

La Cantera Muhi de Zimapán (Albiano tardío), historia y conservación

The Muhi Quarry from Zimapan (Late Albion), history and preservation

Katia Adriana González-Rodríguez

katiag@uaeh.edu.mx

<http://orcid.org/0000-0001-5262-9407>

Consuelo Cuevas-Cardona

cuevas@uaeh.edu.mx

<http://orcid.org/0000-0001-8988-097X>

Ma. del Carmen López-Ramírez

carmen_lopez@uaeh.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0001-9191-7604>

Víctor Manuel Bravo-Cuevas

vbravo@uaeh.edu.mx

<http://orcid.org/0000-0002-6395-7147>

Miguel Ángel Cabral-Perdomo

cabralma@uaeh.edu.mx

<http://orcid.org/0000-0003-0013-4407>

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Recibido: 7 de marzo de 2023

Aceptado: 23 de abril de 2023

Publicado: 5 de julio de 2023

<https://doi.org/10.29057/h.v5i2.10658>

Panorámica de la Cantera Muhi donde se observan las rocas calizas laminadas.
Fotografía: Katia A. González-Rodríguez.

Resumen

La Cantera Muhi es un sitio fosilífero en el noroeste del estado de Hidalgo, con una edad aproximada de 102 millones de años. La localidad está conformada por rocas calizas laminadas que se formaron en un mar somero durante el Cretácico. La cantera es explotada por miembros de la comunidad de San Pedro, para obtener lajas que son utilizadas en la construcción. Durante la extracción de las rocas, a veces encuentran fósiles marinos. Desde 1998, los miembros de la familia Yáñez han donado el material fósil que hallan, el cual está depositado en el Museo de Paleontología de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Los fósiles recuperados en la localidad forman parte del patrimonio nacional, por eso debemos preservarlos.

Palabras clave: Fósiles, Cretácico, Formación El Doctor, patrimonio paleontológico, conservación

