



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

ESCUELA DE ESTUDIOS SUPERIORES DEL JICARERO

**QUILÓPODOS (MYRIAPODA: CHILOPODA) DEL MIOCENO
EN EL ÁMBAR DE CHIAPAS, MÉXICO**

TESIS PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN BIOLOGÍA

P R E S E N T A:

SUZZET CADENAS AMAYA

DIRECTOR

DR. FRANCISCO RIQUELME ALCÁNTAR

JOJUTLA, MORELOS

FEBRERO, 2023

Agradecimientos académicos

Al director de tesis, el Dr. Francisco Riquelme, del Laboratorio de Sistemática Molecular de la Escuela de Estudios Superiores del Jicarero, Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), por la supervisión de este trabajo de investigación, así como por las aportaciones de conocimiento durante mi desarrollo académico.

A los miembros de mi comité sinodal, por los atinados comentarios y correcciones en la revisión de tesis, y por su asesoría durante los Seminarios de Investigación:

Al Dr. Fernando Varela Hernández, del Laboratorio de Sistemática Molecular de la Escuela de Estudios Superiores del Jicarero, UAEM. Al Dr. Humberto Reyes Prado, del Laboratorio de Ecología Química, de la Escuela de Estudios Superiores del Jicarero, UAEM. Al M. en C. Miguel Ángel Hernández Patricio, de la Subcoordinación de Inventarios Bióticos, Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO). A la Biól. Michelle Álvarez Rodríguez, del Laboratorio de Sistemática Molecular de la Escuela de Estudios Superiores del Jicarero, UAEM.

A los asesores técnicos, por su invaluable apoyo en la realización de este proyecto de investigación: A la Biól. Susana Guzmán Gómez, por la asistencia técnica en fotografía en el Laboratorio de Microscopía y Fotografía de la Biodiversidad II del Instituto de Biología del Laboratorio Nacional de Biodiversidad (LaNaBio) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Al M. en C. Victor Manuel Cordova Tabares, por el acceso a la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (IPN). Al Dr. Bibiano Luna, Director del Museo del Ámbar de Chiapas (MACH), por permitirme el acceso a la colección de quilópodos del museo. Al Lic. Luis Alonso Zúñiga Mijangos, Director del Museo del Ámbar Lilia Mijangos (MALM), por permitirme el acceso a la colección de quilópodos del museo.

Agradecimientos personales

Agradezco el apoyo incondicional de mi familia, por brindarme la confianza y motivación de cumplir mis metas personales y académicas. Por enseñarme a ser responsable, dedicada, y a tener mejores aspiraciones en la vida.

Al Dr. Francisco Riquelme, por tener la confianza de incluirme en este proyecto de tesis, y por compartir sus conocimientos y pasión por la biota del ámbar.

A los profesores de la Escuela de Estudios Superiores del Jicarero, UAEM, por compartir su conocimiento durante mi formación académica. Y a los compañeros administrativos de la Escuela de Estudios Superiores del Jicarero, UAEM, quienes siempre me apoyaron en el proceso de titulación.

A mis amigos y compañeros del laboratorio de Sistemática Molecular, por motivarme durante mi trayectoria académica.

ÍNDICE

RESUMEN	8
1. INTRODUCCIÓN	9
2. ANTECEDENTES	16
2.1 Anatomía	16
2.2 Taxonomía	21
2.3 Sistemática	24
2.4 Ámbar de Chiapas, México, Mioceno	26
2.5 Chilopoda en el ámbar de Chiapas, Mioceno	29
2.6 Justificación	31
3. OBJETIVOS	32
3.1 General	32
3.2 Particulares	32
4. MATERIAL Y MÉTODOS	33
4.1 Triage y curaduría	33
4.2 Identificación taxonómica	33
5. RESULTADOS	37
5.1 Lista taxonómica de la clase Chilopoda (Arthropoda: Myriapoda) en el registro fósil global.37	
5.2 Lista taxonómica de la clase Chilopoda (Arthropoda: Myriapoda) en el ámbar de Chiapas, México.	61
6. DISCUSIÓN	73
7. CONCLUSIONES	82
8. REFERENCIAS	84
9. ANEXO 1	91

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Filogenia de la clase Chilopoda Latreille, 1817 calibrada por la edad fósil del Silúrico al Carbonífero.....	11
Figura 2. Representación esquemática del cuerpo en vista dorsal.	17
Figura 3. Representación esquemática de la placa cefálica. (A) vista dorsal. (B) vista ventral.	18
Figura 4. Chilopoda. Representación esquemática del tronco en vista ventral.	19
Figura 5. Representación esquemática de la morfología de la pata.....	19
Figura 6. Representación morfológica del segmento terminal, vista ventral..	20
Figura 7. Filogenia de Chilopoda basada en datos morfológicos y moleculares (Modificado de Edgecombe, 2011a).	25
Figura 8. Columna geológica del ámbar de Chiapas, Mioceno.....	27
Figura 9. Depósitos de ámbar en Los Altos de Chiapas, México, Mioceno. Mapa elaborado a partir de la librería de datos GEOINFOMEX-SGM con el uso del software ARCGIS.	28
Figura 10. Ámbar de Chiapas, México, Mioceno. A) Vista general de la mina La Pimienta en Simojovel, Chiapas, México (Mioceno). B) Colección paleontológica del Museo del Ámbar de Chiapas, San Cristóbal de las Casas, Chis. C) Laboratorio de Microscopía y Fotografía de la Biodiversidad II, Instituto de Biología, UNAM. D) Inclusiones fósiles de quilópodos de la colección CPAL-UAEM.	36
Figura 11. Chilopoda en el ámbar de Chiapas, Mioceno. A) CPAL.195, Chilopoda sp. indet., vista dorsal. B) CPAL.192: Scutigermorpha sp. indet, cuerpo en vista dorsal. C) CPAL.193: Scutigermorpha sp. indet, vista dorsal. D) CPAL.194: Scutigeridae sp. indet., vista dorsal.....	63
Figura 12. Chilopoda en el ámbar de Chiapas, Mioceno. A) CPAL.197: Scolopendromorpha sp. indet., cuerpo, vista dorsal. B) CPAL.202: Scolopocryptopidae sp. indet., cuerpo, vista dorsal. C) CPAL.160: Cryptopidae sp. indet, cuerpo completo en vista lateral. D) Cryptopidae sp. indet., cuerpo, vista ventral.	65
Figura 13. Chilopoda en el ámbar de Chiapas, Mioceno. A) CPAL.148: Geophilomorpha sp. indet., cuerpo completo, vista dorsal. B) CPAL.201: Cuerpo, vista dorsal.	69

Figura 14. Chilopoda en el ámbar de Chiapas, Mioceno. A) CPAL.147: Geophilidae sp. indet., cuerpo completo, vista dorsal. B) CPAL.194: Geophilidae sp. indet, vista ventral. C) MALM.314: <i>Polycricus</i> sp. indet, cuerpo completo, vista ventral. D) MACH.04: <i>Polycricus</i> sp. indet., cuerpo, vista ventral.....	70
Figura 15. Chilopoda en el ámbar de Chiapas, Mioceno. A) CPAL.198: Mecistocephalidae sp. indet., cuerpo completo, vista dorsal. B) CPAL.198: Inclusión en ámbar, primer registro de la familia Mecistocephalidae.....	71
Figura 16. Análisis comparativo de la diversidad fósil mundial de la clase Chilopoda. El orden Lithobiomorpha presenta el mayor número de registros.....	74
Figura 17. Análisis comparativo del tipo de fosilización en Chilopoda a nivel mundial.....	75
Figura 18. Análisis comparativo sobre la diversidad taxonómica de Chilopoda por era geológica a nivel mundial.	75
Figura 19. Análisis comparativo del número de ejemplares en repositorios a nivel mundial.	76
Figura 20. Análisis comparativo del registro fósil de Chilopoda por país.	77
Figura 21. Análisis comparativo del registro fósil de Chilopoda encontrado en el ámbar de Chiapas, Mioceno.....	78
Figura 22. Análisis comparativo del registro fósil de las diferentes familias de Chilopoda encontradas en el ámbar de Chiapas, Mioceno.	79
Figura 23. Nuevos registros fósiles de Chilopoda en la localidad de Simojovel, Chiapas, Mioceno.....	80
Figura 24. Análisis comparativo de la diversidad fósil de Chilopoda en el ámbar de Chiapas, Mioceno, con base al primer inventario taxonómico elaborado por Riquelme & Hernández-Patricio, 2018 (Serie 1) y con los nuevos registros realizados en el presente trabajo (Serie 3).....	81

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Diversidad taxonómica actual de la clase Chilopoda.	10
Tabla 2. Clase Chilopoda Latreille, 1817 en el registro fósil global (Edgecombe, 2011b).	12
Tabla 3. Composición taxonómica de especies actuales de quilópodos en el mundo (Minelli 2011).	22
Tabla 4. Composición taxonómica de especies actuales en México (Bueno-Villegas & Cupul- Magaña 2020).	23
Tabla 5. Composición taxonómica de quilópodos en el registro fósil del ámbar de Chiapas (Riquelme & Hernández-Patricio 2018).	30
Tabla 6. Lista global de la clase Chilopoda (Arthropoda: Myriapoda) en el registro fósil.	54
Tabla 7. Nuevos registros de Chilopoda en el ámbar de Chiapas, Mioceno, México. Material depositado en CPAL-UAEM.	72
Tabla 8. Lista resumida de la diversidad taxonómica obtenida.	73
Tabla 9. Lista comparativa de la clase Chilopoda en el registro fósil.	81

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se muestra un estudio actualizado de la composición taxonómica de la clase Chilopoda Latreille, 1817 (Arthropoda: Myriapoda) en el registro fósil del ámbar del Mioceno de Chiapas, México. Así mismo, está incluida una lista anotada de la diversidad de Chilopoda en registro fósil a nivel global, incluyendo los nuevos registros del ámbar mexicano. Los resultados obtenidos comprenden una diversidad fósil de quilópodos a nivel mundial de 4 órdenes, 12 familias, 22 géneros y 34 especies. Actualmente la diversidad fósil en México es de 3 órdenes, 5 familias, 3 géneros y 1 especie. Este estudio taxonómico aumenta la diversidad fósil conocida en el país, con 13 nuevos registros, los cuales fueron identificados en las familias: Scutigerae, Cryptopidae, Scolopocryptopidae, Geophilidae y Mecistocephalidae. Se presentan los primeros registros de las familias Scutigerae y Mecistocephalidae en el ámbar de Chiapas. De esta manera, se reportan en total 21 nuevos registros para el ámbar de Chiapas y 70 nuevos registros a nivel mundial. Finalmente, se realizó una base de datos del registro fósil de la clase Chilopoda a nivel mundial, esta información se encuentra disponible en el siguiente sitio web: www.riquelmelab.org.mx. Este proyecto de investigación amplía el conocimiento de la diversidad de Chilopoda en el registro fósil de México, y en los diferentes depósitos del mundo.

1. INTRODUCCIÓN

La clase Chilopoda Latreille, 1817 está constituida a nivel mundial por 5 órdenes, 24 familias, 339 géneros y 3100 especies actuales (Minelli, 2011). Para México se conocen 4 órdenes, 17 familias, 77 géneros, y 186 especies actuales (Cupul-Magaña, 2013; Cupul-Magaña & Flores- Guerrero, 2016; Bueno-Villegas & Cupul-Magaña. 2020) (Tabla 1). La taxonomía de Chilopoda ha sido revisada por Chamberlin (1949), Hoffman (1969), Lewis (1981), Mundel (1990), Adis (2002), Bonato *et al.* (2010), Mineli & Koch (2011), entre otros. Para los registros del territorio mexicano por Cupul-Magaña (2009, 2010, 2011, 2013), Cupul-Magaña & Flores- Guerrero (2016). La nomenclatura y terminología anatómica ha sido extensamente estudiada por Bonato *et al.* (2010). Las relaciones filogenéticas de Chilopoda se han estudiado a partir de datos morfológicos y moleculares utilizando genes de mitocondria y ribosomas nucleares (Giribet *et al.*, 1999; Edgecombe *et al.*, 1999; Edgecombe & Giribet, 2002, 2004). De esta manera, las inferencias filogenéticas basadas en datos morfológicos y moleculares respaldan la monofilia de la clase Chilopoda.

El registro fósil más antiguo de Chilopoda data del Silúrico, ca. 418 Ma (Shear *et al.*, 1998; Edgecombe & Giribet, 2007), este conocimiento está basado en un ejemplar incompleto asignado al género *Crussolum* del orden Scutigermorpha (Figura.1). El registro fósil de quilópodos se extiende desde la Era Paleozoica, Mesozoica y Cenozoica (Figura.1). Todos los órdenes actuales de quilópodos se les puede encontrar en depósitos geológicos datados desde el Paleozoico y Mesozoico. El orden Lithobiomorpha está limitado al Cenozoico, y se conoce exclusivamente a partir de inclusiones en ámbar (Edgecombe & Giribet, 2007; Shear & Edgecombe, 2010). El primer estudio del registro fósil de Chilopoda fue realizado por Koch & Berendt (1854), consiste en un libro que hace la compilación de registros fósiles de diversos artrópodos preservados en inclusiones de ámbar en el mundo, además se integran registros con notas de pie de página realizadas por Menge. Este libro recopila la diversidad de 4 órdenes, 4 familias, 4 géneros y 15 especies de quilópodos fósiles pertenecientes al ámbar del Báltico. Posteriormente, Scudder (1890) describió siete especies de supuestos quilópodos del carbonífero de Illinois, EE.UU. Sin embargo, estudios posteriores demostraron que únicamente dos especies son válidas, *Latzelia primordialis* (Scudder, 1890) y *Palenarthrus impressus* (Scudder, 1890). La primera revisión general del registro fósil a

nivel mundial fue realizada por Edgecombe & Giribet, (2007) donde únicamente mencionan especies representativas de cada periodo geológico. Continuamente, Shear & Edgecombe (2010) elaboraron una filogenia de miriápodos con base a los registros fósiles y hacen referencia únicamente a los registros de especies fósiles de quilópodos más característicos de cada orden que se encuentran a nivel mundial. La revisión resumida más reciente es realizada por Edgecombe (2011b) incluye 5 órdenes, 10 familias, 18 géneros, y 29 especies fósiles (Tabla 2). El registro fósil de México comprende 3 órdenes, 3 familias, 3 géneros, y una especie, datos obtenidos a partir del primer listado elaborado por Riquelme & Hernández-Patricio (2018). En el presente estudio se presenta un catálogo taxonómico del registro fósil global de la clase Chilopoda. Este incluye nuevos registros de inclusiones de ámbar del Mioceno de México.

Tabla 1. Diversidad taxonómica actual de la clase Chilopoda.

	Orden	Familia	Género	Especie
Mundial (Minelli, 2011)	5	24	339	3100
México (Bueno-Villegas & Cupul-Magaña, 2020)	4	17	77	186

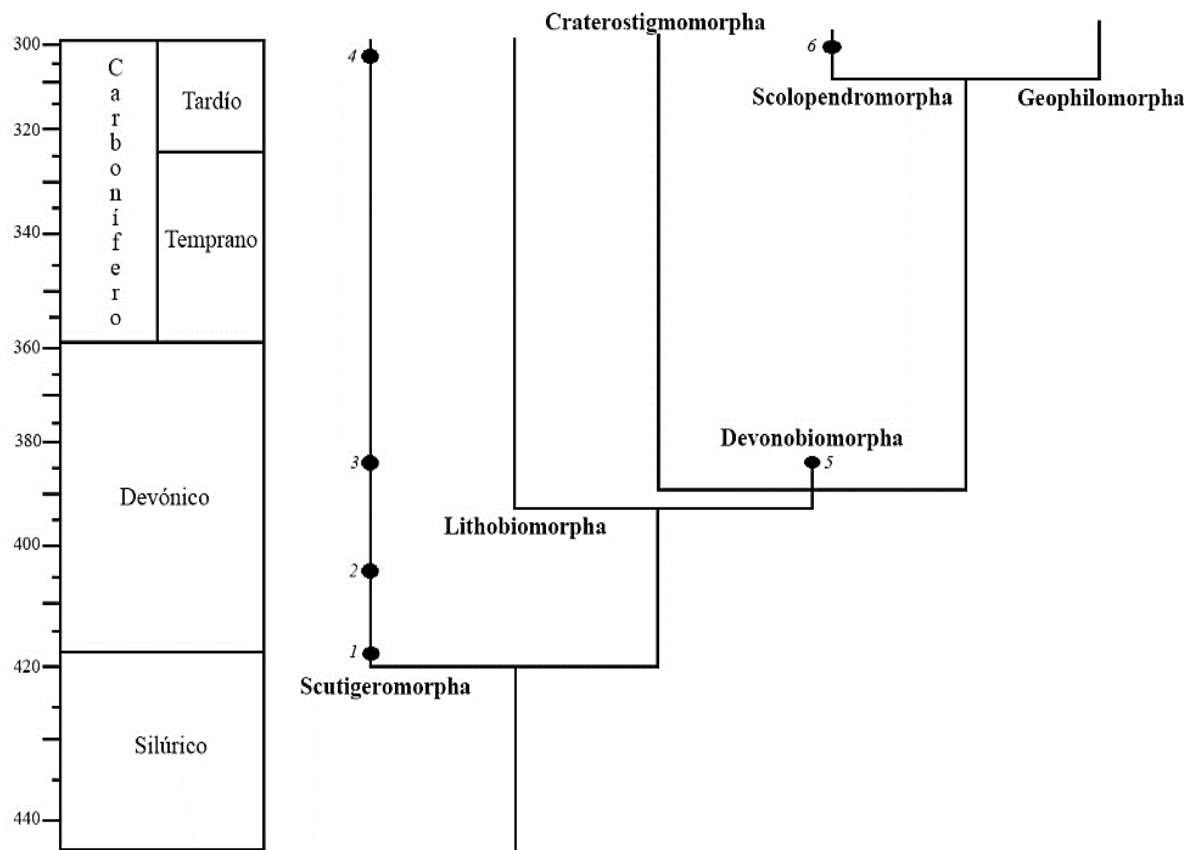


Figura 1. Filogenia de la clase Chilopoda Latreille, 1817 calibrada por la edad fósil del Silúrico al Carbonífero. Los números de los nodos hacen referencia al registro: 1-3 *Crussolum* sp; 4 *Latzelia primordialis*; 5 *Devonobius delta*; 6 *Mazoscolopendra richardsoni*. (Modificado de Edgecombe, 2004).

Tabla 2. Clase Chilopoda Latreille, 1817 en el registro fósil global (Edgecombe, 2011b).

Orden	Familia	Género	Especie	
Scutigermorpha Pocock, 1895	Crussolidae Shear, Jeram & Selden, 1998	<i>Crussolum</i>		
			Shear, Jeram & Selden, 1998	
			<i>Crussolum crusserratum</i> Shear, Jeram & Selden, 1998	
	Latzeliidae Scudder, 1890		<i>Latzelia</i>	
			Scudder, 1890	
				<i>Latzelia primordialis</i> Scudder, 1890
	Scutigeridae Leach, 1814		<i>Scutigera</i>	
			Lamarck, 1801	
				<i>Scutigera illegeri</i> Koch & Berendt, 1854
				<i>Scutigera leachi</i> Koch & Berendt, 1854
		<i>Fulmenocursor</i>		
Lithobiomorpha Pocock, 1895	Lithobiidae Newport, 1844		Wilson, 2001	
			<i>Fulmenocursor tenax</i> Wilson, 2001	
			<i>Lithobius</i>	
			Leach, 1814	
				<i>Lithobius longicornis</i> Koch & Berendt, 1854
				<i>Lithobius maxillosus</i> Koch & Berendt, 1854
		<i>Lithobius planatus</i> Koch & Berendt, 1854		

Lithobius spinulosus
Menge, 1854

Lithobius brevicornis
Menge, 1854

Lithobius scaber
Menge, 1854

Lithobius striatus
Menge, 1854

Lithobius octops
Menge, 1854

Lithobius pleonops
Menge, 1854

Lithobius oxylopus
Menge, 1854

Lithobius cf. forficatus
Waldmann *et al.*, 1996

Scolopendromorpha
Pocock, 1895

Indet.

Mazoscolopendra
Mundel, 1979

Mazoscolopendra richardsoni
Mundel, 1979

Incertae sedis

Velocipede
Martill & Barker, 1998

Velocipede betimari
Martill & Barker, 1998

Cryptopidae
Kohlrausch, 1881

Cryptops
Leach, 1815

Scolopendridae
Leach, 1814

Scolopendra
Linnaeus, 1758

Scolopendra proavita
Menge, 1854

Cratoraricrus
Wilson, 2003

Cratoraricrus oberlii
Wilson, 2003

Scolopocryptopidae
Pocock, 1896

Scolopocryptops
Newport, 1844

Eoscolopendridae
Scudder, 1890

Palenarthus
Scudder, 1890

Palenarthus impressus
Scudder, 1890

Geophilomorpha
Pocock, 1895

Indet.

Buziniphilus
Edgecombe, Minelli & Bonato, 2009

Buziniphilus antiquus
Edgecombe, Minelli & Bonato,
2009

Ilyodes
Matthew, 1894

Ilyodes attenuata?
Matthew, 1894

Geophilidae
Leach, 1815

Geophilus
Leach, 1814

Geophilus crassicornis
Menge, 1854

Geophilus filiformis
Menge, 1854

Geophilus brevicaudatus
Menge, 1854

Calciphilus
Chamberlin, 1949

Calciphilus abboti
Chamberlin, 1949

Eogeophilus
Schweigert & Dietl, 1997

Eogeophilus jurassicus
Schweigert & Dietl, 1997

Devonobiomorpha
Shear & Bonamo, 1988

Devonobiidae
Shear & Bonamo, 1988

Devonobius
Shear & Bonamo, 1988

Devonobius delta
Shear & Bonamo, 1988

Total	5	10	18	29
--------------	----------	-----------	-----------	-----------

2. ANTECEDENTES

2.1 Anatomía

Los quilópodos (Myriapoda: Chilopoda) son artrópodos terrestres conocidos comúnmente como ciempiés o centípedos (Figura.2), su anatomía es alargada y fusiforme, se divide en cabeza y tronco dividido en varios segmentos (Minelli & Koch, 2011). Las características anatómicas principales de los quilópodos son un par de patas en cada segmento del tronco, una cutícula rígida y esclerotizada, y el primer par de patas se encuentra modificado en uñas venenosas conocidas como forcípulas (Hoffman, 1969; Mundel, 1990).

La cabeza está cubierta por una placa cefálica con un par de antenas simples y alargadas divididas por antenómeros (Figura.3A). Los ocelos pueden ser simples o compuestos, como es el caso de *Scutigera* (Lewis, 1981). El aparato bucal está situado de manera ventral y delimitada al frente por el labrum, mientras que de manera lateral se delimita por una pleurita quitinosa. Los apéndices de los tres primeros segmentos (Figura.3B) se han modificado para formar distintos tipos de piezas bucales (Hoffman, 1969; Lewis, 1981). Las primeras piezas bucales son las mandíbulas, que están formadas por una armadura apical constituida a partir de dientes finos en forma de peine (laminillas pectinadas). Estas estructuras varían entre los distintos grupos taxonómicos. El segundo par de piezas bucales son los primeros maxilares que se encuentran situados ventralmente en las mandíbulas y constan de una estructura basal llamada coxoesternita. La tercera pieza bucal son las segundas maxilas que cubren una parte de los primeros maxilares y presenta una estructura similar a una pata, esta pieza se forma por coxoesternitas, telopoditos que constan de tres segmentos y una garra apical (Lewis, 1981; Minelli & Koch, 2011).

Por otra parte, cada segmento del tronco consta de una placa dorsal llamada terguito y de manera ventral un esternito, ambos conectados por una membrana pleural. Los terguitos y esternitos pueden dividirse transversalmente en preterguitos y presternitos, que son estructuras estrechas, y metaterguitos y metasternitos, que son estructuras más extensas (Hoffman, 1969; Lewis, 1981; Minelli & Koch, 2011) (Figura.4). Además, de manera lateral se encuentran situados los espiráculos, que son estructuras que cumplen la función del intercambio gaseoso. En cada segmento del tronco se sitúan las patas de manera ventral, las

cuales están constituidas por seis segmentos: trocánter, prefémur, fémur, tibia, tarso, y pretarso (Figura.5). Las patas del primer segmento se encuentran modificadas en forma de grandes garras venenosas, denominadas forcípulas (Figura.3B), las cuales se extienden hacia adelante llegando a cubrir a las piezas bucales (Edgecombe & Giribet, 2007). El último par de patas se encuentra modificado por un segmento terminal con funciones sensoriales y de defensa, esta estructura no interviene en la locomoción. Brolemann (1930) mencionó que el segmento terminal se divide en tres segmentos: un segmento intermedio, un primer segmento genital en el que se localizan un par de gonópodos, un segundo segmento genital donde se encuentra el pene o la vulva, y el segmento del telson con el ano (Figura.6). La posición y forma de los genitales son diferentes en cada grupo taxonómico, por lo tanto, son caracteres morfológicos diagnósticos para distinguir la identidad taxonómica de los quilópodos.

