

La Colección Paleontológica de la SEMAHN: análisis preliminar

Gerardo Carbot-Chanona¹

¹ Museo de Paleontología Eliseo Palacios Aguilera, Dirección de Paleontología, Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, Calzada de Los Hombres Ilustres S/N, Antiguo Parque Madero, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. gfcrobot@gmail.com

RESUMEN

La Colección Paleontológica de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (CP-SEMAHN), tiene como finalidad tener la máxima representatividad de fósiles de Chiapas. En este trabajo se realizó un análisis preliminar de la CP-SEMAHN. Como primera etapa se contempló alcanzar dos objetivos: 1) sistematizar ejemplares en una base de datos y 2) realizar un recuento de los géneros y/o especies que se albergan en la colección, así como hacer un primer conteo del número de ejemplares determinados. Como resultado se obtuvo una base de datos en Biótica 5.0 con 1,005 registros. Se computarizaron ejemplares de los grupos taxonómicos Echinodermata, Mollusca, Arthropoda (Arachnida, Insecta y Crustacea) y Vertebrata (Chondrichthyes, Actinopterygii, Reptilia y Mammalia). El análisis muestra que el grupo mejor representado en la CP-SEMAHN es Mollusca con 586 registros, que incluyen 59 especies en 44 géneros, seguido de Crustacea, con 201 registros, que incluyen 44 especies en 38 géneros. Por el contrario el de menor representatividad es Arachnida con sólo cuatro registros, que representan cuatro géneros y especies. Estos resultados señalan los taxones sobre los que se han centrado los trabajos taxonómicos y deja de manifiesto el extenso trabajo que falta por hacer.

Palabras clave: paleontología, colecciones científicas, computarización, Chiapas.

ABSTRACT

The goal of the Paleontological Collection of the Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (CP-SEMAHN) aims to have the highest representation of fossils from Chiapas. In this work, a preliminary analysis of the CP-SEMAHN was performed. Two objectives were contemplated to achieve at the first stage: 1) the systematization of specimens in a database 2) and recount the genera and/or species housed in the collection, as well as make an initial count of the number of determined specimens. As a result I obtained a database in Biotica 5.0 with 1,005 specimens. The taxonomic groups Echinodermata, Mollusca, Arthropoda (Arachnida, Insecta and Crustacea) and Vertebrata (Chondrichthyes, Actinopterygii, Reptilia and Mammalia) were computed. The analysis shows that the better represented group at the CP-SEMAHN is Mollusca, with 586 records, including 59 species in 44 genera, followed by Crustacea, with 201 records, including 44 species in 38 genera. By contrast, Arachnida was the least represented group, with only four records, including four monospecific genera. These results show the taxa with more taxonomic work, and makes it clear the extensive taxonomic work that remains to be done.

Key words: Paleontology, scientific collections, computerization, Chiapas.

INTRODUCCIÓN

Las colecciones científicas constituyen sin duda alguna archivos físicos que resguardan ejemplares o muestras, que son base del conocimiento generado o por generar. Además, proporcionan innumerables contribuciones a la ciencia y sociedad en áreas tan divergentes como la seguridad nacional, seguridad y salud pública, monitoreo de cambios ambientales, taxonomía y sistemática (Suarez y Tsutsui, 2004). De entre las colecciones científicas, las

colecciones de historia natural y geociencias son referidas entre las más grandes y más valiosas fuentes de información del mundo natural (Allmon, 2005)

Como parte de las colecciones científicas del área de las geociencias, las colecciones paleontológicas revisten singular importancia, ya que la paleontología basa sus interpretaciones geológicas, taxonómicas, sistemáticas, paleobiogeográficas, paleoclimáticas y evolutivas en los fósiles que se resguardan en ellas (Cristín y Perrilliat, 2011). Históricamente, el resguardo de las colecciones

paleontológicas cae en los museos, quienes además de conservar los fósiles, exhiben parte de su resguardo, logrando con ello transmitir a la sociedad el conocimiento científico. Lo anterior es especificado por el Consejo Internacional de Museos, quien los define como “una institución permanente, sin fines de lucro, al servicio de la sociedad y su desarrollo, abierta al público y que realiza investigaciones referidas a los testigos materiales del hombre y su entorno, los adquiere, divulga y, en particular, los expone para fines de estudio, educación y deleite” (ICOM, 2007)

El Museo de Paleontología Eliseo Palacios Aguilera es un recinto que resguarda a la Colección Paleontológica de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (CP-SEMAHN). Esta colección es la única en su tipo en el sur-sureste de México y tiene como principal objetivo tener la máxima representatividad de fósiles de Chiapas, contribuyendo así al conocimiento de la paleobiodiversidad de nuestro estado, además de fungir como portal para la realización de proyectos de investigación en materia paleontológica. La CP-SEMAHN es de carácter público, y puede ser consultada por los investigadores o estudiantes que lo requieran. Es importante mencionar que dentro de este acervo está incluida una colección de ámbar con inclusiones biológicas, que consta de 1,315 piezas; esta colección de ámbar es la única de carácter público que existe en México (Avendaño *et al.*, 2012)

Antecedentes de la Colección Paleontológica

La creación de la Colección Paleontológica de la SEMAHN estuvo conformada principalmente por tres etapas que se dieron durante el transcurso de 63 años. La primera etapa comenzó en 1941, cuando el profesor Eliseo Palacios Aguilera rescató fósiles de mamutes, mastodontes y perezosos gigantes en los municipios de Villaflores y Villa Corzo (Palacios, 1950); dichos restos aún son conservados y muchos de ellos siguen siendo únicos. La segunda etapa se da en el año de 1944, cuando el doctor Miguel Álvarez del Toro tomó la dirección del Instituto de Historia Natural (lo que ahora es la SEMAHN). Don Miguel, heredó la colección formada por Eliseo Palacios y la fortaleció con recolectas esporádicas y donación de material que recibía; dichos fósiles conforman el grueso de la Colección Histórica, el cual es un anexo de la Colección Paleontológica y está constituida por 45 ejemplares.

