

La importancia de Tepexi de Rodríguez, Puebla, desde una perspectiva paleontológica

J. Alberto **Cruz**
Dulce María **Figueroa-Castro**
Carlos **Castañeda-Posadas**

El municipio de Tepexi de Rodríguez se encuentra en la región de la mixteca poblana, al sur del Estado de Puebla. La región es importante desde un aspecto cultural, arqueológico y paleontológico.

Culturalmente, la región cuenta con poblaciones indígenas de Náhuas, Popolocas, Mixtecos y Chochos, constituyendo el 11 % de los habitantes de este municipio (INEGI, 2009). Arqueológicamente, Tepexi de Rodríguez es una zona importante porque en la entrada al municipio se encuentra la fortaleza Postclásica de Tepexi el Viejo. El municipio se considera el sitio de origen de la cerámica anaranjado delgado, muy valiosa para la cultura Teotihuacana (Plunket y Uruñuela, 2005). Además, en el sitio conocido como “Manos de Bruja”, ubicado en las laderas del río Axamilpa, se encuentran pinturas rupes- tres en las que se representa la adoración a los dioses de los pueblos antiguos de la región.

Desde un punto de vista paleontológico, Tepexi de Rodríguez es considerado como la puerta de entrada a la región paleontológica de la Mixteca poblana. Esta región cuenta con notables localidades fosilíferas de distintas edades geológicas, en las que se ha encontrado

una gran variedad de fósiles que ayudan a entender la evolución de distintos grupos de organismos (Castañeda-Posadas, 2015; Herrera-Flores, 2017).

Las primeras noticias sobre la presencia de fósiles en el municipio de Tepexi datan de 1977, cuando el médico Alfonso López Verdi reportó la presencia de molares de proboscídeos y otros huesos de animales antiguos en el periódico El Sol de Puebla. Sin embargo, la noticia no tuvo el impacto esperado y pasó desapercibida. Las primeras prospecciones paleontológicas realizadas en la zona tuvieron lugar en los años 80, y fueron lideradas por investigadores del Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Estas prospecciones se llevaron a cabo principalmente en la cantera Tlayúa, propiedad de la familia Aranzaguthy (Alvarado-Ortega, 2019).

Como resultado de la colaboración entre la institución y la comunidad local, en 1989 se construye el Museo Paleontológico de sitio Pie de Vaca, cuyo objetivo central era el resaltar la importancia de la región. Posteriormente, tras una remodelación y adecuación de espacios dirigidos a actividades de divulgación del conocimiento paleontológico de la región, en 2006 el museo adquiere la denominación de Museo Regional Mixteco Tlayúa.

TEPEXI A TRAVÉS DEL TIEMPO GEOLÓGICO

En el municipio de Tepexi de Rodríguez se encuentra una diversidad de afloramientos rocosos de diferentes edades, que van del Paleozoico al reciente. En ellos es posible distinguir fósiles representativos de distintos grupos de organismos y ambientes del pasado (Castañeda-Posadas 2015; Alvarado-Ortega, 2019). Por ejemplo, las rocas más antiguas, pertenecientes al Complejo Acatlán, datan del Ordovícico-Silúrico (de 485 a 419 millones de años), que corresponden a ambientes de antiguos mares. Entre estos sitios resaltan cuatro con temporalidades geológicas diferentes. A través del estudio del registro fósil de estos sitios es posible representar la historia geológica y resaltar la importancia

paleontológica de la región (Castañeda-Posadas, 2015; Herrera Flores, 2017).

La Cantera Tlayúa, con una edad del Cretácico tardío (105 millones de años [Ma]) es la localidad con los fósiles más antiguos en el pasado geológico de la zona. Paleontológicamente, la Cantera Tlayúa es ampliamente conocida por ser un sitio Lagerstätte, por la preservación excepcional de algas, equinodermos, peces, lagartijas, tortugas, cocodrilos y reptiles voladores (para una revisión, ver Applegate *et al.*, 2006). Los registros fósiles de esta localidad sugieren que hace 105 Ma Tepexi de Rodríguez era una isla rodeada de arrecifes de coral (Applegate *et al.*, 2006).