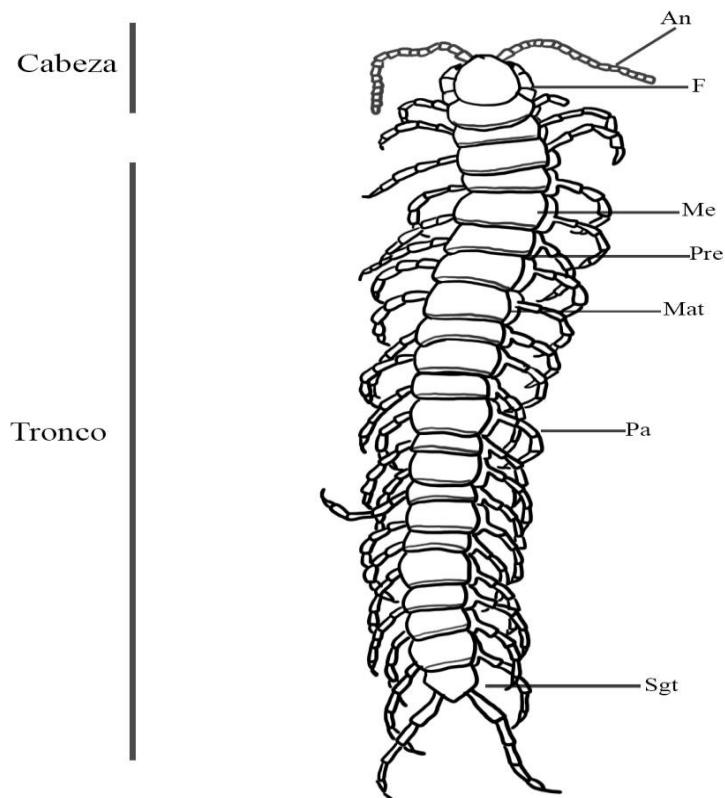


Figura 2. Representación esquemática del cuerpo en vista dorsal. Abreviaturas anatómicas: antenómeros: An, forcípulas: F, metaterguitos: Me, preterguitos: Pre, marginación del terguito: Mat, patas: Pa, segmento terminal: Sgt.

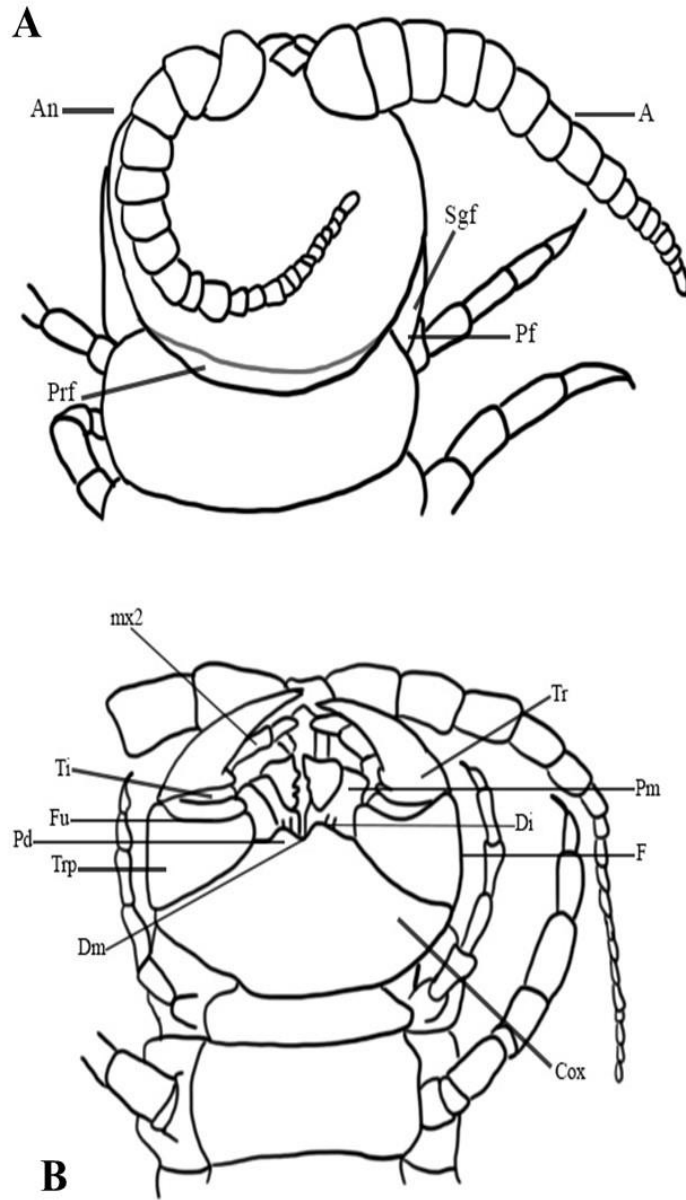


Figura 3. Representación esquemática de la placa cefálica. (A) vista dorsal. (B) vista ventral. Abreviaturas anatómicas: Antena: A, antenómeros: An, segmento forcípular: Sgf, pleurito forcípular: Pf, preterguito forcípular: Prf. b) coxoesternito: Cox, dientes: Di, diastema medio: Dm, forcípulas: F, fémur: Fu, segundos maxilares: mx2, primeros maxilares: Pm, tibia: Ti, tarsungulum: Tr, trocánter prefemur: Trp.

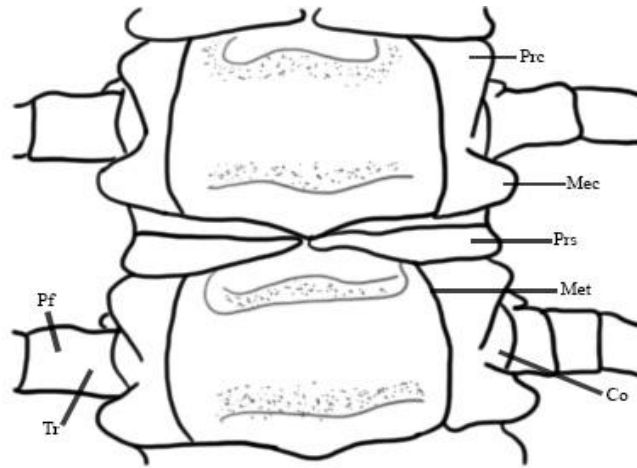


Figura 4. Chilopoda. Representación esquemática del tronco en vista ventral. Abreviaturas anatómicas: procoxa: Prc, metacoxa: Mec, presternito: Prs, metasternito: Met, coxa: Co, trocánter: Tr, prefémur: Pf.

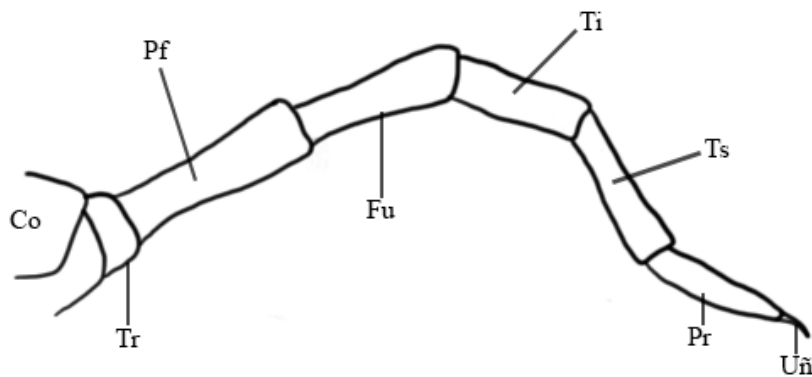


Figura 5. Representación esquemática de la morfología de la pata. Abreviaturas anatómicas: coxa: Co, trocánter: Tr, prefémur: Pf, fémur: Fu, tibia: Ti, tarso: Ts, pretarso: Pr, uña: Uñ.

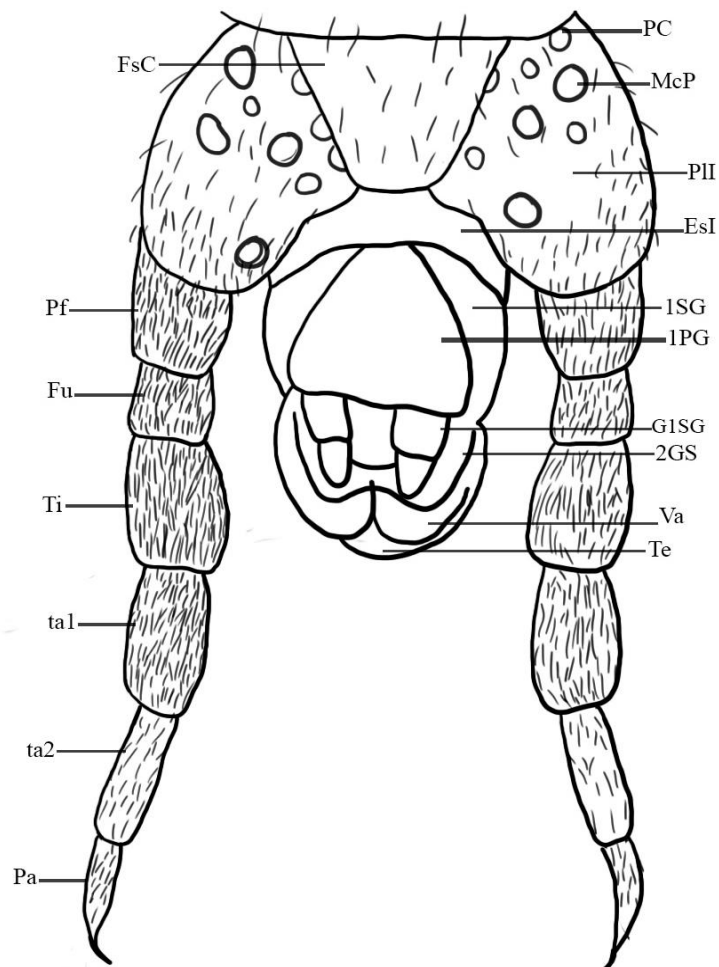


Figura 6. Representación morfológica del segmento terminal, vista ventral. Abreviaturas anatómicas: poro coxal: Pc, macroporo: Mcp, fosa coxopleural: FsC, pleurito intermedio: PII, esternito intermedio: EsI, primer esternito genital: 1SG, primer pleurito genital: 1PG, prefémur: Pf, fémur: Fu, gonópodos del primer segmento genital: G1SG, segundo segmento genital: 2GS, tibia: Ti, tarso 1: ta1, tarso 2: ta2, pata: pa, válvulas anales: Va, telsón: Te.

2.2 Taxonomía

La clase Chilopoda Latreille, 1817 está compuesta por dos subclases, la división está basada por la posición de los espiráculos (Edgecombe & Giribet, 2002; Hilken *et al.*, 2011). La primera es la subclase Notostigmophora Verhoeff, 1901 posee espiráculos traqueales posicionados en la región dorsal y se conforma por el orden Scutigermorpha Pocock, 1895. Mientras que la subclase Pleurostigmophora Verhoeff, 1901 presenta espiráculos en la zona lateral (pleurales) y se incluye al resto de los órdenes: Lithobiomorpha Pocock, 1895; Craterostigmomorpha Pocock, 1902; Scolopendromorpha Pocock, 1895; Geophilomorpha Pocock, 1895.

A nivel mundial la diversidad taxonómica de la clase Chilopoda se encuentra clasificada en cinco órdenes, 24 familias, 339 géneros y 3110 especies (Minelli, 2011) (Tabla 3). El orden Scutigermorpha comprende de tres familias, Pselliodidae Chamberlin, 1955, Scutigeridae Leach, 1814 y Scutigerinidae Attems, 1926. El orden Lithobiomorpha incluye a las familias Henicopidae Pocock, 1901 y Lithobiidae Newport, 1844. Mientras que el orden Craterostigmomorpha Pocock, 1902 incluye una única familia Craterostigmidae Pocock, 1902. Por otra parte, el orden Scolopendromorpha está constituido por cinco familias, Cryptopidae Kohlraush, 1881; Mimopidae Lewis; Plutoniumidae Bollman, 1893; Scolopendridae Leach, 1814 y Scolopocryptopidae Pocock, 1896. Por último, el orden Geophilomorpha incluye 13 familias, Aphilodontidae Silvestri, 1909; Ballophilidae Cook, 1896; Dignathodontidae Cook, 1896; Eriphantidae Crabill, 1970; Geophilidae Leach, 1815; Gonibregmatidae Cook, 1896; Himantariidae Bollman, 1893; Linotaeniidae Cook, 1899; Macronicophilidae Verhoeff, 1925; Mecistocephalidae Bollman, 1893; Neogeophilidae Silvestri, 1818; Oryidae Cook, 1896 y Schendylidae Cook, 1896. En la tabla 4 se muestra de manera resumida la diversidad taxonómica descrita actualmente para México realizada por Bueno- Villegas & Cupul-Magaña (2020).

Tabla 3. Composición taxonómica de especies actuales de quilópodos en el mundo (Minelli 2011).

Subclase	Orden	Familia	Género	Especie
Notostigmophora Verhoeff, 1901	Scutigeromorpha Pocock, 1895	Pselliodidae Chamberlin, 1955	1	3
		Scutigeridae Leach, 1814	17	50
		Scutigerinidae Attems, 1926	2	3
Pleurostigmophora Verhoeff, 1901	Lithobiomorpha Pocock, 1895	Henicopidae Pocock, 1901	20	120
		Lithobiidae Newport, 1844	43	1000
	Craterostigmomorpha Pocock, 1902	Craterostigmidae Pocock, 1902	1	2
	Scolopendromorpha Pocock, 1895	Cryptopidae Kohlrausch, 1881	2	170
		Mimopidae Lewis	1	1
		Plutoniumidae Bollman, 1893	2	7
		Scolopendridae Leach, 1814	21	420
		Scolopocryptopidae Pocock, 1896	8	80
	Geophilomorpha Pocock, 1895	Aphilodontidae Silvestri, 1909	3	15
		Ballophilidae Cook, 1896	12	80
		Dignathodontidae Cook, 1896	4	20
		Eriphantidae Crabill, 1970	1	1
		Geophilidae Leach, 1815	100	560
		Gonibregmatidae Cook, 1896	8	15
		Himantariidae Bollman, 1893	19	70
		Linotaeniidae	7	50
		Macronicophilidae Verhoeff, 1925	1	4
		Mecistocephalidae Bollman, 1893	11	170
		Neogeophilidae Silvestri, 1818	2	4
Oryidae Cook, 1896		18	45	
Schendylidae Cook, 1896		35	220	

Tabla 4. Composición taxonómica de especies actuales en México (Bueno-Villegas & Cupul- Magaña 2020).

Subclase: Orden	Familia	Subfamilia	Tribu	Género	Subgénero	Especie
Notostigmophora Verhoeff, 1901						
Scutigeromorpha Pocock, 1895	Psellioididae Chamberlin, 1955			1		1
	Scutigeridae Leach, 1814	1		2		5
Pleurostigmophora Verhoeff, 1901						
Geophilomorpha Pocock, 1895	Ballophilidae Cook, 1896			2		3
	Eriphantidae Crabill, 1970			1		1
	Geophilidae Leach, 1815			11	2	35
	Himantariidae Bollman, 1893			8		11
	Linotaeniidae Cook, 1899			2		2
	Mecistocephalidae Bollman, 1893			1		2
	Neogeophilidae Silvestri, 1918			2		4
	Oryidae Cook, 1896			2		2
	Schendylidae Cook, 1896			9		16
Lithobiomorpha Pocock, 1895	Henicopidae Pocock, 1901	1	1	1	1	4
	Lithobiidae Newport, 1844	3		24	5	56
Scolopendromorpha Pocock, 1895	Cryptopidae Kohlrausch, 1881			1	2	3
	Plutoniumidae Bollman, 1893			1		1
	Scolopendridae Leach, 1814	2	2	6	1	21
	Scolopocryptopidae Pocock, 1896	3		2	2	19

2.3 Sistemática

La monofilia del subfilo Myriapoda se encuentra respaldada por diversas interpretaciones filogenéticas a partir de datos morfológicos y moleculares (Shear & Edgecombe, 2010). Igualmente, la monofilia para cada clase de Myriapoda, incluyendo Chilopoda, Diplopoda, Symphyla y Pauropoda está sustentada por datos morfológicos y moleculares (Edgecombe et al., 1999; Edgecombe & Giribet, 2002). De las cuatro clases de Myriapoda, Chilopoda presenta la filogenia mejor resuelta a partir de los caracteres de la modificación del primer par de patas en mandíbulas. Esto ha proporcionado una filogenia estable que permite comparar las relaciones filogenéticas con otros grupos de artrópodos. Además de interpretar la propia historia natural del grupo (Edgecombe & Giribet, 2007; Haug *et al.*, 2014).

Los primeros estudios filogenéticos de Chilopoda fueron realizados por Dohle (1985), quién investigó sobre las estructuras básicas del plan corporal, tales como el desarrollo del número de patas en las primeras etapas de vida, la división entre Anamorpha y Epimorpha, la presencia de espiráculos dorsales o ventrales, y la diferenciación entre Notostigmophora y Pleurostigmophora. A partir de los análisis cladísticos de Donle (1985), se han realizado diversos análisis basados en la morfología y en datos moleculares, utilizando genes ribosomales nucleares y genes mitocondriales. Estudios posteriores de relaciones filogenéticas en Chilopoda han sido realizados por Edgecombe *et al.*, (1999) y Edgecombe & Giribet (2002; 2004). En otros análisis filogenéticos posteriores, basados en caracteres morfológicos y moleculares, Chilopoda se agrupa en tres clados: Pleurostigmophora, Phylactometria, y Epimorpha (Edgecombe, 2011a) (Figura.7). De acuerdo con lo anterior, el clado de Pleurostigmophora, postula a Scutigermorpha como grupo hermano de los demás miembros de quilópodos; mientras que Phylactometria, se agrupa por el grupo monofilético del orden Craterostigomomorpha y el clado Epimorpha (Edgecombe & Giribet, 2004), y Epimorpha, está conformado por los órdenes Scolopendromorpha y Geophilomorpha. Este último clado presenta la mayor diversidad de especies actuales de quilópodos.

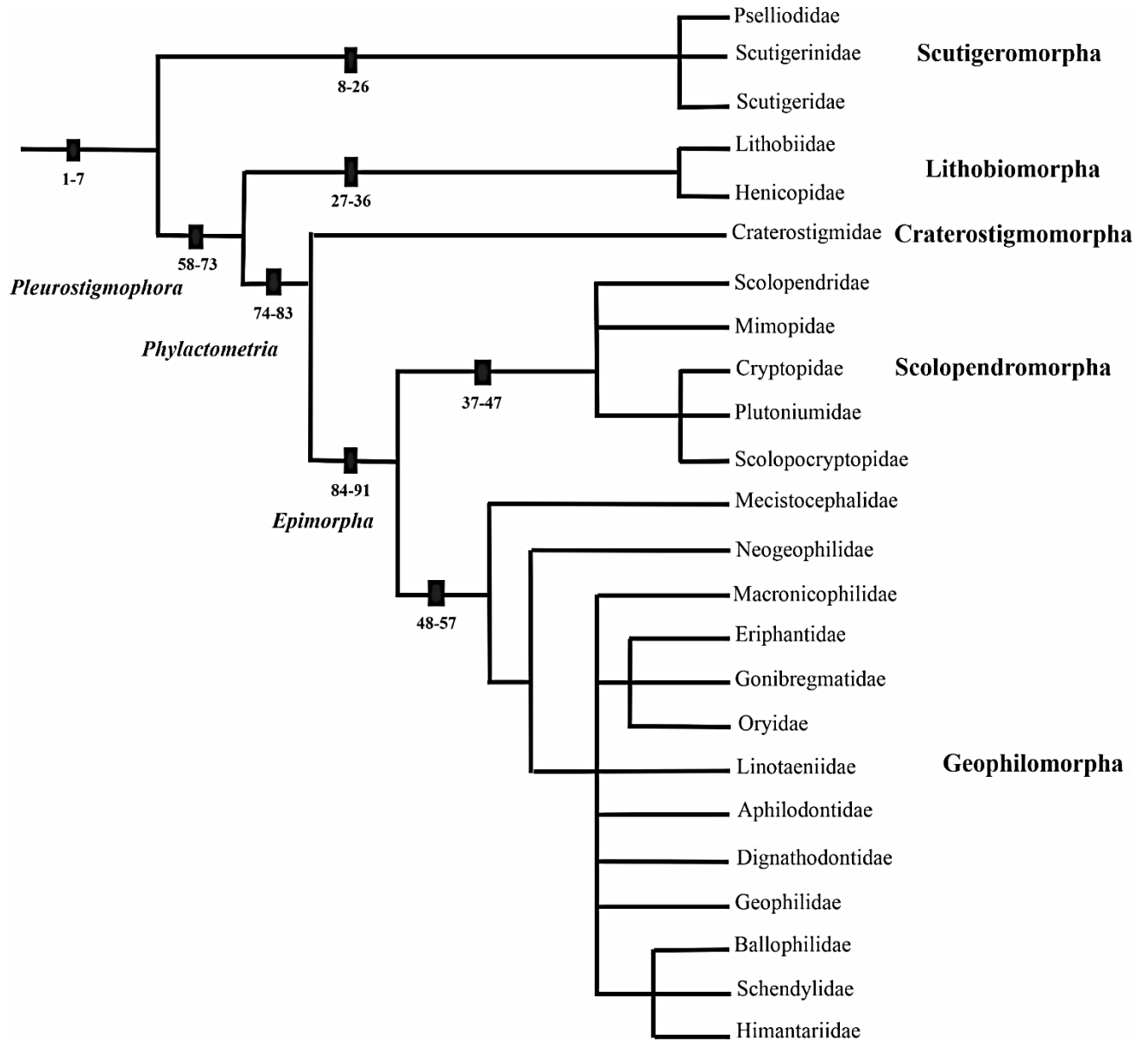


Figura 7. Filogenia de Chilopoda basada en datos morfológicos y moleculares (Modificado de Edgecombe, 2011a).

2.4 Ámbar de Chiapas, México, Mioceno

El ámbar de Chiapas proviene principalmente de los depósitos geológicos de Simojovel, Totolapa, y Estrella de Belén, al suroeste de México (Figura.9). Los sedimentos que contienen las inclusiones en ámbar son parte de los estratos de lutita Mazantic y arenisca Balumtum del Mioceno, ca. 23 Ma. (Durán-Ruiz *et al.*, 2013; Riquelme *et al.*, 2013) (ver Figura.8). La litología de los depósitos de ámbar está compuesta por arenisca-conglomerado, arenisca-lutita, y caliza (Figura.9). El ambiente de depósito está asociado a tierras bajas continentales y de llanura costera (Grimaldi, 1996; Langenheim 2003; Perrilliat *et al.*, 2010; Riquelme *et al.*, 2015). Las inclusiones fósiles del ámbar de Chiapas son parte de una Konservat-Lagerstätte que presentan un alto grado de conservación fósil excepcional de artrópodos terrestres, tal como los quilópodos (Riquelme *et al.*, 2018). La fuente botánica productora de la resina fósil es una leguminosa del género *Hymenaea* Linné (sensu Langenheim, 1967). La especie fósil de este ámbar se considera extinta, y la resina de las especies actuales del mismo género *H. courbaril* (conocida como guapinol) y *H. verrucosa* son químicamente semejantes. Estas se distribuyen actualmente en los bosques tropicales de América y en regiones tropicales de África (Langenheim, 1969, 2003; Riquelme *et al.*, 2013).