La tercera etapa se inicia en 1989, cuando el maestro en ciencias Manuel Javier Avendaño Gil, retoma el tema paleontológico y bajo la autorización de Álvarez del Toro inicia recolectas sistemáticas en diferentes municipios

de Chiapas. Con el material recolectado se inicia formalmente la Colección Paleontológica y se generan las primeras exposiciones de fósiles chiapanecos, teniendo un buen impacto en el público en general y en la comunidad científica.

En 1997, se inicia el proyecto *Rescate del patrimonio paleontológico de la carretera Ocozocoautla-Cosoleacaque*, financiado por el gobierno del estado. Con este proyecto se trabaja durante cuatro años en los estratos expuestos por la construcción de la autopista que inicia de Ocozocoautla, Chiapas, hasta las Choapas, Veracruz. Actualmente el proyecto se denomina *Prospección y resguardo del patrimonio paleontológico de Chiapas* y se trabaja en todo el territorio estatal. Como resultado se han logrado rescatar más de 13,000 fósiles provenientes de 183 sitios de colecta en casi todo el estado de Chiapas, los cuales han contribuido a conocer el pasado geológico-paleontológico de la entidad. En consecuencia, 5,315 ejemplares de los más de 13,000 fósiles recolectados han pasado a formar parte de la CP-SEMAHN, acervo único en su tipo en todo el sureste de México.

El propósito de este trabajo fue realizar un análisis preliminar sobre la CP-SEMAHN. En esta primera etapa se contempló alcanzar dos objetivos: 1) sistematizar ejemplares en una base de datos y 2) hacer un recuento de los géneros y/o especies que se albergan en la colección, así como hacer un primer conteo del número de ejemplares determinados. Lo anterior dio un panorama para saber qué y cuanto falta por hacer para fortalecer el conocimiento sobre el pasado biológico de Chiapas.

METODOLOGÍA

El trabajo se desarrolló principalmente dentro de la Colección Paleontológica, albergada en el edificio del Museo de Paleontología Eliseo Palacios Aguilera, dependiente de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, con sede en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

Primeramente se revisó el acervo, con el fin de ubicar ejemplares que estuvieran identificados a nivel de especie o en su defecto a nivel género, o en dado caso que presentaran estructuras diagnósticas que permitieran su posterior identificación. Se cotejó la información curatorial de cada ejemplar (fecha de colecta, colector, localidad, determinador, etc.) asentada en las libretas de registro de entrada y en las etiquetas de los mismos. Muchos de los ejemplares fueron reacomodados dentro de la colección paleontológica usando el criterio bajo el cual funciona dicho acervo. Dentro de la revisión efectuada se detectaron errores en la escritura de algunos datos en

las etiquetas de los ejemplares, por lo que fue necesario reetiquetar con datos actualizados.

Los ejemplares que necesitaron de trabajo curatorial fueron pegados, restaurados y/o limpiados según fuera el caso. Los ejemplares quebrados o fragmentados se pegaron con adhesivos insolubles en agua a base de cianocrilato. La restauración consistió en el rellenado de grietas o complementación de partes faltantes; dicho proceso se llevó a cabo con resina epóxica, espuma de poliuretano o con yeso cerámico. En caso de que la matriz rocosa que contenía el fósil fuera muy grande, se usaría una cortadora de roca MK-101. Los ejemplares que tenían partes diagnósticas cubiertas por sedimento fueron limpiados de forma mecánica usando agujas de dentista o el *airscribe*, o por métodos químicos usando ácido acético al 10% o ácido clorhídrico al 3%.

Las fotografías se obtuvieron en formato JPG (**Joint Photographic Experts Group**) de alta resolución (300 dpi) con una cámara Sony Alfa 290, de 14 megapíxeles, usando un lente 18-55 SAM y un lente macro 30 SAM. Cada ejemplar fue fotografiado junto con una escala gráfica para tener idea de sus dimensiones. Los archivos fueron nombrados con el número de catálogo del ejemplar correspondiente con el fin de hacer más fácil su referencia.

La base de datos fue elaborada en Biótica 5.0 (<http://www.conabio.gob.mx/biotica5/documents/Descarga-Biotica.php>). A cada ejemplar computarizado se le asoció su fotografía y en el caso de los ejemplares Tipo se asoció la publicación en la que aparecen.

Sistemas de clasificación taxonómica usados

Debido a que Biótica 5.0 basa obligatoriamente el arreglo taxonómico de los ejemplares computarizados en sistemas de clasificación previamente publicados y validados, se usaron diferentes sistemas de clasificación (cuadro 1) para los distintos grupos ingresados en la base de datos (ver referencias completas en la bibliografía).

ÁREA DE ESTUDIO

Los trabajos de prospección de localidades fosilíferas y rescate de material fósil, en su mayoría comprenden los municipios de la región central de Chiapas, pues es en esta zona principalmente donde afloran los sedimentos portadores. El catálogo de localidades de la CP-SEMAHN contiene 183 sitios de colecta en 24 municipios. Los sitios de colecta engloban edades que van desde el Paleozoico (250 millones de años) hasta el Pleistoceno tardío ($\approx 12,000$ años). En esta primera evaluación se contemplaron 27 sitios de colecta en 11 municipios (cuadro 2).

RESULTADOS

Se ingresaron un total de 1,005 registros que corresponden a 1,005 ejemplares depositados en la Colección Paleontológica de la SEMAHN. Para cada ejemplar fueron capturados datos curatoriales, taxonómicos y de localidad. Se obtuvieron un total de 996 fotografías, una de esas fotografías engloba nueve ejemplares del género *Balanus* que están adheridos a la concha de un bivalvo (números de catálogo del IHNFG-5019 al 5027). Cada fotografía se vinculó al ejemplar correspondiente. En el caso de los ejemplares Tipo (holotipos, paratipos, etc.) fue asociada además la publicación donde se hace referencia a cada ejemplar.