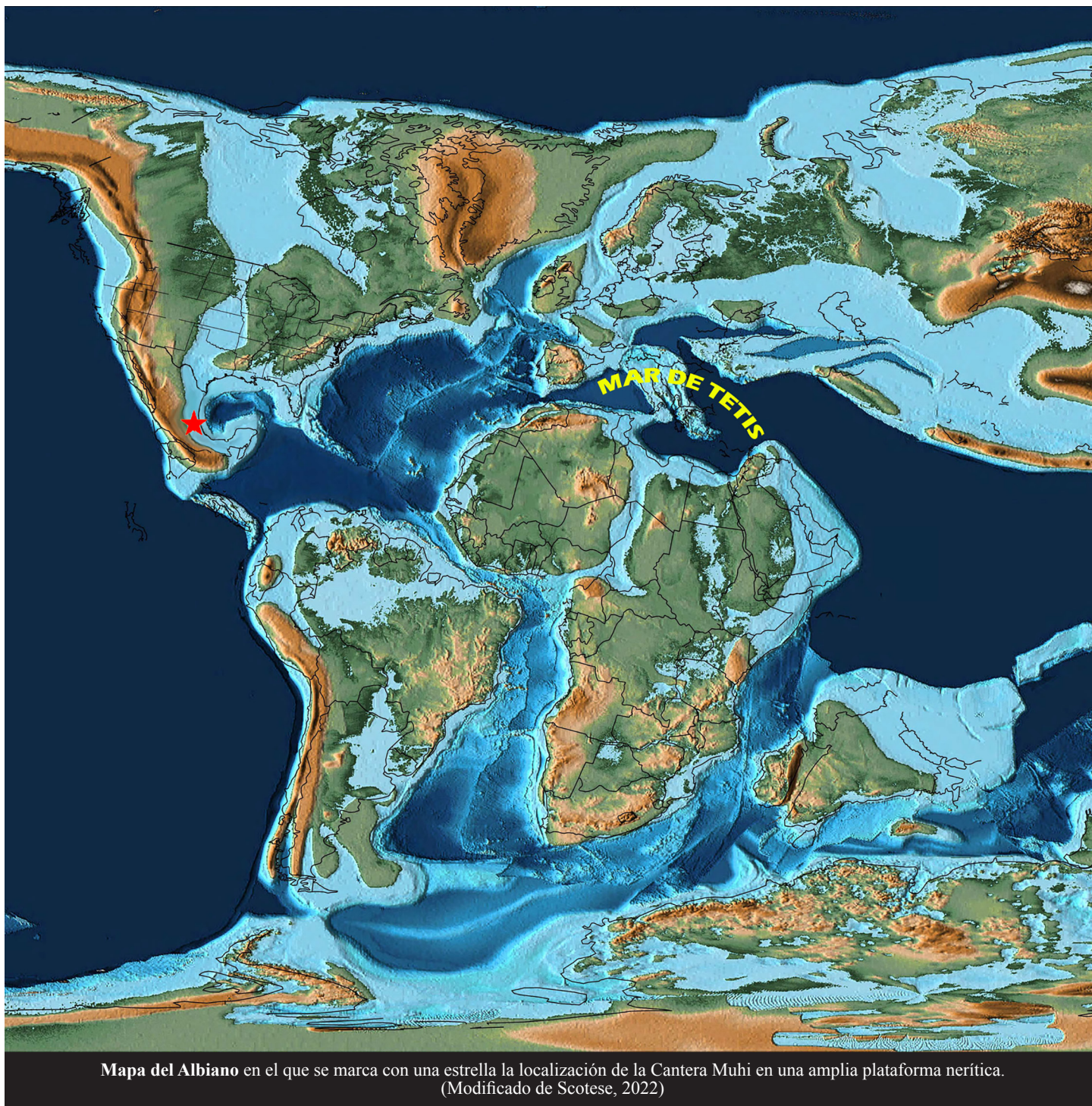
Abstract

The Muhi Quarry is a fossiliferous site of northwestern Hidalgo, with an approximate age of 102 million years. The locality is constituted by laminated limestone originated in a shallow ocean during the Cretaceous. The quarry is exploited by members of the San Pedro, community of Zimapán to obtain slabs for building. During the extraction of the rocks, fossils embedded may appear. Since 1998, members of the Yáñez family have donated the material they find, which is deposited in the Paleontological Museum of the Autonomous University of Hidalgo. Fossils recovered in the locality are part of the national heritage, therefore we must preserve them.

Keywords: Fossils, Cretaceous, El Doctor Formation, paleontological heritage, conservation

La geología de los alrededores

El noroeste del territorio hidalguense corresponde a la región orográfica Sierra Gorda en la provincia fisiográfica Sierra Madre Oriental, la cual se distingue por un conjunto de serranías y llanuras intermontanas, resultado de una compleja historia geológica por procesos de plegamiento y fallamiento de la corteza terrestre (INEGI, 1992).



Los materiales que conforman este paisaje son principalmente rocas calcáreas de origen marino del periodo Cretácico de la Era Mesozoica que se formaron cuando la mayor parte del territorio mexicano se encontraba cubierto por el Mar de Tetis. En particular, el Cerro Muhi, localizado en la región de San Pedro, Zimapan, pertenece a la facies La Negra de la Formación El Doctor y consiste en una secuencia de calizas fosilíferas de grano fino, arcilla calcárea y algunas capas de sílice asociadas a una antigua plataforma continental (Bravo-Cuevas *et al.*, 2009). El registro fósil y el ambiente de depósito en el que se formó esta secuencia, dan cuenta de la existencia de un mar somero de aguas cálidas habitado por animales marinos,

hace unos 102 millones de años atrás, en lo que ahora es parte de Hidalgo en la región central del país.

Las rocas de origen marino son explotadas por los pobladores de los alrededores para su comercialización. Las lajas que se extraen son utilizadas para la construcción de fachadas y cimientos, entre otras cosas. Cuando los trabajadores están extrayendo las lajas, en ocasiones aparecen fósiles, los cuales testifican la diversidad de fauna marina que existió en Hidalgo durante el Cretácico.

Un poco de la historia del lugar

La Cantera Muhi está rodeada de la historia de las personas que laboran en ella y de las comunidades a las que pertenecen. La dinámica que éstas mantienen ha moldeado también la percepción de los fósiles que guarda. En la cantera intervienen varios grupos de personas tanto originarias de la comunidad de San Pedro como de otros pueblos cercanos. Gracias a esta interacción se han formado vínculos de cooperación y trabajo. Sin embargo, la relación entre comunidades en esta zona es mucho más profunda en el tiempo y se ha dado por diversos motivos en distintos momentos.

