

Datos de la entrevista solicitada por la REVISTA NOVA CIENCIA (solicitud de entrevista el 8 de marzo de 2013)

Hola Alfonso, en la revista Nova Ciencia ([www.novaciencia.es](http://www.novaciencia.es)) estamos elaborando un reportaje sobre el diente de leche aparecido en Orce y que es el resto humano más antiguo de Europa. Nos parece importante para este reportaje explicar el ecosistema de la zona y para ello creemos que el yacimiento de Fonelas es esencial. Al fin y al cabo, la distancia entre Fonelas y Orce es relativamente pequeña y comparten condiciones ambientales y de biodiversidad. A continuación le paso unas preguntas cuyas respuestas serán empleadas en la confección del reportaje:

Tienes razón Alberto, para entender los registros de Orce es necesario conocer aquellos de Fonelas (el yacimiento de Fonelas P-1) pues los segundos son más antiguos que los primeros y representan la configuración paleobiológica del inicio del Cuaternario, configuración de la que son herederos los ecosistemas más recientes de Orce, aunque con numerosas modificaciones. Te tengo que contestar a tus preguntas con detalle y cierta extensión, pues la cuestión no es tan sencilla y directa como parece. La distancia geográfica no es grande pero la configuración geológico-paleopaisajística-paleofaunística-paleoambiental sí lo es, al igual que la distancia cronológica.

- ¿Qué condiciones reunía la zona para albergar semejante biodiversidad?

Es cierto que tanto el yacimiento de Fonelas P-1, de dos millones de años de antigüedad, como los yacimientos más significativos del área de Orce (Venta Micena, Barranco León-5/Fuente Nueva-3), de cronologías situadas entre 1,4-1,1 millones de años de antigüedad, tienen una gran diversidad de grandes mamíferos (sobre todo Fonelas P-1 y Venta Micena). Pero la zona de las altiplanicies del norte de Granada, donde se encuentra este conjunto de yacimientos, en aquellos tiempos (y en estos) no es en ningún caso homogénea desde la perspectiva geológico-paisajística.

Existieron, y existen, dos grandes áreas en el territorio, rodeadas por cordilleras montañosas de rocas metamórficas o calcáreas, muy diferenciadas. Al suroeste se encuentra la Cuenca de Guadix, configurada al inicio del Cuaternario por un ancho río con múltiples canales (en la llanura próxima a unos de sus afluentes se formó el yacimiento de Fonelas P-1), que vertía aguas al nordeste, por extensas llanuras de inundación y ocasionalmente por pantanos y pequeños lagos. Esto es, paisajísticamente fue un "Serengeti" en Iberia. En el nordeste (la Cuenca de Baza) existió un extenso lago, poco profundo, en el que desembocaba el gran río de la zona de Guadix, lago que en su margen oriental (en la zona de Orce) tenía muy poca profundidad y en sus orillas se desarrollaron de forma ocasional pequeñas zonas palustres (en este ámbito se encuentran los yacimientos con presencia humana del área de Orce).

Conocemos la evolución del paisaje, de los ecosistemas, en ambos ámbitos geográficos. Hace dos millones de años, cuando en Fonelas P-1 existió esa diversa llanura fluvial plagada de grandes mamíferos, en la zona de Orce se desarrollaron sobre la superficie del territorio abanicos aluviales con suelos estériles en lo que a vegetación y fauna vertebrada se refiere. Por el contrario, en el intervalo de tiempo comprendido entre 1,4 y 1,1 millones de años atrás, en el área de Fonelas P-1 se desarrolló un pequeño lago de aguas permanentes sin vestigios faunísticos, mientras que en el área de Orce se desarrollaron amplias orillas o sistemas de pantanos en los márgenes del gran lago, que se desecaron de forma drástica en algunas ocasiones y fueron punto focal para la actividad biológica de numerosos organismos, incluidos los seres humanos.