Para Echinodermata se capturaron un total de nueve especies ubicadas en nueve géneros; sólo una de estas nueve especies no pudo ser determinada con precisión (*Heteraster* sp.) debido a la falta de caracteres diagnósticos como consecuencia del estado de conservación que presenta el espécimen. El número de ejemplares para este grupo se desglosa en el cuadro 3.

Mollusca es el grupo con más registros, teniéndose un total de 586 ejemplares, que corresponden a 59 especies contenidas en 44 géneros. Un total de 27 especies no pudieron ser determinadas con exactitud, quedando 18 sólo hasta género y nueve con el estatus de *confer* (*cf.*) El número total de ejemplares para este grupo se desglosa en el cuadro 4.

Para el caso de los artrópodos, se tuvieron un total de 210 registros. El total de especies ingresadas fue de 44, incluidas en 38 géneros. Crustácea fue el grupo con más especies y por tanto con más registros (201), mientras que Insecta sólo tuvo un total de cinco registros y Arachnida cuatro. El número total de ejemplares para este grupo se desglosa en el cuadro 5.

El total de registros de vertebrados fue de 194, contabilizándose 31 especies dentro de 27 géneros. De estos el grupo de los mamíferos es el mejor representado, tanto por número de especies como por ejemplares. Por el contrario, los reptiles fueron el grupo con menos representatividad de especies. El número total de ejemplares para Vertebrata se desglosa en el cuadro 6.

DISCUSIÓN

La CP-SEMAHN cuenta en su catálogo 5,315 ejemplares. De estos pudieron contabilizarse en esta primera etapa sólo 1005 ejemplares determinados hasta género y/o especie; esto refleja que se ha hecho poco trabajo taxonómico, principalmente con grupos de invertebra-

dos marinos. Lo anterior va de la mano con el poco interés por parte de estudiantes de Ciencias Biológicas y Ciencias de la Tierra en centrar sus estudios en la paleontología, aunado a que son pocos los espacios de trabajo donde puede desarrollarse esta ciencia. Sin embargo, no es un problema local, sino que se presenta en todo México.

El conteo de taxones usando los filtros de la base de datos generada en Biótica 5.0, muestra que 802 especímenes pertenecen a invertebrados marinos, nueve a invertebrados terrestres, 29 a vertebrados marinos y 165 a vertebrados terrestres (figura 1). La gran cantidad de ejemplares y taxones marinos está relacionado a la historia geológica de Chiapas, pues la región estuvo cubierta desde el Paleozoico hasta el Mioceno medio por un mar somero de aguas cálidas donde se desarrolló abundante vida marina (García-Barrera *et al.*, 2011). Por tal motivo, del total de registros el 79.8% corresponden a equinodermos, crustáceos y moluscos marinos, siendo mayoría los gasterópodos (58.3% del total de registros). Existen ejemplares en la CP-SEMAHN de grupos marinos como Granuloreticulosa, Cnidaria, Bryozoa y Brachiopoda, pero carecen de estudios y por ende no hay determinaciones a nivel de género o especie, por lo que no pudieron ingresarse en la base de datos ni contabilizarse en esta primera etapa. Contrariamente, los crustáceos y moluscos marinos de los clados Gastropoda y Bivalvia han generado particular interés en investigadores que han centrado sus estudios en estos especímenes, logrando con ello la identificación de varias especies, muchas de ellas nuevas para la ciencia (*e.g.* Feldmann *et al.*, 1996; Perrilliat *et al.*, 2003, 2006, 2010; Vega *et al.*, 2001a, 2001b, 2006, 2007, 2008, 2009; Hyatt *et al.*, 2013; Garissino *et al.*, 2013)

Las arañas e insectos son el grupo de invertebrados que menos registros tuvo (ver cuadro 5), a pesar de que la Colección Paleontológica alberga una colección con 215 piezas de ámbar con inclusiones biológicas que contienen en su mayoría insectos (Avenidaño *et al.*, 2012). No obstante, la falta de especialista en esos grupos ha generado pocos trabajos taxonómicos y por ende sólo unos cuantos ejemplares han podido ser determinados a nivel genérico e infragenérico (*e.g.* Wichard *et al.*, 2006; García-Villafuerte, 2006a, 2006b). Adicionalmente se cuenta con el registro de una larva de libélula encontrada en rocas de caliza margosa que datan del Cenomaniano (90 millones de años) en el municipio de Ocozocoautla, sin embargo el ejemplar no pudo ser asignado a nivel específico debido a su estadio ontogenético (Vega *et al.*, 2006)

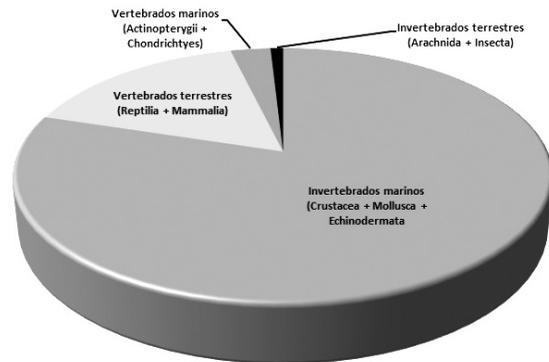


FIGURA 1

Gráfica que muestra las proporciones por grupo biológico de los ejemplares computarizados en este trabajo.