Un ejemplo es lo que ocurrió al término de la Revolución mexicana, cuando gracias a la promulgación de la Ley Agraria de 1915, los pueblos campesinos tuvieron el derecho a solicitar tierra para poder trabajar de manera independiente a las haciendas y ranchos, para los que muchos campesinos habían servido con creces durante generaciones. De esta manera, durante la primera mitad del siglo XX, San Pedro y la comunidad vecina de Guadalupe se organizaron y alzaron la voz a través de una solicitud de tierra, con lo que quedaron conformados los ejidos de Venustiano Carranza y Francisco I. Madero, respectivamente.

Otro aspecto que mantiene una relación estrecha entre las comunidades son las celebraciones religiosas. Por ejemplo, desde hace mucho tiempo, el día 3 de mayo varias comunidades se congregan para subir a la misa que se celebra en la capilla ubicada en la cima del cerro Muhi, muy cerca de la cantera. También es tradición, que comunidades aledañas a Guadalupe (Ejido Francisco I. Madero), se organicen y convivan en la fiesta del 12 de diciembre en honor a la virgen de Guadalupe.¹

El agua es otro elemento que mantiene una intensa comunicación entre comunidades como San Pedro, Muhi y Xindhó, que tienen un contacto estrecho debido al uso de pozos profundos que les proveen del líquido.²

¹ Yáñez, O. Entrevista realizada el 9 de septiembre de 2022.

² Del Rello, B. Entrevista realizada el 9 de septiembre de 2022.



La historia con la familia Yáñez

La primera vez que visitamos la localidad en el año 1998 conocimos a los hermanos Sergio e Ignacio Yáñez, trabajadores de la cantera. Antes de nuestro primer acercamiento a la cantera, geólogos del entonces Centro de Investigaciones en Ciencias de la Tierra de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) ya habían visitado el sitio fosilífero varias veces y fueron ellos quienes nos dirigieron al lugar.

En esta ocasión le preguntamos a los hermanos Yáñez acerca de los fósiles que encontraban durante la explotación de las calizas y ellos contestaron que conocían a los peces que se encontraban en las rocas, pero no tenían claro por qué se encontraban ahí, si en Hidalgo no hay mar, además de que la región es árida (matorral xerófilo) y no existen cuerpos de agua cercanos a la localidad. En ese momento comenzamos a explicarles la razón de la presencia de fósiles marinos en la zona y ellos escucharon atentos nuestras explicaciones. Después de nuestra plática, Sergio Yáñez se fue a buscar entre las rocas y nos trajo un pez, que, aunque estaba incompleto, mostraba detalles finos de la cabeza, de la columna vertebral y de las aletas pectorales. Este primer ejemplar donado por Sergio Yáñez pertenece a un nuevo género y especie de una familia extinta de peces llamada Pachyrhizodontidae. Con el fin de reconocer la donación de este primer ejemplar, el nuevo taxón lleva el nombre de *Motlayoichtys sergioi* que significa el pez decorado de Sergio (Arratia *et al.*, 2018).

A partir de ese momento se estableció una relación de cooperación entre los hermanos Yáñez y los paleontólogos de la UAEH, para que ellos donaran el material que encontraran durante la explotación de la cantera. Se solicitó permiso a las autoridades de San Pedro y desde el año de 1998, este material se encuentra resguardado en la UAEH. Años más tarde se unió a la explotación de las rocas de la cantera, María Victoria Labra, esposa de Ignacio Yáñez. Ella ha sido parte fundamental para el rescate de otros fósiles excepcionales de los que hablaremos más adelante.

No menos importante ha sido la ayuda de los niños de los alrededores de San Pedro para la búsqueda de fósiles. Ellos (José Luis, Omar, Valeria, Pedro, Vanesa, Rigoberto y Antonio) ahora son adultos y han perdido el interés, pero en un principio se dedicaron a buscar fósiles entre los escombros con mucho entusiasmo. La mayoría de los peces pequeños (juveniles) de diferentes grupos taxonómicos fueron colectados por los niños entre miles de fragmentos de rocas dejadas en los desechos. La presencia de estos peces juveniles sugiere que el sitio de depósito era un lugar de crianza para las especies, por lo que su hallazgo es de suma importancia para el conocimiento del paleoambiente de la localidad (Fielitz y González-Rodríguez, 2010).

Trabajadores de la Cantera Muhi. De izquierda a derecha: Sergio Yáñez, María Victoria Labra e Ignacio Yáñez.
Fotografía: Katia A. González-Rodríguez.

