

SABERES Y CIENCIAS

Réplicas de huellas con técnicas de digitalización

Frank Raúl Gío Argáez y Brenda Berenice Martínez Villa / 2019/12/16

Las huellas al igual que las pistas, excavaciones, perforaciones, coprolitos, pellets fecales, marcas dentales y otras estructuras similares que son producto de actividad biológica, son consideradas como icnitas. En registros del pasado se pueden encontrar icnitas fósiles como evidencias indirectas de la vida antigua que han sido preservadas durante mucho tiempo y que son de gran relevancia para el estudio de la ecología del pasado. También ayudan a inferir las condiciones originales de los ambientes donde quedaron impresas y de la misma forma revelan datos sobre la morfología general del organismo que las produjo, como la longitud, el peso, centro de gravedad, el modo de vida, rol dentro del nivel trófico y las interacciones con el medio.

En el territorio perteneciente a la comunidad de San Juan Raya, en el estado de Puebla, se ubica una localidad donde se han registrado huellas de fauna que habitó durante el Cretácico inferior hace aproximadamente 112 millones de años. Los registros se encuentran en un muro, que por movimientos tectónicos tiene una inclinación de 78 grados, con un espesor de 50 cm, longitud de 15 m y una altura promedio de 9.30 m, con una superficie de casi 100 m² a lo largo de la cual se han observado al menos 174 icnitas de diversos organismos como pterosaurios, dinosaurios, tortugas, cocodrilos y probables lepidosaurios que vivieron durante el Albiano. Se han reconocido que 41 de las huellas en el muro pertenecen a moldes positivos de pterosaurios, los reptiles voladores del Mesozoico. Las pisadas tienen una longitud entre 4 y 16.5 cm, con marcas de miembros posteriores (pes) y en menor cantidad de los miembros anteriores (manus). La disposición y secuencia que presentan las huellas señala que estos icnofósiles pertenecen a un tipo comportamiento denominado como Repichnia, es decir, muestran actividad de locomoción, de modo que las reconstrucciones paleoambientales a partir de estos datos señalan que los organismos acudían a esa área para alimentarse o reproducirse.

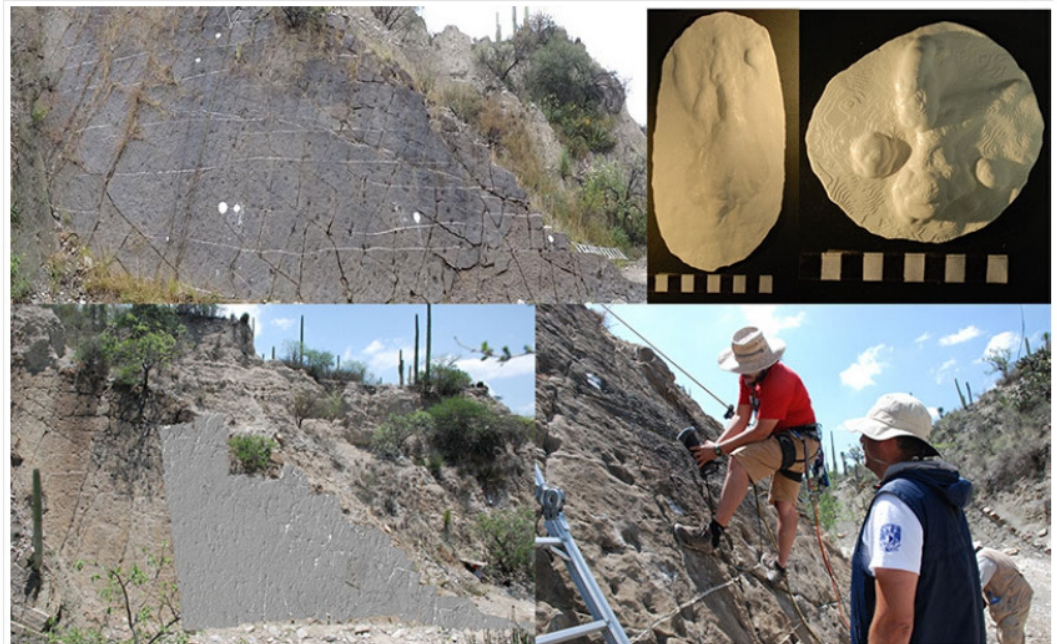


Foto derecha superior: Extracción de icnitas de muro inclinando. Foto derecha inferior: Imagen digitalizada del muro (color gris) a partir de escaneo in situ. Foto derecha superior: réplicas obtenidas con impresora 3D de icnitas fósiles de pterosaurio y tortuga. Foto derecha inferior: Escaneo in situ sobre retícula.