De los vertebrados terrestres depositados en la Colección Paleontológica, el grupo que más atención ha recibido es el de los mamíferos. Sin embargo, los yacimientos de donde han sido rescatados son pocos en Chiapas y por ende están mucho menos representados. No obstante, los especímenes estudiados poseen gran importancia ya que muchos de ellos son nuevos registros para el estado o el país o aportan información biogeográfica relevante (Luna-Espinosa y Carbot-Chanona, 2009; Montellano-Ballesteros y Carbot-Chanona, 2009; Carbot-Chanona, 2010; Carbot-Chanona y Rivera-Sylva, 2011; Gómez-Pérez y Carbot-Chanona, 2012; Brochu y Carbot-Chanona, 2015). Por otro lado, los peces óseos (Actinopterygii) han empezado a recibir atención principalmente por la gran variedad y número de ejemplares y a la buena preservación que estos presentan. De los estudios realizados ya se han derivado descripciones de nuevos taxones, así como nuevos registros para el estado de Chiapas (Alvarado-Ortega *et al.*, 2009, Alvarado-Ortega y Than-Marchese, 2012; 2013; Amaral *et al.*, 2013; Carbot-Chanona y Than-Marchese, 2013). Contrariamente, las rayas y tiburones han sido reportados sólo de manera informal en memorias de congresos (González-Barba *et al.*, 2001, 2002, 2004). Lo anterior se refleja en los registros en la base de datos, pues del total de registros ingresados el 15% corresponde a mamíferos, el 1.5% a reptiles, el 1.8% a peces óseos y sólo el 1.1% a rayas y tiburones.

Dentro de los taxones registrados y contabilizados en esta primera etapa, se tienen un total de 352 tipos, que corresponden a 33 holotipos, 60 paratipos y 259 hipotipos.

Lo anterior convierte a la CP-SEMAHN en es una de las colecciones paleontológicas más importantes en México.

CONCLUSIONES

La Colección Paleontológica de la SEMAHN, sin duda resguarda un importante acervo único en el sureste de México, que es potencializado por el gran número de ejemplares Tipo que resguarda. De los 1,005 ejemplares computarizados que provienen de 26 sitios de colecta en el estado de Chiapas y uno del estado de Veracruz. El grupo mejor representado es Mollusca, con 586 registros que corresponden a 59 especies, seguido de Crustácea, con 201 registros que corresponden a 44 especies. Los grupos menos representados son Insecta y Arachnida, con cinco y cuatro registros respectivamente, que corresponden en ambos casos a cuatro especies. Estos resultados señalan los taxones sobre los que se han centrado los trabajos

taxonómicos, además de mostrar la gran diversidad de organismos marinos encontrados en Chiapas, suceso que va de la mano de la historia geológica del estado.

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer al equipo de amigos-colegas que laboran en el Museo de Paleontología Eliseo Palacios Aguilera. A Claudia Azucena Durán por el apoyo en la toma de fotografías y a Roberto Díaz-Sibaja por la revisión del abstract. La elaboración de la base de datos fue gracias al proyecto *HC023 Computarización de la Colección Paleontológica de la Secretaría de Medio Ambiente, Vivienda e Historia Natural*, apoyado por la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO). También quiero agradecer al doctor Carlos R. Beutelspacher Baigts por su apoyo durante el proceso editorial y a los revisores que con sus comentarios ayudaron a mejorar el manuscrito.

LITERATURA CITADA

- AHYONG, S.T., J.K. LOWRY, M. ALONSO, R.N. BAMBER, G.A. BOXSHALL, P. CASTRO, S. GERKEN, G.S. KARAMAN, J.W. GOY, D.S. JONES, K. MELAND, D.C. ROGERS & J. SVAVARSSON, 2011. Subphylum Crustacea Brünnich, 1772. En: Zhang, Z.-Q. (Ed.) *Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness*. *Zootaxa* 4138: 165-191.
- ALLMON, W.D., 2005. The importance of museum collections in paleobiology. *Palaeobiology* 31 (1): 1-5.
- ALVARADO-ORTEGA, J. & B.A. THAN-MARCHESE, 2012. A Cenomanian aipichthyoid fish (Teleostei, Acanthomorpha) from America, *Zoqueichthys carolinae* gen. and sp. nov. from El Chango quarry (Cintalapa Member, Sierra Madre Formation), Chiapas, Mexico. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas* 29 (3): 735-748.
- ALVARADO-ORTEGA, J. & B.A. THAN-MARCHESE, 2013. The first record of a North American Cenomanian Trachichthyidae fish (acanthomorpha, acanthopterygii), *Pepemkay maya*, gen. et sp. nov., from El Chango quarry (Sierra Madre Formation), Chiapas, Mexico. *Journal of Vertebrate Paleontology* 33 (1): 48-57.
- ALVARADO-ORTEGA, J., E. OVALLES-DAMIÁN & A. BLANCO-PIÑÓN, 2009. The fossil fishes from the Sierra Madre Formation, Ocozocoautla, Chiapas, southern Mexico. *Paleontologia Electronica* 12 (2): 1-22.
- AMARAL, C.R.L., J. ALVARADO-ORTEGA & P.M. BRITO, 2013. *Sapperichthys* gen. nov., a new gonorynchid from the Cenomanian of Chiapas, Mexico. En: Arratia, G., H.-P. Schultze & M.V.H. Wilson (eds.), *Mesozoic Fishes 5—Global Diversity and Evolution*. pp. 305-323.
- AVENDAÑO GIL, J., G. CARBOT-CHANONA y M.A. COUTIÑO J., 2012. Estudio del ámbar con inclusiones biológicas de la Colección Paleontológica de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural. *LACANDONIA Rev. Ciencias UNICACH* 6 (1): 23-29.
- BOUCHET, P., & J.-P. ROCROI (Eds.), 2005. *A nomenclator and classification of gastropod family-group names*. With classification by Frýda, J., Hausdorf, J.B., Ponder, W., Valdes, A., Warén, A. *Malacologia* 47, pp. 1–397.