Preservación de los fósiles de la Cantera Muhi

Los fósiles son evidencia tangible de los organismos que vivieron en el pasado y de la evolución de la vida en la Tierra, por lo que debemos conservarlos. En México están protegidos por la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). En el Artículo 28 BIS de esta ley se expone lo siguiente: “las disposiciones sobre monumentos y zonas arqueológicas serán aplicables a los vestigios o restos fósiles de seres orgánicos que habitaron el territorio nacional en épocas pretéritas y cuya investigación, conservación, restauración, recuperación o utilización revistan interés paleontológico, circunstancia que deberá consignarse en la respectiva declaratoria que expedirá el presidente de la República”.

A través de este artículo se pretende preservar y conservar los bienes paleontológicos, evitando el saqueo y la venta ilegal. La instancia encargada de asesorar a la Dirección General del INAH para que se cumplan las disposiciones legales marcadas en el Artículo 28 BIS, es el Consejo de Paleontología, fundado en 1994 y reactivado en 2007 (Aguilar-Arellano y Alvarado-Mendoza, 2021).

Una acción sustancial para la conservación de los bienes paleontológicos es la inscripción de los sitios fosilíferos y de su contenido, en el Registro Público de Monumentos y Zonas Arqueológicas e Históricas del INAH. Este registro permite

tener un inventario de las localidades y del material fósil encontrado en el territorio nacional y apoya al INAH, con la asesoría del Consejo de Paleontología, para tomar acciones y hacer recomendaciones que garanticen la conservación de los fósiles, bajo el marco legal.

La localidad Cantera Muhi se encuentra inscrita en este registro, bajo la clave F14C5913001, identificador 156, Folio Real 2PSP00000154, con esta acción se pretende garantizar el manejo adecuado del patrimonio paleontológico que contiene, el que testifica parte de la historia evolutiva de los organismos marinos del Cretácico Temprano y las condiciones paleoambientales que prevalecieron en México hace más de 100 millones de años.

Los fósiles que han sido recuperados y donados por los trabajadores de la cantera, así como, los recolectados por investigadores y alumnos de la UAEH, se encuentran depositados y resguardados en el Museo de Paleontología (siglas UAHMP) de esta Casa de Estudios. La conservación del patrimonio paleontológico se da a través de diferentes instancias, las más importantes son los museos de investigación que pertenecen a instituciones nacionales reconocidas como es el de la UAEH; en otras ocasiones se generan colecciones privadas por parte de aficionados, e incluso museos de sitio para exhibirlos. Sea cual sea el destino de los fósiles, es importante recalcar que forman parte del patrimonio nacional, que deben ser conservados y que no deben ser comercializados.



Motayoichthys sergioi. Holotipo, ejemplar UAHMP-600 es el primer pez recuperado de la Cantera Muhi. **Fotografía:** Jesús M. Castillo-Cerón.

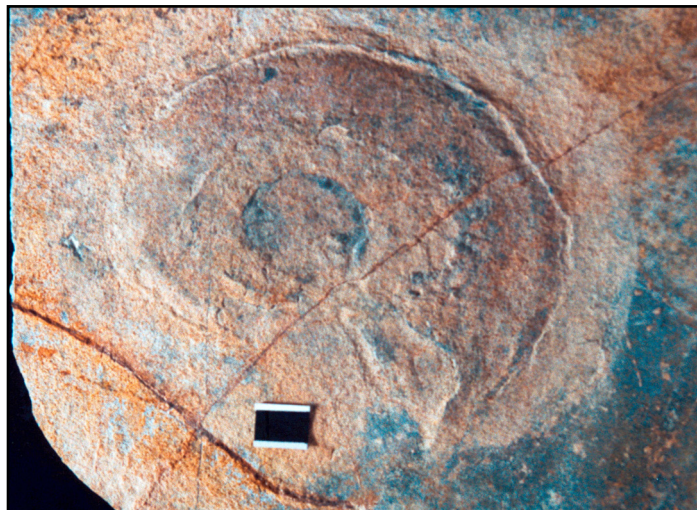
Diversidad marina de la Cantera Muhi

La diversidad de la cantera incluye microfósiles como foraminíferos y calciesferas, amonitas, crustáceos y crinoideos, tiburones y rayas y al menos 22 especies diferentes de peces óseos, un celacanto, además de dos reptiles, entre ellos una tortuga (González-Rodríguez *et al.*, 2013; Schultze y González-Rodríguez, 2016; Arratia *et al.*, 2018), por lo que es considerado como un Fossil Lagerstätte (venero fosilífero) de concentración (Bravo-Cuevas *et al.*, 2012).