Las huellas de los pterosaurios de San Juan Raya presentan similitudes morfológicas con las huellas reportadas para la cuenca Cameros (Cornago, en la Rioja España), así como la temporalidad en las que se formaron (Cretácico Inferior entre Barremiano Tardío-Albiano Temprano) y el ambiente donde habitaron. Para reconstruir el tipo de

ambiente que quedó registrado en el muro se usaron diferentes evidencias, una de ellas fue la gran cantidad de ostreidos (*Ostrea alicula*) y escasos gasterópodos (*Tylostoma aguillerae*); otra fue la presencia de icnofacies del tipo Skolithos, que se caracteriza por la presencia de estructuras alargadas con forma tubular o galerías hechas por organismos endobentónicos que se asocian a una zona dentro del perfil batimétrico del área marina. Con lo anterior y tomando en cuenta las condiciones actuales donde se distribuyen algunos organismos del mismo grupo así como las características de la icnofacie, se ha inferido que era un ambiente de zona de playa o de mareas poco profundas con un alto índice de energía.

La información que revelan estas huellas son importantes para conocer los ambientes del pasado; sin embargo, las características ambientales actuales, como los fenómenos de intemperismo por la constante exposición a temperaturas altas en el día y por las noches frío extremo, así como la exposición a lluvias torrenciales, el viento y la acción de algunos organismos, condiciones clásicas de ambientes desérticos, han sido un factor determinante en la preservación de estas evidencias de la vida pasada que han permanecido contenidas en las rocas durante millones de años. Por ello el uso de la tecnología en el estudio de huellas fósiles a través de diversas técnicas novedosas que permitan en un primer lugar la extracción y posteriormente la conservación, han sido aplicadas para las huellas de la fauna del Cretácico.

En el año de 2012, a través de un proyecto de investigación del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, se realizaron las primeras pruebas para la extracción de las huellas y datos de mediciones en el muro inclinado. Para obtener las réplicas negativas (contra molde) se utilizó una pasta para modelar, material que permitió mayor facilidad en la generación y manipulación de estas. Posteriormente el material fue llevado al laboratorio donde se obtuvieron las mediciones del largo, ancho y espesor de 41 contra moldes con un vernier; 13 de estos presentaban las características morfológicas más predominantes de la fauna mesozoica, y fueron escogidos para ser procesados por los doctores Leopoldo Ruíz Huerta y Alberto Caballero Ruíz con un escáner en el Laboratorio Nacional de Manufactura Aditiva y Digital, en el Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico de la UNAM (CCADET, ahora ICAT- Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología), para la obtención de imágenes tridimensionales que pueden ser manipulables con un software y además permite la edición de errores o fisura de la malla o componente geométrico.

Las imágenes tridimensionales obtenidas se materializaron en una impresora 3D, de modo que se puede generar una réplica extra de los moldes en un material de polímeros más resistente, con el objetivo de poder manipularla, realizar observaciones y descripciones del ejemplar sin correr el riesgo de fragmentarlo, o en otras condiciones, si el molde es extraviado o fragmentado, el archivo digital permitirá volver a imprimirlo para tener el material en físico. Al ver el éxito obtenido con las primeras pruebas, la segunda etapa consistió en la visita al sitio de estudio, durante el año 2014, con la finalidad de escanear in situ la parte baja del estrato donde se hallaron algunas huellas. Para ello se utilizó un escáner portátil que incide sobre una malla o retícula colocada sobre la pared con objetivos o targets para fijar puntos de referencia espacial en las tomas de nubes de puntos y tener un menor error de precisión en la digitalización de las trazas de la pared.

Después de realizar varios escaneos a lo largo del muro se obtuvieron las digitalizaciones de todos los componentes del estrato por secciones o cuadrantes que facilitaron la integración de toda la información digital del total de la superficie. Para procesar la información digital se requirió de un software especializado que fusionó cada uno de esos archivos digitales y generó un archivo único de todo el muro. Con esta nueva información se detectaron huellas y rastros que habían sido imperceptibles a simple vista y con ello se comprobó las ventajas del manejo de estas tecnologías. Estos resultados revelaron la importancia de hacer este tipo de trabajos para reconocer huellas de los diferentes organismos; sin embargo, aunque se descubrió una gran diversidad icnológica no se pudieron interpretar los comportamientos de los organismos productores, ya que se requiere un mínimo de cinco huellas del mismo individuo para realizar inferencias etológicas. No obstante, la falta de patrones de comportamiento no le ha quitado importancia esta pared, ya que ha quedado como recurso educativo y recreativo para reconocer la diversidad de la fauna de tiempos anteriores.

El trabajo del descubrimiento y conservación de la fauna fósil de la pared de San Juan Raya ha sido una labor ardua que con ayuda del uso de la tecnología y la cooperación de investigadores de la UNAM y los doctores Alberto Cobos y Rafael Royo de la Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis (asociación española reconocida a nivel mundial por sus aportaciones a la paleontología), han resaltado la importancia de este tipo de hallazgos que deben quedar en un resguardo digital para el futuro. Actualmente la población de San Juan Raya cuenta con un museo de sitio donde se albergan los fósiles de la región, además de servicios de recorridos geoturísticos guiados por los pobladores a las zonas fosilíferas así como la venta de artesanías de palma con temáticas alusivas a dinosaurios y otra fauna fósil.

* raulgioargaez@gmail.com – brendamavi@ciencias.unam.mx

Posteado en: Portada, Número 94