- BROCHU, C.A. & G. CARBOT-CHANONA, 2015.** Biogeographic and Systematic Implications of a Caimanine from the Late Miocene of Southern Mexico. *Journal of Herpetology* 49 (1): 138–142.
- CAPPETTA, H., 1987.** Chondrichthyes II. Mesozoic and Cenozoic Elasmobranchii. En: *Handbook of Paleichthyology*. Vol. 3b, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 193 p.
- CARBOT-CHANONA, G., 2010.** The first record of *Dasyypus* (Xenarthra: Cingulata: Dasipodidae) in the late Pleistocene of México. *Current Research in the Pleistocene* 27: 164-166.
- CARBOT-CHANONA, G. & H.E. RIVERA-SYLVA, 2011.** Presence of a maniraptoriform dinosaur in the Late Cretaceous (Maastrichtian) of Chiapas, southern México. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana* 63 (3): 393-398.
- CARBOT-CHANONA, G. & B.A. THAN-MARCHESE, 2013.** Presencia de *Enchodus* (Osteichthyes: Aulopiformes: Enchodontidae) en el Maastrichtiano (Cretácico tardío) de Chiapas, México. *Paleontología Mexicana* 63 (1): 8-16.
- CRISTÍN, A. & M.C. PERRILLIAT, 2011.** Las colecciones científicas y la protección del patrimonio paleontológico. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana* 63 (3): 421-427.
- DUNLOP, J. A., D. PENNEY & D. JEKEL, 2013.** A summary list of fossil spiders and their relatives. En: *The world spider catalog, version 14.0*, Platnick, N. I. (Ed.). American Museum of Natural History, <http://research.amnh.org/iz/spiders/catalog/index.html>.
- DURHAM, T.W., K. E. CASTER, H. RXLINE, H. B. FELL, A.G. FISHER, D. L. FRIZZELL, R.V. KESLING, P. M. KIER, R. V. MELVILLE, R. C. MOORE, D. L. PAWSON, G. REGNÉLL, W. K. SPENCER, G. UBAGHS, C. D. WAGNER & C.W. WRIGHT, 1966.** Echinodermata 3, Vol. 2. En: *Treatise on Invertebrate Paleontology*, Part U, Moore, R. C. (Ed.). Geological Society of America and University of Kansas Press, Boulder, Colorado & Lawrence, Kansas. xxx + 695 pp., 534 fig.
- FELDMANN, R.M., F. VEGA, A.B. TUCKER, P. GARCÍA BARRERA & J. AVENDAÑO, 1996.** The oldest record of *Lophoranina* (Decapoda: Raninidae) from the Late Cretaceous of Chiapas, southeastern, Mexico. *Journal of Paleontology* 70 (2): 296-303.
- FLORES-VILLELA, O., 1993.** Herpetofauna Mexicana. *Special Publication of the Carnegie Museum of Natural History*, 17:1-73.
- FLORES-VILLELA, O. & L. CANSECO-MÁRQUEZ, 2004.** Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. *Acta Zoológica Mexicana* 20 (2): 115-144.
- GARCÍA-BARRERA, P., F.J. VEGA, G. CARBOT-CHANONA & M.A. COUTIÑO, 2011.** El registro fósil en Chiapas: 250 millones de años de biodiversidad. En: F. Álvarez Noguera (ed.). *Chiapas: Estudios sobre su riqueza biológica*. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México, p. 35-53.
- GARCÍA-VILLAFUERTE, M.A., 2006a.** Selenopidae y Thomisidae (Arácnida: Araneae) en ámbar de Chiapas, México. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* 38: 209-212.
- GARCÍA-VILLAFUERTE, M. A. 2006b.** A new fósil *Episinus* (Araneae, Theridiidae) from tertiary Chiapas amber, Mexico. *Revista Ibérica de Aracnología* 13: 121-124.
- GARASSINO, A., F.J. VEGA, L. CALVILLO-CANADELL, S.R.S. CEVALLOS-FERRIZ & M.A. COUTIÑO, 2013.** New decapod crustacean assemblage from the Upper Cretaceous (Cenomanian) of Chiapas, Mexico. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie–Abhandlungen* 269 (3): 261-270.

- GÓMEZ-PÉREZ, L.E. & G. CARBOT-CHANONA, 2012.** Contribución al estudio de los megamamíferos del Pleistoceno Tardío del municipio de Villaflores, Chiapas. *LACANDONIA Revista de Ciencias UNICACH* 6 (1): 31-41.
- GONZÁLEZ-BARBA, G., M.A. COUTIÑO, E. OVALLES-DAMIÁN & F.J. VEGA-VERA, 2001.** New Maastrichtian elasmobranch faunas from Baja California Peninsula, Nuevo León and Chiapas State, Mexico. *III Internacional Meeting on Mesozoic Fishes: Systematic, paleoenvironments and biodiversity*. Abstract book. Serpiano-Monte San Giorgio, p. 33.
- GONZÁLEZ-BARBA, G., M.A. COUTIÑO y E. OVALLES-DAMIÁN, 2002.** *Carcharocles angustidens* Agassiz, 1843 (Chondrichthyes, Otodontidae) del Oligoceno tardío de la Formación La Quinta, Grupo Simojovel, localidad Los Pocitos, Simojovel, Chiapas. *VIII Congreso Nacional de Paleontología, Guadalajara, Jalisco*, p. 107.
- GONZÁLEZ-BARBA, G., M.A. COUTIÑO y E. OVALLES-DAMIÁN, 2004.** Adiciones a la fauna de selacios (tiburones y rayas) del Eoceno medio de la Formación San Juan, Chiapas, México. *IX Congreso Nacional de Paleontología, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas*, p. 39.
- HOLZENTHAL, R.W., J.C. MORSE & K.M. KJER, 2011.** Order Trichoptera Kirby, 1813. En: Zhang, Z.-Q. (Ed.) *Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness*. *Zootaxa* 4138: 209-211.
- HYGÓN, M., F.J. VEGA & M.A. COUTIÑO, 2013.** Ghost shrimps (Decapoda: Axiidea: Callianassidae) of the Maastrichtian (Late Cretaceous) Ocozocoautla Formation, Chiapas (Mexico). *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana* 65 (2): 255-264.
- INTERNATIONAL COUNCIL OF MUSEUMS (ICOM), 2007.** *Statuts du Conseil International des Musées* (ICOM). Adoptés par la 22e Assemblée générale tenue à Vienne (Autriche), le 24 août 2007. Disponible en: <http://icom.museum/who-we-are/the-organisation/icom-statutes/3-definition-of-terms/L/0.html.html>, consultado 14 de julio de 2015.
- KNIGHT, J.B., L.R. COX, A.M. KEEN, A.G. SMITH, R.L. BATTEN, E.L. YOCHELSON, N.H. LUDBROOK, R. ROBERTSON, C.M. YONGE & R.C. MOORE, 1960.** Part I. Mollusca 1. Mollusca General Features, Scaphopoda, Amphineura, Monoplacophora, Gastropoda General Features, Archaeogastropoda and some (mainly Paleozoic) Caenogastropoda and Opisthobranchia. En: *Treatise on Invertebrate Paleontology*. Moore, R. C. (Ed.). Geological Society of America and University of Kansas Press, Boulder, Colorado & Lawrence, Kansas. xxiii + 351 pp., 216 fig.
- LUNA-ESPINOSA, J.R. & G. CARBOT-CHANONA, 2009.** First record of late-Pleistocene turtles from Chiapas, Mexico. *Current Research in the Pleistocene* 26: 162-164.
- McKENNA, M.C. & S. K. BELL, 1997.** *Classification of mammals above the species level*. Columbia University Press, New York, 631 p.
- MONTELLANO-BALLESTEROS, M. & G. CARBOT-CHANONA, 2009.** *Panthera leo atrox* (Mammalia: Carnivora: Felidae) in Chiapas, Mexico. *The Southwestern Naturalist* 54 (2): 217-222.
- NELSON, J.S., 2006.** *Fishes of the World*. 4th Edition, John Wiley & Sons, Inc., 601 p.
- PALACIOS A., E., 1950.** La Frailesca, maravillosa zona paleontológica. *Revista Chiapas*: 23-34.
- PALMER, K.V.W. & D.C. BRANN, 1966.** Catalogue of the Paleocene and Eocene Mollusca of the southern and eastern United States. Part II: Gastropoda (excluding Pteropoda, Prt I). *Bulletins of American Palaeontology* 48 (218): 471-1057.

