

Trilobites de conservación excepcional en el Ordovícico de Marruecos

JUAN CARLOS GUTIÉRREZ-MARCO

Instituto de Geociencias (CSIC-UCM) y Departamento de Paleontología, Facultad CC. Geológicas Universidad Complutense, José Antonio Novais 12, 28040 Madrid. jcgrapt@ucm.es

En el año 2010, un artículo de portada en la revista *Nature* daba a conocer oficialmente el descubrimiento en Marruecos de un nuevo “Fossil-Lagerstätte” paleozoico, la llamada “Biota de Fezouata” del norte de la ciudad de Zagora, documentada en materiales del Ordovícico Inferior de esta región del Anti-Atlas central. La asociación reúne fósiles normales de trilobites, moluscos, equinodermos, braquiópodos, graptolitos, etc., junto con multitud de organismos de cuerpo blando y conservación excepcional, recordando en cierto modo a la biota cámbrica de la *Burgess Shale* por la presencia de anomalocáridos gigantes (considerados entonces en la cúspide de la cadena trófica), artrópodos marrellomorfos, esponjas, poliquetos y otros gusanos paleoescolécidos. Desde entonces, los trabajos sobre los nuevos fósiles marroquíes, especialmente los artrópodos de caparazón no mineralizado, vienen apareciendo regularmente en reputadas publicaciones científicas internacionales, y en el año 2016 la revista *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* editó un volumen monográfico (vol. 460), con 178 páginas dedicadas a la Biota de Fezouata.

En realidad, los extraordinarios fósiles de Fezouata habían sido descubiertos diez años antes por un antiguo camellero, Mohamed (“Ou Said”) Ben Moula (Alnif, 1952), quien en 2000 ya explotaba comercialmente estos horizontes para la venta de trilobites, y que tras las primeras publicaciones paleontológicas comenzó a colaborar con los científicos en la realización de las meritorias excavaciones que mantiene hoy en día con sus hijos Lahcen y Brahim.

Fig. 1. Ejemplar MGM-6755X, bastante “retocado” por los preparadores, pero que conserva intactos el buche y las glándulas digestivas.



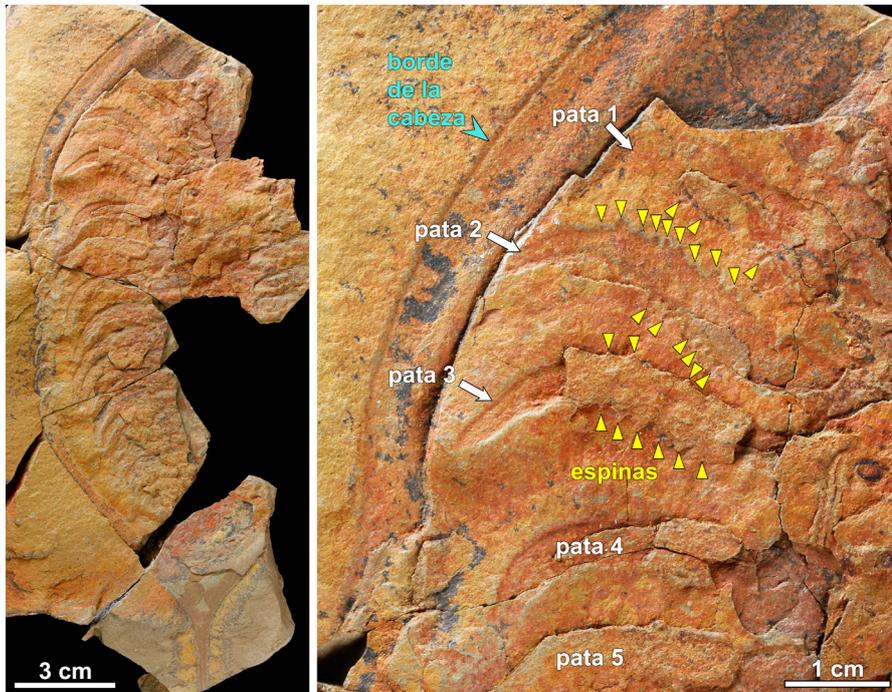


Fig. 2. Ejemplar MGM-6756X que conserva parte de los 21 pares de endopoditos ventrales, y detalle a la derecha de las espinas localizadas en los gruesos endopoditos cefálicos.