Por otra parte, la distancia cronológica (con sus importantes diferencias faunísticas) es más que notable. Hace 2,5 millones de años da comienzo el Cuaternario y los ecosistemas

terrestres europeos quedan configurados por lo que será la fauna autóctona del continente a partir de entonces y durante, al menos, el siguiente millón y medio de años. Distintas especies de herbívoros y de carnívoros serán comunes en los yacimientos paleontológicos, incluidos Fonelas P-1 y los de Orce, de ese amplio intervalo de tiempo (p.e. mamuts meridionales, félidos con dientes en forma de sable y distintos tipos de cérvidos). Pero se dan notables diferencias en los distintos ecosistemas en el tiempo: se han definido en Europa asociaciones de mamíferos que se suceden en el tiempo, cada una de ellas con algunas especies exclusivas o características de cada intervalo cronológico. Dichas asociaciones exclusivas, y no repetitivas, se llaman zonas de mamíferos (bajo el acrónimo MNQ: Mammal Neogene Quaternary zones) y son de gran importancia para interpretar cada yacimiento y su posible semejanza con otros del continente euroasiático.

De esta forma, Fonelas P-1 (por su composición taxonómica y cronología) pertenece a la zona MNQ18, zona de mamíferos en la que se integran otros dos yacimientos europeos muy singulares: Senèze en Francia y Dmanisi en Georgia (este yacimiento, datado en 1,9 millones de años de antigüedad, es la localidad con las evidencias más antiguas de presencia humana fuera de África). Por otra parte, los tres yacimientos de Orce mencionados con anterioridad, por su fauna, se integran sin duda alguna en la zona MNQ20, un periodo de tiempo aproximadamente 700.000 años más reciente que el registro de Fonelas P-1. En la zona MNQ20 numerosas especies características de la zona MNQ18 se han extinguido hace cientos de miles de años y, en definitiva, es reflejo de un mundo evolutivo y paleobiológico muy diferente del que representan Senèze, Fonelas P-1 y Dmanisi. Los yacimientos de Orce tienen análogos paleoecológicos en Europa, por ejemplo en Alemania (Untermassfeld) o en Italia (Pirro Nord).

- ¿Por qué aparecen ahí y no en otros puntos de la Península Ibérica?

Nos encontramos ante el registro geológico en las cuencas de Guadix y de Baza de dos puntos calientes (“hotspots”) de biodiversidad pasada en el ámbito de unas cuencas continentales endorreicas (toda gota de agua de lluvia quedó en el ámbito de los ríos, pantanos o lagos de las cuencas; no llegó al mar, quedó en el continente). Uno de ellos, desarrollado en Fonelas P-1 hace dos millones de años, está relacionado con un incremento de los recursos hídricos y alimenticios para la fauna de aquella época, en el ámbito de amplias llanuras fluviales con bosques galería asociados. El segundo hotspot, acontecido setecientos mil años después en el área de Orce, es aquel en el que la concentración de vida vertebrada se asocia a los márgenes de lagos y pantanos parcialmente desecados, en un momento puntual (desde la perspectiva geológica) de crisis y escasez de recursos hídricos y alimenticios (unos pocos puntos con agua dulce en aquel territorio fueron lugar de concentración de vida y de muerte).

Esto dos momentos de alta diversidad biológica sucedieron en aquellos lugares y se han verificado en esas cronologías, pero pudo quedar o no testimonio fósil de dichos sucesos paleobiológicos y paleoambientales. Pero sí quedaron registrados en las rocas de ambas cuencas por dos motivos fundamentales: el primero es que en estas cuencas continentales (Guadix y Baza) durante dos millones de años, comenzando a contar desde el inicio del Cuaternario, el balance general ha sido positivo para la sedimentación frente a la erosión (el agua de lluvia se quedó en las cuencas y también los sedimentos detríticos o químicos dependientes de ellas); el segundo motivo es que en estas cuencas, en las cronologías que hemos mencionado más arriba y en estos contextos ambientales al aire libre, hubo una intensa actividad biológica de dos tipos de organismos que transfieren información biológica desde la biosfera hasta la litosfera a través de su comportamiento en la alimentación: los hiénidos (como en los casos de Fonelas P-1 o Venta Micena) y los homínidos (como en Barranco León-5 o Fuente Nueva-3).

