



Cantera de Cudillo, situada al Este de La Paredeja. FOTO: Miguel Ángel Martín

La terraza del sondeo de la Cantera Cudillo (La Paredeja) y su posible relación con la de Cueva del Silo, Cueva Peluda y Trinchera Elefante (Sierra de Atapuerca, Burgos)

Ana Isabel Ortega Martínez
Grupo Espeleológico Edelweiss.
Fundación Atapuerca.
Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana.

Miguel Ángel Martín Merino
Grupo Espeleológico Edelweiss.

Durante la campaña de 2018 desarrollada en la Sierra de Atapuerca se han iniciado los trabajos de excavación en un nuevo yacimiento al Este del término de La Paredeja, en la Cantera Cudillo. De forma previa a la excavación se realizó un sondeo con recuperación de testigo de más de 20 m de profundidad, que ha mostrado un nivel de gravas metamórficas en cotas aproximadas de 971-968 m s.n.m., similares al nivel de base de la terraza T9 (+28-32 m) del Arlanzón (Benito-Calvo, 2004). El nuevo yacimiento se localiza justo en la zona meridional de la Sierra, sector que se había señalado como posible origen de las gravas metamórficas del Arlanzón que se depositaron en Cueva del Silo, Cueva Peluda y que también aparecieron en el sondeo del yacimiento de la Sima del Elefante (Ortega *et al.*, 2013), concretamente en su conducto inferior al que todavía no ha llegado la excavación. Los nuevos trabajos parecen confirmar que en el extremo SE de la Sierra de Atapuerca se sumieron flujos del río Arlanzón, hacia el interior del karst, durante un amplio abanico temporal, al menos durante la deposición de las terrazas T5 y T6.

Las terrazas del karst de la Sierra de Atapuerca

En el nivel inferior del karst de la Sierra de Atapuerca se ha descrito la presencia de una importante terraza fluvial del Arlanzón depositada en la Cueva del Silo y en el sub-nivel inferior de Cueva Peluda, a cotas de 984 m s.n.m y potencia vista de 7 m. A través de diversos sondeos con recuperación de testigo, dicha terraza también ha sido detectada en el nivel inferior de Trinchera Elefante y en el relleno que colmata el extremo SE de Cueva Peluda.

Esta terraza fue analizada con ocasión de la Tesis Doctoral de uno de nosotros (Ortega *et al.*, 2005; Ortega, 2009: 581-588), correlacionándola altimétricamente con la terraza T6 (+44-46 m) del Arlanzón (Benito-Calvo, 2004, Benito-Calvo y Pérez-González, 2015, Benito-Calvo *et al.*, 2017), aunque también se planteaba que podría corresponder a alguna más antigua que ocupara cotas algo inferiores en el endokarst, debido a su circulación y progresivo encajamiento hasta su ulterior deposición.

Las investigaciones geofísicas realizadas en el karst de Atapuerca y el Valle de Cueva Mayor

mostraban un importante escalón topográfico en las calizas cretácicas, en relación con el contacto de las margas y margocalizas lacustres de edad miocena (Benito-Calvo *et al.*, 2008; Ortega *et al.*, 2010 y 2012a). Estas investigaciones apuntaban al extremo SE de la Sierra de Atapuerca como sector de recarga del karst, por donde debió de producirse la pérdida directa del río Arlanzón, que acabó por depositar su carga fluvial en el interior del karst, tal y como se reflejó en la figura 2, indicando la dirección aproximada del flujo hídrico hacia el lugar de deposición (Ortega *et al.*, 2011: 80-82; 2012b: 84-89).