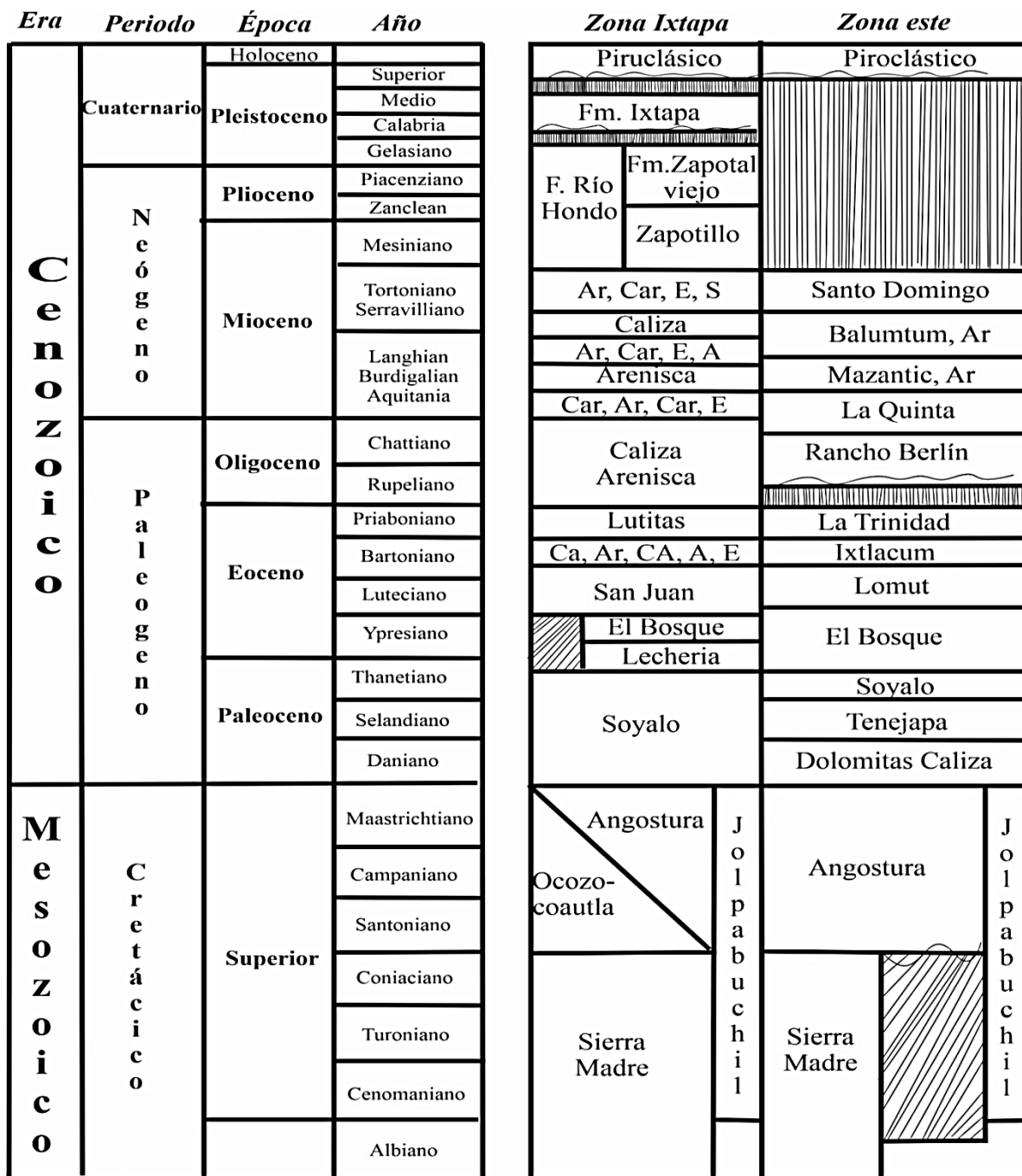


Figura 8. Columna geológica del ámbar de Chiapas, Mioceno. Abreviaturas: Arena: A, Arenisca: Ar, Piedra caliza: Ca, Arenisca-Conglomerado: Car, Esquisto: E, Formación: Fm (Modificado de Durán- Ruiz *et al.*, 2013).

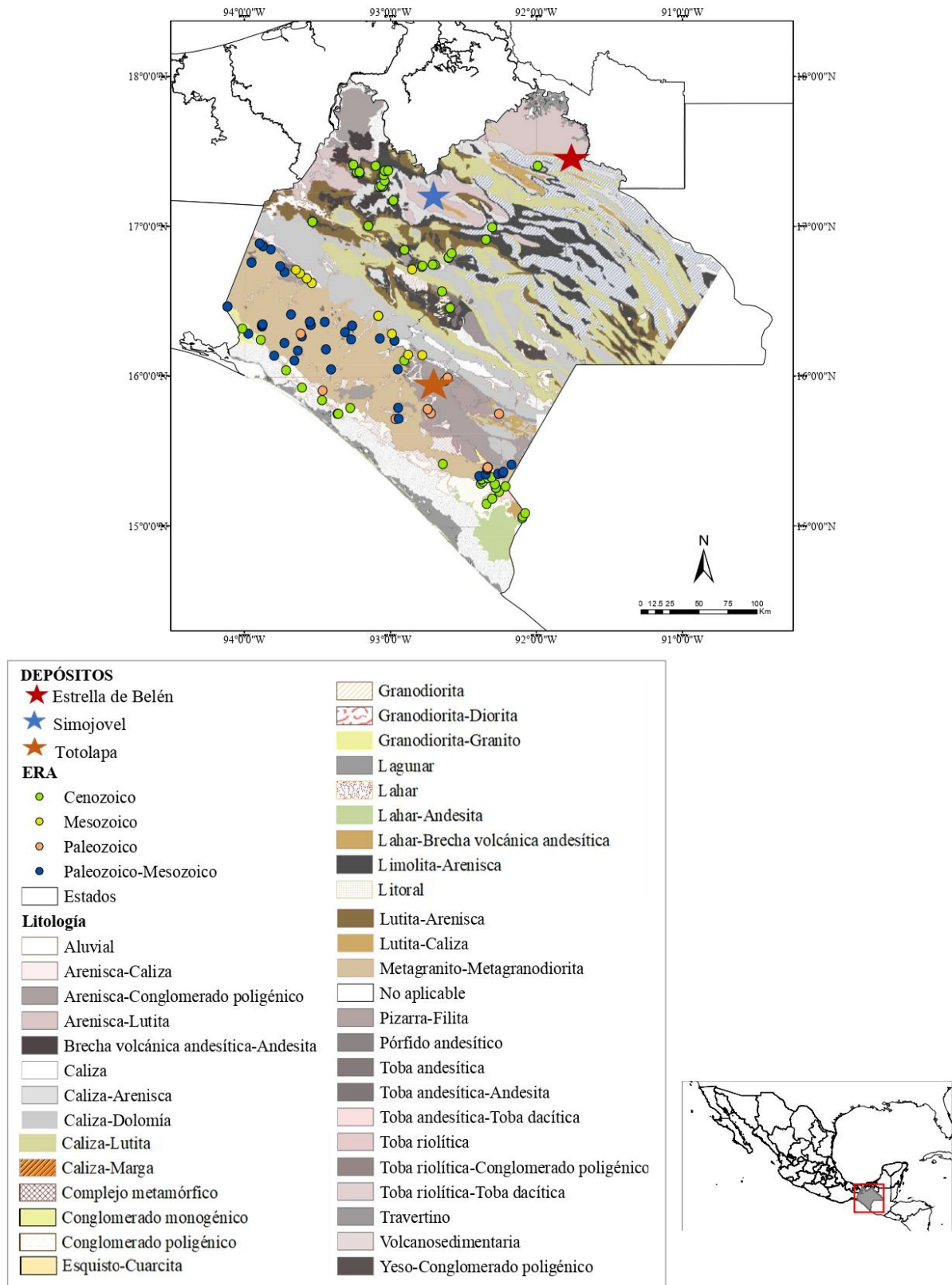


Figura 9. Depósitos de ámbar en Los Altos de Chiapas, México, Mioceno. Mapa elaborado a partir de la librería de datos GEOINFOMEX-SGM con el uso del software ARCGIS.

2.5 Chilopoda en el ámbar de Chiapas, Mioceno

El registro fósil de Chilopoda es de los más antiguos conocidos dentro del clado de los artrópodos terrestres. El primer registro fósil data del Silúrico tardío y se trata de una de un ejemplar incompleto del género *Crussolum* (Scolopendromorpha: Crussolidae) encontrado en Ludford Lane, Wales, Reino Unido (Shear *et al.*, 1998; Anderson & Trewin, 2003; Shear & Edgecombe, 2010; Edgecombe, 2011b). Los fósiles más recientes son del Cenozoico y provienen de inclusiones en ámbar de los depósitos geológicos del Báltico (Eoceno), República Dominicana (Mioceno), y México (Mioceno) (Shear & Edgecombe, 2010). En México, el registro fósil de quilópodos únicamente está conservado en inclusiones de ámbar del Mioceno de Chiapas. La primera especie es *Scolopocryptops simojovelensis* (Scolopendromorpha: Scolopocryptopidae) descrita por Edgecombe, Vahtera, Stock, Kallonen, Xiao, Rack & Giribet, 2012. Ross & Sheridan (2013) y Ross *et al.*, (2016) han enlistado preliminarmente un registro del orden Geophilomorpha y del orden Scutigleromorpha. Riquelme & Hernández-Patricio (2018) han realizado un primer inventario en el registro fósil del ámbar de Chiapas, obteniendo 3 órdenes, 3 familias, 3 géneros y 1 especie (ver Tabla. 5).

Tabla 5. Composición taxonómica de quilópodos en el registro fósil del ámbar de Chiapas (Riquelme & Hernández-Patricio 2018).

Orden: Familia	Género: Especie	Año	Material fósil	Repositorio	Fuente
1 Scolopendromorpha: Scolopocrypropidae	<i>Scolopocryptops simojovelensis</i>	2012	AMNH.Ch-SH7	AMNH	Edgecombe <i>et al.</i> , 2012
2 Geophilomorpha sp.indet		2013	G.2005.147.1.1/ G.2007.67.10.1	NMS	Ross & Sheridan, 2013; Ross <i>et al.</i> , 2016
3 Scutigermorpha sp.indet.		2016	G.2014.50.2	NMS	Ross <i>et al.</i> , 2016
4 Scolopendromorpha: Cryptopidae	<i>Cryptops sp.</i>	2018	CPAL.115	CPAL-UAEM	Riquelme & Hernández-Patricio, 2018
5	<i>Cryptops sp.</i>	2018	CPAL.116	CPAL-UAEM	Riquelme & Hernández-Patricio, 2018
6 Geophilomorpha sp.indet		2018	MACH.20	MACH	Riquelme & Hernández-Patricio, 2018
7 Geophilomorpha: Geophilidae	<i>Polycricus sp.</i>	2018	MACH.4	MACH	Riquelme & Hernández-Patricio, 2018
8	<i>Polycricus sp.</i>	2018	MALM.314	MALM	Riquelme & Hernández-Patricio, 2018

2.6 Justificación

El registro fósil de Chilopoda a nivel mundial, y particularmente en México, es poco conocido. A nivel mundial el último inventario reporta 29 especies fósiles (Edgecombe, 2011b), de las cuales *S. simojovelensis* es la única registrada para el Mioceno de México (Edgecombe *et al.*, 2012). Recientemente, se publicó una lista anotada del registro fósil en el ámbar de Chiapas (Riquelme & Hernández- Patricio, 2018). Aquí se reportaron ocho ejemplares en total, los cuales son pocos registros en comparación con otros grupos de artrópodos terrestres descritos en el ámbar de Chiapas. En el presente estudio, se presenta un listado a nivel global y complementariamente, una lista taxonómica que incluye nuevos registros en el ámbar de Chiapas. De acuerdo con lo anterior, el presente estudio amplía el conocimiento que se tiene sobre los quilópodos fósiles. Asimismo, contribuye a la estimación de diversidad y distribución de la clase Chilopoda.

3. OBJETIVOS

3.1 General

- Describir la composición taxonómica de Chilopoda en el ámbar de Chiapas, México, Mioceno.

3.2 Particulares

- Realizar una lista anotada de la diversidad de Chilopoda en el registro fósil conocido a nivel global.
- Realizar una lista taxonómica de Chilopoda en el ámbar de Chiapas, Mioceno, incluyendo nuevos registros.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 Triaje y curaduría

El material de estudio proviene de los depósitos fosilíferos de las localidades de Huitiupán y Simojovel en los Altos de Chiapas, México, reconocidos por su abundante presencia de inclusiones biológicas preservadas en ámbar (Figura.10A) (Riquelme *et al.*, 2014a; Riquelme *et al.*, 2014b; Riquelme *et al.*, 2015). Se revisó el material depositado de las siguientes colecciones científicas: Museo del Ámbar de Chiapas, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México (MACH) (Figura.10C), Museo del Ámbar de Lilia Mijangos, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México (MALM) y la Colección de Paleontología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Morelos México (CPAL-UAEM). El material perteneciente a estas colecciones se preparó, cortó y pulió, ubicando y separando a los quilópodos de otros grupos de artrópodos terrestres. Las inclusiones de quilópodos se identificaron y fotografiaron, y asimismo se utilizaron los acrónimos de las colecciones anteriormente mencionadas para la catalogación y descripción de los ejemplares. Complementariamente, se desarrolló una base de datos en la que se integró el listado elaborado en el presente trabajo. Se siguió la metodología presentada en Riquelme & Hernández-Patricio (2018) y Riquelme *et al.* (2021).

4.2 Identificación taxonómica

La identificación de los ejemplares se realizó en el Laboratorio de Sistemática Molecular de la Escuela de Estudios Superiores del Jicarero, UAEM, donde se realizó el trabajo de gabinete y microscopía, con el uso de un microscopio estereoscópico. Para las fotomicrografías se realizaron con el uso de un microscopio Carl Zeiss y la cámara D3400 de la marca Nikon, en la que los caracteres morfológicos se obtuvieron aplicando apilamientos múltiples de las imágenes con el programa Photoshop y Helicon focus.

Además, se llevó a cabo una estancia en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (IPN) en la cual se fotografiaron los ejemplares pertenecientes a los códigos CPAL. 147 y CPAL.148 con el manejo de un microscopio Carl Zeiss Axio Zoom. V16 y con una cámara Axiocam MRc5. También, se realizaron consecutivas visitas de septiembre del año 2022 a febrero del 2023 al Laboratorio de Microscopía y Fotografía

de la Biodiversidad II del Laboratorio Nacional de la Biodiversidad (LaNaBio) del Instituto de Biología de la UNAM donde se realizaron las fotografías de los ejemplares con el uso del equipo Zeiss para fotografía multifocal, un microscopio Axio Cam MRC5 (5 megapíxeles) y el programa Zen 2012 (Blue Edition) (Figura.10C).

La nomenclatura, taxonomía y terminología morfológica para la clase Chilopoda sigue a Brolemann (1930), Chamberlin (1943), Hoffman (1969), Lewis (1981), Mundel (1990), Adis (2002), Cupul-Magaña (2011), Mineli & Koch (2011), Cupul-Magaña (2012), Cupul-Magaña, (2013), y Cupul-Magaña & Flores- Guerrero (2016). Para el orden Scutigermorpha sigue a Foddai *et al.* (2002), Edgecombe (2011c), la familia Scutigeridae sigue a Edgecombe & Cupul-Magaña (2008), Edgecombe (2006), y Cupul-Magaña (2011). El orden Lithobiomorpha sigue a Zapparoli & Edgecombe (2011). El orden Scolopendromorpha sigue a Edgecombe & Bonato (2011), Cupul-Magaña (2014), Schileyko *et al.*, (2020), la familia Cryptopidae sigue a Lewis (2009), Cupul-Magaña (2011), y Cupul-Magaña & Flores-Guerrero (2016), la familia Scolopocryptopidae sigue a Cupul-Magaña (2014), Cupul-Magaña & Flores-Guerrero (2016). El orden Geophilomorpha sigue a Foddai *et al.* (2002), Bonato (2011), y Bonato *et al.*, (2013), la familia Geophilidae sigue a Chamberlin (1943), Foddai *et al.* (2002), Cupul-Magaña (2011), y Cupul-Magaña & Flores-Guerrero (2016) el género *Polycricus* sigue a Cupul-Magaña (2012), la familia Mecistocephalidae sigue a Foddai *et al.* (2002), Cupul-Magaña & Flores-Guerrero (2016). La terminología y nomenclatura para el grupo de estudio se siguió a Bonato *et al.*, (2010).

El listado de registros fósiles a nivel mundial presentado en el siguiente trabajo sigue la jerarquía taxonómica propuesta por Edgecombe (2011a). Se elaboró a partir de la recopilación de diversas fuentes bibliográficas utilizando como referencia el inventario presentado por Edgecombe (2011b). El catálogo está estructurado a partir de diferentes criterios que permiten analizar la procedencia y preservación del material; como son: material de referencia, repositorio, localidad, cantera, horizonte y fósil tipo. Además, a cada registro se le atribuye el autor que describe el ejemplar y otros autores posteriores que mencionan el registro según sea el caso. Para los registros que el autor no menciona los criterios establecidos se agregaron como no mencionados y para aquellos que el artículo no fue localizado se añadieron como desconocidos. Los repositorios que no presentaban un

acrónimo se les asignó uno con base a sus abreviaturas y se presentan entre corchetes. Lista de repositorios donde se encuentra el material fósil depositado por orden alfabético:

A.G Lyon Collection: Department of Geology and Petroleum Geology, University of Aberdeen, Escocia.

AMNH: American Museum of Natural History, New York, EE.UU.

AUGD: Department of Geology and Petroleum Geology, University of Aberdeen, Aberdeen, Escocia.

[Coll.UOP]: Collections of the University of Portsmouth, Reino Unido.

CPAL-UAEM: Colección de Paleontología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Morelos, México.

[FGP.Coll]: Federico Górriz Private collection.

FMNH: Collection of the Field Museum of Natural History, Chicago, EE.UU.

MACH: Museo del Ámbar de Chiapas, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.

MALM: Museo del Ámbar Lilia Mijangos, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.

MfN: Museum für Naturkunde, Berlin, Alemania.

MNHN: Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.

NMS: National Museum of Scotland, Edimburgo, Escocia.

PIN: Borissiak Paleontological Institute of Russian Academy of Sciences, Moscú, Rusia.

[SDHN]: San Diego Society of Natural History, San Diego, California, EE.UU.

SMNK: Staatliches Museum für Naturkunde, Karlsruhe, Alemania

SMNS: Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart, Alemania.

UM: Ulster Museum, Belfast, Irlanda.

USNM: Smithsonian Institution, National Museum of Natural History, Washington DC, EE.UU.

VSGM: Vernadsky State Geological Museum, Moscú, Rusia.

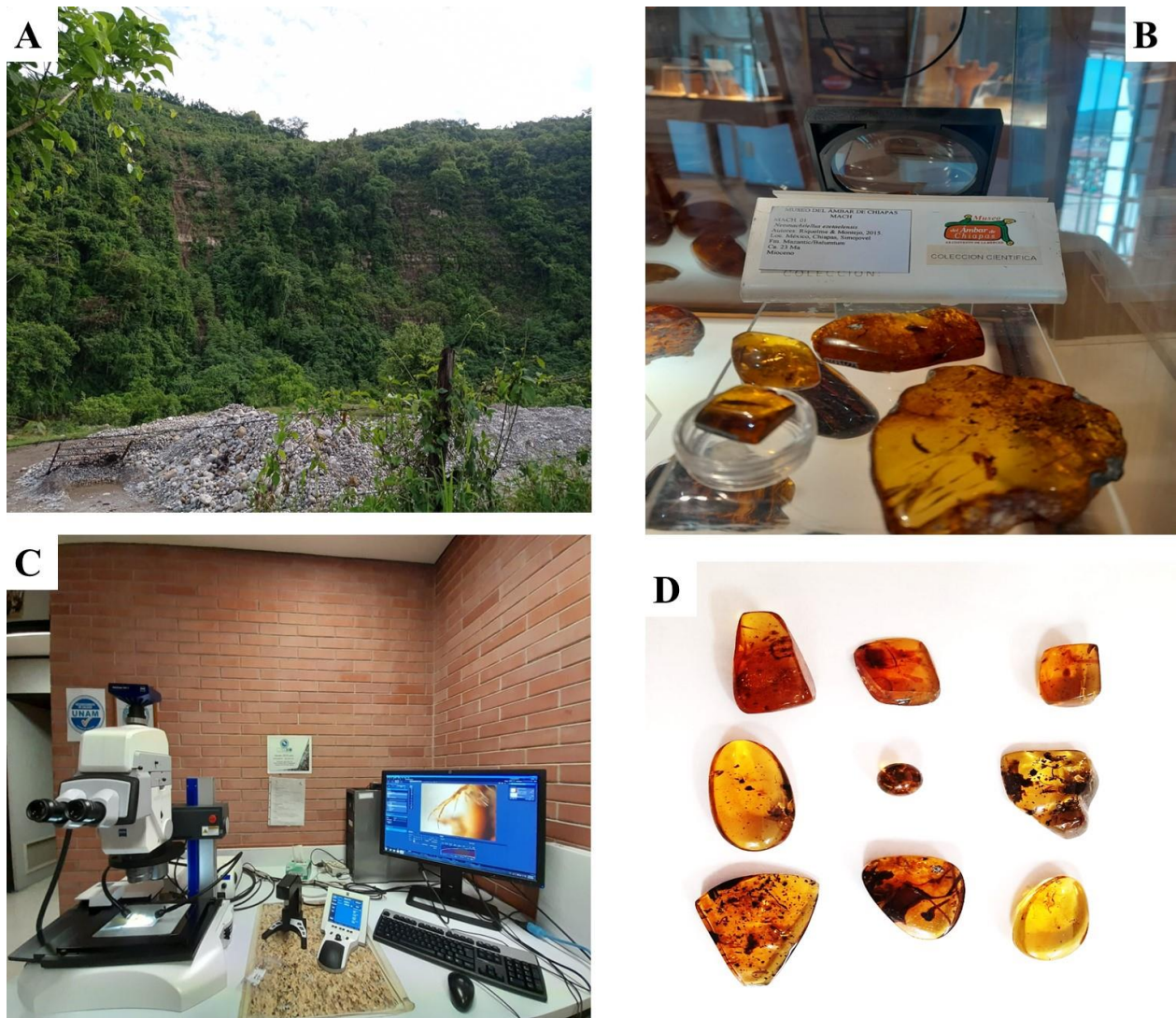


Figura 10. Ámbar de Chiapas, México, Mioceno. A) Vista general de la mina La Pimienta en Simojovel, Chiapas, México (Mioceno). B) Colección paleontológica del Museo del Ámbar de Chiapas, San Cristóbal de las Casas, Chis. C) Laboratorio de Microscopía y Fotografía de la Biodiversidad II, Instituto de Biología, UNAM. D) Inclusiones fósiles de quilópodos de la colección CPAL-UAEM.

5. RESULTADOS

5.1 Lista taxonómica de la clase Chilopoda (Arthropoda: Myriapoda) en el registro fósil global.

Clase **Chilopoda** Latreille, 1817

Subclase **Notostigmophora** Verhoeff, 1901

Orden **Scutigermorpha** Pocock, 1895

Scutigermorpha sp. indet.

Scutigermorpha sp. indet. Ross *et al.*, (2016: 46).

Mencionado por Riquelme & Hernández-Patricio (2018: 645).

Material de referencia: G.2014.50.2. Repositorio: NMS. Localidad: México? Cantera: No mencionado. Horizonte: Mioceno. Fósil tipo: Ámbar.

Comentarios: Ross *et al.*, (2016) no presenta datos sobre la localidad del ejemplar G.2014.50.2., el cual se considera como ámbar mexicano. Riquelme & Hernández-Patricio (2018) comentan que posiblemente sea de la localidad de Simojovel.

Familia **Crussolidae** Shear *et al.*, 1998

Género **Crussolum** Shear *et al.*, 1998

Crussolum sp. indet.

Crussolum sp. indet. Shear *et al.*, (1998: 13-14); Anderson & Trewin (2003: 495-501).

Mencionado por Edgecombe (2011b:355).

Material de referencia: DE.1.4.2/50, DE 3.1.1/88, DE 3.1.18/105, DE 1.4.12/60, LL 1.6/10/2, DE 3.1.1/88, DE 3.2.32/141, DE M.2.8/181, LL 1.6/15/76, LL, DE 4.1.9/48, LL/S10/1/6, DEF 1.5.5/61; UM K25093; HD 2/2/1, HD 0/0/1. Repositorio: UM; UM; No mencionado. Localidad: Ludford Lane, Wales, Inglaterra; Rhynie Chert, Escocia. Cantera; Hudwick Dingle. Cantera: No mencionado. Horizonte: Silúrico Pridoliano; Devónico Temprano; Devónico temprano. Fósil tipo: Compresión (Shear *et al.*, 1998).

Material de referencia: AUGD 12308, AUGD 12306, AUGD 12307, AUGD 12309, AUGD 12310-12312; LC 147/11. Repositorio: AUGD; A.G Lyon Collection. Localidad: Windyfield, Escocia. Cantera: No mencionado. Horizonte: Devónico temprano. Fósil tipo: Compresión (Anderson & Trewin, 2003).

Comentarios: El material tipo de referencia descrito por Shear *et al.*, (1998) corresponde a diversos fragmentos de estructuras de las patas. Posteriormente, Anderson & Trewin (2003) describen un espécimen adicional con base a diferentes partes del ejemplar y mencionan que posiblemente se trate del mismo ejemplar descrito por Shear *et al.*, (1998).

† *Crussolum crusserratum* Shear *et al.*, 1998

Crussolum crusserratum Shear *et al.*, (1998: 10-12).

Mencionado por Edgecombe (2011b: 355).

Material de referencia: Holotipo 334/lb/AR78; Paratipo 329/AR35, 334/1a/AR16, 334/1b/AR1, 411/2/AR20a, 411/7/AR14b, 411/7/AR44, 411/15/AR8, 411/15/AR15, 2002/12/AR12, 2002/12/AR15, 2002/12/AR20, 2002/12/AR21, 329-AR4, 411-20-AR1. Repositorio: AMNH. Localidad: Gilboa, New York, EE. UU. Cantera: No mencionado. Horizonte: Devónico medio. Fósil tipo: Compresión.

Familia **Latzeliidae** Scudder, 1890

Género *Latzelia* Scudder, 1890

† *Latzelia primordialis* Scudder, 1890

Latzelia primordialis Scudder (1890: 419); Mundel (1979: 366-364).

Mencionado por Scudder (1891: 15); Edgecombe (2011b: 356).

