



Estudio del ámbar con inclusiones biológicas de la Colección Paleontológica de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, Chiapas, México

Javier Avendaño Gil¹
Gerardo Carbot-Chanona²
Marco A. Coutiño José²

RESUMEN

La Colección Paleontológica de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural resguarda 215 piezas con inclusiones biológicas que contienen un total de 569 organismos. Del total de organismos estudiados el 73.64 % corresponde a organismos animales y el 26.36 % a vegetales, pertenecientes a los grupos Magnoliopsida, Liliopsida, Coniferopsida, Polypodiopsida, Hepaticopsida, Bryopsida, Insecta, Arachnida, Chilopoda, Diplopoda y Crustacea. El grupo mejor estudiado es Insecta, determinándose los órdenes Archaeognatha, Thysanoptera, Diptera, Hymenoptera, Coleoptera, Homoptera, Isoptera, Trichoptera, Ephemeroptera, Hemiptera, Orthoptera, Blattodea, Psocoptera, Lepidoptera y Odonata. El orden con mayor número de individuos es Diptera con 143, mientras que Odonata sólo está representada por un ejemplar. Se han descrito seis especies nuevas, *Swietenia miocenica*, *Hymenaea allendis*, *Episinus penneyi*, *Culoptila aguilerai*, *Plectropsyche alvarezi* y *Antillopsyche mexicana*. Adicionalmente, con las piezas que forman la colección de ámbar se ha participado en diversos eventos culturales y científicos realizados dentro y fuera del estado.

Palabras clave: Ámbar, inclusiones biológicas, Chiapas.

ABSTRACT

Paleontological Collection of the Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural preserves 215 pieces with biological inclusions that contain a total of 569 organisms. The total of studied organism 73.64 % corresponding to animals and the 26.36 % corresponding to vegetables, bellowing biological groups Magnoliopsida, Liliopsida, Coniferopsida, Polypodiopsida, Hepaticopsida, Bryopsida, Insecta, Arachnida, Chilopoda, Diplopoda and Crustacea. The best study biological group is Insecta, being determined the orders Archaeognatha, Thysanoptera, Diptera, Hymenoptera, Coleoptera, Homoptera, Isoptera, Trichoptera, Ephemeroptera, Hemiptera, Orthoptera, Blattodea, Psocoptera, Lepidoptera and Odonata. The order with the greatest number of individuals is Diptera with 143, while Odonata is only represented by one specimen. Have been described six new species, *Swietenia miocenica*, *Hymenaea allendis*, *Episinus penneyi*, *Culoptila aguilerai*, *Plectropsyche alvarezi* y *Antillopsyche mexicana*. Additionally, with the pieces of the amber collection has participated in various cultural and scientific events developments within and outside of the State.

Keywords: Amber, biological inclusions, Chiapas.

¹ Coordinación Técnica de Investigación, Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural y Facultad de Biología de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

² Museo de Paleontología Eliseo Palacios Aguilera, Dirección de Paleontología, Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural.

INTRODUCCIÓN

El ámbar de Chiapas es el resultado de la polimerización ocurrida a través de millones de años de la resina producida por dos especies

de árbol de leguminosa, *Hymenaea mexicana* (Poinar y Brown, 2002) e *Hymenaea allendi* (Calvillo-Canadell *et al.*, 2010). La edad de los sedimentos portadores del ámbar ha sido establecida en el límite entre el Oligoceno-Mioceno (23 millones de años), con base en análisis isotópicos de $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ (Vega *et al.*, 2009).

El ámbar posee especial importancia científica, sobre todo por contener en su interior inclusiones biológicas (microorganismos, restos vegetales y animales) y no biológicas (burbujas con contenidos gaseosos, líquidos y sedimento) que se conservaron de forma excepcional, dejando ver estructuras delicadas en tercera dimensión. Lo anterior ha permitido que dichas inclusiones puedan ser estudiadas detalladamente. El grupo que más atención ha recibido es el de los artrópodos. Engel (2004) menciona que hay 120 especies descritas para el ámbar de Chiapas y, en un conteo más actualizado Solórzano (2007) enlista 185 especies de artrópodos, donde el grupo de los insectos es el que mayor número de especies posee; a este número habría que sumarle los registros de especies de vegetales, microorganismos, gusanos y vertebrados encontrados en el ámbar, por contar algunos. No obstante, es importante mencionar que casi la totalidad de los ejemplares descritos para el ámbar de Chiapas se encuentran resguardados en colecciones extranjeras. Actualmente la colección más importante de organismos incluidos en ámbar de Chiapas se encuentra en la Universidad de Berkeley, California, la cual resguarda más de 3,000 especímenes.