En trabajos posteriores (Ortega *et al.* 2013, 2014, 2018) seguimos muestreando los sedimentos fluviales depositados en el nivel inferior del karst. Un análisis del terreno entre la previsible entrada de las aguas del Arlanzón en el karst, situada a un kilómetro de distancia, y los conductos en los que se documentan dichos sedimentos, muestra una correspondencia altimétrica de +61 m respecto al cauce del Arlanzón, lo que indica una relación mínima con el nivel de terraza T5 (+50-58 m), datada entre $0,70 \pm 10$ y $0,60 \pm 11$ millones de años (Benito-Calvo *et al.*, 2018; Moreno *et al.*, 2012 y 2016).

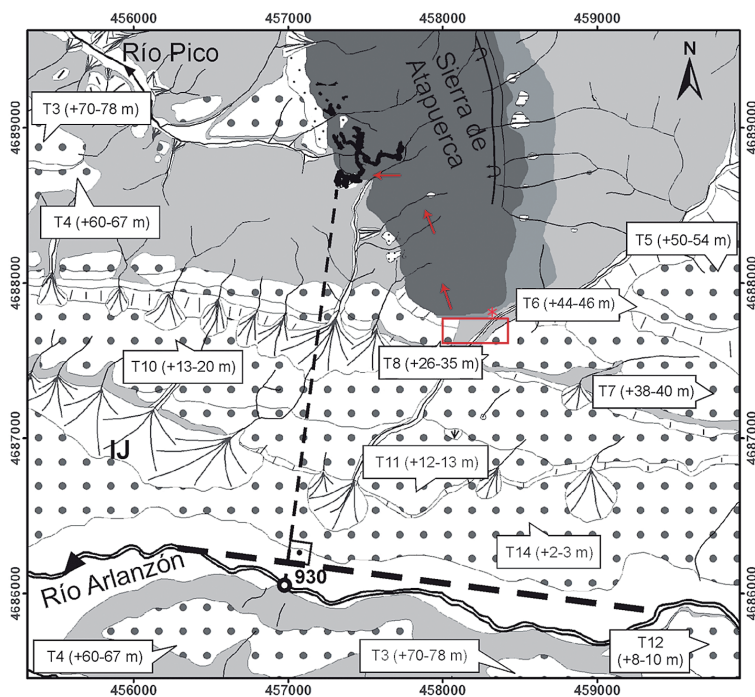
La nueva evidencia de la Cantera Cudillo

De forma previa al inicio de la campaña de excavación en el relleno kárstico de la Cantera Cudillo, al Este del término de La Paredaja, se realizó un perfil geofísico y un sondeo con recuperación de testigo de más de 20 m de profundidad. Hasta los 9 metros de profundidad se alternan rellenos kársticos de brechas, arcillas y arenas, con tramos calizos, pero entre los 9 y los 12,10 m de profundidad aparecen arcillas y arenas con gravillas y gravas cuarcíticas de pequeño diámetro, que corresponderían a una terraza fluvial depositada en el interior del karst.

Altimétricamente, estos depósitos se sitúan en cotas aproximadas de 971-968 m s.n.m., similares al nivel de base de la terraza T9 (+28-32 m) del Arlanzón (Benito *et al.*, 2018; Moreno *et al.*, 2012), es decir, en cotas bastante inferiores a los depósitos fluviales del interior del karst, situados a un kilómetro de distancia hacia la zona surgente. Estamos hablando de unos conductos colmatados que se desarrollan a cotas sensiblemente inferiores a las del karst del término de Torcas (Sistema Cueva Mayor-Cueva

del Silo y cavidades de Trincheras), lo que podría indicar la permanencia en el tiempo de un sector de recarga, relacionado con el límite meridional de la Sierra, que parece confirmarse por las dimensiones del conducto, aunque los futuros trabajos de desescombro de la cantera y la propia excavación permitirán conocer el verdadero tamaño de esta cavidad.