La segunda ventana al tiempo geológico se encuentra en el sitio de Los Ahuehetes, cercano a Tepexi de Rodríguez. Este sitio de edad oligocénica (33.9-23.03 millones de años) cuenta con un excelente registro de hojas, flores y frutos preservados en compresión carbonosa, así como registro entomológico. Los registros fósiles sugieren la existencia de un ambiente lacustre de baja energía, una vegetación de matorral xerófito y una temperatura media anual de 10-18 °C (Castañeda-Posadas, 2015).

El tercer sitio se encuentra en la localidad de Pie de Vaca, donde se ha localizado un buen historial de icnósiles. De particular interés es el registro del tafoglifo de un flamenco, que sugiere la existencia de un lago y una vegetación de matorral xerófito. Los datos de huellas fósiles sugieren que esta localidad es de edad pleistocénica (Bravo-Cuevas *et al.*, 2018), mientras que los registros de polen indican una edad Eoceno-Oligoceno (Beraldi-Campesi *et al.*, 2006). Sin embargo, análisis moleculares indican que los flamencos con pico modificado, como el fósil de flamenco encontrado en la localidad, corresponden al Plioceno (hace 4.37 millones de años).

Finalmente, la ventana al tiempo geológico más reciente de la región de Tepexi es el sitio denominado "Barranca el Abuelo" o "Valle del Mamut", en donde se encuentran evidencias de megafauna pleistocénica. Los registros de mamuts (*Mammuthus*), caballos (*Equus*), gonfoterios (*Cuvieronius tropicus*), perezosos gigantes (*Paramylodon harlani*),



© Germán Montalvo. *Montaña y resbaladilla.*

gliptodones (*Glyptotherium*), camellos (*Paleolama*) y bisontes (*Bison*) en las localidades Rancho Gerardo y Colina del Gliptodonte (ubicadas dentro del Valle del Mamut), sugieren la presencia de depósitos aluviales. El registro fósil indica que la región de el Valle del Mamut se desarrolló sobre un bosque de coníferas con condiciones húmedas y frías, inicialmente durante el Pleistoceno tardío, pero que posteriormente fue cambiando hacia condiciones más secas y calurosas, similares a las registradas en la actualidad (Montellano-Ballesteros, 2019).

En resumen, las evidencias estratigráficas y paleontológicas encontradas ponen de manifiesto la gran importancia de la región de Tepexi. Uno de los registros más destacados es el de la presencia de registros fósiles que datan de hace 105 Ma, lo que corresponde a cuatro periodos geológicos. Por lo tanto, la relativamente pequeña región de Tepexi de Rodríguez constituye un reservorio de evidencias fósiles y paleoambientales que permiten la reconstrucción de la historia evolutiva de diferentes grupos de organismos, así como de los cambios ambientales experimentados en la localidad a través del tiempo.

MUSEO REGIONAL MIXTECO TLAYÚA

La diversidad de cambios temporales, geográficos y ecológicos que se pueden observar a través del registro fósil colectado dentro de los 5 km² que abarca Tepexi de Rodríguez, son una clara evidencia de su importancia paleontológica. El desarrollo de investigaciones científicas en conjunto con el apoyo de la familia Aranguthy favorecieron la construcción del museo de sitio Pie de Vaca (Instituto de Geología-Universidad Nacional Autónoma de México; geologia.unam.mx/contenido/museo-regional-mixteco-tlayua) en la década de 1980. Posteriormente, el museo fue modificado y adecuado con espacios óptimos para exposiciones, por lo que en 2006 adquiere la denominación de Museo Regional Mixteco Tlayúa (MRMT).

