

La cantera San José de Gracia: ¿un acuario prehistórico en el estado de Puebla?

Carlos Iván Medina Castañeda^{1*} y Carlos Castañeda Posadas²

¹ Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala

² Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

* Dirección para correspondencia: cmivan246@gmail.com

El estado de Puebla cuenta con un registro fósil notable que evidencia la diversidad de organismos que han vivido a lo largo de millones de años. Entre todos los sitios ubicados en el estado se encuentra la cantera San José de Gracia, en el municipio de Molcaxac. Los fósiles hallados en esta localidad corresponden a animales marinos del período Cretácico (hace 90 millones de años), entre los que se cuentan invertebrados, reptiles marinos y peces. El estudio de estos organismos no solo revela la existencia de antiguos mares que se extendían por todo México, sino que también destaca la importancia del patrimonio fósil en contextos culturales y científicos. En el presente escrito se ofrece una visión del pasado marino de Puebla y de la importancia paleobiológica de San José de Gracia.

El período Cretácico

Si hoy te encontraras en el centro de Puebla y pudieras viajar en el tiempo 90 millones de años hacia el pasado, te encontrarías ante un paisaje completamente distinto. Estaríamos en el período Cretácico, el último de la era Mesozoica. Ante tu

mirada se hallaría un lugar prácticamente irreconocible, ya que no distinguirías ninguna elevación del terreno como montañas y volcanes. Hacia el noroeste y más lejos, vislumbrarías bosques compuestos por helechos, cícadas y una gran variedad de coníferas que entonces cubrían la superficie terrestre, los cuales ofrecían alimento y refugio para diferentes tipos de animales, incluidos los dinosaurios que merodeaban entre aquella abundante vegetación. Sin embargo, el cambio más drástico sería sumergirte en aguas poco profundas que se extendían por gran parte del territorio mexicano, un paisaje acuático salpicado por islas, penínsulas y arrecifes primitivos. En estas aguas habitaban una gran variedad de organismos: desde aves acuáticas como las del género *Hesperornis* —aves extintas semejantes en forma y comportamiento a los cormoranes actuales, que se zambullían velozmente para capturar a sus presas—, reptiles marinos de tamaños colosales como los plesiosaurios y mosasaurios que patrullaban las aguas en busca de presas, o tortugas que nadaban cerca de la superficie, hasta una enorme cantidad de peces, desde pequeñas sardinas hasta depredadores feroces como los del género *Xiphactinus*, comúnmente llamados peces bulldog. El conjunto de organismos daba vida a los océanos y era clave en las interacciones de los antiguos mares. Aunque esto pueda sonar a obra de ciencia ficción, la realidad es que estos escenarios sucedieron, y lo sabemos gracias a los fósiles, testigos silenciosos pero muy importantes que nos cuentan las páginas de este libro llamado historia de la Tierra (Figura 1).



Figura 1. Disposición de los continentes durante el período Cretácico.

El pasado marino de Puebla

Actualmente es difícil imaginar que el estado de Puebla estuviera bajo el mar, ya que las costas más cercanas se encuentran a cientos de kilómetros de distancia. Sin embargo, nuevamente los fósiles nos cuentan el relato del pasado marino de Puebla. Un total de ocho sitios fósiles pertenecen al período Cretácico y revelan una gran variedad de ecosistemas y organismos que dominaron en la Puebla prehistórica. En el municipio de Tehuacán, al sur del estado, se concentra la mayor cantidad de estas localidades, con un total de tres: San Juan Raya, San Antonio Texcala y Zapotitlán Salinas. En este conjunto de sitios es posible encontrar grandes cantidades de invertebrados marinos de cuerpos duros, como bivalvos (almejas,

mejillones), corales, gasterópodos (turritelas, caracoles marinos) e incluso erizos de mar (Serrano-Brañas y Centeno-García, 2014). En San Antonio Texcala se ha reportado la presencia de crustáceos de diferentes grupos, fósiles poco comunes que aumentan la diversidad de organismos previamente conocidos en la región (Vega *et al.*, 2019).