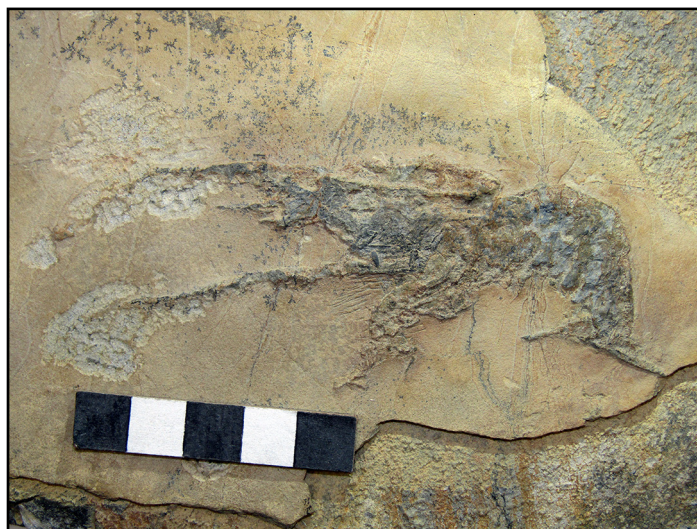
Dentro de los organismos invertebrados, los más numerosos son los crinoideos planctónicos conocidos comúnmente como lirios de mar. Las amonitas (*Mortoniceras* sp., *Hamites* aff. *renzi* y ?*Beudanticeras* sp.) son poco numerosos; sin embargo, su estudio ha permitido determinar que los fósiles de la cantera tienen una edad del Albiano tardío, con una antigüedad aproximada de 102 millones de años (López-Palomino *et al.*, 2021). Hasta ahora se tiene el registro de al menos cuatro especies diferentes de crustáceos. El camarón *Aeger hidalguensis* que constituye el primer registro cretácico en las Américas y la langosta *Palinurus* sp., que corresponde al segundo registro del género en las Américas (Feldmann *et al.*, 2007). El tercer tipo de crustáceos pertenece a un grupo cuya taxonomía y relaciones filogenéticas aún están en discusión. Este grupo denominado Thylacocephala incluye organismos pequeños de no más de 5 cm de longitud, con formas trapezoidales y varios apéndices locomotores. Su presencia en la cantera también constituye el primer registro del grupo en las Américas. Hasta ahora se han descrito tres especies, una de ellas es *Victoriacaris muhiensis*, nombre que recibió debido a que María Victoria Labra recolectó la mayoría de los ejemplares en el año 2012 (Hegna *et al.*, 2014).

Los peces son los animales vertebrados más numerosos. Existen dos especies de condriictios (peces cartilaginosos). *Squalicorax falcatus* y *Ptychodus decurrens*, tiburones extintos que corresponden a los registros más antiguos de estas especies en México; además de dos ejemplares incompletos de rayas que no se han podido determinar taxonómicamente. Los peces óseos incluyen a distintos grupos de actinopterigios que ya están extintos, entre ellos Aspidorhynchiformes, Pycnodontiformes, Aulopiformes (Enchodontidae, Ichthyotringidae, Dercetidae) Ichthyodectiformes, Pachyrhizodontiformes y Tselfatiiformes. Además, existen otros taxones que cuentan con representantes actuales como son: al menos tres especies de Elopomorpha que en la actualidad incluyen a los tarpones y anguilas; Clupeomorpha con representantes actuales como las sardinas y los arenques; Goniorhynchiformes conocidos como sabalotes y Acanthomorphata que incluye peces con espinas en la aletas dorsales y anales (González-Rodríguez *et al.*, 2013; Arratia *et al.*, 2018). Por otro lado, los sarcopterigios (peces con aletas lobuladas), están representados por un coelacanto asignado a *Latimeria* (Schultze y González-Rodríguez, 2016).

