas se usó en joyería y lapidaria ritual por los pueblos del centro y sur del territorio, incluyendo aztecas y mayas.

El ámbar se denominó en náhuatl *apozonalli*, cuya raíz semántica es *atl* (“agua”) y *pozonalli* (“burbuja”). Su traducción aproximada es “burbuja de agua” o “burbuja de mar”. En maya antiguo se le conocía con los términos *maat* —traducido como “ámbar puro” o “crisolito oriental”—, *sulimat* —“ámbar puro” o “piedra cristalina amarilla”— y *mat[t]un* —“piedra ámbar”—, de la raíces lingüísticas *mat* (“ámbar”) y *tun* (“piedra preciosa”).⁵

En nuestros días, el ámbar de Chiapas se colecta en su mayoría de las canteras de Simojovel, Totolapa, Huitiupán y Estrella de Belén, cerca de Palenque.⁶ Basados en estudios recientes, en México se conocen otras dos variedades distintas de ámbar, con una edad aproximada de setenta millones de años, depositadas en sedimentos del Cretácico; una se encuentra en el norte de Coahuila y otra en el norte de Baja California.⁷

Paleobiología del ciempiés

Los ciempiés o centípedos (clase Chilopoda) son uno de los primeros artrópodos terrestres que aparecen en el registro fósil, hace unos 380 millo-

³ Jean H. Langenheim, *Plant resins...*, *op. cit.*; Francisco Riquelme *et al.*, “Two flat-backed...”, *op. cit.*

⁴ T. A. Lee-Whiting, *Ámbar de Chiapas: historia, ciencia y estética*, Gobierno del Estado de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, 2004, p. 276.

⁵ *Idem.*

⁶ Francisco Riquelme *et al.*, “Two flat-backed...”, *op. cit.*

⁷ Francisco Riquelme *et al.*, “Amber from México...”, *op. cit.*

nes de años, en el periodo Devónico. Su distribución geográfica actual comprende la mayoría de los continentes e islas oceánicas, excepto el Ártico. Su radiación adaptativa incluye hábitats de los desiertos, estepas, zonas costeras, bosques templados y selvas tropicales. Predominantemente, son depredadores nocturnos que se alimentan de otros artrópodos terrestres, y viven en el suelo, la hojarasca, el pasto, la corteza de troncos y entre rocas y cuevas.⁸

La taxonomía actual de los ciempiés reconoce cinco órdenes, los cuales son Scutigermorpha, Lithobiomorpha, Craterostigmorpha, Scolopendromorpha y Geophilomorpha. En México existe un registro de 180 especies actuales y una fósil, incluidas en cuatro órdenes, diecisiete familias y 77 géneros. La especie fósil *Scolopocryptops simojovelensis*, del orden Scolopendromorpha, es la única descrita hasta ahora en el ámbar de Chiapas,⁹ mientras que el ciempiés fósil recientemente encontrado representa el primer registro del orden Geophilomorpha.

El ejemplar fósil descubierto representa un geofilomorfo de talla pequeña y sexo indeterminado; es una inclusión en ámbar y se encuentra depositado en la colección científica del Museo del Ámbar en Chiapas.¹⁰ El cuerpo está incompleto,

pues la porción caudal se ha perdido por una fragmentación de la resina durante el proceso de fosilización. Su cuerpo es alargado, delgado y deprimido, como una gama de color rojo claro a café rojizo, y mide 15 mm de largo por 0.5 mm de ancho.

Tiene cabeza rectangular, 1.3 veces más larga que ancha; el clípeo es apenas visible, así como el labrum y las mandíbulas. Las forcípulas son conspicuas y robustas, y no exceden el margen de la cabeza; la tarsángula tiene dos dientes reconocibles en la base, los cuales se estrechan abruptamente. Cuenta con antenas filiformes, bien separadas en la base, con 2 mm de longitud. Cada una está compuesta por doce segmentos, y es aproximadamente dos veces más larga que la cabeza, con una reducción en la anchura hacia la parte distal.