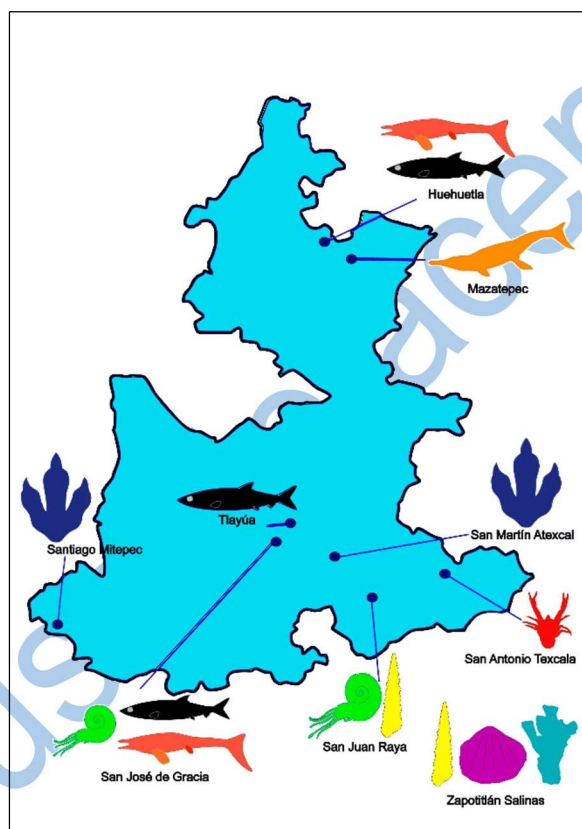


Figura 2. Mapa del estado de Puebla con las localidades fósiles pertenecientes al período Cretácico.

Además de los numerosos invertebrados fósiles, San Juan Raya guarda otro secreto en capas rocosas distintas a las que albergan la vida marina: huellas de dinosaurios. Aunque los restos óseos de estos gigantes aún no han sido

descubiertos, sus pisadas sugieren su presencia en la región (Rodríguez de la Rosa *et al.*, 2012). Hacia el norte del estado se encuentra la localidad de Mazatepec, perteneciente al municipio de Tlatlauquitepec; en esta zona se ha reportado la presencia de reptiles marinos y ammonites, hallazgos que a simple vista parecen imposibles, ya que actualmente este territorio se ubica en la Sierra Norte, una de las elevaciones más altas del estado. A pesar del paso del tiempo, estos fósiles continúan revelando historias extraordinarias sobre los antiguos mares que cubrieron Puebla y nos recuerdan la importancia de continuar con la exploración y estudio de estos sitios. (Figura 2).

Los peces fósiles del estado de Puebla: testigos de la historia

Entre los diversos organismos fósiles encontrados en Puebla, los peces han resultado particularmente importantes para comprender cómo eran los ecosistemas marinos durante el Cretácico. Estos fósiles permiten reconstruir aspectos de la biodiversidad, las relaciones biológicas y la evolución de los antiguos mares que cubrieron gran parte del territorio mexicano. Una de las localidades en las que se ha reportado la presencia de peces fósiles es la cantera de Huehuetla, ubicada en el municipio del mismo nombre, al norte del estado. Esta localidad se ubica temporalmente en el Turoniano, Cretácico tardío (90 millones de años) debido a la presencia del bivalvo extinto *Mytiloides labiatus*. Adicionalmente, estudios geológicos indican que este yacimiento pertenece a la Formación Agua Nueva

(Alvarado-Ortega *et al.*, 2019). En este sitio se han encontrado restos de vertebrados marinos, incluidos reptiles del grupo de los mosasaurios (superfamilia Mosasauroidae), así como distintos grupos de teleósteos, entre los que se cuentan grupos actualmente extintos pertenecientes a los géneros *Goulimimichthys*, *Tselfatia* y *Enchodus*, peces depredadores con dientes largos y afilados. También se ha reportado la presencia de ejemplares de la familia Clupeidae, que incluye sardinas y arenques, grupos que aún cuentan con representantes actuales (Alvarado-Ortega *et al.*, 2019). Otro sitio notable es la cantera Tlayúa, localizada al sur del estado. Diversos estudios geológicos ubican su temporalidad en el límite Albiano-Cenomaniano (entre hace 113 y 100 millones de años), aunque aún existen discusiones sobre su adscripción formal a una formación geológica específica (Solé *et al.*, 2022). Esta localidad recibe la denominación de Konservat-Lagerstätte, término alemán utilizado en paleontología para referirse a depósitos fósiles con un grado de preservación excepcional. En Tlayúa se han encontrado organismos terrestres como lagartos, tortugas y cocodrilos, además de fauna marina conformada por equinodermos, crustáceos, condriictios y peces óseos (Buitrón-Sánchez *et al.*, 2015; Brito *et al.*, 2019; Alvarado-Ortega y Alves, 2022). Muchos de los peces fósiles hallados en el estado de Puebla representan especies únicas o registros importantes que ahondan en la diversidad de peces marinos del Cretácico en México, por lo que resulta fundamental profundizar en su papel dentro de la distribución, la ecología y la biogeografía de este grupo durante este período.