Material de referencia: (Scudder, 1890) No mencionado; (Mundel, 1979) Holotipo 38003; Paratipo PE 29003, PE 25597, PE 29004, PE 29005, PE 29006, PE 25596, PE 32253, PE 22925, PE 28604, PE 24537, PE 29006. Repositorio: (Scudder, 1890) No mencionado; (Mundel, 1979) USNM, FMNH. Localidad: Mazon Creek, Illinois, EE. UU. Cantera: No mencionado. Horizonte: Carbonífero tardío. Fósil tipo: Compresión.

Comentarios: Scudder (1890) describe a la especie *L. primordialis* perteneciente a la familia Gerascutigeridae. Sin embargo, Mundel (1979) realiza una re-descripción de la especie con

base en nuevo material. Asigna al ejemplar a una nueva familia Latzeliidae, debido a que es monotípica y el género corresponde a *Latzelia*.

Familia **Scutigeridae** Leach, 1814

Scutigeridae sp. indet.

Scutigeridae sp. indet. Weitschat & Wichard (1998: 82-83).

Material de referencia: No mencionado. Repositorio: No mencionado. Localidad: Báltico.

Cantera: No mencionado. Horizonte: Eoceno. Fósil tipo: Ámbar.

Comentarios: El registro publicado en Weitschat & Wichard (1998) no es considerado en Edgecombe (2011b).

Género **Scutigera** Lamarck, 1801

† ***Scutigera illegeri*** Koch & Berendt, 1854

† *Scutigera illegeri* Koch & Berendt (1854: 15-16); Dunlop *et al.*, (2017: 294).

Mencionado por Scudder (1891: p.238); Bachofen-Echt (1942: Tafel.4); Keilbach (1982: 200); Weitschat & Wichard (1998: 82); Edgecombe (2011b: 356).

Material de referencia: (Koch & Berendt, 1854) No mencionado; (Dunlop *et al.*, 2017)

Holotipo Nr. 7317. Repositorio: (Koch & Berendt, 1854) No mencionado; (Dunlop *et al.*, 2017) MfN. Localidad: Báltico. Cantera: No mencionado. Horizonte: Eoceno. Fósil tipo: Ámbar.

Comentarios: Koch & Berendt (1854) publicaron a la especie *S. illegeri* para el género *Cermatia*. Posteriormente se realizó la actualización del género a *Scutigera* en Keilbach (1982). Edgecombe (2011b) menciona que *S. illigeri* y *S. leachi* son consideradas como una sola especie en Keilbach (1982). Sin embargo, en Keilbach (1982) las trata como diferentes especies.

† ***Scutigera leachi*** Koch & Berendt, 1854

† *Scutigera leachi* Koch & Berendt (1854: 14-15).

Mencionado por Scudder (1891:2 38); Keilbach (1982:200); Weitschat & Wichard, (1998: 82); Edgecombe (2011b:356).

Material de referencia: No mencionado. Repositorio: No mencionado. Localidad: Báltico. Cantera: No mencionado. Horizonte: Eoceno. Fósil tipo: Ámbar.

Comentarios: Edgecombe (2011b) menciona que *S. illigeri* y *S. leachi* son consideradas como una especie en Keilbach (1982). Sin embargo, en Keilbach (1982) las trata como diferentes especies.

† *Scutigera coleoptrata* Linnaeus, 1758

† *Scutigera coleoptrata* Wu (1997: 129).

Mencionado por Scudder (1891: 238); Keilbach (1982: 200); Weitschat & Wichard (1998: 82); Edgecombe (2011b: 356).

Material de referencia: Desconocido. Repositorio: Desconocido. Localidad: República Dominicana. Cantera: Desconocido. Horizonte: Eoceno. Fósil tipo: Ámbar.

Comentarios: *S. coleoptrata* de acuerdo con Wu (1996): fuente Non vidimus. Datos de este registro se pueden encontrar en Scudder (1891), Keilbach (1982), Weitschat & Wichard (1998), Edgecombe (2011b).

Género *Fulmenocursor* Wilson, 2001

† *Fulmenocursor tenax* Wilson, 2001

† *Fulmenocursor tenax* Wilson (2001: 493-494).

Mencionado por Edgecombe (2011b:356).

Material de referencia: Holotipo 64275. Repositorio: SMNS. Localidad: Nova Olinda, Araripe Basin, Brasil. Cantera: No mencionado. Horizonte: Cretácico temprano. Fósil tipo: Ámbar.

Subclase **Pleurostigmophora** Verhoeff, 1901

Orden **Lithobiomorpha** Pocock, 1895

Familia **Henicopidae** Pocock, 1901

Henicopidae?

Henicopidae? Hurd *et al.*, (1962: 109).

Mencionado por Poinar (1992: 179).

Material de referencia: No mencionado. Repositorio: No mencionado. Localidad: Chiapas, México. Cantera: No mencionado. Horizonte: Mioceno. Fósil tipo: Ámbar.

Comentario: El registro publicado en Hurd *et al.*, (1962) no es considerado en Edgecombe (2011b), tampoco en Riquelme & Hernández-Patrio (2018).

Familia **Lithobiidae** Newport, 1844

Lithobiidae sp. indet.

Lithobiidae sp. Bachofen-Echt (1942: Tafel.4); Weitschat & Wichard (1998: 82-83); Haug *et al.*, (2013: 426-428).

Material de referencia: (Bachofen-Echt, 1942) Vergr. 2/1 (J. 38); (Weitschat & Wichard, 1998) No mencionado; (Haug *et al.*, 2013) Holotipo ninfa PE 61071. Repositorio: (Bachofen-Echt, 1942); (Weitschat & Wichard, 1998) No mencionado; (Haug *et al.*, 2013) FMN. Localidad: Báltico. Cantera: No mencionado. Horizonte: Eoceno. Fósil tipo: Ámbar.

Comentarios: Los registros publicados en Bachofen-Echt (1942) y Weitschat & Wichard (1998) no son considerados en Edgecombe (2011b). El ejemplar Vergr. 2/1 (J. 38) publicado en Bachofen-Echt (1942) presenta inclusión de dos ejemplares de la familia Geophiilidae.

Género **Lithobius** Leach, 1814

Lithobius sp.indet.

Lithobius sp.indet. Peñalver *et al.*, (1997: 153-154); Bachofen- Echt (1942: Tafel.4).

Mencionado por Peñalver (1998: 19-20); Edgecombe (2011b: 356).

Material de referencia: (Peñalver *et al.*, 1997) No mencionado; (Bachofen- Echt, 1942 Tafel.4) Vergr. 3/1 (J.10); Vergr. 4/1 (J.34); Vergr. 5/1 (J.7); Vergr. 10/1 (J.28) Juvenil. Repositorio: (Peñalver *et al.*, 1997) [FGP.Coll]; (Bachofen- Echt, 1942) No mencionado. Localidad: (Peñalver *et al.*, 1997) Rubielos de Mora, España; (Bachofen- Echt, 1942) Báltico. Cantera: No mencionado. Horizonte: (Peñalver *et al.*, 1997) Mioceno temprano; (Bachofen- Echt, 1942) Eoceno. Fósil tipo: Ámbar.

Comentarios: El registro publicado en Bachofen-Echt (1942) no es considerado por Edgecombe (2011b).

† *Lithobius longicornis* Koch & Berendt, 1854

† *Lithobius longicornis* Koch & Berendt (1854: 18).

Mencionado por Scudder (1891: 242); Keilbach (1982: 200); Weitschat & Wichard (1998: 82); Edgecombe (2011b: 358).

Material de referencia: No mencionado. Repositorio: No mencionado. Localidad: Mazon Creek, Illinois, EE.UU. Cantera: No mencionado. Horizonte: Eoceno. Fósil tipo: Ámbar.

† *Lithobius maxillosus* Koch & Berendt, 1854

† *Lithobius maxillosus* Koch & Berendt (1854: 16-17).

Mencionado por Scudder (1891: 242); Keilbach (1982: 200); Weitschat & Wichard (1998: 82); Edgecombe (2011b: 358).

Material de referencia: No mencionado. Repositorio: No mencionado. Localidad: Báltico. Cantera: No mencionado. Horizonte: Eoceno. Fósil tipo: Ámbar.

† *Lithobius planatus* Koch & Berendt, 1854

† *Lithobius planatus* Koch & Berendt (1854: 17-18).

Mencionado por Scudder (1891: 242); Keilbach (1982: 200); Weitschat & Wichard (1998: 82); Edgecombe (2011b: 358).

Material de referencia: No mencionado. Repositorio: No mencionado. Localidad: Báltico. Cantera: No mencionado. Horizonte: Eoceno. Fósil tipo: Ámbar.

Comentarios: Keilbach (1982) considera a *L. longicornis*, *L. maxillosus*, *L. planatus* como especies válidas, al igual que Edgecombe (2011b).

† *Lithobius spinulosus* Menge, 1854

† *Lithobius spinulosus* Menge en Koch & Berendt (1854: 18).

Mencionado por Scudder (1891: 242); Keilbach, (1982: 200); Edgecombe (2011b: 358).

Material de referencia: No mencionado. Repositorio: No mencionado. Localidad: Báltico.
Cantera: No mencionado. Horizonte: Eoceno. Fósil tipo: Ámbar.
Comentarios: Keilbach (1982) considera a *L. spinulosus* como nomen nudum.

† *Lithobius brevicornis* Menge, 1854

† *Lithobius brevicornis* Menge en Koch & Berednt (1854: 18).

Mencionado por Scudder (1891: 241); Keilbach (1982: 200); Edgecombe (2011b: 358).

Material de referencia: No mencionado. Repositorio: No mencionado. Localidad: Báltico.
Cantera: No mencionado. Horizonte: Eoceno. Fósil tipo: Ámbar.

Comentarios: Keilbach (1982) considera a *L. brevicornis* como nomen nudum.

† *Lithobius scaber* Menge, 1854

† *Lithobius scaber* Menge en Koch & Berednt (1854: 18).

Mencionado por Scudder (1891: 242); Keilbach (1982: 200); Edgecombe (2011b: 358).

Material de referencia: No mencionado. Repositorio: No mencionado. Localidad: Báltico.
Cantera: No mencionado. Horizonte: Eoceno. Fósil tipo: Ámbar.

Comentarios: Keilbach (1982) interpreta a *L. scaber* como nomen nudum.

† *Lithobius striatus* Menge, 1854

† *Lithobius striatus* Menge en Koch & Berednt (1854: 18).

Mencionado por Scudder (1891: 242); Keilbach (1982: 200); Edgecombe (2011b: 358).

Material de referencia: No mencionado. Repositorio: No mencionado. Localidad: Báltico.
Cantera: No mencionado. Horizonte: Eoceno. Fósil tipo: Ámbar.

Comentarios: Keilbach (1982) interpreta a *L. striatus* como nomen nudum.

† *Lithobius octops* Menge, 1854

† *Lithobius octops* Menge en Koch & Berednt (1854: 18).

Mencionado por Scudder (1891: 242); Keilbach (1982: 200); Edgecombe (2011b: 358).

Material de referencia: No mencionado. Repositorio: No mencionado. Localidad: Báltico.
Cantera: No mencionado. Horizonte: Eoceno. Fósil tipo: Ámbar.

Comentarios: Keilbach (1982) interpreta a *L. octops* como nomen nudum.

† *Lithobius pleonops* Menge, 1854

† *Lithobius pleonops* Menge en Koch & Berednt (1854: 18).

Mencionado por Keilbach (1982: 200); Edgecombe (2011b: 358).

Material de referencia: No mencionado. Repositorio: No mencionado. Localidad: Báltico.

Cantera: No mencionado. Horizonte: Eoceno. Fósil tipo: Ámbar.

Comentarios: Keilbach (1982) interpreta a *L. pleonops* como nomen nudum.

† *Lithobius oxylopus* Menge, 1854.

† *Lithobius oxylopus* Menge en Koch & Berednt (1854: 18).

Mencionado por Scudder (1891: 242); Keilbach (1982: 200); Edgecombe (2011b: 358).

Material de referencia: No mencionado. Repositorio: No mencionado. Localidad: Báltico.

Cantera: No mencionado. Horizonte: Eoceno. Fósil tipo: Ámbar.

Comentarios: Keilbach (1982) interpreta a *L. oxylopus* como nomen nudum.

† *Lithobius cf. forficatus* Linnaeus, 1758

† *Lithobius cf. forficatus* Waldman *et al.*, (1996).

Mencionado por Edgecombe (2011b: 358).

Material de referencia: Desconocido. Localidad: Desconocido. Horizonte: Desconocido.

Fósil tipo: Desconocido.

Comentarios: *L. cf. forficatus* de acuerdo a Waldman *et al.*, (1996): fuente bibliográfica *non vidimus*. Los datos de este registro se pueden encontrar en Edgecombe (2011b).

Orden **Scolopendromorpha** Pocock, 1895

Scolopendromorpha sp. indet.

Scolopendromorpha sp. Menon *et al.*, (2003: 62-66); Ross & Sheridan (2013: 49).

Material de referencia: No mencionado. Repositorio: (Menon *et al.*, 2003) [Coll. UOP]; (Ross & Sheridan, 2013) No mencionado. Localidad: (Menon *et al.*, 2003) Nova Olinda, Araripe Basin, Brasil; (Ross & Sheridan, 2013) Burmese Myanmar. Cantera: No mencionado. Horizonte: (Menon *et al.*, 2003) Cretácico temprano; (Ross & Sheridan, 2013)

Cretácico tardío. Fósil tipo: (Menon *et al.*, 2003) Compresión; (Ross & Sheridan, 2013) Ámbar.

Comentarios: El registro publicado en Menon *et al.*, (2003) no es considerado en Edgecombe (2011b).

Familia **Indeterminada**

Género *Mazoscolopendra* Mundel, 1979

† *Mazoscolopendra richardsoni* Mundel, 1979

† *Mazoscolopendra richardsoni* Mundel (1979: 363-366).

Mencionado por Edgecombe (2011b: 359).

Material de referencia: Holotipo PE 22936; Paratipo 29002, 28606, 32244. Repositorio: FMNH. Localidad: Mazon creek, Illinois, EE.UU. Cantera: No mencionado. Horizonte: Carbonífero tardío. Fósil tipo: Compresión.

Comentarios: Mundel (1979) describe como familia incierta a la especie *M. richardsoni* comenta que probablemente pertenezca a las familias Cryptopidae ó Scolopendridae.

Género *Permocrassacus* Khramov *et al.*, 2018

† *Permocrassacus novokshonovi* Khramov *et al.*, 2018

† *Permocrassacus novokshonovi* Khramov *et al.*, (2018: 550-551).

Material de referencia: Holotipo 1/viii/46 60. Repositorio: VSGM. Localidad: Tshekarda, Urales, Rusia. Cantera: No mencionado. Horizonte: Pérmico temprano. Fósil tipo: Compresión.

Comentarios: Khramov *et al.*, (2018) describe como familia incierta a la especie *P. novokshonovi*.

Género *Permocryptops* Khramov *et al.*, 2018

† *Permocryptops shelleyi* Khramov *et al.*, 2018

† *Permocryptops shelleyi* Khramov *et al.*, (2018: 552-553).

Material de referencia: Holotipo 3840/3165. Repositorio; PIN. Localidad: Isady, Vologda, Rusia. Cantera: No mencionado. Horizonte: Pérmico tardío. Fósil tipo: Compresión.

Comentarios: Khramov *et al.*, (2018) describe como familia incierta a la especie *P. shelleyi*, comentan que posiblemente se trate de la familia Scolopocryptopidae por la presencia de surcos tergaes paramedianos. Pero las espinas de las últimas coxas de las piernas respaldan que sea un nuevo género *Permocryptops*.

Familia **Incertae sedis**

Género *Velocipede* Martill & Barker, 1998

† *Velocipede betimari* Martill & Barker, 1998

† *Velocipede betimari* Martil & Barker (1998: 396-402).

Mencionado por Edgecombe (2011b: 359).

Material de referencia: Holotipo SMNS 2345 PAL. Repositorio: SMNK. Localidad: Nova Olinda, Ceará, Brasil. Cantera: No mencionado. Horizonte: Cretácico temprano. Fósil tipo: Compresión.

Familia **Cryptopidae** Kohlrausch, 1881

Género *Cryptops* Leach, 1815

***Cryptops* sp.indet.**

Cryptops sp. indet. Bachofen- Echt (1942: 400); Shear (1987: 43); Riquelme & Hernández-Patricio (2018: 644).

Mencionado Bachofen- Echt (1942) por Keilbach (1982: 199); Poinar (1992: 92); Edgecombe (2011b: 359). Mencionado Shear (1987) por Poinar (1992: 92); Perez-Gelabert (2008: 70); Martínez-Muñoz & Perez-Gelabert (2018: 85).

Material de referencia: (Bachofen-Echt, 1942) Vergr. 22/1 (J.40); (Shear, 1987) No mencionado; (Riquelme & Hernandez, 2018) Sexo indeterminado CPAL.115; CPAL.116. Repositorio: (Bachofen-Echt, 1942) (Shear, 1987) No mencionado; (Riquelme & Hernandez-Patricio, 2018) CPAL-UAEM. Localidad: (Bachofen-Echt, 1942) Báltico; (Shear, 1987) República Dominicana; (Riquelme & Hernadez-Patricio, 2018) Simojovel, Chiapas, México.

Cantera: (Bachofen-Echt, 1942) (Shear, 1987) No mencionado; (Riquelme & Hernandez-Patricio, 2018) La Pimienta, El Porvenir. Horizonte: (Bachofen-Echt, 1942) Eoceno; (Shear, 1987) (Riquelme & Hernandez-Patricio, 2018) Mioceno. Fósil tipo: Ámbar.

Comentarios: Shear (1987) describe un total de cuatro ejemplares de *Cryptops. sp.*, de los cuales dos son exuvias y dos son adultos. En todos los artículos posteriores se menciona el registro, pero no proporcionan más datos.

Familia **Scolopendridae** Leach, 1814

Género ***Scolopendra*** Linnaeus, 1758

Scolopendra sp. indet.

Scolopendra sp. indet. Bachofen- Echt (1942 Tafel.3).

Material de referencia: Nat. Größe (J. 39). Repositorio: No mencionado. Localidad: Báltico.

Cantera: No mencionado. Horizonte: Eoceno. Fósil tipo: Ámbar.

Comentarios: El registro publicado en Bachofen-Ech (1942) no es considerado en Edgecombe (2011b).

† ***Scolopendra proavita*** Menge, 1854

† *Scolopendra proavita* Menge en Koch & Berednt (1854: 18).

Mencionado por Keilbach (1982: 200); Weitschat & Wichard (1998: 82); Edgecombe (2011b: 359).

Material de referencia: No mencionado. Repositorio: No mencionado. Localidad: Báltico.

Cantera: No mencionado. Horizonte: Eoceno. Fósil tipo: Ámbar.

Comentarios: En el listado publicado Edgecombe (2011b) esta especie aparece como *S. avita*. Sin embargo, Menge (1854) la nombra como *S. proavita*.

Género ***Cratoraricus*** Wilson, 2003

† ***Cratoraricus oberlii*** Wilson, 2003

† *Cratoraricus oberlii* Wilson (2003: 74-76).

Mencionado por Edgecombe (2011b: 359).

Material de referencia: Holotipo 64431. Repositorio: SMNS. Localidad: Nova Olinda, Araripe Basin, Brasil. Cantera: No mencionado. Horizonte: Cretácico temprano. Fósil tipo: Compresión.

Familia **Scolopocryptopidae** Pocock, 1896

Género *Newportia* Gervais, 1847

***Newportia* sp. indet.**

Newportia sp. indet Wu (1996: 126).

Mencionado por Martínez-Muñoz & Pérez-Gelabert (2018: 88).

Material de referencia: No mencionado. Repositorio: No mencionado. Localidad: República Dominicana. Cantera: No mencionado. Horizonte: Mioceno. Fósil tipo: Ámbar.

Comentarios: *Newportia* sp. de acuerdo a Wu (1996): fuente *Non vidimus*. Los datos de este registro se encuentran en Martínez-Muñoz & Pérez-Gelabert (2018: 88).

Género *Scolopocryptops* Newport, 1844

***Scolopocryptops* sp. indet.**

Scolopocryptops sp. indet. Poinar & Poinar (1999:82).

Mencionado por Edgecombe (2011b: 359); Edgecombe *et al.*, (2012: 769); Martínez-Muñoz & Pérez-Gelabert (2018: 85-86).

Material de referencia: No mencionado. Repositorio: No mencionado. Localidad: República Dominicana. Cantera: No mencionado. Horizonte: Mioceno. Fósil tipo: Ámbar.

Comentarios: Poinar & Poinar (1999: Figura87) lo identifican inicialmente como Scolopendromorpha. Posteriormente, Edgecombe (2011) lo asigna a la familia Scolopocryptopidae basado exclusivamente en la imagen previamente publicada. Edgecombe *et al.* (2012) sinonimiza a los dos únicos géneros de Scolopocryptopidae y Martínez-Muñoz & Pérez-Gelabert (2018) comentan que este ejemplar queda asignado en automático al género *Scolopocryptops*.

† *Scolopocryptops simojovelensis* Edgecombe *et al.*, 2012

† *Scolopocryptops simojovelensis* Edgecombe *et al.*, (2012: 773-776).

Mencionado por Riquelme & Hernández-Patricio (2018: 644).

Material de referencia: Holotipo Ch-SH7. Repositorio: AMNH. Localidad: Simojovel, Chiapas, México. Cantera: No mencionado. Horizonte: Mioceno temprano. Fósil tipo: Ámbar.

Familia **Eoscolopendridae** Scudder, 1890

Género *Palenarthrus* Scudder, 1890

† *Palenarthrus impressus* Scudder, 1890

† *Palenarthrus impressus* Scudder (1890: 422).

Mencionado por Edgecombe (2011b: 359).

Material de referencia: Desconocido. Repositorio: Desconocido. Localidad: Mazon creek, Illinois, EE.UU. Cantera: Desconocido. Horizonte: Carbonífero tardío. Fósil tipo: Compresión.

Orden **Geophilomorpha** Pocock, 1895

Geophilomorpha sp. indet.

Geophilomorpha sp. Ross & Sheridan (2013: 55); Riquelme & Hernández-Patricio (2018: 644-645).

Mencionado Ross & Sheridan (2013) por Ross *et al.*, (2016: 46); Riquelme & Hernández-Patricio (2018: 645).

Material de referencia: (Ross & Sheridan, 2013) G.2007.67.10.1; G.2005.147.1.1? (Riquelme & Hernández-Patricio, 2018): Sexo indeterminado MACH.20. Repositorio: (Ross & Sheridan, 2013) NMS; (Riquelme & Hernández-Patricio, 2018) MACH. Localidad: (Ross & Sheridan, 2013) México?; (Riquelme & Hernández-Patricio, 2018) Simojovel, Chiapas, México. Cantera: (Ross & Sheridan, 2013) No mencionado; (Riquelme & Hernández-Patricio, 2018) La Pimienta. Horizonte: Mioceno. Fósil tipo: Ámbar.

Comentarios: Riquelme & Hernández-Patricio (2018) señalan que los dos registros publicados en Ross & Sheridan (2013) y Ross *et al.*, (2016) son los mismos registros (G.2007.67.10.1: G.2005.147.1.1).

Familia **Indeterminada**

Género *Buziniphilus* Edgecombe *et al.*, 2009

† *Buziniphilus antiquus* Edgecombe *et al.*, 2009

† *Buziniphilus antiquus* Edgecombe *et al.*, (2009: 31-36).

Mencionado por Edgecombe (2011b: 360).

Material de referencia: Holotipo probablemente inmaduro BUZ 1.8. R. Repositorio: MNHN.

Localidad: La Buzinie, Champniers, Francia. Cantera: No mencionado. Horizonte: Cretácico tardío. Fósil tipo: Ámbar.

Comentarios: Familia indeterminada, probablemente Schendylidae ó Geophilidae.

Género *Ilyodes* Matthew, 1894

† *Ilyodes attenuata?* Matthew, 1894

† *Ilyodes attenuata?* Matthew (1894: 109-110).

Mencionado por Edgecombe (2011: 359).

Material de referencia: No mencionado. Repositorio: No mencionado. Localidad: New Brunswick, Canadá. Cantera: No mencionado. Horizonte: Carbonífero temprano. Fósil tipo: Compresión.

Comentarios: Shear & Bonamo (1988:2) identifican al ejemplar inicialmente como Geophilomorpha. Sin embargo, en un examen posterior Shear (sic) pone en duda que sea un quilópodo, de acuerdo a un comentario de Edgecombe (2011b).

Familia **Geophilidae** Leach, 1815

Geophilidae sp.

Geophilidae sp. Weitschat & Wichard (1998: 82-83); Bachofen- Echt (1942 Tafel. 4).

Mencionado Weitschat & Wichard (1998) por Edgecombe (2011b: 360).

Material de referencia: (Weitschat & Wichard, 1998) No mencionado; (Bachofen- Echt, 1942) Vergr. 2/1 (J. 38). Repositorio: No mencionado. Localidad: Báltico. Cantera: No mencionado. Horizonte: Eoceno. Fósil tipo: Ámbar.