Enchodus zimapanensis del orden Aulopiformes es el pez extinto más abundante en la cantera, con más de 100



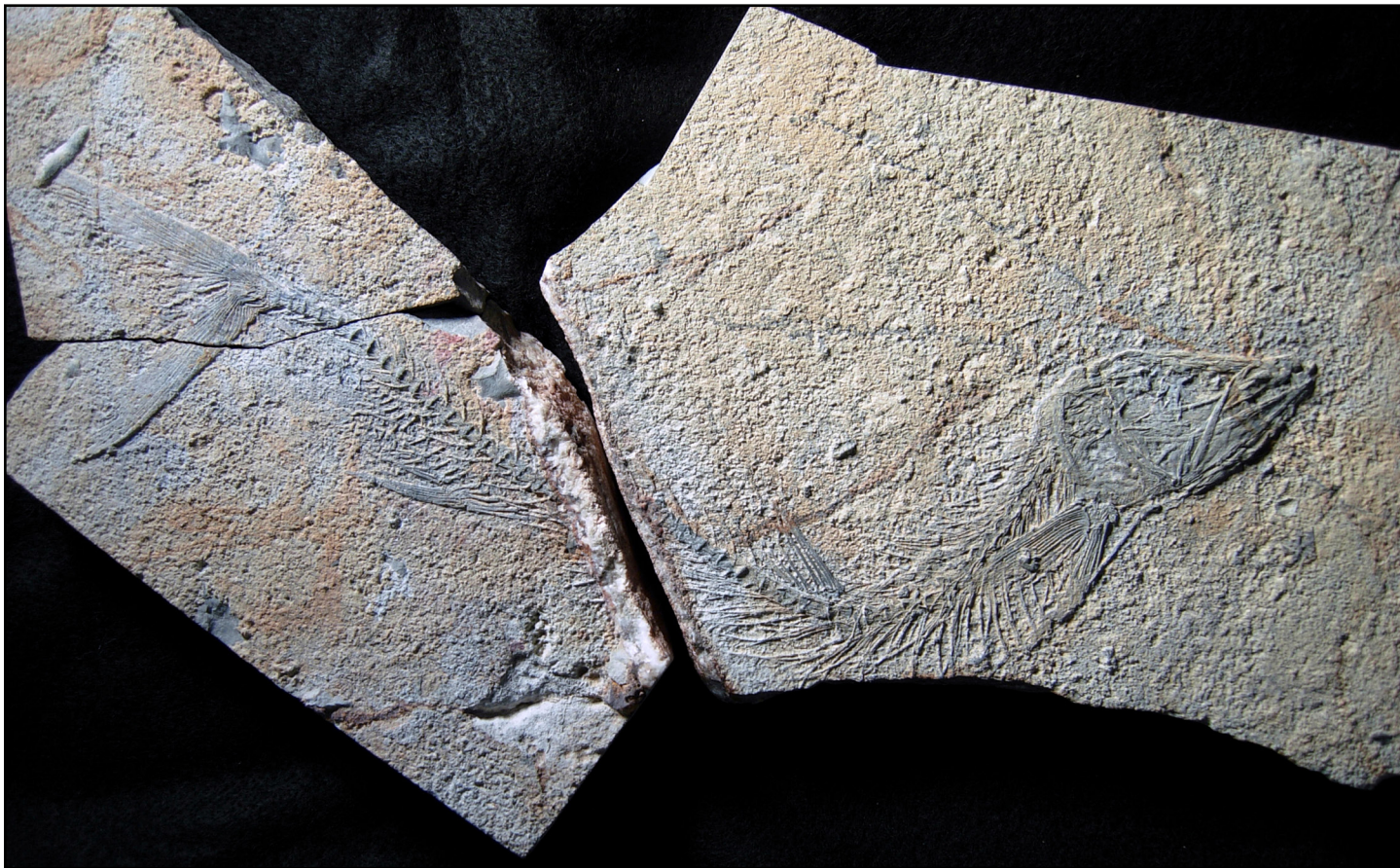
Vista lateral del amonite ?*Beudanticeras* sp., que indica una edad del Albiano tardío para la localidad. Ejemplar UAHMP-1400. Escala = 1 cm. Fotografía: Jesús M. Castillo Cerón.



Camarón *Aeger hidalguensis*, el primer registro cretácico en las Américas, ejemplar UAHMP-711. Escala = 5 cm. Fotografía: Gabriela S. Ortega-Templos.



Victoriacaris muhiensis. Crustáceo tilacocéfalo. Holotipo, ejemplar UAHMP-3852. Nombrado en honor a María Victoria Labra. Escala = 1 cm. Fotografía: Francisco Vega-Vera.