La cantera San José de Gracia: el mar enigmático

La cantera San José de Gracia es la tercera localidad del estado de Puebla donde se han encontrado peces fósiles. Su temporalidad se ha ubicado en el Turoniano, Cretácico tardío hace 90 millones de años; sin embargo, debido a la falta de visibilidad de contactos litológicos ocasionada por fallas regionales y la extensa vegetación, sus afinidades con otras unidades geológicas son desconocidas. Se localiza al sur del estado, en el municipio de Molcaxac; en esta región actualmente se extraen lajas de rocas calizas utilizadas como material de construcción y recubrimiento de viviendas. Fue precisamente durante estas actividades de extracción, a principios de la década de los 2000, cuando se comenzaron a descubrir fósiles preservados dentro de las capas de roca. Posteriormente, en el año 2008, estudiantes y profesores de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) y de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en conjunto con los habitantes de San José de Gracia, iniciaron las primeras colectas y prospecciones con el objetivo de estudiar los fósiles de este yacimiento, los cuales fueron distribuidos en las colecciones paleontológicas de ambas instituciones.

Los estudios realizados en esta localidad han revelado faunas características de ambientes marinos del Cretácico. Entre los fósiles encontrados se han identificado invertebrados como bivalvos, ammonites, gasterópodos y cangrejos, además de vertebrados marinos como reptiles relacionados con los mosasaurios y diversos peces teleósteos. Algunos de estos peces pertenecen a grupos aún

existentes, como la familia Clupeidae (sardinias y arenques), mientras que otros corresponden a linajes completamente extintos. Entre los géneros identificados se encuentran el depredador *Enchodus*; *Dercetis*, similar a los peces aguja actuales; y *Xenyllion*, caracterizado por sus aletas espinosas (Alvarado-Ortega *et al.*, 2020). Un caso destacado es la reciente descripción de *Buapichthys gracilis*, un pez asignado al extinto orden Crossognathiformes. Su hallazgo adquiere gran relevancia debido a que México concentra siete especies válidas de este linaje. Asimismo, la presencia de *Buapichthys* enriquece el conocimiento paleontológico de los crossognathiformes durante este intervalo, el cual contabiliza actualmente la mayor diversidad de taxones del grupo. (Medina-Castañeda *et al.*, 2025).

En conjunto, los fósiles descubiertos en San José de Gracia incluyen especies previamente conocidas en México, como los clupeidos y *Enchodus*; otras que amplían su distribución geográfica, como *Dercetis* y *Xenyllion*; y algunas que representan formas completamente nuevas para la ciencia, como *Buapichthys gracilis*. A pesar de los avances en su estudio, aún existen numerosos ejemplares sin analizar, lo que convierte a esta localidad en una especie de "acuario prehistórico" que permite observar fragmentos de los antiguos ecosistemas marinos que existieron en Puebla hace millones de años (Figura 3).



Figura 3 Representación artística de la cantera San José de Gracia. Arte original de Luis Arturo Dávalos Albarrán.