En cuanto a la identificación y cronología de la terraza detectada en el sondeo, hay que resaltar que, en el momento de la deposición de la T9, el río Arlanzón, en su proceso de encajamiento, ya se había distanciado hacia el Sur de la Sierra de Atapuerca y que ésta, además, se encontraba completamente bordeada por antiguas terrazas más elevadas (Benito-Calvo y Pérez-González, 2015; Benito *et al.*, 2017). Por tanto, no parece posible que la terraza detectada en el sondeo de la Cantera Cudillo tenga nada que ver con la T9, sino que estaría relacionada con otras más viejas (T5 a T7) que, bien por colapsos o bien por infiltraciones desde niveles superiores, hubieran alcanzado esa posición altimétrica. El hecho de que las gravas cuarcíticas detectadas en el sondeo tengan un reducido diámetro, muy inferior al de los cantos existentes tanto en el exterior como en el interior del karst, avalaría la hipótesis de que tal vez sólo se hubieran podido sumir, por conductos de escaso diámetro, las gravas y sedimentos más finos, alcanzando rápidamente, por gravedad, las cotas tan bajas en las que han sido detectadas.



Sector SE de la Sierra de Atapuerca que en 2011 se propuso como zona de recarga del karst, en relación con la T5, hacia el nivel inferior del Sistema Cueva Mayor-Cueva del Silo (Ortega *et al.*, 2011, basado en Benito, 2004). Con un asterisco se ha ubicado la Cantera Cudillo, prácticamente coincidente con el área propuesta.

Conclusión

El sector SE de la Sierra de Atapuerca en el que se ubica la Cantera Cudillo es el que había sido propuesto, desde hacía años, como probable lugar de recarga por el que se habrían sumido, hacia el endokarst, los flujos hídricos que acabarían por depositar parte de los sedimentos fluviales de la terraza T5 en el nivel inferior del karst, provocando una intensa reactivación y reexcavación de depósitos sedimentarios anteriores.

Si bien los depósitos fluviales detectados en el sondeo de La Paredeja, en la Cantera Cudillo, se localizan a cotas relacionadas altimétricamente con la T9, la habrían alcanzado debido a su introducción en el endokarst a través de conductos descendentes, por lo que en realidad corresponderían a momentos fluviales más antiguos (T5 a T7) ◀

Bibliografía

Benito-Calvo, A. (2004): *Análisis geomorfológico y reconstrucción de paleopaisajes neógenos y cuaternarios en la Sierra de Atapuerca y el valle medio del río Arlanzón*. Tesis Doctoral UCM, 381 pp.

Benito-Calvo, A.; Pérez-González, A. (2015): Geomorphology of the Sierra de Atapuerca and the Middle Arlanzón Valley (Burgos, Spain). *Journal of Maps* 11, 535–544.

Benito-Calvo, A.; Pérez-González, A.; Parés, J.M. (2008): Quantitative reconstruction of Late Cenozoic landscapes: A case study in the Sierra de Atapuerca (Burgos, Spain). *Earth Surface Processes and Landforms* 33, 196–208.

Benito-Calvo, A.; Ortega, A.I.; Pérez-González, A.; Campaña, I.; Bermúdez de Castro, J.M.; Carbonell, E. (2017): Palaeogeographical reconstruction of the Sierra de Atapuerca Pleistocene sites (Burgos, Spain). *Quaternary International* 433, 379–392.

Benito-Calvo, A.; Ortega, A.I.; Navazo, M.; Moreno, D.; Pérez-González, A.; Parés, J.M.; Bermúdez de Castro, J.M.; Carbonell, E. (2018): Evolución geodinámica pleistocena del valle del río Arlanzón: implicaciones en la formación del sistema endokárstico y los yacimientos al aire libre de la Sierra de Atapuerca (Burgos, España), *Geoarqueología entre las Ciencias de la Tierra y la Historia, Boletín Geológico y Minero*, 129 (1-2), 59-82.