Ante esta problemática, el área de paleontología del otrora Instituto de Historia Natural, hoy incorporada a la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, se da a la tarea de formar la primera colección científica de ámbar de Chiapas con inclusiones biológicas. Desde el año 1999 hasta 2001 se recibió apoyo del gobierno del estado para adquirir piezas de ámbar, así como equipo y material, a través del proyecto *Estudio científico del ámbar con inclusiones biológicas*. Es importante mencionar que las primeras piezas de ámbar con

inclusiones biológicas que se incorporaron al Instituto de Historia Natural fueron donadas por Frans Blom en el año de 1955, pero es hasta la ejecución del proyecto mencionado que se formaliza la colección de ámbar como una colección científica de carácter público.

El propósito de este trabajo es mencionar los avances que se tienen hasta el momento derivados del estudio de las inclusiones biológicas en las piezas de ámbar que forman parte de la Colección Paleontológica de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural.

METODOLOGÍA

El trabajo consistió en la selección de las piezas de ámbar que contenían inclusiones biológicas, para posteriormente cortar y pulir las piezas con el fin de poder observar mejor los organismos incluidos. Las piezas se cortaron con una segueta de pelo y se pulieron con lijas finas. La observación de los ejemplares se realizó con un microscopio estereoscópico de brazo largo marca Stemis-2000 con lente Carl Zeiss. Los organismos se identificaron usando bibliografía especializada para cada grupo. A las piezas de ámbar con organismos se les asignó un número de catálogo y se encuentran depositadas en la colección paleontológica del Museo de Paleontología Eliseo Palacios Aguilera de la Secretaría del Medio Ambiente e Historia Natural.

RESULTADOS

Se adquirieron un total de 1,315 piezas de ámbar con el proyecto *Estudio científico del ámbar con inclusiones biológicas*, de las cuales 1,100 piezas estaban en bruto y 215 piezas pulidas que contenían inclusiones biológicas. En estas 215 piezas se observaron 569 organismos que fueron identificados hasta nivel de Clase u Orden. Del total de organismos estudiados, el 73.64 % corresponde a organismos animales y el 26.36 % a vegetales (figura 1).

El resto de vegetales incluyen en su mayoría semillas, hojas, pétalos, estambres y flores completas, con los cuales se pudieron identificar las clases Magnoliopsida,

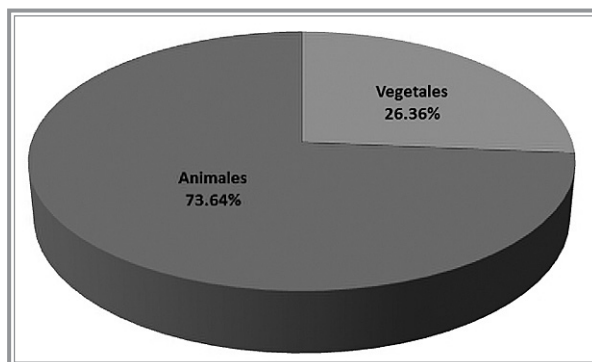


Figura 1 ■ | Porcentaje de organismos por reino presentes en las piezas examinadas.

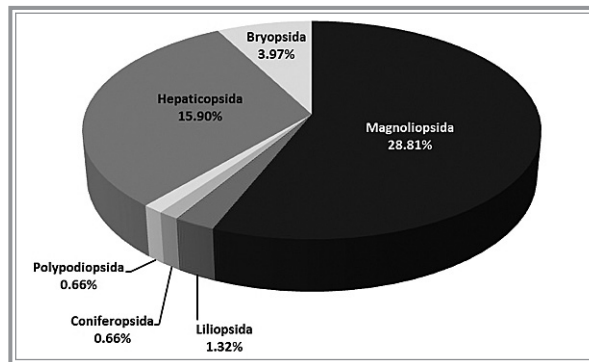


Figura 2 ■ | Porcentaje de las diferentes clases de vegetales encontradas en el ámbar de Chiapas.