- PERRILLIAT, M.C., J. AVENDAÑO & F.J. VEGA, 2003.** Middle Eocene cypraeodeans from the San Juan Formation, Chiapas, southern México. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas* 20 (1): 41-51.
- PERRILLIAT, M.C., J. AVENDAÑO, F.J. VEGA & J. SOLÉ, 2006.** Lower Eocene Gastropods from the El Bosque Formation, Central Chiapas, Mexico. *The Veliger* 48 (3): 37-55.
- PERRILLIAT, M. C., F.J. VEGA & M.A. COUTIÑO, 2010.** Miocene mollusks from the Simojovel area in Chiapas, southwestern Mexico. *Journal of South American Earth Sciences* 30 (2): 111-119.
- ROSE, K.D., R.T. EMRY, T.J. GAUDIN & G. STORCH, 2005.** *Xenarthra* and *Pholidota*. En: Rose, K.D., & D. Archibald (eds.), *The Rise of Placental Mammals*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London, pp.106-126.
- SHOSHANI, J. & P. TASSY, 2005.** Advances in proboscidean taxonomy & classification, anatomy & physiology, and ecology & behavior. *Quaternary International* 126–128: 5–20.
- SUAREZ, A.W. & N.D. TSUTSUI, 2004.** The value of museum collections for research and society. *BioScience* 54 (1): 66-74.
- VEGA, F.J., F. ÁLVAREZ & G. CARBOT-CHANONA, 2007.** Albian Penaeoidea (Decapoda: Dendobranchiata) from Chiapas, southern Mexico. En: A. Garassino, R.M. Feldmann & G. Teruzzi (eds.). 3rd Symposium on Mesozoic and Cenozoic Decapod Crustaceans. *Memorie della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano* 35 (2): 97-100.
- VEGA, F.J., T. COSMA, M.A. COUTIÑO, R.M. FELDMANN, T.G. NYBORG, C.E. SHWEITZER & D.A. WAUGH, 2001a.** New middle Eocene decapods (Crustacea) from Chiapas, México. *Journal of Paleontology* 75 (5): 929-946.
- VEGA, F., R.M. FELDMAN, P. GARCÍA, H. FILKORN, F. PIMENTEL & J. AVENDAÑO, 2001b.** Maastrichtian crustacea (Brachyura: Decapoda) from the Ocozocuatla Formation in Chiapas, southeast Mexico. *Journal of Paleontology* 75 (2): 319-329.
- VEGA, F. J., P. GARCÍA-BARRERA, M. C. PERRILLIAT, M. A. COUTIÑO & R. MARIÑO-PÉREZ, 2006.** El Espinal, a new plattenkalk facies locality from the Lower Cretaceous Sierra Madre Formation, Chiapas, southeastern Mexico. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas* 23 (3): 323-333.
- VEGA, F., T. NYBORG, M.A. COUTIÑO & O. HERNÁNDEZ MONZÓN, 2008.** Review and additions to the Eocene decapod Crustacea from Chiapas, México. *Bulletin of the Mizunami Fossil Museum* 34: 51-71.
- VEGA, F.J., T. NYBORG, M.A. COUTIÑO, J. SOLÉ & O. HERNÁNDEZ-MONZÓN, 2009.** Neogene Crustacea from Southeastern Mexico. *Bulletin of the Mizunami Fossil Museum* 35: 51-69.
- WICHARD, W., M.M. SOLÓRZANO KRAEMER & C. LUER, 2006.** First caddisfly species from Mexican amber (Insecta: Trichoptera). *Zootaxa* 1379: 37-48.
- ZHANG, Z.-Q., 2011.** Phylum Arthropoda von Siebold, 1848. En: Zhang, Z.-Q. (Ed.) Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. *Zootaxa* 4138: 99-103.