Desde su creación, el museo ha sido un importante centro de actividades paleontológicas en el país, incluyendo las de investigación y divulgación científica. Al comienzo de sus funciones, el museo

tenía como único propósito exhibir fósiles, la mayoría de los cuales procedían de la Cantera Tlayúa; aunque también se exhibieron fragmentos de restos fosilizados, huellas de hojas y megafauna recuperados de localidades cercanas a Tepexi de Rodríguez. Sin embargo, el museo también ha sido sede de las reuniones anuales de la Sociedad de Paleontología de Vertebrados, en 1982 y 2000, así como la Reunión Latinoamericana de Paleontología en 1984, la Reunión Internacional de Peces Mesozoicos en 2010 y la Comisión Internacional de Historia de las Ciencias Geológicas en 2018. Hasta antes de 2010 se recibían alrededor de 6,000 visitantes al mes. Finalmente, es importante mencionar que, en 1991, el museo acogió la visita de funcionarios de la National Geographic Society, quienes reconocieron la importancia de la Cantera Tlayúa, y le dieron la denominación de “Konservat Lagertätten”, por el excepcional estado de conservación de los fósiles; similar al que se encuentra en el yacimiento paleontológico de Solhofen en Alemania. Además, dichos visitantes también aportaron fondos para el desarrollo del Proyecto Paleontológico de Tepexi de Rodríguez.

ACCIONES PARA IMPULSAR

EL MUSEO REGIONAL MIXTECO TLAYÚA

La importancia del museo como centro de investigación y divulgación paleontológica, junto con la alta riqueza de fósiles encontrados en la región de Tepexi podría tener un impacto en el desarrollo cultural, educativo y económico de la Mixteca poblana. El reconocimiento de su importancia ha llevado a la generación de un convenio de colaboración entre la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) y el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla (CONCYTEP). El propósito es fortalecer las actividades realizadas en el museo, no solo en relación con la preservación de los registros paleontológicos de la región, sino también como centro de investigación biológica y etnológica. Además, dicho convenio tiene

como propósito a largo plazo la creación de un centro de investigación: la Estación Geobiológica de la Mixteca Poblana, en donde se desarrollen proyectos de investigación dirigidos al estudio de la biodiversidad actual y fósil de la región.

Por último, en cuanto a la protección de los sitios paleontológicos (Cantera Tlayúa, Los Ahuehuetes, Pie de Vaca y el Valle del Mamut), actualmente solo el sitio Pie de Vaca está registrado ante el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), a través del Sr. Felix Aranguthy Contreras, en el Registro Público de Monumentos y Zonas Arqueológicas (número 43396). Por ello, se proyecta llevar a cabo la inscripción de los tres sitios paleontológicos restantes ante el INAH.

SITUACIÓN SOCIAL EN TEPEXI

El Municipio de Tepexi de Rodríguez alberga una población de 22,331 habitantes (2020), 52.07 personas/km². En la región existe un nivel de marginación alto, de tal manera que alrededor del 73 % de la población vive en la pobreza (SEDESOL, 2013). Las principales actividades económicas incluyen prácticas ganaderas, explotación forestal, pesca y caza (SEDESOL, 2013). Además, la agricultura es también una de las principales actividades económicas de la región, a pesar de que el 71 % de la tierra del Municipio no es apropiada para ello (INEGI, 2009).

La minería constituye una actividad prevalente entre la población local desde la década de 1970. Diversos recursos mineros se explotan en toda la región; sin embargo, actualmente la mayor parte está enfocada en la explotación de travertino, que cuenta con 16 bancos activos en toda la región. Otros materiales obtenidos son la grava y la arena, de la que se conocen dos bancos activos; así como la piedra caliza, que cuenta con tres sitios inactivos, además de la Cantera Tlayúa. Las actividades mineras tienen consecuencias negativas, tanto para la preservación del registro paleontológico como para el ambiente. Es muy probable que de los bancos de piedra caliza inactivos se realice la extracción y venta ilegal de fósiles. Además, las actividades mineras causan una contaminación hídrica y

atmosférica, abatimiento de los mantos freáticos, destrucción del hábitat, así como extracción ilegal de flora, fauna y restos arqueológicos. Sin duda, la falta de conciencia ambiental de los propietarios de las canteras y la pobreza prevaleciente en un alto porcentaje de la población representan una amenaza para el registro paleontológico y el ambiente, así como un reto para asegurar su preservación.