Comentarios: El registro publicado en Weitschat & Wichard (1998) no es considerado en Edgecombe (2011b).

Género **Kachinophilus** Bonato *et al.*, 2014

† ***Kachinophilus pereirai*** Bonato *et al.*, 2014

† *Kachinophilus pereirai* Bonato *et al.*, (2014: 104-109).

Material de referencia: Holotipo Macho Bu-Ba41a; Paratipo probablemente inmaduro Bu-Ba50a, Bu-Ba63a, Bu-Ba63b. Repositorio: AMNH. Localidad: Burmese, Kachin, Myamar. Cantera: No mencionado. Horizonte: Cretácico tardío. Fósil tipo: Ámbar.

Género **Geophilus** Leach, 1814

Geophilus sp. indet

Geophilus sp. indet Menge en Koch & Berendt (1854: 19).

Material de referencia: Vergr. 8/1 (J.36); Vergr. 10/1 (J.11). Repositorio: No mencionado.

Localidad: Báltico. Cantera: No mencionado. Horizonte: Eoceno. Fósil tipo: Ámbar.

Comentarios: El registro no está incluido en la lista publicada por Edgecombe (2011b).

† ***Geophilus crassicornis*** Menge, 1854

† *Geophilus crassicornis* Menge en Koch & Berendt (1854: 19).

Mencionado por Scudder (1891: 239); Keilbach (1982: 199); Edgecombe (2011b: 360).

Material de referencia: No mencionado. Repositorio: No mencionado. Localidad: Báltico.
Cantera: No mencionado. Horizonte: Eoceno. Fósil tipo: Ámbar.
Comentarios: Keilbach (1982) interpreta a *G. crassicornis* como nomen nudum.

† *Geophilus filiformis* Menge, 1854

† *Geophilus filiformis* Menge en Koch & Berendt (1854: 19).

Mencionado por Scudder (1891: 239); Keilbach (1982: 199); Edgecombe (2011b: 360).

Material de referencia: No mencionado. Repositorio: No mencionado. Localidad: Báltico.
Cantera: No mencionado. Horizonte: Eoceno. Fósil tipo: Ámbar.

Comentarios: Keilbach (1982) interpreta a *G. filiformis* como nomen nudum.

† *Geophilus brevicaudatus* Menge, 1854

† *Geophilus brevicaudatus* Menge en Koch & Berendt, 1854 p.19

Mencionado por Scudder (1891: 239); Keilbach (1982: 199); Weitschat & Wichard (1998: 82); Edgecombe (2011b: 360).

Material de referencia: No mencionado. Repositorio: No mencionado. Localidad: Báltico.
Cantera: No mencionado. Horizonte: Eoceno. Fósil tipo: Ámbar.

Comentarios: Keilbach (1982) interpreta a *G. brevicaudatus* como nomen nudum.

Género *Calciphilus* Chamberlin, 1949

† *Calciphilus abboti* Chamberlin, 1949

† *Calciphilus abboti* Chamberlin (1949: 118-119).

Mencionado por Edgecombe (2011b: 360).

Material de referencia: Holotipo Desconocido. Repositorio: [SDHN]. Localidad: Bonner Quarry, Ashfork, Arizona, EE.UU. Cantera: No mencionado. Horizonte: Cenozoico medio.
Fósil tipo: Compresión.

Género *Eogeophilus* Schweigert & Dietl, 1997

† *Eogeophilus jurassicus* Schweigert & Dietl, 1997

† *Eogeophilus jurassicus* Schweigert & Dietl (1997: 5-8).

Mencionado por Edgecombe (2011b: 359).

Material de referencia: Holotipo 62785. Repositorio: SMNS. Localidad: Nusplingen, Plattenkalk, Alemania. Cantera: No mencionado. Horizonte: Jurásico tardío. Fósil tipo: Compresión.

Género *Polycricus* Saussure & Humbert, 1872

***Polycricus* sp. indet.**

Polycricus sp. indet. Riquelme & Hernández- Patricio (2018: 644).

Material de referencia: Sexo indeterminado MACH.4, MALM.314. Repositorio: MACH, MALM. Localidad: Huitiupán, Chiapas, México; Simojovel, Chiapas, México. Cantera: No mencionado; La Pimienta. Horizonte: Mioceno temprano. Fósil tipo: Ámbar.

† Orden *Devonobiomorpha* Shear & Bonamo, 1988

Familia *Devonobiidae* Shear & Bonamo, 1988

Género *Devonobius* Shear & Bonamo, 1988

† *Devonobius delta* Shear & Bonamo, 1988

† *Devonobius delta* Shear & Bonamo (1988: 20-28).

Mencionado por Edgecombe (2011b: 358).

Material de referencia: Holotipo 411-15-AR18; Paratipo-7-AR97, 329-AR4, 411-2-AR1, 329-AR30, 329-16-AR00, 329-16-AR40, 329-16-AR48, 329-16-AR53, 334-16M-2, 2002-9-AR13, 2002-9-AR15, 2002-12-AR74, 411-1-AR174, 411-2-AR2, 411-2-AR4, 411-2-AR13, 411-2-AR19, 411-7-AR79, 411-7-AR81, 411-7-AR82, 411-9-AR37, 411-9-AR56, 411-19-AR149, 411-19-AR154, 411-19-AR160, 411-19-AR191, 411-19-AR202, 411-19-AR212, 411-19-AR229, 411-19-AR231, 411-19-AR232; 2002-12-AR74. Repositorio: AMNH; USNM. Localidad: Giboa, New York, EE.UU. Cantera: No mencionado. Horizonte: Devónico medio. Fósil tipo: Compresión

Tabla 6. Lista global de la clase Chilopoda (Arthropoda: Myriapoda) en el registro fòsil.

#	Orden: Familia	Género: Especie	Localidad	Material de referencia	Repositorio (Acrónimo)	Referencia
1	Scutigermorpha indet.	-	México?	G.2014.50.2	NMS	Ross <i>et al.</i> , 2016 p.46
2	Scutigermorpha: Crussolidae	<i>Crussolum</i> sp. indet	Ludford Lane, Wales, Inglaterra	DE.1.4.2/50, DE 3.1.1/88, DE 3.1.18/105, DE 1.4.12/60,	UM	Shear <i>et al.</i> , 1998 p.13-14
	Scutigermorpha: Crussolidae	<i>Crussolum</i> sp. indet	Rhynie Chert, Escocia	UM K25093	UM	Shear <i>et al.</i> , 1998 p.14
	Scutigermorpha: Crussolidae	<i>Crussolum</i> sp. indet	Hudwick Dingle	HD 2/2/1, HD 0/0/1	No mencionado	Shear <i>et al.</i> , 1998 p.14
	Scutigermorpha: Crussolidae	<i>Crussolum</i> sp. indet	Windyfield, Escocia	AUGD 12308; AUGD 12306; AUGD 12307; AUGD 12309; AUGD 12310- 12312	AUGD	Anderson & Trewin, 2003 p.495-501
	Scutigermorpha: Crussolidae	<i>Crussolum</i> sp. indet	Windyfield, Escocia	LC 147/11	A.G Lyon Collection	Anderson & Trewin, 2003 p.495-501
3	Scutigermorpha: Crussolidae	<i>Crussolum</i> <i>crusserratum</i>	Gilboa, New York, EE. UU	Holotipo 334/lb/AR78; Paratipo 329/AR35, 334/1a/AR16, 334/1b/AR1, 411/2/AR20a, 411/7/AR14b, 411/7/AR44, 411/15/AR8, 411/15/AR15, 2002/12/AR12, 2002/12/AR15, 2002/12/AR20, 2002/12/AR21, 329-AR4, 411- 20-AR1	AMNH	Shear <i>et al.</i> , 1998 p.10-12

4	Scutigeromorpha: Latzeliidae	<i>Latzelia primordialis</i>	Mazon creek, Illinois, EE. UU	No mencionado	No mencionado	Scudder, 1890 p.419
	Scutigeromorpha: Latzeliidae	<i>Latzelia primordialis</i>	Mazon creek, Illinois, EE. UU	Holotipo 38003	USNM	Mundel, 1979 p.366-364
				Paratipo PE 29003, PE 25597, PE 29004, PE 29005, PE 29006, PE 25596, PE 32253, PE 22925, PE 28604, PE		
	Scutigeromorpha: Latzeliidae	<i>Latzelia primordialis</i>	Mazon creek, Illinois, EE. UU	24537, PE 29006	FMNH	Mundel, 1979 p.366-374
5	Scutigeromorpha: Scutigeridae indet.	-	Báltico	No mencionado	No mencionado	Weitschat & Wichard, 1998 p.82-83
6	Scutigeromorpha: Scutigeridae	<i>Scutigera illegeri</i>	Báltico	No mencionado	No mencionado	Koch & Berendt, 1854 p.15-16
	Scutigeromorpha: Scutigeridae	<i>Scutigera illegeri</i>	Báltico	Holotipo Nr. 7317	MfN	Dunlop <i>et al.</i> , 2017 p.294
7	Scutigeromorpha: Scutigeridae	<i>Scutigera leachi</i>	Báltico	No mencionado	No mencionado	Koch & Berendt, 1854 p.14-15
8	Scutigeromorpha: Scutigeridae	<i>Scutigera coleoptrata</i>	Dominicano, República Dominicana	No mencionado	No mencionado	Wu, 1997 p.129
9	Scutigeromorpha: Scutigeridae	<i>Fulmenocursor tenax</i>	Nova Olinda, Araripe Basin, Brasil	Holotipo 64275	SMNS	Wilson, 2001 p.493-494
10	Lithobiomorpha: Henicopidae ?	-	Chiapas, México	No mencionado	No mencionado	Hurd <i>et al.</i> , 1962 p.109
11	Lithobiomorpha: Lithobiidae indet.	-	Báltico	Vergr. 2/1 (J. 38)	No mencionado	Bachofen- Echt, 1942 Tafel.4

	Lithobiomorpha: Lithobiidae indet.	-	Báltico	No mencionado	No mencionado	Weitschat & Wichard, 1998 p.82-83
	Lithobiomorpha: Lithobiidae indet.	-	Báltico	Holotipo PE 61071	FMNH	Haug <i>et al.</i> , 2013 p.426-428
12	Lithobiomorpha: Lithobiidae	<i>Lithobius</i> sp. indet	Rubielos de Mora, España	No mencionado	[FGP.Coll]	Peñalver <i>et al.</i> ,1997 p.153-154
	Lithobiomorpha: Lithobiidae	<i>Lithobius</i> sp. indet	Báltico	Vergr. 3/1 (J.10); Vergr. 4/1 (J.34); Vergr. 5/1 (J.7); Vergr. 10/1 (J.28)	No mencionado	Bachofen- Echt, 1942 Tafel.4
13	Lithobiomorpha: Lithobiidae	<i>Lithobius longicornis</i>	Báltico	No mencionado	No mencionado	Koch & Berednt, 1854 p. 18
14	Lithobiomorpha: Lithobiidae	<i>Lithobius maxillosus</i>	Báltico	No mencionado	No mencionado	Koch & Berednt, 1854 p. 16-17
15	Lithobiomorpha: Lithobiidae	<i>Lithobius planatus</i>	Báltico	No mencionado	No mencionado	Koch & Berednt, 1854 p. 17-18
16	Lithobiomorpha: Lithobiidae	<i>Lithobius spinulosus</i>	Báltico	No mencionado	No mencionado	Menge en Koch & Berednt, 1854 p.18
17	Lithobiomorpha: Lithobiidae	<i>Lithobius brevicornis</i>	Báltico	No mencionado	No mencionado	Menge en Koch & Berednt, 1854 p.18
18	Lithobiomorpha: Lithobiidae	<i>Lithobius scaber</i>	Báltico	No mencionado	No mencionado	Menge en Koch & Berednt, 1854 p.18
19	Lithobiomorpha: Lithobiidae	<i>Lithobius striatus</i>	Báltico	No mencionado	No mencionado	Menge en Koch & Berednt, 1854 p.18
20	Lithobiomorpha: Lithobiidae	<i>Lithobius octops</i>	Báltico	No mencionado	No mencionado	Menge en Koch & Berednt, 1854 p.18

21	Lithobiomorpha: Lithobiidae	<i>Lithobius pleonops</i>	Báltico	No mencionado	No mencionado	Menge en Koch & Berednt, 1854 p.18
22	Lithobiomorpha: Lithobiidae	<i>Lithobius oxylopus</i>	Báltico	No mencionado	No mencionado	Menge en Koch & Berednt, 1854 p.18
23	Lithobiomorpha: Lithobiidae	<i>Lithobius cf. forficatus</i>	Desconocido	Desconocido	Desconocido	Waldmann <i>et al.</i> , 1996
24	Scolopendromorpha indet.	-	Nova Olinda, Araripe Basin, Brasil	No menconado	[Coll.UOP]	Menon <i>et al.</i> , 2003 p.62-66
	Scolopendromorpha indet.	-	Burmese, Myanmar	No mencionado	No mencionado	Ross & Sheridan, 2013 p.49
25	Scolopendromorpha: Undetermined	<i>Mazoscolopendra richardsoni</i>	Mazon creek, Illinois, EE. UU	Holotipo PE 22936; Paratipo 29002, 28606, 32244	FMNH	Mundel, 1979 p.363- 366
26	Scolopendromorpha: Undetermined	<i>Permocrassacus novokshonovi</i>	Tshekarda, Urales, Rusia	Holotipo 1/viii/46 60	VSGM	Khramov <i>et al.</i> , 2018 p.550-551
27	Scolopendromorpha: Undetermined	<i>Permocryptops shelleyi</i>	Isady, Vologda, Rusia	Holotipo 3840/3165	PIN	Khramov <i>et al.</i> , 2018 p.552-553
28	Scolopendromorpha: Incertae sedis	<i>Velocipede betimari</i>	Nova Olinda, Ceará, Brasil	Holotipo SMNK 2345 PAL	SMNK	Martill & Barker, 1998 p.396-402
29	Scolopendromorpha: Cryptopidae	<i>Cryptops</i> sp. indet	Báltico	Vergr. 22/1 (J.40)	No mencionado	Bachofen-Echt, 1942 p.400
	Scolopendromorpha: Cryptopidae	<i>Cryptops</i> sp. indet	Dominicano, República Dominicana	No mencionado	No mencionado	Shear, 1987 p.43
	Scolopendromorpha: Cryptopidae	<i>Cryptops</i> sp. indet	Simojovel: La Pimienta; El Porvenir, Chiapas, México	CPAL.115; CPAL.116	CPAL- UAEM	Riquelme & Hernández-Patricio, 2018 p.644

30	Scolopendromorpha: Scolopendridae	<i>Scolopendra</i> sp. indet	Báltico	Nat. Größe (J. 39)	No mencionado	Bachofen-Echt, 1942 Tafel.3
31	Scolopendromorpha: Scolopendridae	<i>Scolopendra proavita</i>	Báltico	No mencionado	No mencionado	Menge en Koch & Berendt, 1854 p.18
32	Scolopendromorpha: Scolopendridae	<i>Cratoraricus oberlii</i>	Nova Olinda, Araripe Basin, Brasil	Holotipo 64431	SMNS	Wilson, 2003 p.74-76
33	Scolopendromorpha: Scolopocryptopidae	<i>Newportia</i> sp. indet	Dominicano, República Dominicana	Desconocido	Desconocido	Wu, 1996 p.126
34	Scolopendromorpha: Scolopocryptopidae	<i>Scolopocryptops</i> sp. indet	Dominicano, República Dominicana	No mencionado	No mencionado	Poinar & Poinar, 1999 p.82
35	Scolopendromorpha: Scolopocryptopidae	<i>Scolopocryptops simojovelensis</i>	Simojovel, Chiapas, México	Holotipo Ch-SH7	AMNH	Edgecombe <i>et al.</i> , 2012 p.773-776
36	Scolopendromorpha: Eoscolopendridae	<i>Palenarthrus impressus</i>	Mazon creek, Illinois, EE. UU	No mencionado	No mencionado	Scudder, 1890 p.422
37	Geophilomorpha indet.	-	México?	G.2007.67.10.1; G.2005.147.1.1?	NMS	Ross & Sheridan, 2013 p.55
	Geophilomorpha indet.	-	Simojovel: La Pimienta, Chiapas, México	MACH.20	MACH	Riquelme & Hernández-Patricio, 2018 p.644-645
38	Geophilomorpha: Undetermined	<i>Buziniphilus antiquus</i>	La Buzinie, Champniers, Francia	Holotipo BUZ 1.8	MNHN	Edgecombe <i>et al.</i> , 2009 p.31.36
39	Geophilomorpha: Undetermined	<i>Ilyodes attenuata ?</i>	New Brunswick, Canadá	Desconocido	Desconocido	Matthew, 1894 p.109-110
40	Geophilomorpha: Geophilidae indet.	-	Báltico	No mencionado	No mencionado	Weitschat & Wichard, 1998 p.82-83
	Geophilomorpha: Geophilidae indet.	-	Báltico	Vergr. 2/1 (J. 38)	No mencionado	Bachofen- Echt, 1942 Tafel.4

41	Geophilomorpha: Geophilidae	<i>Kachinophilus pereirai</i>	Burmese, Kachin, Myamar	Holotipo Bu- Ba41a; Paratipo Bu-Ba50a, Bu- Ba63a, Bu- Ba63b	AMNH	Bonato et al., 2014 p.104-109
42	Geophilomorpha: Geophilidae	<i>Geophilus</i> sp. indet	Báltico	Vergr. 8/1 (J.36); Vergr. 10/1 (J.11)	No mencionado	Bachofen- Echt, 1942 Tafel.3
43	Geophilomorpha: Geophilidae	<i>Geophilus crassicornis</i>	Báltico	No mencionado	No mencionado	Menge en Koch & Berendt, 1854 p.19
44	Geophilomorpha: Geophilidae	<i>Geophilus filiformis</i>	Báltico	No mencionado	No mencionado	Menge en Koch & Berendt, 1854 p.19
45	Geophilomorpha: Geophilidae	<i>Geophilus brevicaudatus</i>	Báltico	No mencionado	No mencionado	Menge en Koch & Berendt, 1854 p.19
46	Geophilomorpha: Geophilidae	<i>Calciphilus abboti</i>	Bonner Quarry, Ashfork, Arizona, EE. UU	Holotipo desconocido	[SDHN]	Chamberlin, 1949 p.118-119
47	Geophilomorpha: Geophilidae	<i>Eogeophilus jurassicus</i>	Nusplingen, plattenkalk, Alemania	Holotipo 62785	SMNS	Schweigert & Dietl, 1997 p.5-8
48	Geophilomorpha: Geophilidae	<i>Polycricus</i> sp. indet	Huitiupán, Chiapas, México	MACH.4	MACH	Riquelme & Hernández-Patricio, 2018 p.644
	Geophilomorpha: Geophilidae	<i>Polycricus</i> sp. indet	Simojovel: La Pimienta, Chiapas, México	MALM.314	MALM	Riquelme & Hernández-Patricio, 2018 p.644
49	Devonobiomorpha: Devonobiidae	<i>Devonobius delta</i>	Gilboa, New York, EE. UU	Holotipo 411- 15-AR18; Paratipo 41-7- AR97, 329- AR4, 411-2- AR1, 329- AR30, 329-16- AR00, 329-16- AR40, 329-16- AR48, 329-16- AR53, 334- 16M-2, 2002-9-	AMNH	Shear & Bonamo, 1988 p.20-28

AR13, 2002-9-
 AR15, 2002-12-
 AR74, 411-1-
 AR174, 411-2-
 AR2, 411-2-
 AR4, 411-2-
 AR13, 411-2-
 AR19, 411-7-
 AR79, 411-7-
 AR81, 411-7-
 AR82, 411-9-
 AR37, 411-9-
 AR56, 411-19-
 AR149, 411-19-
 AR154, 411-19-
 AR160, 411-19-
 AR191, 411-19-
 AR202, 411-19-
 AR212, 411-19-
 AR229, 411-19-
 AR231, 411-19-
 AR232

Devonobiomorpha:
 Devonobiidae

Devonobius delta

Gilboa, New
 York, EE. UU

2002-12-AR74 USNM

Shear & Bonamo,
 1988 p.20

5.2 Lista taxonómica de la clase Chilopoda (Arthropoda: Myriapoda) en el ámbar de Chiapas, México.

Clase **Chilopoda** Latreille, 1817

Chilopoda sp. indet. (Figura.11A, Tabla 8).

Material de referencia: CPAL.195. Repositorio: CPAL-UAEM. Localidad: Simojovel, Chiapas, México. Cantera: Guadalupe Victoria. Horizonte: Mioceno. Fósil tipo: Ámbar.

Comentarios: Cuerpo robusto, segmentado, este ejemplar fósil no tiene cabeza, ni la parte terminal. La parte dorsal con 17 terguitos visibles, la cutícula extraída y esclerotizada, color preservado en ámbar amarillo blancuzco. El fósil CPAL.195 está incompleto, probablemente es un ejemplar depredado, presenta una anatomía general robusta que semeja a *Geophilomorpha*.

Subclase **Notostigmophora** Verhoeff, 1901

Order **Scutigermorpha** Pocock, 1895

Scutigermorpha sp. indet. (Figura.11; Tabla 8).

Material de referencia: CPAL.192 (Figura.11B), CPAL.193 (Figura.11C). Repositorio: CPAL-UAEM. Localidad: (CPAL.192) Chapayal, Chiapas, México; (CPAL.193) Simojovel, Chiapas, México. Cantera: (CPAL.193) Monte Cristo. Horizonte: Mioceno. Fósil tipo: Ámbar.

Comentarios: CPAL.192 presenta cabeza hemisférica con antenas largas e incompletas y ocelos no visibles, ocho segmentos del tronco con un par de patas por segmento. Las patas delanteras están incompletas y la longitud aumenta de anterior a posterior. CPAL.193 presenta la cabeza con forcípulas largas, cada segmento del tronco con un par de patas y las patas del segmento terminal son largas. Pieza con forma esférica con inclusión de otros artrópodos terrestres como arañas y un pseudoescorpión.

El orden *Scutigermorpha* presenta el registro fósil más antiguo que data del Silúrico, se trata de una compresión en lutita del género *Crussolum* descubierta en Ludford Lane, Wales,

Inglaterra. A nivel mundial el registro fósil del orden Scutigeromorpha comprende de nueve registros de los cuales cuatro son en ámbar. Tres son descritos en el ámbar del Báltico y uno en el ámbar dominicano.

Familia **Scutigeridae** Leach, 1814

Scutigeridae sp. indet. Figura.11D; Tabla 8).

Material de referencia: CPAL.194. Repositorio: CPAL-UAEM. Localidad: Simojovel, Chiapas, México. Cantera: Los Pocitos. Horizonte: Mioceno. Fósil tipo: Ámbar.

Comentarios: CPAL.194 presenta el cuerpo completo, cabeza hemisférica, antenas largas con antenómeros más largos que anchos, ojos compuestos y de gran tamaño, el tronco es fusiforme con 12 pares de patas visibles, las patas están provistas de espinas en el préfemur, fémur y tibia.

La familia Scutigeridae en el registro fósil a nivel global presenta cinco registros, donde cuatro son descritos en ámbar. Tres para el ámbar del Báltico y uno para el ámbar dominicano. CPAL.194 representa el primer registro de la familia Scutigeridae descrito para el ámbar de Chiapas.

Subclase **Pleurostigmophora** Verhoeff, 1901

Orden **Scolopendromorpha** Pocock, 1895

Scolopendromorpha sp. indet (Figura.12; Tabla 8).

Material de referencia: CPAL.197 (Figura.12A). Repositorio: CPAL-UAEM. Localidad: Simojovel, Chiapas, México. Cantera: Monte Cristo. Horizonte: Mioceno. Fósil tipo: Ámbar.

Comentarios: Antenas incompletas con 16 antenómeros visibles, las piezas bucales son visibles. Se observa el coxoesternito, las forcípulas, los primeros y segundos maxilares. El tronco está compuesto por 15 segmentos visibles y 15 pares de patas, de las cuales el número de patas 6, 7 y 17 están incompletos, el último par de patas está compuesto por 6 segmentos y se visualizan órganos sexuales, posiblemente pertenece a un macho.

El registro fósil a nivel global del orden Scolopendromorpha está constituido por una diversidad de 4 familias, 1 Incertae sedis, 10 géneros y 8 especies, con un total de 13 registros reportados. De los cuales dos registros son descritos en el ámbar del Mioceno, México.