Moreno, D.; Falguères, C.; Pérez-González, A.; Duval, M.; Voinchet, P.; Benito-Calvo, A.; Ortega, A.I.; Bahain, J.J.; Sala, R.; Carbonell, E.; Bermúdez de Castro, J.M.; Arsuaga, J.L. (2012): ESR chronology of alluvial deposits in the Arlanzón valley (Atapuerca, Spain): Contemporaneity with Atapuerca Gran Dolina site. *Quaternary Geochronology* 10, 418–423.

Moreno, D.; Benito-Calvo, A.; Falguères, C.; Voinchet, P.; Pérez-González, A. (2016): Datación preliminar por ESR de la secuencia de terrazas fluviales del valle del Arlanza (Sector NE de la Cuenca del Duero, Burgos). In: Durán

Valsero, J.J., Montes Santiago, M., Robador Moreno, A., Salazar Rincón, A. (Eds.) *Comprendiendo el relieve: del pasado al futuro. Actas de la XIV Reunión Nacional de Geomorfología*. IGME, Madrid, 391–398.

Ortega, A.I.; Pérez-González, A.; Martín, M.Á.; Carretero, J.M. y Arsuaga, J.L. (2005): El Sistema de Cueva Mayor-Cueva del Silo. Un estudio morfogenético del endokarst de la Sierra de Atapuerca (Burgos, España), en M. Santonja, A. Pérez y M. Machado (eds.); *Geoarqueología y Patrimonio en la Península Ibérica y el entorno mediterráneo*. ADEMA, Soria, 161-179.

Ortega, A.I. (2009): *La evolución geomorfológica del karst de la Sierra de Atapuerca (Burgos) y su relación con los yacimientos pleistocenos que contiene*, Tesis Doctoral UBU, 624 pp más planos.

Ortega, A.I., Benito-Calvo, A., Porres, J., Pérez-González, A., Martín, M.Á. (2010): Applying Electrical Resistivity Tomography to the Identification of Endokarstic Geometries in the Pleistocene Sites of the Sierra de Atapuerca (Burgos, Spain). *Archaeological Prospection*, 17, 233-245.

Ortega, A.I.; Pérez-González, A.; Benito-Calvo, A.; Martín, M.Á. (2011): El Karst de la Sierra de Atapuerca. Estudio Geomorfológico. *Cubía*, 15: 70-88.

Ortega, A.I., Benito-Calvo, A., Porres, J., Pérez-González, A., Martín, M.Á. (2012a): Prospección Geofísica por Tomografía Eléctrica en el karst de la Sierra de Atapuerca, *Cubía*, 16: 34-48.

Ortega, A.I., Martín, M.Á., GEE (2012b): *Cuevas de Atapuerca. Una visión de la mano del Grupo Espeleológico Edelweiss*, 271 pp.

Ortega, A.I., Benito-Calvo, A., Pérez-González, A., Martín, M.Á., Pérez, R., Parés, J.M., Aramburu, A., Arsuaga, J.L., Bermúdez de Castro, J.M., Carbonell, E. (2013): Evolution of multilevel caves in the Sierra de Atapuerca (Burgos, Spain) and its relation to human occupation. *Geomorphology*, 196, 122-137.

Ortega, A.I., Benito-Calvo, A., Pérez-González, A., Carbonell, E., Bermúdez de Castro, J.M., Arsuaga, J.L. (2014): Atapuerca Karst and its Palaeoanthropological Sites, en F. Gutiérrez, M. Gutiérrez (eds.): *Landscapes and Landforms of Spain, World Geomorphological Landscapes*, 101-110.

Ortega, A.I., Benito-Calvo, A., Martín, M.Á., Pérez-González, A., Parés, J.M., Bermúdez de Castro, J.M., Arsuaga, J.L., Carbonell, E. (2018): Las cuevas de la Sierra de Atapuerca y el uso humano del paisaje kárstico durante el Pleistoceno (Burgos, España). *Geoarqueología entre las Ciencias de la Tierra y la Historia, Boletín Geológico y Minero*, 129 (1-2), 83-105.