Con motivo de un estudio más amplio sobre los graptolitos de las Pizarras de Fezouata, abordado a lo largo de unos 800 km de extensión de afloramiento en el Anti-Atlas, el autor de esta nota dató las localidades con fósiles de cuerpo blando como esencialmente situadas en la Zona de *Araneograptus murrayi* del Tremadociense tardío (en torno a los 478 Ma). Entre los trilobites se conocía hasta hace poco la existencia de al menos tres taxones distintos que conservan ocasionalmente las antenas, patas y restos del tubo digestivo, pero cuya anatomía responde a parámetros “normales” y no ha sido aún publicada. Por eso cuando en uno de los viajes la familia Ben Moula nos mostró un cuarto trilobites diferente y con estructuras fuertemente singulares, nos propusimos investigarlo. El material fue adquirido por el Museo Geominero de Madrid a través de un intermediario y puesto a disposición para estudio. El resultado fue un artículo publicado en acceso abierto en la revista *Scientific Reports* (Gutiérrez-Marco et al., 2017), que cambia alguna de las concepciones más tradicionales que se tenían para los trilobites.

Los ejemplares descritos fueron tres, todos ellos pertenecientes a la especie *Megistaspis (Ekeraspis) hammondi*, un asáfido que llega a alcanzar los 35 cm de longitud si contamos su larga caudícula. El primero es el molde interno muy vistoso de un trilobites completo, pero que en detalle muestra diversas alteraciones, como fracturas rellenas

y partes transferidas o reintegradas con resinas (ver cartografía específica en la figura suplementaria 2 de Gutiérrez-Marco et al., 2017). No obstante, el molde externo parcial del mismo revela que su tosca preparación no afectó a la región con auténtico interés científico, que se localiza en la región anterior del caparazón. Allí se aprecia cómo entre la cabeza y los primeros anillos torácicos discurre una estructura longitudinal, expandida bajo la glabella, que se halla jalonada por nueve pares de huecos irregulares. Se trata de la primera evidencia de un nuevo tipo de aparato digestivo entre los trilobites, que asocia la presencia de un buche (la expansión anterior del tubo digestivo), situado bajo la cabeza, con glándulas digestivas como las que ya constaban en los trilobites que nunca presentan un buche. Es decir, que previamente a este hallazgo se conocía un primer grupo de trilobites de tubo digestivo simple + glándulas y un segundo grupo de trilobites con buche y sin glándulas: el tercer y nuevo tipo representa, pues, una combinación de los dos anteriores.

El segundo ejemplar de *M. (E.) hammondi* (no ilustrado aquí) es un molde interno que carece del extremo distal del pigidio. Su flanco pleural derecho, a lo largo del cefa-

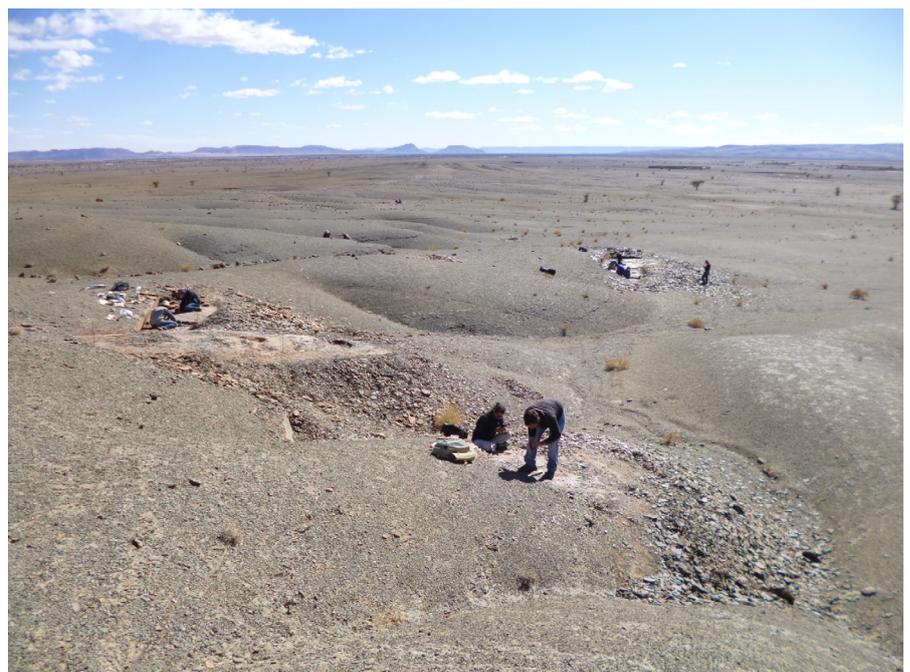


Fig. 3. Panorámica de las excavaciones de la Biota de Fezouata en la llanura de Ternata (norte de Zagora)