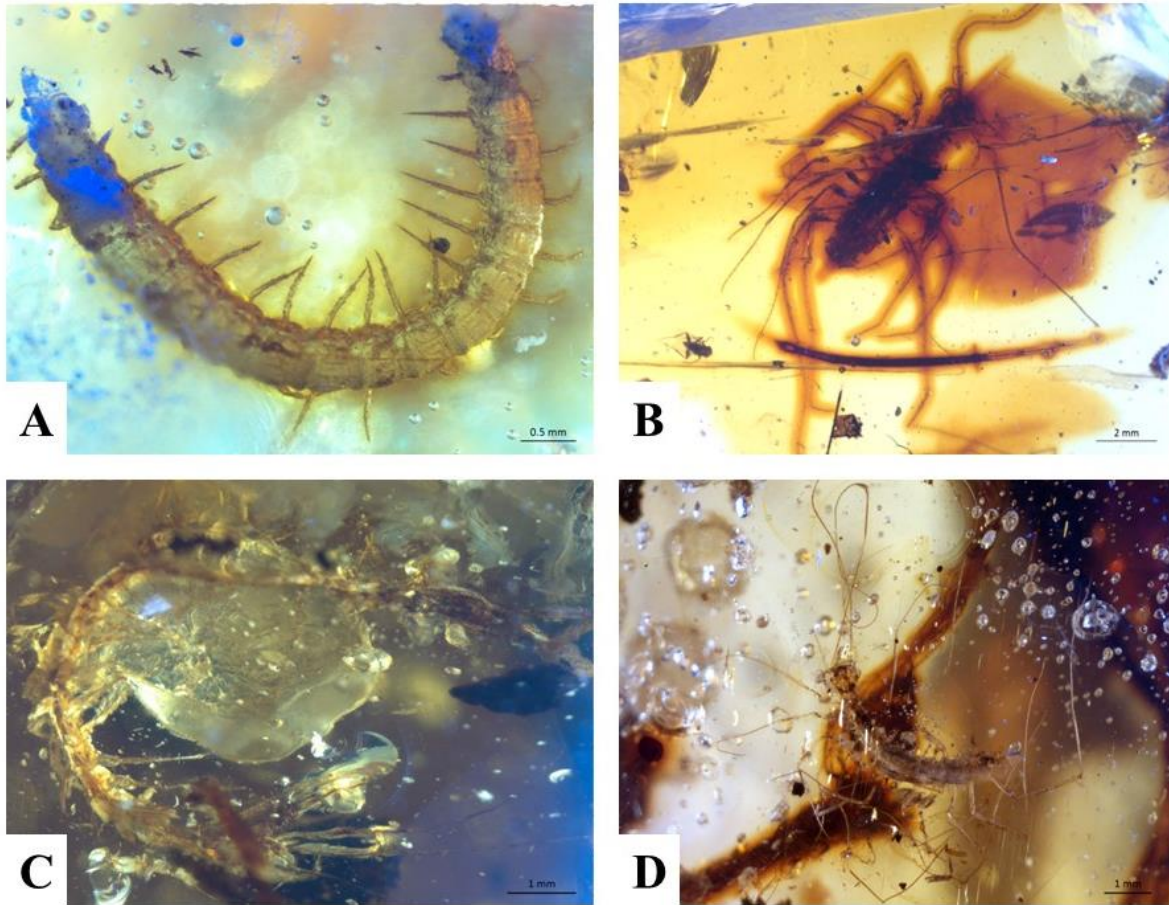


Figura 11. Chilopoda en el ámbar de Chiapas, Mioceno. A) CPAL.195, Chilopoda sp. indet., vista dorsal. B) CPAL.192: Scutigermomorpha sp. indet, cuerpo en vista dorsal. C) CPAL.193: Scutigermomorpha sp. indet, vista dorsal. D) CPAL.194: Scutigeridae sp. indet., vista dorsal.

Familia **Cryptopidae** Kohlrausch, 1881

Cryptopidae sp. indet. (Figura.12; Tabla 8).

Material de referencia: CPAL.160 (Figura.12C), CPAL.191 (Figura.12D). Repositorio: CPAL-UAEM. Localidad: Simojovel, Chiapas, México. Cantera: Los Pocitos. Horizonte: Mioceno. Fósil tipo: Ámbar.

Comentarios: CPAL.160 presenta cabeza sin ocelos, antenas con 17 antenómeros, cuerpo alargado dorsoventralmente con 21 terguitos y 21 par de patas completas, segmento terminal compuesto por 5 segmentos, tibia y tarso del segmento terminal con hilera de dientes afilados. La pieza en la que está preservado CPAL.160 contiene más inclusiones de diplópodos y dípteros. CPAL.191 presenta cabeza sin ocelos, en vista ventral se observan las piezas bucales. Las forcípulas, el coxoesternito sin presencia de diastema medio y las segundas maxilas. El tronco presenta 21 segmentos y 21 par de patas, el tarso de las patas sin presencia de espuela ventrodiscal, el último par de patas está compuesto por 5 segmentos y contiene espinas prefemorales.

A nivel global la familia Cryptopidae en el registro fósil presenta tres registros del género *Cryptops*, de ellos uno es para el ámbar dominicano, del Báltico y de México. CPAL.160 y CPAL.191 representan el segundo registro de la familia Cryptopidae en el ámbar del Mioceno.

Familia **Scolopocryptopidae** Pocock, 1896

Scolopocryptopidae sp. indet. (Figura.12; Tabla 8).

Material de referencia: CPAL.202 (Figura.12B). Repositorio: CPAL-UAEM. Localidad: Simojovel, Chiapas, México. Cantera: Monte Cristo. Horizonte: Mioceno. Fósil tipo: Ámbar.

Comentarios: Cabeza sin ocelos, antenas incompletas con 13 antenómeros visibles. Cuerpo comprimido dorsoventralmente compuesto por 23 segmentos y 23 pares de patas incluidas las terminales, el último par de patas con 6 segmentos. La pieza de ámbar en la que está preservado CPAL.202 contiene una inclusión de un Isópodo (Crustacea).

La familia Scolopocryptopidae en el registro fósil a nivel mundial se encuentra representada por tres registros distribuidos en dos géneros, *Newportia* y *Scolopocryptops*. Dos registros

son descritos en el ámbar dominicano y una especie en el ámbar del Mioceno de México, *S. simojovelensis* descrita por Edgecombe *et al.*, (2012).



Figura 12. Chilopoda en el ámbar de Chiapas, Mioceno. A) CPAL.197: Scolopendromorpha sp. indet., cuerpo, vista dorsal. B) CPAL.202: Scolopocryptopidae sp. indet., cuerpo, vista dorsal. C) CPAL.160: Cryptopidae sp. indet, cuerpo completo en vista lateral. D) Cryptopidae sp. indet., cuerpo, vista ventral.

Orden **Geophilomorpha** Pocock, 1895

Geophilomorpha sp. indet. (Figura.13; Tabla 8).

Material de referencia: CPAL.148 (Figura.13A), CPAL.201 (Figura.13B). Repositorio: CPAL-UAEM. Localidad: Simojovel, Chiapas, México. Cantera: B (CPAL.148) Los Pocitos, (CPAL.201) Monte Cristo. Horizonte: Mioceno. Fósil tipo: Ámbar.

Comentarios: CPAL.148 ejemplar con ocelos ausentes, de manera ventral piezas bucales visibles, segundas y primeras maxilas, las forcípulas conformadas por coxoesternita, tibia, fémur, tarsungulum, y trocanteroprefemur. El tronco tiene 48 segmentos, con 48 pares de patas, el segmento terminal con 5 segmentos y gonópodos visibles. CPAL.202 ejemplar parcialmente conservado, cabeza sin ocelos con antenas conformadas por 14 antenómeros, tarsungulum en forcípulas visibles en posición dorsal. Se observan 16 segmentos del tronco con 16 pares de patas.

La diversidad fósil del orden Geophilomorpha a nivel mundial incluye 1 familia, 7 géneros y 8 especies, con un total de 12 registros de quilópodos fósiles. La fosilización de los ejemplares comprende de tres compresiones en lutita y nueve en inclusiones de ámbar. Del cual en México se reportan cuatro ejemplares fósiles. El orden Geophilomorpha es el más representativo en diversidad actual y fósil.

Familia **Geophilidae** Leach, 1815

Geophilidae sp. indet. (Figura.14; Tabla 8).

Material de referencia: CPAL.147 (Figura.14A), CPAL.196 (Figura.14B). Repositorio: CPAL-UAEM. Localidad: Simojovel, Chiapas, México. Cantera: (CPAL.147) Monte Cristo, (CPAL.196) Los Pocitos. Horizonte: Mioceno. Fósil tipo: Ámbar.

Comentarios: CPAL.147 cabeza sin ocelos, antenas largas y filiformes con 14 antenómeros, segunda maxila con espina terminal simple, tronco compuesto por 44 segmentos con presencia de metaterguitos y preterguitos, 44 pares de patas, último par de patas con espina apical y compuesto por 6 segmentos. CPAL.196 antenas conformadas con 14 antenómeros, sin ocelos, primeras piezas bucales formadas por el coxoesternito, fémur, tibia, tarsangulum

y forcípulas. Las forcípulas con pequeños dientes medios en el margen anterior. Ejemplar incompleto con únicamente 21 terguitos visibles.

La familia Geophilidae es la más representativa en el registro fósil mundial con una diversidad de 9 registros incluidos en 5 géneros y 6 especies, distribuidos de la siguiente manera: el ámbar del Báltico con 5 registros, ámbar Chiapas, México con tres registros y Myanmar con un registro. Asimismo, a partir de los registros obtenidos en el presente trabajo se sigue demostrando que la mayor ocurrencia de registros fósiles en el ámbar del Mioceno son de la familia Geophilidae. Actualmente es una familia del orden Geophilomorpha más distribuida en México.

Género *Polycricus* Saussure & Humbert, 1872

***Polycricus* sp. indet.** (Figura.14; Tabla 6).

Material de referencia: MALM.314 (Figura.14C), MACH.04 (Figura.14D). Repositorio: CPAL-UAEM. Localidad: (MALM.314) Simojovel, Chiapas, México; (MACH.04) Huitiupán, Chiapas, México. Cantera: (MALM.314) La Pimienta. Horizonte: Mioceno. Fósil tipo: Ámbar.

Comentarios: MALM.314 ejemplar parcialmente conservado, con decoloración y sin segmento terminal. Cabeza sin ocelos y con antenas cortas formadas por 14 antenómeros. Se aprecian únicamente 29 terguitos y 29 pares de patas. MACH.314 su placa cefálica con antenas cortas formadas por 14 antenómeros, piezas bucales visibles: las forcípulas, la segunda y los primeros maxilares. Cuerpo incompleto sin segmento terminal, se observa 35 terguitos y 35 pares de patas. MALM.314 y MACH.O4 presentan la segunda maxila con espina terminal no pectinada y las forcípulas con denticulo basal en el tarsungulum. Estos registros fueron inicialmente publicados en Riquelme & Hernandez-Patrio (2018), aquí se incluyen nuevas imágenes y una descripción más completa.

Familia **Mecistocephalidae** Verhoeff, 1925

Mecistocephalidae sp. indet. (Figura.15; Tabla 8).

Material de referencia: CPAL.198. Repositorio: CPAL-UAEM. Localidad: Simojovel, Chiapas, México. Cantera: Monte Cristo. Horizonte: Mioceno. Fósil tipo: Ámbar.

Comentarios: Ejemplar incompleto, placa cefálica con antenas largas y filiformes formadas por 14 antenómeros. Las forcípulas largas más allá del margen anterior de la cabeza. Se observan 37 terguitos y 37 pares de patas en el tronco. Este representa el primer registro fósil de la familia Mecistocephalidae en el mundo. Actualmente, las especies de la familia Mecistocephalidae se distribuyen en regiones subtropicales y tropicales (Bonato *et al.*, 2003).



Figura 13. Chilopoda en el ámbar de Chiapas, Mioceno. A) CPAL.148: *Geophilomorpha* sp. indet., cuerpo completo, vista dorsal. B) CPAL.201: Cuerpo, vista dorsal.

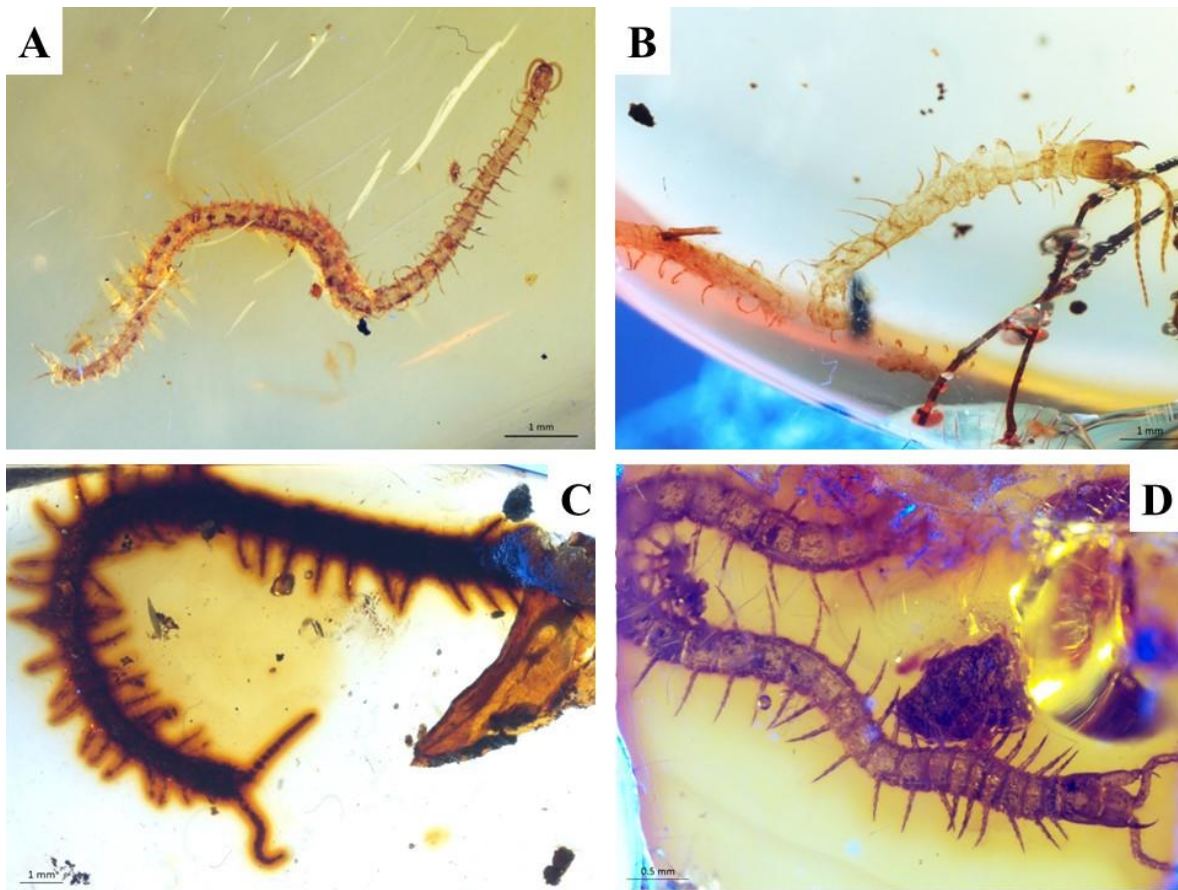


Figura 14. Chilopoda en el ámbar de Chiapas, Mioceno. A) CPAL.147: Geophilidae sp. indet., cuerpo completo, vista dorsal. B) CPAL.194: Geophilidae sp. indet, vista ventral. C) MALM.314: *Polycricus* sp. indet, cuerpo completo, vista ventral. D) MACH.04: *Polycricus* sp. indet., cuerpo, vista ventral.



B



Figura 15. Chilopoda en el ámbar de Chiapas, Mioceno. A) CPAL.198: Mecistocephalidae sp. indet., cuerpo completo, vista dorsal. B) CPAL.198: Inclusión en ámbar, primer registro de la familia Mecistocephalidae.

Tabla 7. Nuevos registros de Chilopoda en el ámbar de Chiapas, Mioceno, México. Material depositado en CPAL-UAEM.

#	Ejemplar	Orden: Familia	Localidad	Año de colecta
1	CPAL.147	Geophilomorpha: Geophilidae	Simojovel, Monte Cristo	2020
2	CPAL.148	Geophilomorpha sp. indet	Simojovel, Los Pocitos	2019
3	CPAL.160	Scolopendromorpha: Cryptopidae	Simojovel, Los Pocitos	2021
4	CPAL. 191	Scolopendromorpha: Cryptopidae	Simojovel, Monte Cristo	2021
5	CPAL. 192	Scutigermorpha sp. indet	Simojovel, Chapayal	2021
6	CPAL. 193	Scutigermorpha sp. indet	Simojovel, Monte Cristo	2021
7	CPAL. 194	Scutigermorpha: Scutigeridae	Simojovel, Los Pocitos	2021
8	CPAL. 195	Indeterminado	Simojovel, Guadalupe Victoria	2018
9	CPAL. 196	Geophilomorpha: Geophilidae	Simojovel, Los Pocitos	2019
10	CPAL.197	Scolopendromorpha sp. indet	Simojovel, Monte Cristo	2022
11	CPAL. 198	Geophilomorpha: Mecistocephalidae	Simojovel, Monte Cristo	2020
12	CPAL. 201	Geophilomorpha sp. indet	Simojovel, Monte Cristo	2022
13	CPAL. 202	Scolopendromorpha: Scolopocryptopidae	Simojovel, Monte Cristo	2022

6. DISCUSIÓN

El registro fósil de Chilopoda a nivel mundial está escasamente documentado, en contraste con otros grupos de artrópodos terrestres. En el último inventario a nivel global de registros fósiles de quilópodos publicado de manera resumida por Edgecombe (2011b), se mencionan 34 registros, de los cuales 29 son especies válidas. En el presente trabajo se obtuvieron 49 registros recopilados a partir de una revisión minuciosa de literatura. Así, el presente listado actualizado muestra una composición taxonómica de 5 órdenes, 13 familias, 23 géneros, y 34 especies fósiles (revisar Tabla 6 y 8).

Tabla 8. Lista resumida de la diversidad taxonómica obtenida.

Datos	Orden	Familia		Incertae sedis	Género	Especie	Total
		Familia	indeterminada				
Edgecombe, 2011	5	10	5	1	18	29	<u>34</u>
Nuevos registros, 2023	5	13	5	1	23	34	<u>49</u>

En la lista anotada del registro fósil de Chilopoda a nivel mundial presentada en este estudio, se contabiliza un total de 49 registros, lo que representa un aumento del 31% de registros sobre los reportados por Edgecombe (2011b). Cabe destacar que del periodo comprendido entre 2011 y 2023 se documentaron 12 registros; sin embargo, también se documentaron 3 registros anteriores a 2011 que no fueron incluidos en Edgecombe, 2011. El orden Lithobiomorpha es el más representativo con 14 registros (Figura.16), destacando que los fósiles provienen exclusivamente de inclusiones en ámbar y en su mayoría de los depósitos geológicos del Báltico, Eoceno (Tabla.7). Destacando que la mayor diversidad de quilópodos fósiles descritos se encuentra preservados en ámbar con un 71% (Figura.17) y son inclusiones

de ámbar pertenecientes al Cenozoico, la era más reciente y con mayor riqueza de ejemplares fosilizados (Figura.18). Por otra parte, no se documentó ningún registro para el orden Craterostigmomorpha.

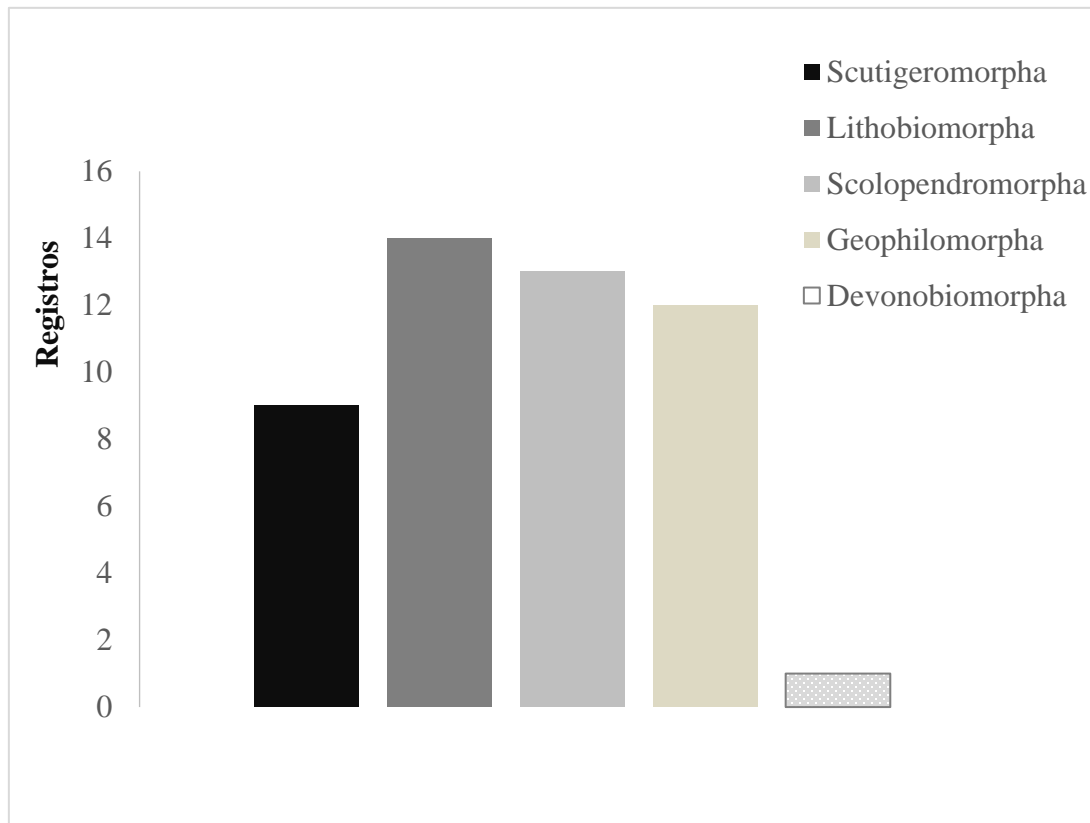


Figura 16. Análisis comparativo de la diversidad fósil mundial de la clase Chilopoda. El orden Lithobiomorpha presenta el mayor número de registros.

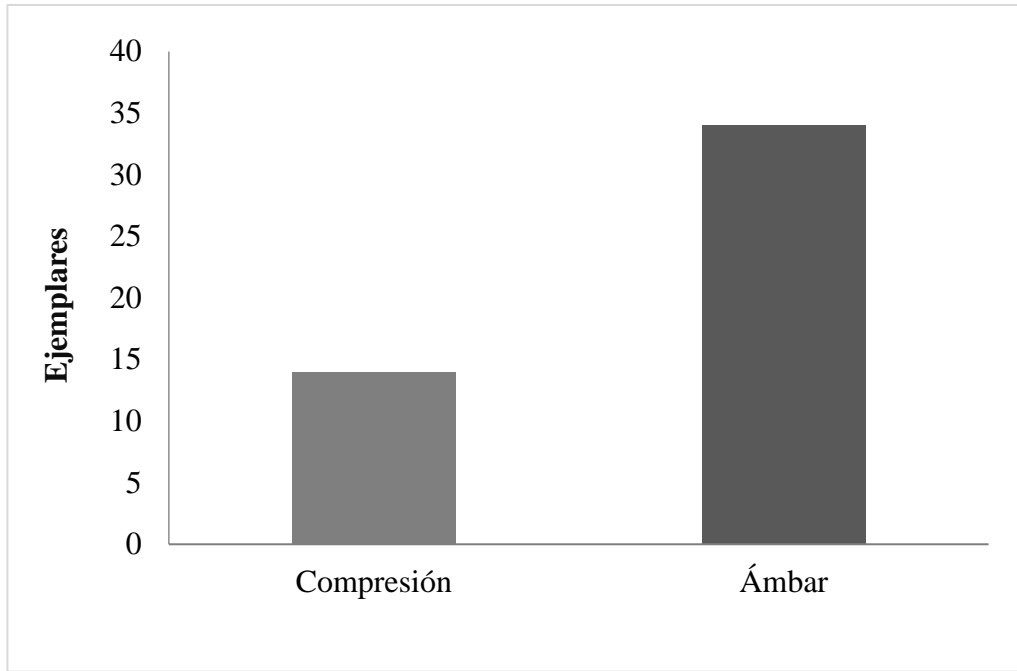


Figura 17. Análisis comparativo del tipo de fosilización en Chilopoda a nivel mundial.