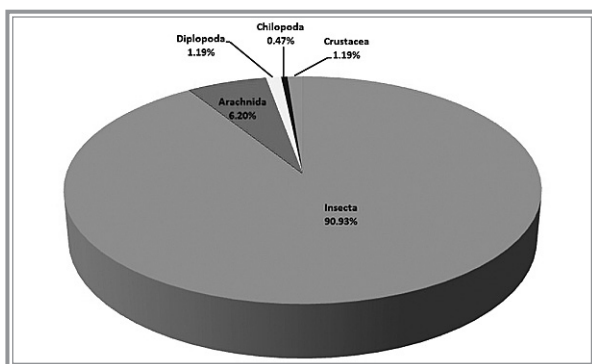


Figura 3 ■ | Porcentaje de las diferentes clases de animales encontradas en el ámbar de Chiapas.

Liliopsida, Coniferopsida, Polypodiopsida, Hepaticopsida y Bryopsida, representadas dentro de la colección paleontológica en diferentes porcentajes (figura 2).

El resto de animales corresponden únicamente al Phylum Arthropoda, dentro del cual se identificaron las clases Arachnida, Chilopoda, Diplopoda, Crustacea e Insecta, siendo esta última la más abundante y mejor representada (figura 3). Para la Clase Insecta además, pudieron identificarse los órdenes Archaeognatha, Thysanoptera, Diptera, Hymenoptera, Coleoptera, Homoptera, Isoptera, Trichoptera, Ephemeroptera, Hemiptera, Orthoptera, Blattodea, Psocoptera, Lepidoptera y Odonata (figura 4).

Derivado del estudio detallado de estas inclusiones por parte de especialistas, se han descrito seis especies nuevas (figura 5), resguardándose en la colección paleontológica seis Holotipos y tres Paratipos. Las especies nuevas son *Swietenia miocenica* (Casteñeda-Posadas y Cevallos-Ferriz, 2007), *Hymenaea allendis* (Calvillo-Canadell *et al.*, 2010), *Episinus penneyi* (García-Villafuerte, 2006a), *Culoptila aguilerai*, *Plectropsyche alvarezi* y *Antillopsyche mexicana* (Wichard *et al.*, 2006).

Adicionalmente, con las piezas que forman la colección de ámbar se ha participado en las expo ámbar celebradas en San Cristóbal de Las Casas, Monterrey y ciudad de México; Semana Nacional de Ciencia y Tecnología, Museo Comunitario del Ámbar de Simojovel de Allende, entre otros eventos culturales y científicos realizados dentro y fuera del estado.

DISCUSIÓN

Como se observa en la figura 1, el mayor porcentaje de inclusiones biológicas en las piezas de ámbar estudiadas con el proyecto *Estudio científico del ámbar con inclusiones biológicas* corresponde a los animales (73.64 %). De estos, la Clase Insecta es la mejor representada, y dentro de ésta, el orden con mayor número de individuos es Diptera, con 143, seguido de Hymenoptera, con 99. A su vez, dentro de Diptera los mosquitos son los organismos más abundantes, mien-