Por todo ello, aunque es de suponer que estas asociaciones de mamíferos pudieron habitar en otras zonas de la península Ibérica, no ha aparecido información sobre estos acontecimientos paleobiológicos en otros lugares, de momento. Sólo las cuencas de Guadix, para el intervalo de tiempo comprendido entre 2,5-1,5 millones de años, y de Baza, para el intervalo de tiempo comprendido entre 1,4-0,5 millones de años, han conservado estos testimonios fósiles en medio abierto, y están expuestas las rocas que contienen la información, para su estudio e interpretación, de parte importante del registro de los acontecimientos paleobiológicos más singulares del inicio del Cuaternario.

- ¿Cómo llegaron estos grandes mamíferos desde África?

Este es un debate muy antiguo que, a día de hoy, no tiene una respuesta satisfactoria. Hace años, en 1999 y en 2009, publicamos hipótesis complementarias y mejoradas en relación con el posible significado de distintas especies de mamíferos singulares, en el sentido de ser alóctonas al contexto ecológico europeo en cronologías tan antiguas como los dos millones de años de antigüedad. Entre estos grandes mamíferos se encuentran carnívoros y herbívoros (lobos, bóvidos, jiráfidos) cuyos linajes son supuestamente asiáticos, que coexistieron con otros carnívoros y otros herbívoros (hienas, suidos, chacales, cabras, homínidos) cuyos linajes son, también supuestamente, africanos. Y ambos conjuntos formaron parte de un antiguo ecosistema, integrado también por especies autóctonas europeas (mamuts, rinocerontes, cebras, antílopes, guepardos, tejones, linceos y distintos tipos de ciervos) que, como hemos mencionado con anterioridad, se desarrolló en la península Ibérica pero no otros territorios del arco mediterráneo europeo.

Siempre se ha aceptado la posibilidad de la incorporación de fauna africana a Eurasia a través del corredor Levantino (Oriente Próximo), pero esta posible vía no explica ni mucho menos de forma satisfactoria lo registrado en los yacimientos granadinos. Por otra parte, las hipótesis tradicionales del paso de fauna africana a Europa por el Estrecho de Gibraltar se sustentan tan sólo en la posibilidad de una gran bajada del nivel de mar, que en ningún caso comunicaría África con la península ibérica de forma directa pues como mínimo (en ese contexto) existiría siempre un brazo de mar de, al menos, cuatro kilómetros entre ambos continentes (esta distancia es insuperable para muchas de las especies que pudieron dispersarse entre ambos continentes). En este punto es importante señalar que durante el Cuaternario basal, en cronologías próximas a 2 millones de años y algo más antiguas, existen mamíferos africanos en la península Ibérica al igual que existe registro de algunos grandes mamíferos europeos (los autóctonos) en algunos yacimientos norteafricanos.

Siempre he pensado que tanto los que defienden el paso por el estrecho, en ese escenario, como aquellos que lo niegan, no disponen de pruebas suficientes para establecer un modelo geológico verificable del estrecho en aquella época. Pero sí podemos avanzar que investigaciones en marcha, realizadas en el ámbito de nuestro proyecto, sobre la batimetría del arco de Tarifa, su configuración geológica y geomorfológica, los movimientos tectónicos en esta zona y el eustatismo en cronologías posteriores a 2,5 millones de años (entre 2,1-2,0 Ma) nos permitirán en un futuro confirmar o rechazar lo que hoy día es solo una posibilidad: la existencia de una comunicación intermitente durante breves intervalos de tiempo entre ambos continentes a través de un escenario paleogeográfico y paisajístico hasta ahora insospechado.

-¿Qué especies son las que han aparecido? ¿Tienen sospechas de encontrar algunas más conforme avancen los trabajos?