ACCIONES SOCIALES DEL MUSEO REGIONAL

MIXTECO TLAYÚA

La divulgación del patrimonio paleontológico y su conservación a través del museo es una actividad fundamental para que la población comprenda la importancia de los fósiles y los reconozca como un componente más de la biodiversidad nacional, así como la necesidad de conservarlos. Aunque por cuatro generaciones la familia Aranguthy ha jugado un papel muy importante en la conservación y divulgación del patrimonio paleontológico de la Cantera Tlayúa y del sitio Pie de Vaca, su esfuerzo ha sido insuficiente.

A partir de la firma del convenio entre la BUAP-UNAM-CONCYTEP, se han implementado varias acciones, integrando becarios en las labores de divulgación y concientización paleontológica que se llevan a cabo tanto en la región como en el estado de Puebla. Así mismo, se han realizado talleres dirigidos a la población infantil y juvenil de la región. Para ello, se cuenta con el Paleobus, un medio de transporte adecuado para llevar a cabo actividades de divulgación. Una parte esencial de estas actividades es resaltar la importancia del cuidado y conservación de los fósiles, así como dar a conocer el papel que realiza el museo como escenario local de conservación y difusión de los fósiles.

Finalmente, una acción imprescindible es llevar a cabo la actualización del estado que guardan las zonas paleontológicas. Este registro tiene como objetivo asegurar la conservación del material paleontológico y promover la divulgación de la paleontología a nivel nacional, el cuidado y preservación del registro fósil del país de una manera organizada y legalizada. Se pretende que el Museo Regional Mixteco Tlayúa

no solo sea un museo de sitio, sino que se convierta en un recinto de difusión de la ciencia y la cultura.

B I B L I O G R A F Í A

Alvarado-Ortega J (2019). Tlayúa: Un proyecto paleontológico emblemático de Puebla. *Spinor* 37:14-17.

Applegate SP, Espinosa-Arrubarrena L, Alvarado-Ortega J and Benammi M (2006). Revision of Recent Investigations in the Tlayúa Quarry. In: Vega FJ et al. (eds), *Studies on Mexican Paleontology. Topics in Geobiology*, vol 24. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/1-4020-3985-9_13.

Beraldi-Campesi H, Cevallos Ferriz SRS, Centeno Garcia E, Arenas Abad C and Fernandez L (2006). Sedimentology and paleoecology of an Eocene–Oligocene alluvial–lacustrine arid system, Southern Mexico. *Sedimentary Geology* 191(3-4):227-254. <https://doi.org/10.1016/j.sedgeo.2006.03.018>.

Bravo-Cuevas VM, Jiménez-Hidalgo E, Cabral-Perdomo MA y Contreras-López M (2018). The first mexican record of peccary footprints (*Artiodactyla, Tayassuidae*) from the late Cenozoic of Puebla: ichnotaxonomy and palaeobiological considerations. *Journal Historical Biology an International Journal of Paleobiology*. doi: 10.1080/08912963.2018.1424844.

Castañeda-Posadas C (2015). El registro paleobiológico del Estado de Puebla. México: Dirección de Fomento Editorial, BUAP.

Herrera-Flores JA (2017). Investigación paleontológica en Tepexi de Rodríguez, Puebla. *Ciencia* 68(2):68-75.

INEGI (2009). *Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos: Tepexi de Rodríguez, Puebla* (Clave Geoestadística 21169). http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/31/31038.pdf.

Montellano-Ballesteros M. (2019) Tepexi de Rodríguez más de 10,000 años, *Spinor* 37:21-23.

Plunket P y Uruñuela G (2005). Recent research in Puebla prehistory. In *Journal of Archaeological Research* 13(2). <https://doi.org/10.1007/s10804-005-2485-5>.

SEDESOL (2013). *Municipios: Nacional: Tepexi de Rodríguez*. <http://www.microrregiones.gob.mx/zap/datGenerales.aspx?entra=nacion&ent=21&mun=169>.

J. Alberto Cruz
Instituto Nacional de Antropología e Historia
Dulce María Figueroa-Castro
Laboratorio de Interacciones Ecológicas
Facultad de Ciencias Biológicas
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Carlos Castañeda-Posadas
Laboratorio de Paleobiología
Facultad de Ciencias Biológicas
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
carlos.castaneda@correo.buap.mx



© Germán Montalvo.
Celeste incita al juego, la Tierra es ocular.