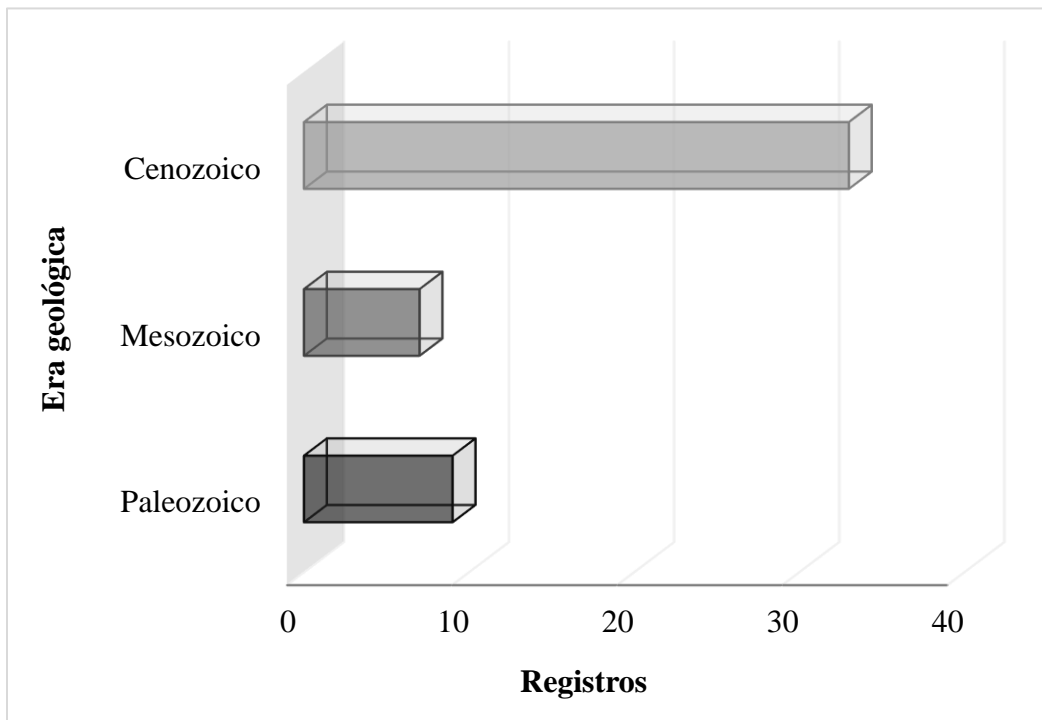


Figura 18. Análisis comparativo sobre la diversidad taxonómica de Chilopoda por era geológica a nivel mundial.

El ámbar del Báltico, Eoceno, es el depósito geológico con mayor número de registros fósiles de quilópodos. Sin embargo, la mayoría de esos registros se desconoce el material de referencia, así como la colección donde se encuentran resguardados, y por consecuencia, impide examinar de manera crítica y analítica la procedencia del material fósil. Más del 50% de los registros obtenidos a nivel mundial se desconoce la colección donde se encuentran depositados los ejemplares (Figura.19). Esto afecta al estudio y conocimiento del grupo.

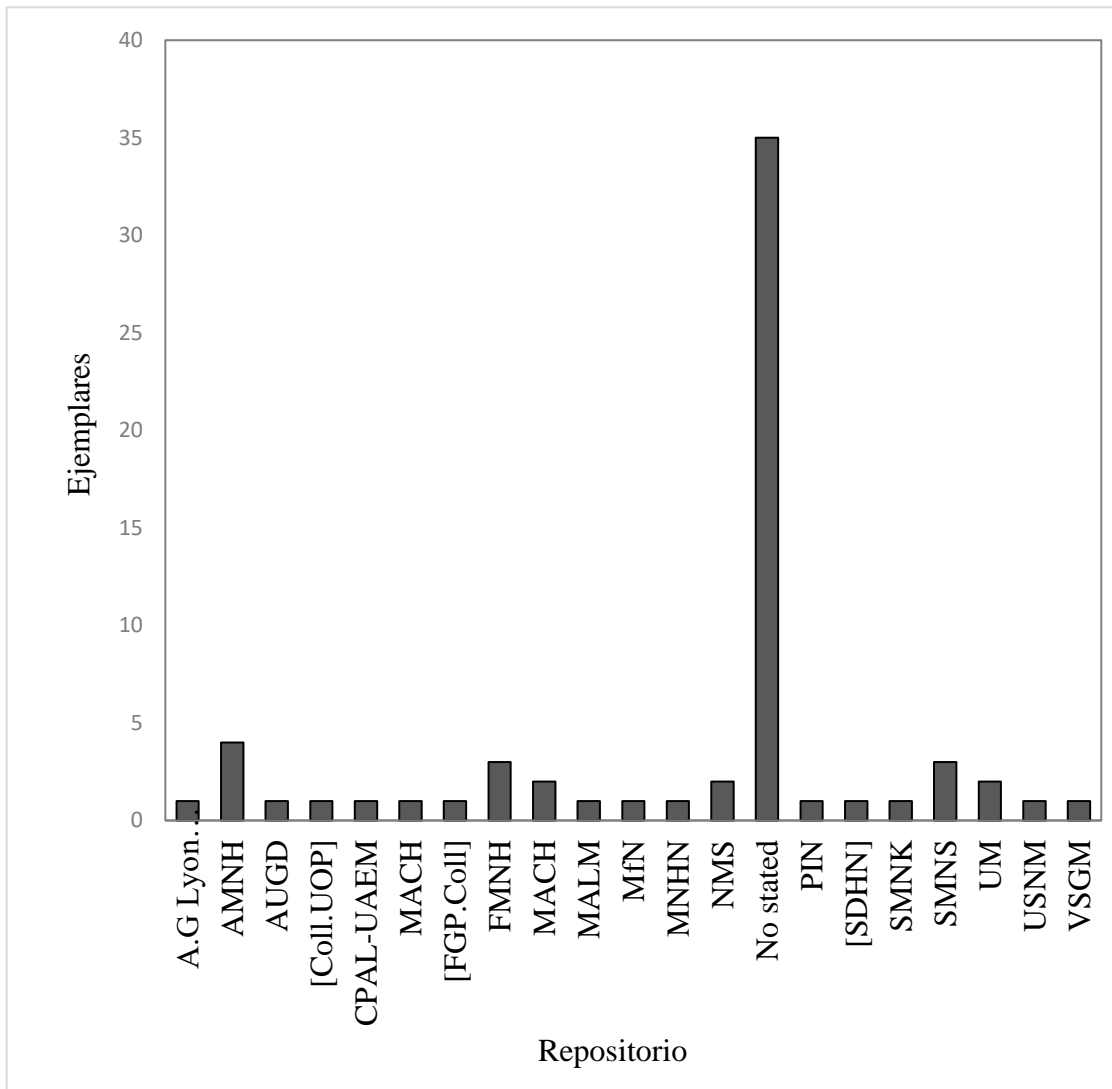


Figura 19. Análisis comparativo del número de ejemplares en repositorios a nivel mundial.

México, es uno de los pocos países que presenta depósitos fosilíferos de ámbar. Sin embargo, es uno de los países con pocos registros de quilópodos fósiles a comparación con el ámbar del Báltico y Estados Unidos que presenta registros fósiles de compresión (Figura.20). Para el ámbar de Chiapas se presentan 14 nuevos registros de inclusiones de quilópodos. Del cual el orden Geophilomorpha es el mejor representado con un 38%, sucesivamente Scolopendromorpha con un 31%, en menor porcentaje Scutigleromorpha con 23% y en el caso del orden Lithobiomorpha no se encontraron registros (Figura.21). La incidencia de los porcentajes podría relacionarse al número de especies que se encuentran representadas actualmente en México. Bueno-Villegas & Cupul-Magaña (2020) mencionaron que el orden Scolopendromorpha es el más diverso con 104 especies, seguido de Geophilomorpha con 76 especies actuales, Lithobiomorpha con 60 especies actuales y Scutigleromorpha con 6 especies actuales. En consecuencia, con los datos obtenidos de los nuevos registros fósiles, se puede también inferir la distribución general de la diversidad actual en Norteamérica y el Neotrópico.

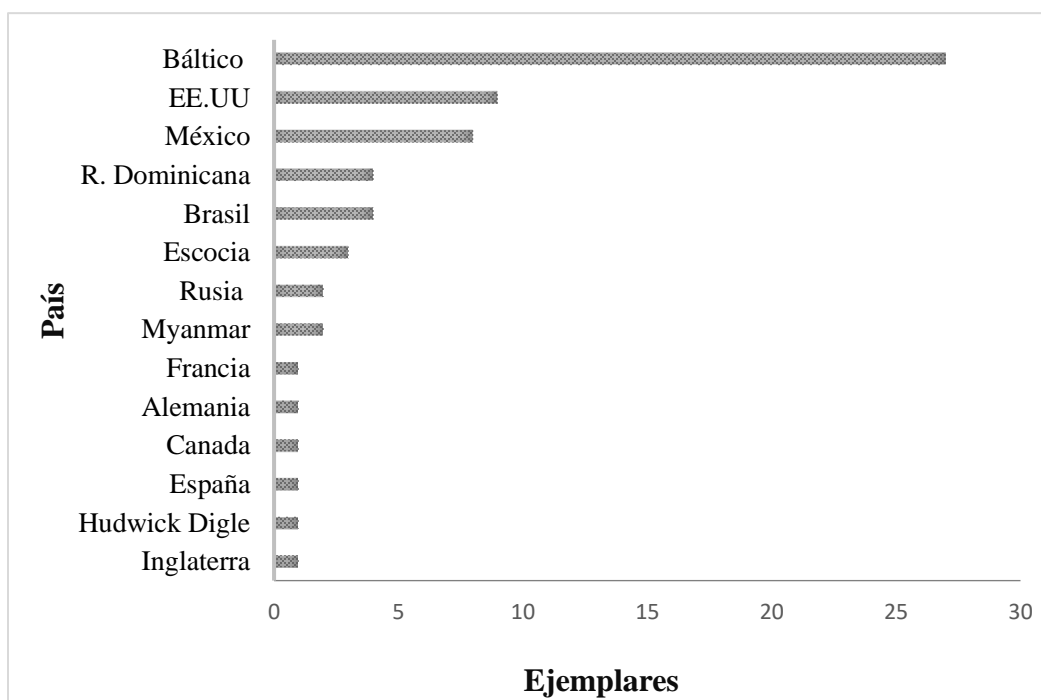


Figura 20. Análisis comparativo del registro fósil de Chilopoda por país.

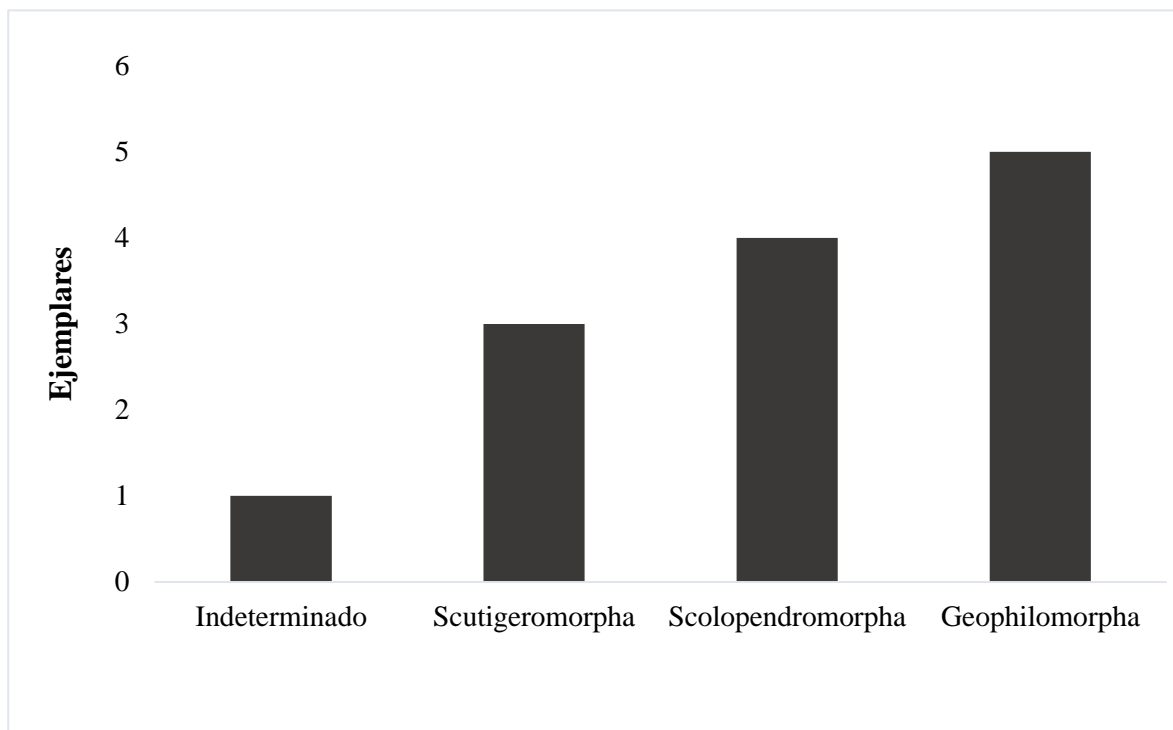


Figura 21. Análisis comparativo del registro fósil de Chilopoda encontrado en el ámbar de Chiapas, Mioceno.

Las familias representadas son Geophilidae (Geophilomorpha), Cryptopidae (Scolopendromorpha), Scolopocryptopidae (Scolopendromorpha), Scutigeridae (Scutigermorpha) y Mecistocephalidae (Geophilomorpha) (Figura.22). Es importante resaltar que las familias Scutigeridae y Mecistocephalidae representan nuevos registros para el ámbar del Mioceno y en su caso Mecistocephalidae a nivel mundial. Las familias indeterminadas no se identificaron debido al bajo grado de conservación de la inclusión o por ejemplares incompletos. Los ejemplares revisados proceden del Municipio de Simojovel, distribuidos en diferentes minas. La mayor cantidad de registros provienen de las minas Monte Cristo y Los Pocitos (Figura.23). Simojovel es una de las localidades que se destaca por el alto grado de preservación de inclusiones biológicas y por ser una localidad tipo (conocida como Lagerstätte) de ámbar de Chiapas, México.

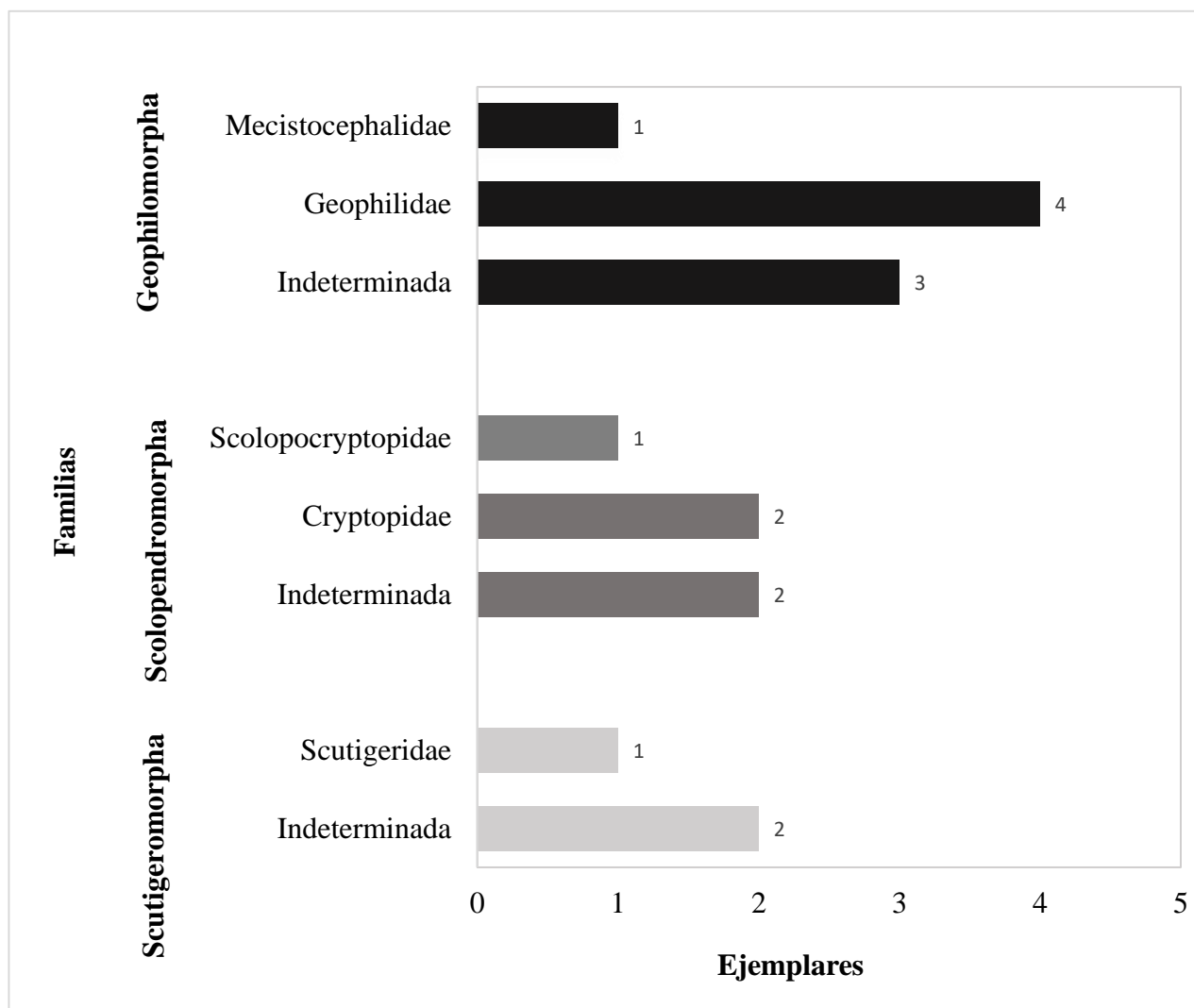


Figura 22. Análisis comparativo del registro fósil de las diferentes familias de Chilopoda encontradas en el ámbar de Chiapas, Mioceno.

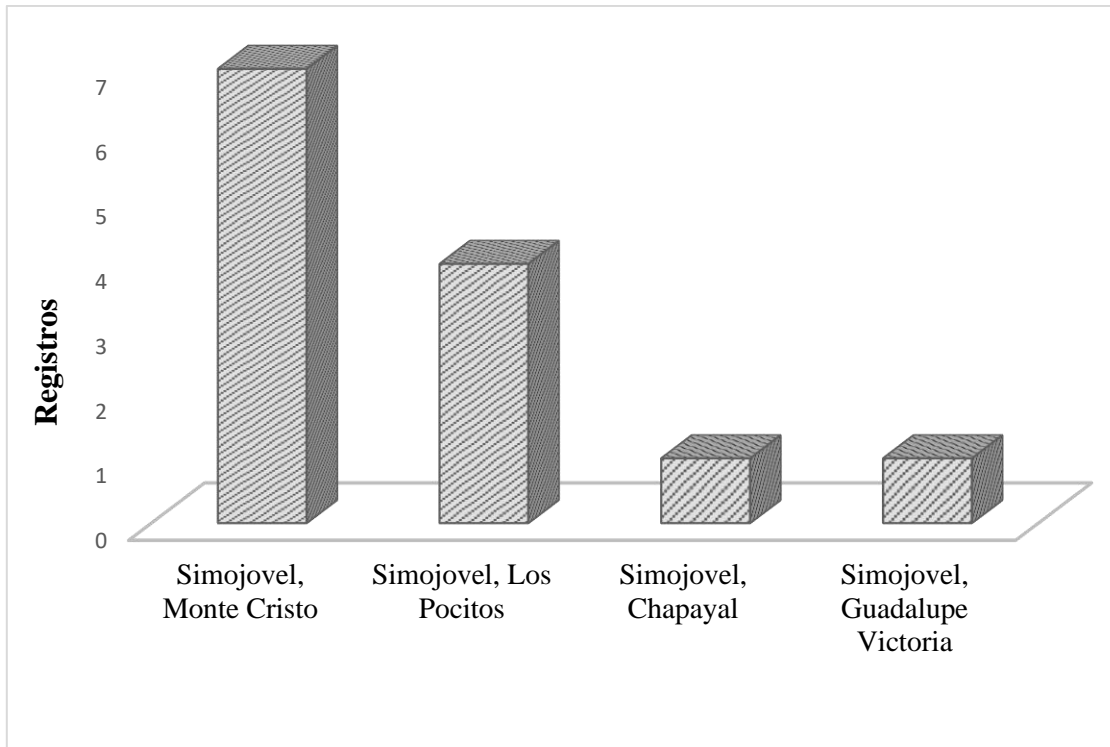


Figura 23. Nuevos registros fósiles de Chilopoda en la localidad de Simojovel, Chiapas, Mioceno.

Con los nuevos registros revisados en el presente trabajo se obtiene un incremento en la diversidad taxonómica de Chilopoda. Asimismo, en la Figura.24 se observa una comparativa con el primer listado con base a los datos proporcionados por Riquelme & Hernández-Patricio (2018) para el ámbar de Chiapas, donde se percibe un incremento de registros para cada orden. En la que el mayor número de registros obtenidos son pertenecientes de la orden Geophilomorpha. En total, se reportan 21 nuevos registros para el ámbar de Chiapas y 70 nuevos registros a nivel mundial (Tabla 9).

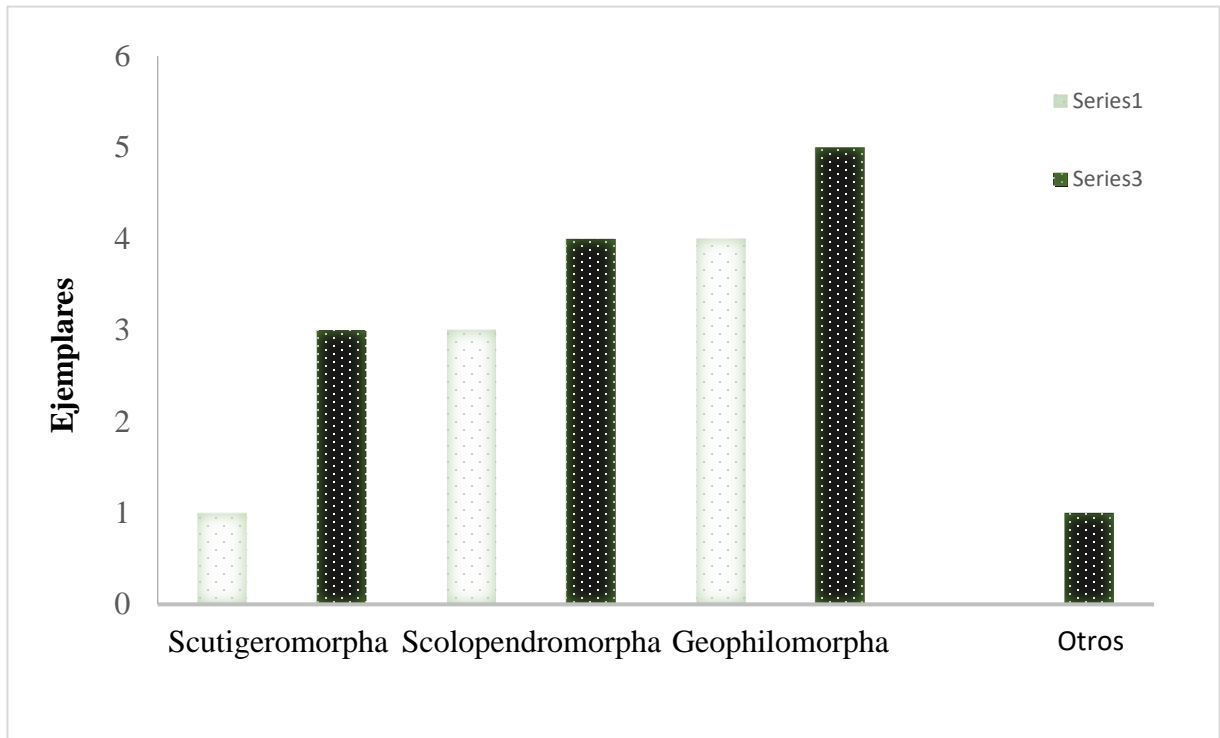


Figura 24. Análisis comparativo de la diversidad fósil de Chilopoda en el ámbar de Chiapas, Mioceno, con base al primer inventario taxonómico elaborado por Riquelme & Hernández-Patricio, 2018 (Serie 1) y con los nuevos registros realizados en el presente trabajo (Serie 3).

Tabla 9. Lista comparativa de la clase Chilopoda en el registro fósil.

	Mundial	Ámbar del Mioceno	Total
Edgecombe, 2011b	34		34
Riquelme & Hernández-Patricio, 2018		8	8
Nuevos registros, 2023	<u>49</u>	<u>21</u>	<u>70</u>

7. CONCLUSIONES

La lista anotada presentada en este estudio documenta extensamente la composición taxonómica de la clase Chilopoda en el ámbar de Chiapas, México, Mioceno. Donde se reportan 13 nuevos registros para el ámbar del Mioceno que incluye a los siguientes órdenes: Scutigermorpha, Scolopendromorpha y Geophilomorpha. El orden con mayor ocurrencia es Geophilomorpha. Es el orden con mayor número de especies actuales reportadas a nivel mundial, así como para México. Además, en este estudio se presenta el primer registro fósil de la familia Scutigeridae y Mecistocephalidae para el ámbar de Chiapas. En total, se reportan 21 nuevos registros para el ámbar de Chiapas y 70 nuevos registros para los depósitos en el mundo.

Por otra parte, los resultados presentados en la lista anotada muestran la composición taxonómica de Chilopoda en el registro fósil global, incluyendo 15 nuevos registros reconocidos a partir de datos previamente publicados. En esta lista anotada se reporta a nivel global un total de 70 registros fósiles de quilópodos. Este estudio taxonómico contribuye al conocimiento de la diversidad y distribución de los quilópodos en México, y más ampliamente, en el mundo. Complementariamente, los datos obtenidos de estas dos listas taxonómicas, que son del ámbar de Chiapas, México, y del registro fósil mundial, se incluye una base de datos de Chilopoda en línea (www.riquelmelab.org.mx), la cual estará en actualización permanente y es de consulta abierta.