Fig. 4. Ejemplar típico de *Cruziana rugosa*, MGM-6760X, con sentido de avance hacia la izquierda de la foto.

lón, tórax y pigidio, se ha “descascarillado” de manera natural durante la extracción del fósil, dejando ver los exópodos en conexión anatómica, inmediatamente por debajo del caparazón perdido del trilobites. Recordemos que los exópodos representarían la rama más dorsal de cada apéndice birrámeo, con función respiratoria-filtradora, en tanto que la rama ventral (el endópodo o endopodito) es la que adopta la función locomotora y sería la pata propiamente dicha. En una excavación realizada bajo las pleuras izquierdas de los dos primeros segmentos torácicos del mismo ejemplar se alcanza también a reconocer los endópodos. Ello revela que muchos trilobites de la Biota de Fezouata pueden haber conservado sus apéndices, pero que éstos no resultan observables por quedar ocultos bajo el caparazón dorsal.

Finalmente, el tercer fósil de la especie y el más espectacular, es un ejemplar conservado por la parte ventral que muestra vestigios de 21 pares de endópodos, de los cuales los tres cefálicos son gruesos y espinosos, mientras que los 8 torácicos y 11 pigidiales son lisos y reducen gradualmente su tamaño en sentido posterior. La singularidad científica del hallazgo es que por vez primera se observa una diferenciación morfológica en las patas de los trilobites, ya que todos los casos cono-

cidos del Cámbrico al Devónico, a partir de yacimientos de conservación excepcional, respondían siempre al mismo patrón de uniformidad morfológica, variando únicamente el tamaño de los apéndices en sentido antero-posterior. En el trabajo vamos un poco más allá y avanzamos una interpretación funcional de estas diferencias, según la cual *Megistapis* (y probablemente otros géneros de trilobites asáfidos) tenían los apéndices gruesos y espinosos como una adaptación excavadora para buscar comida en el sedimento orientando la cabeza hacia abajo. En esta posición prosoclina, la huella resultante habría de ser bilobulada y los arañazos de las espinas debían imprimir en el fondo de la misma un set de estrías paralelas, combinadas con las marcas de avance del borde anterior del cefalón. Es decir, básicamente lo que podría haber generado este trilobites son huellas de *Cruziana* del grupo *rugosa*, que reúnen las características mencionadas y son muy abundantes en toda la periferia del antiguo continente de Gondwana, desde el margen andino de Sudamérica hasta el suroeste de Europa, Asia Menor, Norte de África, Oriente Medio y el suroeste de China.

La génesis de *Cruziana rugosa*, un icnofósil de tan amplia extensión geográfica, ha sido siempre un misterio que chocaba con la uniformi-

dad morfológica de los apéndices de los trilobites. Únicamente el gran Dolf Seilacher (1925-2014) se había aventurado a sugerir, desde sus primeros trabajos, que su productor debía ser un trilobites que excavaría en posición prosoclina, dotado con unas patas anteriores extraordinariamente robustas, y con endopoditos acabados en 12 setas responsables de las estrías. Nuestras conclusiones han venido a refrendar de alguna manera este “retrato-robot” concebido por Seilacher, con la suma de las precisiones aportadas por los datos anatómicos directos, en los que las espinas no son terminales. Hasta la fecha *Cruziana rugosa* no ha sido registrada en las lutitas masivas de la Formación Fezouata, cuya conservación exigiría el enterramiento de las huellas por lechos episódicos de arena, pero ya con anterioridad la icnoespecie se atribuía a la actividad de grandes asáfidos, algo más que posible tras el descubrimiento de los extraordinarios trilobites de Fezouata.

Firman también el trabajo Diego C. García-Bellido, quien tras finalizar su contrato Ramón y Cajal en el CSIC se vio obligado a recurrir a la “movilidad exterior”, y hoy trabaja a pleno rendimiento en la Universidad de Adelaida (Australia); Isabel Rábano, ex-directora del Museo Geominero y actual directora del Departamento de Infraestructura Geocientífica y Servicios del IGME, y Artur A. Sá, profesor de la Universidad de Trás-os-Montes y Alto Douro y director científico del Geoparque Arouca, de la red global de la UNESCO. ●

Bibliografía

Gutiérrez-Marco, J.C., García-Bellido, D.C., Rábano, I. y Sá, A.A. (2017). Digestive and appendicular soft-parts, with behavioural implications, in a large Ordovician trilobite from the Fezouata Lagerstätte, Morocco. *Scientific Reports*, 7, 39728, 7 p. + Supplementary Figs. 1-3. doi: 10.1038/srep39728.

Acceso abierto al artículo y a la información suplementaria: www.nature.com/articles/srep39728