***Enchodus zimapanensis*.** Es el pez más abundante de la Cantera Muhi. Holotipo, ejemplar UAHMP-679. **Fotografía:** Christopher Fielitz.

ejemplares de diferentes tallas. Esto sugiere que es uno de los grupos de peces que vivía en el sitio de depósito; además, sus fuertes dientes cónicos y afilados indican que era un depredador que probablemente se alimentaba de otros peces más pequeños que también vivían ahí (Fielitz y González-Rodríguez, 2010).

Heckelichthys preopercularis es otro pez extinto del orden Ichthyodectiformes y es el segundo taxón más abundante de Muhi. Con un cuerpo delgado y alargado, aunque sin dientes afilados, pudo haber sido igualmente, un depredador en la comunidad (Baños-Rodríguez *et al.*, 2020).

Los peces acantomorfos son un grupo muy diverso en la actualidad y están representados por cuatro especies en la cantera. La primera especie descrita de este grupo es *Muhichthys cordobai*, un pez poco numeroso, pero muy importante evolutivamente porque marca el registro más antiguo de estos peces en el mundo. Las tres especies restantes corresponden a peces muy pequeños de alrededor de 5 cm de longitud con fuertes placas óseas cubriendo su cuerpo e incluyen a: *Handuichthys interopercularis* y *Pseudomonocentris microspinosus*, ambos conforman la nueva familia Pseudomonocentrididae; y *Dalgoichthys tropicalis*, hasta ahora considerado como un acantomorfo incerta sedis. Casi todos estos peces fueron recolectados por María Victoria Labra, junto con los tilacocéfalos, durante la explotación de la cantera y gracias a esto tuvimos la oportunidad de estudiarlos (González-Rodríguez *et al.*, 2013).

Los anteriores son solo algunos ejemplos de la diversidad y abundancia de la paleobiota de la Cantera Muhi. El estudio de estos organismos continúa, por lo que es necesario conservar la localidad y resguardar el patrimonio paleontológico que ahí se encuentra. Por desgracia, actualmente la cantera ya no solo es explotada por la familia Yáñez. Al sitio llegan diariamente numerosos trabajadores que extraen el material sin saber que ahí se encuentran evidencias de nuestro pasado.



***Muhichthys cordobai*.** Pez acantomorfo nombrado en honor al Ing. Diego Córdoba Méndez, impulsor de los estudios paleontológicos en Hidalgo. Holotipo, ejemplar UAHMP-2068. Escala = 1 cm. **Fotografía:** Katia A. González-Rodríguez.




Heckelichthys preopercularis es la segunda especie de pez más abundante en la cantera. Ejemplar UAHMP-4437. Escala = 5 cm.
Fotografía: Rocío Baños-Rodríguez.

Uno de ellos, Daniel del Rello, nos dijo que la mayoría de los trabajadores desconocían que hubiera peces fósiles en el sitio, aunque él sí sabía de uno y nos mostró la fotografía que tenía en su celular de un ejemplar. Al preguntarle que en dónde se encontraba nos dijo que no sabía¹. Así, posiblemente algunos de los peces sean reconocidos y resguardados por los lugareños, sin embargo, dado el número de trabajadores que llegan diariamente y la manera en que se observa que sacan las lajas, muchos fósiles van a terminar integrados como parte de una construcción o de alguna carretera.

Zimapán es un pueblo mágico de Hidalgo, conocido además de su riqueza fisiográfica y cultural, por las minas de vanadio, plata, hierro, plomo, zinc, calcita, mármol y pirita, entre otros; sin embargo, parte de su riqueza la constituyen los fósiles que se encuentran en las rocas calizas que se explotan en la Cantera Muhi, los cuales son de suma importancia para el conocimiento de los organismos que vivieron en México hace más de 100 millones de años.

Es urgente tomar medidas para lograr su preservación, por lo que se deben seguir generando acuerdos de colaboración entre los habitantes de las localidades aledañas y la

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, para que el material que es encontrado durante la explotación de las calizas, que es parte del patrimonio paleontológico de México, quede resguardado en la Colección Paleontológica de la UAEH y esté disponible para su estudio. 



Lajas de la Cantera Muhi acomodadas para su venta.
Fotografía: Katia A. González-Rodríguez.

¹ Del Rello, D. Entrevista realizada el 9 de septiembre de 2022.