GRUPO TAXONÓMICO	NIVEL TAXONÓMICO	REFERENCIAS USADAS PARA LOS SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN
Echinodermata	Todos	Durham <i>et al.</i> , 1966
Mollusca	Rangos supragenéricos	Bouchet y Rocroi, 2005; Knight <i>et al.</i> , 1960; Palmer, y Brann, 1966.
	Rangos genéricos e infragenéricos	Perrilliat <i>et al.</i> , 2003; Perrilliat <i>et al.</i> , 2006; Perrilliat <i>et al.</i> , 2010; Vega <i>et al.</i> , 2006
Chelicerata (Arachnida)	Todos	Zhang, 2011; Dunlop <i>et al.</i> , 2013
Hexapoda (Insecta)	Todos	Zhang, 2011; Holzenthal <i>et al.</i> , 2011
Crustacea	Rangos supragenéricos	Zhang, 2011; Ah Yong <i>et al.</i> , 2011
	Rangos genéricos e infragenéricos	Vega <i>et al.</i> , 2001a, Vega <i>et al.</i> , 2001b; Vega <i>et al.</i> , 2006; Vega <i>et al.</i> , 2008; Vega <i>et al.</i> , 2009;
Chondrichthyes	Todos	Cappetta, 1987
Osteichthyes (Actinopterygii)	Todos	Nelson, 2006
Reptilia	Todos	Flores-Villela, 1993; Flores-Villela y Canseco-Márquez, 2004.
Mammalia	Todos (excepto Xenarthra y Proboscidea)	McKenna, M.C. y S. K. Bell, 1997.
	Xenarthra	Rose <i>et al.</i> , 2005
	Proboscidea	Shoshani y Tassy, 2005

CUADRO 1

Sistemas de clasificación taxonómica usados en el arreglo de los taxones ingresados a la base de datos en Biótica 5.0

SITIO DE COLECTA	MUNICIPIO	ESTADO	EDAD GEOLÓGICA
20 de noviembre	Acala	Chiapas	Eoceno Inferior
Arrecife	Ocozocoautla	Chiapas	Cretácico Superior
Arroyo Remolino	Marqués de Comillas	Chiapas	Mioceno Tardío
Carcineretes	Ocozocoautla	Chiapas	Cretácico Superior
Colonia Capulines II	Tuxtla Gutiérrez	Chiapas	Cretácico Superior
Colonia Las Granjas	Tuxtla Gutiérrez	Chiapas	Cretácico Superior
El Chango	Ocozocoautla	Chiapas	Cretácico Superior
El Espinal	Ocozocoautla	Chiapas	Cretácico Superior
El Pistón	Huituipán	Chiapas	Mioceno Temprano
El Refugio	Tuxtla Gutiérrez	Chiapas	Cretácico Superior
El Reparito	Villaflores	Chiapas	Pleistoceno Tardío
Gasterópodos Gigantes	Ocozocoautla	Chiapas	Cretácico Superior
Gliptodonte	Villaflores	Chiapas	Pleistoceno Tardío

SITIO DE COLECTA	MUNICIPIO	ESTADO	EDAD GEOLÓGICA
Inoceramus	Ocozocoautla	Chiapas	Cretácico Superior
La Simpatía	Villa Corzo	Chiapas	Pleistoceno Tardío
La Tejería	Villa Corzo	Chiapas	Pleistoceno Tardío
Los Mangos	Villaflores	Chiapas	Pleistoceno Tardío
Los Pocitos	Simojovel	Chiapas	Mioceno Temprano
Mesa de Copoya	Tuxtla Gutiérrez	Chiapas	Eoceno Medio
Meyapac	Ocozocoautla	Chiapas	Cretácico Superior
Nanchital	Nanchital	Veracruz	Mioceno-Plioceno
Norte de Ocozocoautla	Ocozocoautla	Chiapas	Cretácico Superior
Puente Ixcán	Ocosingo	Chiapas	Mioceno Tardío
Reptiles	Ocozocoautla	Chiapas	Cretácico Superior
Río Los Amates	Villaflores	Chiapas	Pleistoceno Tardío
Río Nututún	Palenque	Chiapas	Eoceno
Trilobata	Ocozocoautla	Chiapas	Cretácico Superior

CUADRO 2

Sitios de colecta con ejemplares relacionados en la base de datos.

ECHINODERMATA	
<i>Gitolampas tripolinatus</i>	6
<i>Gompechinus colignoni</i>	2
<i>Heteraster</i> sp.	1
<i>Lanieria lanieri</i>	1
<i>Lefortia delgadoi</i>	1
<i>Noetlingaster paucituberculatus</i>	1
<i>Orthopsis miliaris</i>	1
<i>Plagiochasma olfersii</i>	1
<i>Salenia nutrix</i>	1
Total	15

CUADRO 3

Número de ejemplares por especie de Echinodermata ingresados a la base de datos.

MOLLUSCA	
<i>Amaurellina caleocia</i>	4
<i>Amaurellina</i> sp.	88
<i>Ampullina</i> sp.	95
<i>Architectonica alabamensis</i>	1
<i>Architectonica</i> cf. <i>A. elaborate</i>	1
<i>Architectonica</i> sp. 1	1
<i>Architectonica</i> sp. 2	1
<i>Athleta petrosa petrosa</i>	6
<i>Bernaya (Bernaya) media chiapensis</i>	1
<i>Bernaya (Bernaya) obesa</i>	1
<i>Bernaya (Protocypraea) cf. angystoma</i>	1
<i>Bittium (Bittium) estellensis</i>	1
<i>Calliostoma granulata</i>	1
<i>Calyptreaa aperta</i>	18
<i>Cerithiopsis</i> sp.	14
<i>Cerithium</i> sp.	1
<i>Cirsotrema</i> sp.	1
<i>Cornulina</i> sp.	1
<i>Crommiun globosa</i>	4