El ámbar del Mioceno de Chiapas es característico por ser un material fósil excepcional con inclusiones biológicas de diversas especies de diferentes grupos de artrópodos terrestres, entre ellos destacan los quilópodos. Sin embargo, la investigación de la clase Chilopoda en México, tanto de especies fósiles como actuales, está limitada. Actualmente, la única especie fósil descrita es *S. simojovelensis* (Edgecombe *et al.*, 2012). Esto contrasta con la cualidad excepcional de preservación de la mayoría de los ejemplares provenientes del ámbar de Chiapas. Por lo cual, el estudio taxonómico de este grupo puede presentar un mayor conocimiento sobre su diversidad. Predominantemente, con estudios que determinen a nivel de especies. Las listas taxonómicas que aquí se presentan, son el primer paso estructurado para conocer y caracterizar la diversidad fósil de Chilopoda en el registro fósil de México.

Por otra parte, hay que considerar también la pérdida de material fósil por su venta en el mercado informal. Los quilópodos en el ámbar de Chiapas están entre los animales carismáticos que pueden alcanzar precios muy elevados en el comercio informal de venta de fósiles. Por lo cual, existe una permanente amenaza de material fósil de Chilopoda, el cual está desapareciendo en colecciones privadas. Este material perdido no podrá recuperarse y quedará como desconocido para la ciencia. Es decir, solo se conoce actualmente un porcentaje menor de la diversidad de quilópodos en el ámbar del Mioceno de México, particularmente, por la pérdida permanente de este material fósil.

8. REFERENCIAS

Adis, J. 2002. Myriapoda: identification to classes. En Amazonian Arachnida and Myriapoda: Identification keys to all classes, orders, families, some genera, and lists of known terrestrial species. Pensoft 457-501 pp.

Anderson, L.I & Trewin, N.H. 2003. An Early Devonian arthropod fauna from the Windyfield Cherts, Aberdeenshire, Scotland. – *Palaeontology* 46: 457-509 pp.

Bonato, Lucio., Foddai, Donatella., Minelli, Alessandro. 2003. Evolutionary trends and patterns in centipede segment number based on a cladistic analysis of Mecistocephalidae (Chilopoda: Geophilomorpha): Evolution of segment number in Mecistocephalidae. *Systematic Entomology*. 28 (4): 539–579 pp.

Bonato, L. 2011. Geophilomorpha. En: Minelli, A. (Ed) *The Myriapoda (Treatise on Zoology – Anatomy, Taxonomy, Biology)*, 1, Brill, Leiden, 407–443 pp.

Bonato, L., Edgecombe, G. D., Lewis, J. G., Minelli, A., Pereira, L. A., Shelley, R. M., & Zapparoli, M. 2010. A common terminology for the external anatomy of centipedes (Chilopoda). *ZooKeys*, (69), 17 pp.

Bonato, L., Drago, L., & Murienne, J. 2013. Phylogeny of Geophilomorpha (Chilopoda) inferred from new morphological and molecular evidence. *Cladistics*, 30(5), 485-507 pp.

Bonato, L., Edgecombe, G. D., & Minelli, A. 2014. Geophilomorph centipedes from the Cretaceous amber of Burma. *Palaeontology*, 57(1), 97-110 pp.

Bueno-Villegas, J. y F.G. Cupul-Magaña. 2020. Actualización del Catálogo de Autoridades Taxonómicas (CAT) de Myriapoda en México. Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa. Informe final SNIB-CONABIO, Proyecto No. KT009. Ciudad de México.

Brolemann, H. W., 1930. *Eléments d'une faune des Myriapodes de France. Chilopodes.* – Imprimerie Toulousaine, Toulouse.

Chamberlin, R. V. 1943. On Mexican centipeds. *Bulletin of the University of Utah, Biological Series*, 7: 1-55 pp.

Chamberlin, R. V., 1949. A new fossil centipede from the Late Cretaceous. – *Transactions of the San Diego Society of Natural History* 11: 117-120 pp.

Cupul-Magaña, F. G. 2009. Lista nominal de especies de ciempiés (Chilopoda) para México. *Biocyt: Biología, Ciencia y Tecnología*, 2(1), 48-54 pp.

Cupul-Magaña, F. G. 2010. Adenda a la lista nominal de especies de ciempiés (Chilopoda) para México. *Biocyt: Biología, Ciencia y Tecnología*, 3(1), 176-180 pp.

Cupul-Magaña, F.G. 2011. Guía para la determinación de las familias de ciempiés (Myriapoda: Chilopoda) de México. *Interciencia*, 36(11), 853-859 pp.

Cupul-Magaña, F. G. 2012. Los ciempiés escutigeromorfos (Scutigermorpha), escolopendromorfos (Scolopendromorpha) y geofilomorfos (Geophilomorpha) de la selva tropical caducifolia de la reserva de Chamela, Jalisco, México. *Insecta Mundi*, 1-17 pp.

Cupul-Magaña, F. G. 2013. La diversidad de los ciempiés (Chilopoda) de México. *Dugesiana*, 20(1), 17-41 pp.

Cupul-Magaña, F. G. 2014. Los ciempiés escolopendromorfos (Chilopoda: Scolopendromorpha) de México: clave para géneros. *Revista Colombiana de Entomología*, 40(2), 292-297 pp.

Cupul-Magaña, F. G., & Flores-Guerrero, U. S. 2016. Guía para la determinación de las familias de ciempiés (Myriapoda: Chilopoda) de México: Una actualización. *Revista Bio Ciencias*, 4(1), 40-51 pp.

Dunlop, J. A., Friederichs, A., & Langermann, J. 2017. A catalogue of the Scutigermorph centipedes in the Museum für Naturkunde, Berlin. *Zoosystematics and Evolution*, 93, 281 pp.

Durán-Ruiz, C., Riquelme, F., Coutiño-José, M., Carbot-Chanona, G., Castaño-Meneses, G., & Ramos-Arias, M. 2013. Ants from the Miocene Totolapa amber (Chiapas, Mexico), with the first record of the genus *Forelius* (Hymenoptera, Formicidae). *Canadian Journal of Earth Sciences*, 50(5), 495-502 pp.

Dohle W. 1985. Phylogenetic pathways in the Chilopoda. *Bijdr. Dierkd.* 55:55–66 pp.

Edgecombe, G. D., Giribet, G., & Wheeler, W. C. 1999. Phylogeny of Chilopoda: combining 18S and 28S rRNA sequences and morphology. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 26, 293-331pp.

Edgecombe, G. D., & Giribet, G. 2002. Myriapod phylogeny and the relationships of Chilopoda. *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento*, 3, 143-168 pp.

Edgecombe, G. D. 2004. Morphological data, extant Myriapoda, and the myriapod stem-group. *Contributions to Zoology*, 73(3), 207-252 pp.

Edgecombe GD & Giribet G. 2004. Adding mitochondrial sequence data (16S rRNA and cytochrome c oxidase subunit I) to the phylogeny of centipedes (Myriapoda, Chilopoda): an analysis of morphology and four molecular loci. *J. Zool. Syst. Evol. Res.* 42:89–134 pp.

Edgecombe, G. D., & Giribet, G. 2007. Evolutionary biology of centipedes (Myriapoda: Chilopoda). *Annu. Rev. Entomol.*, 52, 151-170 pp.

Edgecombe, G. D., & Cupul-Magaña, F. G. 2008. Chilopoda: Primer registro de *Scutigera lincei* (Wood, 1867) para Jalisco y anotaciones sobre los escutigermorfos de México (Chilopoda: Scutigermorpha: Scutigeridae). *Dugesiana*, 15(1), 17-19 pp.

Edgecombe, G. D., Minelli, A., & Bonato, L. 2009. A geophilomorph centipede (Chilopoda) from La Buzinie amber (Late Cretaceous, Cenomanian), SW France. *Geodiversitas*, 31(1), 29-39 pp.

Edgecombe, G.D. 2011a. Chilopoda-Phylogeny. En: Minelli, A. (Ed.). *The Myriapoda (Treatise on Zoology – Anatomy, Taxonomy, Biology) 1*, Brill, Leiden, 339-354 pp.

Edgecombe, GD. 2011b. Chilopoda-The Fossil History. En Minelli, A. (Ed). *The Myriapoda (Treatise on Zoology-Anatomy, Taxonomy, Biology) 1*, Brill, Leiden, 355-361 pp.

Edgecombe, G. D. 2011c. Scutigermorpha. En: Minelli, A. (Ed) *The Myriapoda (Treatise on Zoology – Anatomy, Taxonomy, Biology)*, 1, Brill, Leiden, pp. 363–370pp.

Edgecombe, G. D. & Bonato, L. 2011. Scolopendromorpha. En: Minelli, A. (Ed) *The Myriapoda (Treatise on Zoology – Anatomy, Taxonomy, Biology)*, 1, Brill, Leiden, 392–407 pp.

Edgecombe GD, Vahtera V, Stock SR, Kallonen AP, Xiao X, Rack A & Giribet G. 2012. A scolopocryptopid centipede (Chilopoda:Scolopendromorpha) from Mexican amber: synchrotron microtomography and phylogenetic placement using a combined

morphological and molecular dataset. *Zoological Journal of the Linnean Society* 166 (4): 768–786 pp.

Foddai, D., Minelli, A., Würmli, M., & Adis, J. 2002. Scutigermorpha. En *Amazonian Arachnida and Myriapoda: Identification keys to all classes, orders, families, some genera, and lists of known terrestrial species*. Pensoft, 501-503 pp.

Giribet, G., Carranza, S., Riutort, M., Baguna, J., & Ribera, C. 1999. Internal phylogeny of the Chilopoda (Myriapoda, Arthropoda) using complete 18S rDNA and partial 28S rDNA sequences. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 354(1380), 215-222 pp.

Grimaldi, D. A. 1996. *Amber: Window to the Past*. Abrams, with the American Museum of Natural History, New York., p. 12-28 pp.

Haug, J. T., Müller, C. H., & Sombke, A. 2013. A centipede nymph in Baltic amber and a new approach to document amber fossils. *Organisms Diversity & Evolution*, 13(3), 425-432 pp.

Haug, J. T., Haug, C., Schweigert, G., & Sombke, A. 2014. The evolution of centipede venom claws—open questions and possible answers. *Arthropod Structure & Development*, 43(1), 5-16.

Hilken, G., Müller, C. H., Sombke, A., Wirkner, C. S., & Rosenberg, J. 2011. Chilopoda—Tracheal system. E Minelli, A. (Ed) *The Myriapoda (Treatise on Zoology—Anatomy, Taxonomy, Biology)*, 1, Brill, Leiden, 137-155 pp.

Hoffman, R. L. 1969. Myruapoda, Exclusive of Insecta. En: R.C. Moore (ed), *Arthropoda 4. (Treatise on invertebrate paleontology, part R)*, 2, The Geological Society of America The University of Kansas, R598-R604 pp.

Keilbach, R., 1982. Bibliographie und Liste der Arten tierischer Einschlüsse in fossilen Harzen sowie ihrer Aufbewahrungsorte. – *Deutsche entomologische Zeitschrift, Neue Folge* 29: 129-286, 301-391 pp.

Khramov, A. V., Shear, W. A., Mercurio, R., & Kopylov, D. 2018. The first Permian centipedes from Russia. *Acta Palaeontologica Polonica*, 63(3), 549-555 pp.

Koch, C. L. & Berendt, G.C. 1854. *Die im Bernstein befindlichen Crustaceen, Myriapoden, Arachniden und Apteren der Vorwelt*. – Nicolaische Buchhandlung. Berlin.

Langenheim, J. H., B. Hackner, and A. Bartlett. 1967. Mangrove pollen at the depositional site of Oligo-Miocene amber from Chiapas, Mexico. *Harvard Botanical Museum Leaflets* 21: 289–324 pp.

Langenheim, J. H. 1969. Amber: a botanical inquiry. *Science* 163: 1157–1169 pp.

Langenheim J.H. 2003. Plant resins: chemistry, evolution, ecology, and ethnobotany. Timber Press, Portland, Oregon, p. 141–156 pp.

Lewis, J. G. E. 1981. *The biology of centipedes*. Cambridge University Press, Cambridge. 7-46 pp

Lewis, J. G. 2009. A review of some characters used in the taxonomy of *Cryptops* (subgenus *Cryptops*) (Chilopoda: Scolopendromorpha: Cryptopidae). *Soil organisms*, 81(3), 505-505 pp.

Martínez-Muñoz, C. A., & Pérez-Gelabert, D. E. 2018. Checklist of the centipedes (Chilopoda) of Hispaniola. *Novitates Caribaea*, (12), 74-101 pp.

Menon, F., Penney, D., Selden, P. A., & Martill, D. M. 2003. A new fossil scolopendromorph centipede from the Crato Formation of Brazil. *Bulletin of the British Myriapod and Isopod Group*, 19, 62-66 pp.

Menge, A. 1854. [Notas de pie de página] C. L. KOCH & G. C. BERENDT, Die im Bernstein befindlichen Myriapoden, Arachniden und Apteren der Vorwelt. – Nicolaische Buchhandlung, Berlin.

Minelli, A. 2011. Class Chilopoda, Class Symphyla and Class Pauropoda. (pp. 157-158). En: Zhang, Z. –Q. (Ed.). *Animal biodiversity: An outline of higher –level classification and survey of taxonomic richness*. *Zootaxa*, 3148: 1-237 pp.

Minelli, A., & Koch, M. 2011. Chilopoda–General morphology. En Minelli, A. (Ed.). *The Myriapoda (Treatise on Zoology-Anatomy, Taxonomy, Biology-)* 1, Brill, Leiden, 43-66 pp.

Mundel, P. 1979. The centipedes (Chilopoda) of the Mazon Creek. En *Mazon Creek Fossils* (pp. 361-378). Academic Press, New York, 361-378 pp.

Mundel, P. 1990. Chilopoda. En DL Dindal (ed) *Soil Biology Guide*. John Wiley & Sons: Brisbane. 819-833 pp.

Peñalver, E., Matinez, D. X., Serra, A. 1997. Hallazgo del género *Lithobius* (Chilopoda, Lithobiomorpha) en registro fósil del Mioceno de Rubielos Mora. Avances en el conocimiento del Terciario Ibérico. 153-155 pp.

Perrilliat, M.A., Vega, F.J. & Coutiño, M. A. (2010). Miocene mollusks from the Simojovel area in Chiapas, Southwestern Mexico. *Journal of South American Earth Sciences*, 30(2): 111-119 pp.

Riquelme F, Northrup P, Ruvalcaba-Sil JL, Stojanoff V, Siddons DP, et al. 2013. Insights into molecular chemistry of Chiapas amber using infrared-light microscopy, PIXE/RBS, and sulfur K-edge XANES spectroscopy. *Applied Physics A* 116 (1): 97–109 pp.

Riquelme, F., Ruvalcaba-Sil, J. L., Alvarado-Ortega, J., Estrada-Ruiz, E., Galicia-Chávez, M., Porras-Múzquiz, H., ... & Miller, L. 2014a. Amber from México: coahuilite, simojovelite and bacalite. *MRS Online Proceedings Library (OPL)*, 1618, 169-180 pp.

Riquelme, F., Hernández-Patricio, M., Martínez-Dávalos, A., Rodríguez-Villafuerte, M., Montejo-Cruz, M., Alvarado-Ortega, J., & Zúñiga-Mijangos, L. 2014b. Two flat-backed polydesmidan millipedes from the Miocene Chiapas-Amber Lagerstätte, Mexico. *PLOS one*, 9(8), e105877.

Riquelme, F., Montejo-Cruz, M., Luna-Castro, B., & Zúñiga-Mijangos, L. 2015. Fossil jumping-bristletail from the Chiapas amber: *Neomachilellus* (*Praeneomachilellus*) *ezetaelenensis* sp. nov. (Microcoryphia: Meinertellidae). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie-Abhandlungen*, 93-106 pp.

Riquelme, F., & Hernández-Patricio, M. 2018. The millipedes and centipedes of Chiapas amber. *Check List*, 14, 637 pp.

Riquelme, F., Menéndez-Acuña, M., Yoval-Martínez, I. 2021. Jumping Spiders (Araneae: Salticidae) from Miocene Mexican amber. *Paleodiversity* 14 (1), 5-13 pp.

Ross, A.J., Sheridan, A., 2013, *Amazing Amber*: Edinburgh, UK, NMS. Enterprises Limited – Publishing. 64 pp.

Ross, AJ, Mellish, CJ, Crighton, B. y York, PV. 2016. Un catálogo de las colecciones de ámbar mexicano en el Museo de Historia Natural de Londres y los Museos Nacionales de Escocia, Edimburgo, Reino Unido. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 68 (1), 45-55 pp.

Schweigert, V.G. & G. Dietl, 1997. Ein fossiler Hundertfüßler (Chilopoda, Geophilida) aus dem Nusplinger Plattenkalk (Oberjura, Südwestdeutschland). – *Stuttgarter Beiträge für Naturkunde B (Geologie und Paläontologie)* 254: 1-11 pp.

Scudder, S. H., 1890. *New Carboniferous Myriapoda from Illinois*. – *Boston Society of Natural History Memoirs* 4: 417-442 pp.

Shear, W. A. & P. M. Bonamo, 1988. Devonobiomorpha, a new order of centipeds (Chilopoda) from the Middle Devonian of Gilboa, New York State, USA, and the phylogeny of centiped orders. – *American Museum Novitates* 2917: 1-30 pp.

Shear, W. A., A. J. Jeram & P. A. Selden, 1998. Centiped legs (Arthropoda, Chilopoda, Scutigermorpha) from the Silurian and Devonian of Britain and the Devonian of North America. – *American Museum Novitates* 3231: 1-16 pp.

Shear, W. A., & Edgecombe, G. D. 2010. The geological record and phylogeny of the Myriapoda. *Arthropod Structure & Development*, 39(2-3), 174-190.

Schileyko, A. A., Vahtera, V., & Edgecombe, G. D. 2020. An overview of the extant genera and subgenera of the order Scolopendromorpha (Chilopoda): a new identification key and updated diagnoses. *Zootaxa*, 4825(1), 1-64 pp.

Weitschatt, W. & W. Wichard, 1998. Atlas of plants and animal in Baltic amber. *Pfeil*. 9-22; 82-83 pp.

Wilson, H. M., 2001. First Mesozoic scutigermorph centipede, from the Lower Cretaceous of Brazil. – *Palaeontology* 44: 489-495 pp.

Wilson, H. M., 2003. A new scolopendromorph centipede (Myriapoda: Chilopoda) from the Lower Cretaceous (Aptian) of Brazil. – *Journal of Paleontology* 77: 73-77 pp.

Zapparoli, M. & Edgecombe, G.D. 2011. Lithobiomorpha. En: Minelli, A. (Ed) *The Myriapoda (Treatise on Zoology – Anatomy, Taxonomy, Biology)*, 1, Brill, Leiden, 371-389 pp.

9. ANEXO 1

Cadenas, S., Riquelme, F & Hernández-Patricio, M.A. (2022). Chilopoda en el registro fósil de México. LVII Congreso Nacional de Entomología. Chiapas, México.



VOTOS APROBATORIOS



DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SUPERIORES
Escuela de Estudios Superiores del Jicarero

Dirección

El Jicarero, Jojutla, Morelos, 11 de noviembre del 2022.

DRA. DULCE MARÍA ARIAS ATAIDE
DIRECTORA GENERAL DE SERVICIOS ESCOLARES
PRESENTE.

Por este conducto comunico a Usted, que he revisado el documento que presenta el Pasante de Licenciado en Biología: **C. Suzzet Cadenas Amaya** con el título del trabajo: **QUILÓPODOS (MYRIAPODA: CHILOPODA) DEL MIOCENO EN EL ÁMBAR DE CHIAPAS, MÉXICO.**

En calidad de miembro de la comisión revisora, expreso la siguiente decisión:

VOTO A FAVOR: _____ X _____

VOTO EN CONTRA: _____

NECESITA ARREGLAR O ELIMINAR ALGO: _____

COMENTARIOS: _____

FIRMA

DR. FERNANDO VARELA HERNÁNDEZ _____

DR. HUMBERTO REYES PRADO _____

DR. FRANCISCO RIQUELME ALCÁNTAR _____

M. EN C. MIGUEL ÁNGEL HERNÁNDEZ PATRICIO _____

BIÓL. ALICIA MICHELLE ÁLVAREZ RODRÍGUEZ _____



Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

FERNANDO VARELA HERNÁNDEZ | Fecha:2022-11-11 09:17:44 | Firmante
 xh6GINH8hBmm5WAfpUWvnu9gKkCnMLe+1FrYzCIPXnlUkG49EiOSEQhr0TmybHAv15eZSb7eeFJE81epLdB1rnU4RslNfmwUEkA20CcD4C3hKz2pvcw3kllh3olaU6MTvFJKSievPv2ve/a0tY+1KFFBVmMEovTSkiFkP49UnbigF9I9Km4bMTKyZdVygnzyt5tl/xkYKTN05ClbM4Qb544Sjfn/t1w0uPwAudrLU5uldFBJT3jz4KfSvw3ka0Lg3Q2IBcTpElmL5T4hR36BfRX4r35UxwE7UhnYdTGaExZeUCgSoS4H7uxqDKR930Jp06mFLXYWviKc8jHg==

FRANCISCO RIQUELME ALCÁNTAR | Fecha:2022-11-18 10:48:53 | Firmante
 NZbGFBWxNwtUWltvtrtjR2nOLUiTTAsmDst4k2W4aot8+Rub66yc08lLr4k6AvBnVf5WZ3Oy5RKsVjlkM7osy9c/eTexoe6GCZKxaASXN+qJ+p7ResgH7+HerzLSkESa6EvZbJHXYMc4gYSh1/pZxq0+2inxtrENEYrBu7uzTOFp1+95NfrOe8NUy+/faPp6P15MTHbM59yneJpJKO4c3lc5Uo9LpgRHUuH38u5FTWN8eB3f3qWT1wkP9qXvCEL4Ky10WxopmsHU7gid3afmHY7gn6xH9L+/+SBdSKWdcXmJbt0zzuWZDHC3OgEb9FOeyCBoiAUIFRjWWWg==

MIGUEL ÁNGEL HERNÁNDEZ PATRICIO | Fecha:2022-11-18 18:26:10 | Firmante
 iU23pZp2X8mxhQQnxGsQei22HagtZot2Bgt+cjwBago0/pjEouuT1VkrZZE0eel.int6aTmUfYK9+ZxBSoU52StwIMGHNGELib06seLZCn3/RLCpgnlAp/+APmXSD4ulQYeS8pBCr+uZhl_dil/JYRRkqkqHqYhAh3pCdODU4PdCHzvh1WcZGQHLxv4W3oVHVs2XwXR1QoSvkh3OxwU3R8717VXagdGn5nw63e6g+W+Fxio8YoUGME5w4jH7qW71qm8OLwnUM5+E3J81vH3yLzpsRLHLV5Pj6+abou5x/kk7OWi7kml/9i6YIZ68A6tC43rgXfZg==

ALICIA MICHELLE ÁLVAREZ RODRÍGUEZ | Fecha:2022-11-18 18:48:53 | Firmante
 dptNzDeul03ly6uLg89cJ9fAtAwliXO8PN6to/0PdxbYLQWZ/CkryBCHhR+5lqzEyB3h40qWlFst1mGrHkl_9stl1nkKrkKy81mtW1+d+2E/tb9ziZwoz3/wB3u/zM3h8nXi/B2le4unCbL4WW2thbHTJHgG8bg1hlyfyHolnFx1tz3Re7XpUoSEejagoZAJ62EiIS2qhVfsc3wZPTaEvDbkujDlNrAukO5/9ns140L9u4B9RZE7ZsvY+QpF8EjKOSJfGsgnsi7xlgOaudHGA5DXkUXs3BVUd56AMlclNwFmbOAJi7c7ucqAvGodSj5EpN2SKRkupGGHGQpWg==

HUMBERTO REYES PRADO | Fecha:2022-11-19 09:04:06 | Firmante
 XY7NOvZYXZvhtAOrHlzB7R1kPE+J5QKfSnUyJEnKQdG24qMA7VWYfYnsHRHlpnVnz/F1gDQxc88+nKmgjkm0kpdjSFTvbb1obBzUYvDZsn0fnoz6Gq7PqSOjTim2JK66NN+FaLxAX7XL04TrSCS3JWWmlE12vbnhaEcJ05Ess1QXOnT+HnFpTbfvmfcHGfualGoyuVXuappkkbkqyBlnPlqGlo4wclRrsBoZ7w2GG6G5AV7xRXUAweMzZxx6EuGmegBlINko4QcBkaU2MeFfunYMD3e+veSdWEm24OuuC+tlMqjQKl4k+p1XPpjk1Zu2QFaUw1ulNTgyNrzXig==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



XBE#HWKrb

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/Cnn1mO6EBP6BJug97vRj93s2a5z0L2v2e>



Una universidad de excelencia

RECTORÍA
2017-2023