El tronco tiene 27 segmentos marcados por una ampliación gradual en la parte media; los tergitos son más anchos que largos. Tiene 31 pares de patas, con el primero de ellos ligeramente más corto que el resto. La morfología del fósil corresponde inequívocamente al género *Geophilus* Leach, 1814, perteneciente a la familia Geophilidae Leach, 1815 y al orden Geophilomorpha Pocock, 1895.¹¹ En este contexto, el ejemplar representa una probable nueva especie. Así, la identificación taxonómica y diagnosis a nivel de especie es un

⁸ J. G. E. Lewis, *The biology of centipedes*, Cambridge University Press, Cambridge, 1981, DOI: 10.1017/CBO9780511565649

⁹ Gregory D. Edgecombe, Varpu Vahtera, Stuart R. Stock, Aki Kallonen, Xianghui Xiao, Alexander Rack y Gonzalo Giribet, "A scolopocryptopid centipede (Chilopoda: Scolopendromorpha) from Mexican amber: synchrotron microtomography and phylogenetic placement using a combined morphological and molecular data set", *Zoological Journal of the Linnean Society*, vol. 166, núm. 4, 2012, pp. 768-786, DOI: 10.1111/j.1096-3642.2012.00860.x

¹⁰ Francisco Riquelme *et al.*, "Two flat-backed...", *op. cit.*

¹¹ Lucio Bonato, Gregory D. Edgecombe y Marzio Zapparoli, "Chilopoda-Taxonomic overview", en Alessandro Minelli (ed.), *Treatise on zoology. Anatomy, taxonomy, biology. The Myriapoda*, vol. 1., Brill, Leiden, 2011, pp. 407-443; Donatella Foddai, Luis Alberto Pereira y Alessandro Minelli, "Geophilomorpha", en Jorge Llorente-Bousquets y Juan J. Morrone (eds.), *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento*, vol. III., UNAM-Facultad de Ciencias/CONABIO, México DF, 2002, pp. 417-427.

Figura 2
Visión completa de fósil de ciempiés geofilomorfo. Fotomicrografía con filtros infrarrojos



trabajo actualmente en proceso y bajo revisión para ser publicado en un medio especializado.

Importancia biogeográfica

Los descubrimientos de fósiles de artrópodos terrestres tienen arbitrariamente un menor impacto en la cultura científica general, en contraste con los fósiles de vertebrados de talla grande, como los dinosaurios o la megafauna del Pleistoceno, que típicamente ganan los espacios de comunicación

pública. Pero el descubrimiento de este artrópodo terrestre destaca por ser el primer registro fósil del orden Geophilomorpha en América.

El fósil de centípedo escolopendromorfo descrito previamente para el ámbar de Chiapas¹² difiere con claridad del presente fósil de centípedo geofilomorfo, de manera fundamental pero no exclusiva, porque tiene un cuerpo menos robusto y sus segmentos son menos evidentes que en el escolopendromorfo, además de distinguirse por el tamaño y forma de la cabeza y las forcípulas.

En la actualidad tampoco se conoce el registro de una especie viva del género *Geophilus* en México o América Central.¹³ Preliminarmente, existe una especie descrita como *Geophilus aztecus*, cuya descripción original carece de caracteres diagnósticos y varios autores consideran que el ejemplar no corresponde a *Geophilus*, por lo que es necesaria una revisión para asignarle una identidad taxonómica cierta.¹⁴

La mayoría de las especies actuales de este género habitan en Europa, el norte de África, el norte de Asia, Japón y el este de Norteamérica.¹⁵ La ausencia del registro de *Geophilus* en México y su endemismo en depósitos geológicos de ámbar en el Mioceno de Chiapas, indican que este fósil tiene una notable afinidad Neártica.

¹² Gregory D. Edgecombe *et al.*, "A scolopocryptopid centipede...", *op. cit.*

¹³ Donatella Foddai *et al.*, "Geophilomorpha", *op. cit.*; Fabio Germán Cupul-Magaña, "La diversidad de los ciempiés (Chilopoda) de México", *Dugesiana*, vol. 20, núm. 1, 2013, pp. 17-41.

¹⁴ Lucio Bonato *et al.*, "Chilopoda-Taxonomic...", *op. cit.*; Donatella Foddai *et al.*, "Geophilomorpha", *op. cit.*; Fabio Germán Cupul-Magaña, "La diversidad...", *op. cit.*

¹⁵ Lucio Bonato *et al.*, "Chilopoda-Taxonomic...", *op. cit.*; Donatella Foddai *et al.*, "Geophilomorpha", *op. cit.*