MOLLUSCA	
<i>Cypraea (Erosaria) cf. aliena</i>	1
<i>Cypraeorbis alabamensis mexicana</i>	22
<i>Cypraeorbis alabamensis ventripotens</i>	1
<i>Cypraeorbis</i> sp.	1
<i>Eocypraea (Eocypraea) cf. castacensis</i>	1
<i>Eocypraea (Eocypraea) inflata</i>	2
<i>Eocypraea (Eocypraea) sp.</i>	22
<i>Exilia</i> sp.	2
<i>Galeodae koureos</i>	1
<i>Haustator</i> cf. <i>H. rivurbana</i>	2
<i>Iddingsia</i> sp.	10
<i>Lapparia</i> cf. <i>L. nuda</i>	1
<i>Levifusus</i> sp.	1
<i>Lyrischapa spinifera</i>	11
<i>Macrocypraea veintensis</i>	1
<i>Melongena corona tzeltal</i>	3
<i>Mesalia alabamiensis</i>	2
<i>Oliva</i> cf. <i>O. dimidiata</i>	1
<i>Pachycrommium clarki</i>	156
<i>Palmerella mortoni mexicana</i>	33
<i>Palmerella</i> sp.	5
<i>Perissoptera</i> sp.	4
<i>Potamides (Potamidopsis) tricarinatus</i>	1
<i>Proadustra acyensis</i>	1
<i>Proadustra</i> sp.	5
<i>Proadustra subrostrata bartonensis</i>	2
<i>Rhinoclavis (Ochetoclava) sp.</i>	1
<i>Strombus bifrons</i>	2
<i>Sulcobuccinum</i> cf. <i>S. scalina</i>	1
<i>Terebellum (Seraphs) sp.</i>	1
<i>Tornatellaea bella</i>	7
<i>Trochus</i> sp.	2
<i>Turbinella maya</i>	2
<i>Turricola</i> sp.	1
<i>Turritela humerosa sanjuanensis</i>	1
<i>Turritela</i> sp. 1	3
<i>Turritela</i> sp. 2	3
<i>Volutilithes</i> cf. <i>V. muricinus</i>	23

MOLLUSCA	
<i>Volutocorbis minutus</i>	3
<i>Xenophora delecta</i>	3
Total	586

CUADRO 4

Número de ejemplares por especie de Mollusca ingresados a la base de datos.

ARTHROPODA	
Hexapoda: Insecta	
<i>Antillopsychae mexicana</i>	2
<i>Culoptila aguilerai</i>	1
<i>Pletropsyche alvarezi</i>	1
<i>Xiphocentron chiapasi</i>	1
Total	5
Chelicerata: Arachnida	
<i>Episinus penneyi</i>	1
<i>Hemirragus</i> sp.	1
<i>Lyssomanes</i> sp.	1
<i>Selenops</i> sp.	1
Total	4
Crustacea	
<i>Balanus</i> sp.	9
<i>Calappa zurcheri</i>	6
<i>Calappilia hondoensis</i>	11
<i>Callianassa</i> sp.	4
<i>Carcinereutes planetarius</i>	27
cf. <i>Ctenocheles</i> sp.	1
<i>Dardanus mexicanus</i>	1
<i>Eriosachila</i> sp.	1
<i>Eurytium</i> sp.	3
<i>Haydnella</i> cf. <i>H. steininberger</i>	2
<i>Hepatella amazonica</i>	5
<i>Iliacantha panamica</i>	1
<i>Karasawaia markgrafi</i>	1
<i>Laeviranina</i> sp.	1
<i>Lophoranina cristaspina</i>	35
<i>Lophoranina precocius</i>	8

ARTHROPODA	
<i>Megaxantho zoque</i>	1
<i>Necronectes</i> sp.	2
<i>Neochallichirus aetodus</i>	8
<i>Neochallichirus rhinus</i>	1
<i>Notopoides exigus</i>	5
<i>Notopus minutus</i>	1
<i>Orbitoplax nandachare</i>	17
<i>Paleopinnixa perornata</i>	11
<i>Panopeus veintensis</i>	1
<i>Parazanthopsis meyapaquensis</i>	3
<i>Petrochirus</i> sp. 1	1
<i>Petrochirus</i> sp. 2	3
<i>Portunus atecuicitlis</i>	6
<i>Ranina berglundi</i>	3
<i>Raninoides treldenaesensis</i>	1
<i>Santeella lillyae</i>	1
<i>Tehuacana schweitzeriae</i>	5
<i>Verrucoides stenohedra</i>	9
<i>Viapinnixa alvarezi</i>	5
<i>Xaiva</i> sp.	1
Total	201

CUADRO 5

Número de ejemplares por especie de Arthropoda ingresados a la base de datos.

VERTEBRATA	
Chondrichthyes	
<i>Carcharias</i> sp.	1
<i>Carcharocles angustidens</i>	1
<i>Galeocerdo</i> sp.	3
<i>Otodus obliquus</i>	1
<i>Rhombodus</i> sp.	2
<i>Serratolamna</i> sp.	2
<i>Squalicorax pristodontus</i>	1
Total	11
Actinopterygii	
<i>Enchodus ferox</i>	2

VERTEBRATA	
<i>Enchodus gladiolus</i>	2
<i>Enchodus petrosus</i>	2
<i>Enchodus</i> sp. 1	1
<i>Enchodus</i> sp. 2	3
<i>Pepemkay maya</i>	1
<i>Sapperichthys chiapanensis</i>	2
<i>Saurorhamphus</i> sp.	5
Total	18
Reptilia	
<i>Caiman</i> sp.	1
<i>Crocodylus</i> sp.	5
<i>Kinosternon scorpioides</i>	5
<i>Staurotypus</i> sp.	1
<i>Trachemys scripta</i>	3
Total	15
Mammalia	
<i>Bison</i> sp.	4
<i>Camelops</i> sp.	1
<i>Cuvieronius hyodon</i>	11
<i>Dasyypus bellus</i>	1
<i>Equus conversidens</i>	17
<i>Eremotherium laurillardi</i>	3
<i>Glyptotherium floridanum</i>	65
<i>Mammuthus columbi</i>	27
<i>Odocoileus virginianus</i>	16
<i>Panthera atrox</i>	2
<i>Teleoceras</i> sp.	3
Total	150

CUADRO 6

Número de ejemplares por especie de Vertebrata ingresados a la base de datos.