San José de Gracia: retos a futuro

A pesar de la importancia científica de sus fósiles, la cantera de San José de Gracia enfrenta actualmente diversos retos para su conservación. Como se mencionó anteriormente, en esta zona se realiza la extracción de lajas de roca caliza utilizadas como material para la construcción y el recubrimiento de viviendas. Esta actividad representa una fuente importante de ingresos para la comunidad y las poblaciones cercanas; sin embargo, también puede afectar la integridad de los fósiles, ya que muchos ejemplares quedan expuestos o son destruidos durante el proceso de extracción. Ante esta situación, es importante promover la colaboración entre la comunidad académica, los propietarios de los terrenos y los habitantes de la región,

con el fin de desarrollar estrategias que permitan proteger el patrimonio fósil sin afectar las actividades económicas locales. Una posible alternativa es fomentar la identificación y recuperación de ejemplares fósiles antes de que las rocas sean utilizadas con fines comerciales. Asimismo, la divulgación científica puede desempeñar un papel importante en la protección de este sitio. La organización de recorridos guiados, talleres educativos y actividades de difusión permitiría acercar a la población a la historia natural de la región y reconocer el valor científico de los fósiles encontrados en la cantera. San José de Gracia aún guarda numerosos secretos sobre los antiguos mares que cubrieron Puebla hace millones de años. Su estudio no solo contribuye al conocimiento de la evolución de los ecosistemas marinos del Cretácico, sino que también nos recuerda la importancia de preservar estos sitios como parte del patrimonio natural y científico del país (Figura 4).



Figura 4. Fotografía de una de las zonas de excavación dentro de la cantera San José de Gracia.

Referencias

Alvarado-Ortega J, Cantalice KM, Barrientos-Lara JI *et al.* (2019). The Huehuetla quarry, a Turonian deposit of marine vertebrates in the Sierra Norte of Puebla, central Mexico. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana* 71(3):803–819. DOI: <https://doi.org/10.26879/921>.

Alvarado-Ortega J, Cantalice KM, Díaz-Cruz JA *et al.* (2020). Vertebrate fossils from the San José de Gracia quarry, a new Late Cretaceous marine fossil site in Puebla, Mexico. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana* 72(2):A160819. DOI: <http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2020v72n1a160819>.

Alvarado-Ortega J and Alves YM (2022). *Nusaviichthys nerivelai* gen. et sp nov., an Albian crossognathiform fish from the Tlayúa lagerstätte, Mexico. *Cretaceous Research* 135: 105189. DOI: [10.1016/j.cretres.2022.105189](https://doi.org/10.1016/j.cretres.2022.105189).

Buitrón-Sánchez BE, Durán-González A, Martín-Cao-Romero C *et al.* (2015). Lower Cretaceous (Albian) Asteroidea (Echinodermata) from Tepexi de Rodríguez, Puebla, México. *Revista de Biología Tropical* 63 (2): 7–15. DOI: <http://dx.doi.org/10.15517/rbt.v63i2.23124>.

Brito PM, Villalobos-Segura E and Alvarado-Ortega J (2019). A new early cretaceous guitarfish (Condriichthyes, Batoidea) from the Tlayúa Formation, Puebla, Mexico. *Journal of South America Earth Sciences* 90: 155–161. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2018.12.005>.

Medina-Castañeda CI, Cantalice KM and Castañeda-Posadas C (2025). A new crossognathiform fish (Teleostei: Crossognathiformes) from San José de Gracia quarry reveals a great diversity in the Cretaceous outcrops of Mexico. *Cretaceous Research* 166:106026. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cretres.2024.106026>.

Rodríguez-de la Rosa RA, Bravo-Cuevas VM, Carillo-Montiel E *et al.* (2012). Lower Cretaceous Dinosaur Tracks from Puebla, Mexico. *Journal of Geological Research* 2012 (1): 808729. DOI: <https://doi.org/10.1155/2012/808729Digital>.

Serrano-Brañas CI, Centeno-García E (2014). Paleoenvironmental interpretation using fossil record: San Juan Raya Formation, Zapotitlán Basin, Puebla, Mexico. *Revista Mexicana de Ciencia Geológicas* 31: 1–13.

Solé J, Pi-Puig T, Bermúdez-Chávez C *et al.* (2022). Mineralogy, geochemistry, and K-Ar dating of feldspars and clays from an exceptional Cretaceous fossil locality (Tlayúa, Puebla, Mexico): Insights into the depositional and diagenetic ages and processes. *Chemical Geology* 612: 121134. DOI: [10.1016/j.chemgeo.2022.121134](https://doi.org/10.1016/j.chemgeo.2022.121134).

Vega FJ, González-León O and Moreno-Bedmar JA (2019). Early Cretaceous (late Barremian) Crustacea from Puebla, Mexico. *Journal of South America Earth Sciences* 96: 102330. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2019.102330>.

Manuscrito aceptado