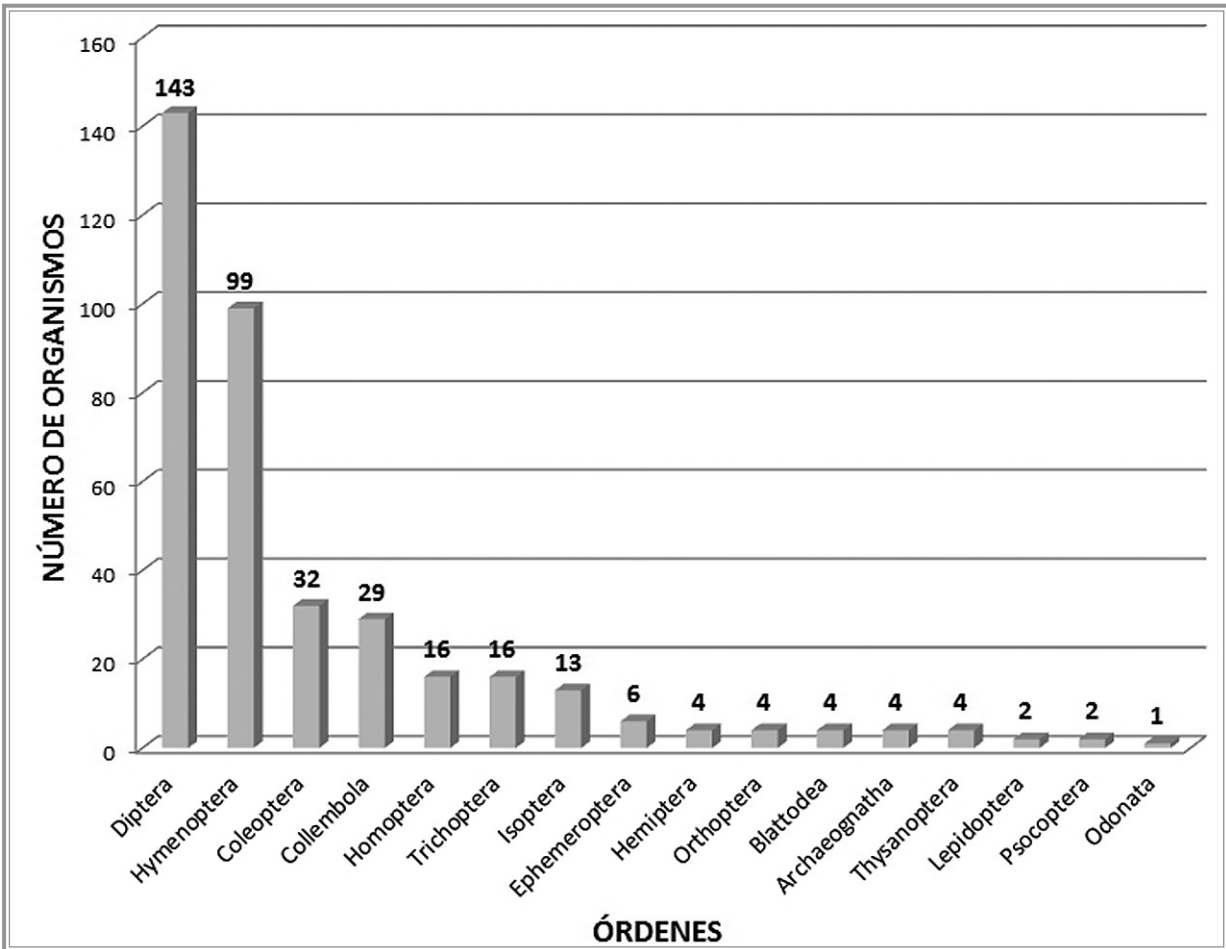


Figura 4 ■ Gráfica que muestra el número de individuos por Orden dentro de la Clase Insecta presentes en las piezas de ámbar estudiadas. Nótese que Diptera e Hymenoptera son los grupos con más individuos, 143 y 99 respectivamente.

tras que en Hymenoptera, las hormigas son las mejor representadas. Resultados similares fueron obtenidos por Solórzano (2007), quien estudió 2,400 piezas depositadas en tres colecciones de ámbar (Staatliches Museum für Naturkunde, Struttgart, Alemania; Museum of Paleontology, Berkeley, California, EUA y Museo de Paleontología, Tuxtla Gutiérrez, México), observando que el orden Diptera era el más abundante, principalmente la familia Cecidomyiidae, seguido de Hymenoptera.

La abundancia de mosquitos y hormigas en el ámbar de Chiapas puede ser explicada debido principalmente a que los mosquitos son los insectos voladores más vistos, mientras que las hormigas debido a sus hábitos gregarios y su alto número en las colonias, son más propensas a quedar atrapados en la resina que exudan los árboles.

Por otro lado, los órdenes Ephemeroptera, Archaeognatha, Hemiptera, Thysanoptera, Orthoptera, Blattodea, Psocoptera, Lepidoptera y Odonata presen-

taron un bajo número de individuos, y es posible que para entender esta tendencia sean necesarias observaciones en campo que permitan conocer la relación de estos tipos de insectos con la resina exudada por ciertos tipos de árboles.

Los datos obtenidos en este estudio, ayudan a complementar las hipótesis paleoambientales propuestas para la zona de formación del ámbar de Chiapas durante el Mioceno Temprano, debido a que los taxones identificados son típicos de ambientes tropicales, paleoambiente que ha sido propuesto por otros autores con base en las inclusiones en ámbar que han estudiado (e.g. García-Villafuerte, 2006b; Castañeda-Posadas y Cevallos-Ferriz, 2007; Engel y Grimaldi, 2007; Solórzano, 2007).

Adicionalmente, las implicaciones científicas que se vislumbran con la creación y consolidación de la colección científica de inclusiones biológicas en ámbar de Chiapas se tornan múltiples tanto en lo científico como cultural. Por mencionar un aspecto, está la ubicación geográfica de los afloramientos del ámbar en el límite norte del núcleo centroamericano, región donde se dieron movimientos importantes de tierra y mar y surgimiento de puentes de tierra ístmica, eventos propicios para la dispersión de taxones de diferentes zonas biogeográficas además de ser refugios biológicos (Ferrusquía-Villafranca, 1977). Por otro lado, la edad estimada para el ámbar de Chiapas, así como la presencia de abundante fauna y flora neotropical incluida en la resina, ha permitido ampliar los registros de algunos grupos biológicos en el ámbito mundial. Es claro entonces que estudios posteriores seguramente ampliarán la información para explicar el origen de la riqueza biológica que hoy se observa en la entidad.