Por el momento en Fonelas P-1 han aparecido básicamente restos fósiles de especies dómicas en relación con el antiguo paisaje de la cuenca (llanuras, ríos y pantanos o pequeños lagos), es decir, aquellas en las que los individuos de sus poblaciones nacen, se alimentan, se reproducen y mueren en ese contexto ambiental. Entre ellas, se han identificado: mamuts meridionales, rinocerontes de pradera, jirafas, ciervos extinguidos de tres especies, cebras, grandes bóvidos primitivos, antílopes, jabalíes de río, dos especies de hienas (incluida la de rostro corto), dos especies de félidos con dientes en forma de sable, guepardos gigantes, perros salvajes, lince, lobos, chacales, zorros y tejones, amén de un variado número de especies de erizos, conejos y liebres, topillos, anfibios y reptiles. Así mismo, se ha identificado la presencia de puercoespines pero no a través de sus huesos fosilizados, sino a través de las marcas que dejan con los dientes al roer huesos de distintos animales.

Por otra parte, existe un conjunto de especies adómicas al ámbito de la cuenca (aquellas especies de mamíferos cuyas poblaciones o individuos ocasionalmente realizan actividades en el ámbito de la cuenca, por ejemplo la alimentación, pero que el grueso de sus actividades biológicas son realizadas en otros ámbitos ecológicos, como en las montañas de la periferia). Dentro de este grupo destaca la cabra montés, de la que se han encontrado restos fósiles en el yacimiento, pero faltaría encontrar registro de otros organismos como primates (bien sean macacos, teropitecos u homínidos), osos e incluso algunos otros tipos de ungulados o carnívoros de talla media y pequeña, como pudieran ser los jaguares o distintas especies de pequeños mustélidos y vivérridos.

- Sin embargo, ese yacimiento no tiene restos de homínidos, ¿no?

No, a día de hoy no hemos localizado restos fósiles de primate alguno. Aunque los homínidos hubiesen habitado en aquellas cronologías en el ámbito de la periferia del área de Fonelas P-1 (en las montañas que rodean a la Cuenca de Guadix) su registro fósil en un yacimiento generado al aire libre de las características de este lugar es difícil. En un cubil de hienas gigantes de rostro corto al aire libre se hace muy difícil la conservación de huesos fósiles de animales de pequeño tamaño adómicos al sistema, en este caso, de primates.

Los primates en estas antiguas cronologías no habitan de forma permanente en el ámbito de los ríos, lagos o pantanos (aunque allí se encuentren los vestigios de sus actividades), habitan en las montañas periféricas que les dan protección y refugio y acceden al ámbito de las llanuras en busca de recursos hídricos y sobre todo alimenticios. Pero esos paisajes en las llanuras son peligrosos, muy peligrosos para animales humanos como nuestros antepasados.

Tenemos que tener en consideración que los grupos de homínidos en estas cronologías estaban formados por un número muy bajo de individuos, que sus cuerpos y esqueletos son muy pequeños y frágiles y que, en el caso de haber habitado en ese ámbito geográfico en aquellas antiquísimas cronologías, en relación con el yacimiento de Fonelas P-1 y los hiénidos, habrían sido alimento de las hienas bien a través de acceso primario a algunos de sus cadáveres (con la consiguiente destrucción de sus huesos por carroñeo) bien a través del aporte de alguna porción de sus cadáveres al propio cubil donde continúa el consumo de huesos por parte de las hienas y, por tanto, la destrucción de los elementos esqueléticos más frágiles (en este caso siendo primates se incluirían todos ellos, al menos potencialmente).

En todo caso, en Europa, la presencia de huesos fósiles de homínidos en yacimientos generados al aire libre (no en cuevas) es algo tan excepcional que, independientemente de la cronología (p.e. en España todos los fósiles de *Homo heidelbergensis* o de *Homo neanderthalensis* se encuentran en cuevas, a pesar de que se conocen centenares de estaciones paleolíticas al aire libre), se trata de un registro fósil que no pasa de ser anecdótico.

En este sentido la presencia en Barranco León-5 de dos dientes humanos de leche (el localizado en el año 2002 y un fragmento previamente localizado en el año 1994) es algo excepcional, pero ya previsto. Tal es así, que en dicho yacimiento cuando se excave en la capa fosilífera aguas arriba del barranco (hacia el Sur, hacia la zona proximal de la capa) aumentará la probabilidad científica (tafonómica) de recuperar elementos esqueléticos humanos de mayor tamaño y densidad, es decir, con una mayor integridad anatómica y un mejor estado de conservación.