Referencias

- Aguilar-Arellano, J. F. y Alvarado-Mendoza, L. (2021). Consejo de Paleontología del INAH. Una nueva etapa. *Arqueología Mexicana*, 170, 26-29.
- Arratia, G., González-Rodríguez, K. A. y Hernández-Guerrero, C. (2018). A new pachyrhizodontid fish (Actinopterygii, Teleostei) from the Muhi Quarry (Albian-Cenomanian), Hidalgo, Mexico. *Fossil Record*, 21, 93–107. <https://doi.org/10.5194/fr-21-93-2018>.
- Baños-Rodríguez, R. E., González-Rodríguez, K. A., Wilson, M. V. H. y González-Martínez, J. A. (2020). A new species of *Heckelichthys* from the Muhi Quarry (Albian-Cenomanian) of central Mexico. *Cretaceous Research*, 110 (2020) 104415, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.cretres.2020.104415>
- Bravo-Cuevas, V. M., González-Rodríguez, K. A., Esquivel-Macias, C., Fielitz, C. (2009). Advances on Stratigraphy and Paleontology of the Muhi Quarry from the Mid-Cretaceous (Albian-Cenomanian) of Hidalgo, Central Mexico. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 61(2), 155-165.
- Bravo-Cuevas, V. M., González-Rodríguez, K. A., Baños-Rodríguez, R. y Hernández-Guerrero, C. (2012). The Muhi Quarry: A fossil-lagerstätte from the mid-Cretaceous (Albian-Cenomanian) of Hidalgo, Central México. In: Elitok, Ö. (Ed.). *Stratigraphic Analysis of Layered Deposits*, Croatia, 107–122.
- Feldmann, R. M., Vega, F. J. Martínez-López, L., González-Rodríguez, K. A., González-León, O. y Fernández-Barajas, M. R. (2007). Crustacea from the Muhi quarry (Albian-Cenomanian), and a review of Aptian Mecochiridae (Astacidea) from México. *Annals of Carnegie Museum of Natural History* 76 (3), 145-156.
- Fielitz, C. y González-Rodríguez, K. A. (2010). A new species of *Enchodus* (Aulopiformes: Enchodontidae) from the Cretaceous (Albian to Cenomanian) of Zimapán, Hidalgo, México. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 30(5), 1343–1351. <http://www.bioone.org/toc/vrpa/30/5>
- González-Rodríguez, K. A. y Fielitz, C. (2008). A new species of acanthomorph fish from the Upper Cretaceous Muhi Quarry, Hidalgo, Central México. In: Arratia, G., Schultze, H. P. y Wilson, M. (Eds.). *Mesozoic Fishes 4 – Systematics, Homology, and Nomenclature*, Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, Alemania, p. 399-411.
- González-Rodríguez, K. A., Schultze, H-P. y Arratia, G. (2013). Miniature armored teleosts from the Albian-Cenomanian (Cretaceous) of Mexico. In: Arratia, G., Schultze, H. P. y Wilson, M. (Eds.). *Mesozoic Fishes 5 – Global Diversity and Evolution*. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, Alemania, p. 457-487. http://www.pfeil-verlag.de/07pala/pdf/4_59d17.pdf
- Hegna, T. A., Vega, F. J. y González-Rodríguez, K. A. (2014). First Mesozoic Thylacocephalans (Arthropoda, ?Crustacea; Cretaceous) in the western hemisphere: new discoveries from the Muhi quarry lagerstätte. *Journal of Paleontology*, 88(3), 606-616. <http://www.journalofpaleontology.org/index.htm> DOI: 10.1666/13-131.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). (1992). *Síntesis Geográfica del Estado de Hidalgo, México*
- López-Palomino, I., González-Rodríguez, K.A., Schultze, H.-P., Palma-Ramírez, A. y Contreras-Cruz, D. (2021). Ammonites from the La Negra Facies (El Doctor Formation, late Albian) of the Muhi Quarry, Hidalgo, central Mexico. *Journal of South American Earth Sciences*. 111 (2021) 103400. <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2021.103400>.
- Schultze, H.-P. y González-Rodríguez, K. A. (2016). Actinistian gular plates from the Cretaceous of Mexico and the problems assigning gular plates taxonomically. *Fossil Record*, 19, 101-117. <http://www.foss-rec.net/19/101/2016/>. doi:10.5194/fr-19-101-2016.
- Scotese, C. R. (2022). Atlas of Early Cretaceous Paleogeographic Maps, PALEOMAP AtlasGIS, volume2, The Cretaceous, Map 23, Mollweide Projection, PALEOMAP Project, Evanston. IL, E. U. A.