CONCLUSIONES

La asignación en el año 2002 de un espacio específico para el resguardo de los ejemplares así como el apoyo de la infraestructura y equipo del Museo de Paleontología Eliseo Palacios Aguilera fue determinante para

arraigar, organizar y estudiar el abundante material fósil que existe en el estado de Chiapas incluyendo por supuesto, al ámbar. Esto dio pie a la formación de la colección de ámbar de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, la cual es la primera en su tipo en México con carácter público y fines científicos que ha permitido el estudio de organismos incluidos en ámbar.

Derivado del estudio de los ejemplares depositados en la colección de ámbar se han podido identificar varios taxones, tanto vegetales como animales, siendo el grupo más numeroso el de los insectos. Adicionalmente, seis nuevas especies han sido descritas y se encuentran depositadas en la Colección Paleontológica del Museo anteriormente mencionado, lo que resalta aún más la importancia de este acervo.

AGRADECIMIENTOS

Los autores del presente escrito reconocen la participación sustancial en el trabajo de campo, laboratorio y gabinete de los biólogos Ana Ilse Gómez Bravo y Jaime Hernández Meléndez, egresados de la Facultad de Biología de la UNICACH.

LITERATURA CITADA

CALVILLO-CANADELL, L., S.R.S CEVALLOS-FERRIZ & L. RICO-ARCE, 2010. Miocene *Hymenaea* flowers preserved in amber from Simojovel de Allende, Chiapas, Mexico. *Review of Palaeobotany and Palynology* 160 (3-4):126-134.

CASTAÑEDA-POSADAS, C. & S.R.S CEVALLOS-FERRIZ, 2007. *Swietenia* (Meliaceae) flower in Late Oligocene-Early Miocene amber from Simojovel de Allende, Chiapas, México. *American Journal of Botany* 94 (11):1821-1827.

ENGEL, M.S., 2004. Arthropods in Mexican Amber. En: Llorente, B. J., Morrone, J. J., Yáñez, O. O., Vargas, F. I. (editores). *Biodiversidad, Taxonomía y Biogeografía de Artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento.*, Vol. IV., UNAM - CONABIO. México D. F., pp. 175-186

ENGEL, M.S. & D.A. GRIMALDI, 2007. The neuropterid fauna of Dominican and Mexican amber (Neuropterida: Megaloptera, Neuroptera), en *American Museum Novitates* 3587: 1-58.

FERRUSQUÍA-VILAFRANCA, I., 1977. Conexiones terrestres entre Norte y Sudamérica: *Simpodium interdisciplinario sobre paleogeografía Mesoamericana*. Boletín 101. Instituto de Geología, UNAM., México D. F., 329 p.

GARCÍA-VILLAFUERTE, M.A., 2006a. A new fossil *Episinus* (Araneae, Theridiidae) from tertiary Chiapas amber, Mexico. *Revista Ibérica de Aracnología* 13: 121-124.

GARCÍA-VILLAFUERTE, M.A., 2006b. Selenopidae y Tomisidae (Arachnida: Araneae) en ámbar de Chiapas, México. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* 38: 209-212.

PERRILLIAT, M.C., F. VEGA, & M. COUTIÑO, 2010. Miocene mollusks from the Simojovel area in Chiapas. Southwestern Mexico. *Journal of South American Earth Sciences* 30: 111-119.

POINAR, G. & A. BROWN, 2002. *Hymenaea mexicana* sp. nov. (Leguminosae: Caesalpinoideae) from Mexican amber indicates old world connections. *Botanical Journal Linnean Society*, 139: 125-132.

SOLÓRZANO KRAEMER, M.M., 2007. Systematic, palaeoecology, and palaeobiogeography of the insect fauna from Mexican amber. *Palaeontographica Abteihnun A.*, 282: 1-133.

VEGA, F. J., T. NYBORG, M.A. COUTIÑO, J. SOLÉ, & Ó. HERNÁNDEZ-MONZÓN, 2009. Neogene crustacea from southeastern Mexico. *Bulletin of the Mizunami Fossil Museum*, 35: 51-69.

WICHARD, W., M.M. SOLÓRZANO KRAEMER & C. LUER, 2006. First caddisfly species from Mexican amber (Insecta: Trichoptera). *Zootaxa* 1378: 37-48.



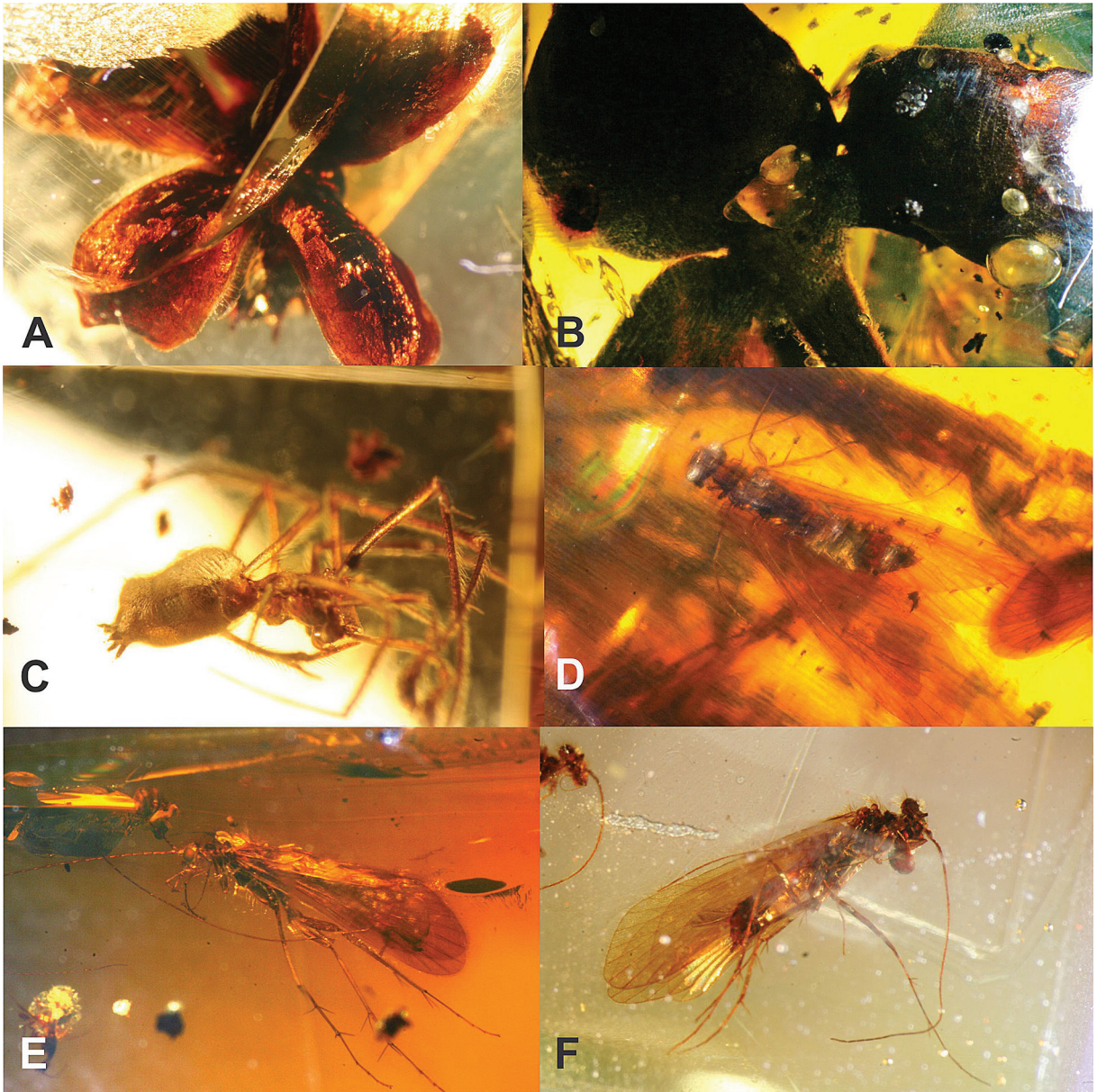


Figura 3 ■

Especies nuevas descritas para el ámbar de Chiapas que se encuentran depositadas en la sección de ámbar de la colección paleontológica de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural. A) *Swietenia miocenica*, B) *Hymenaea allendi*, C) *Episinus penneyi*, D) *Culoptila aguilerai*, E) *Plectropsyche alvarezi*, F) *Antillopsyche mexicana*.