Muchas gracias por todo y le agradecería que me enviara imágenes de restos aparecidos de grandes mamíferos, así como del yacimiento en sí y del equipo de trabajo.

Fotografías:



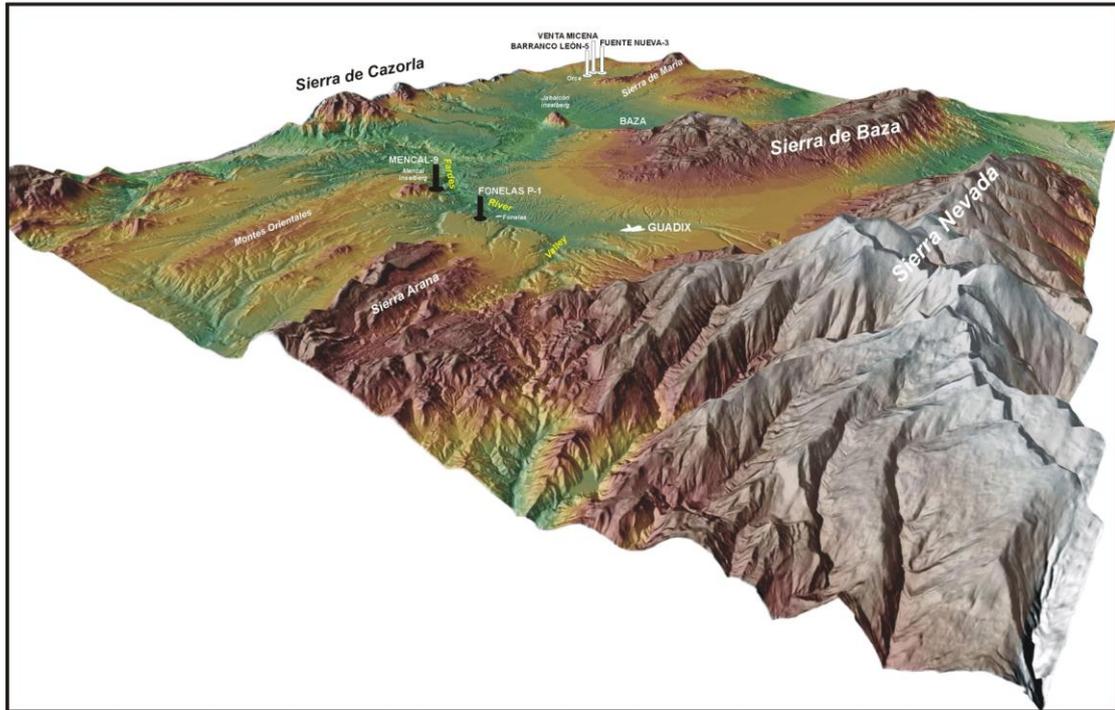
- Asociación fosilífera característica del yacimiento paleontológico de Fonelas P-1 (fuente: EPVRF-IGME).



- Zona de reserva geológica del IGME en Fonelas que incluye al yacimiento Fonelas P-1 (Granada, Estación Paleontológica Valle del Río Fardes -EPVRF-, IGME) (fuente: EPVRF-IGME).



- Parte del equipo de trabajo de la EPVRF (IGME) (fuente: EPVRF-IGME).



- También te adjunto un modelo digital de terreno de las cuencas de Guadix y Baza con la posición geográfica de los yacimientos mencionados en el texto (fuente: EPVRF-IGME).

Muchas gracias a ti. Como te avancé el tema no es lineal ni sencillo. Te he explicado, en las respuestas a tus preguntas, cómo son y cómo funcionaron las cosas, sin vulgarizar los asuntos ni los conceptos pero buscando un lenguaje accesible, hasta donde se puede.

Te ruego que las respuestas aparezcan de forma íntegra en el reportaje, pues de otra forma no se comprenderá lo que se sabe de los registros fósiles de ambas cuencas, que es mucho (si te das cuenta no describo opiniones personales, te resumo información científica de forma accesible).

Me comentas lo que consideres oportuno.

Un saludo cordial,

Alfonso Arribas Herrera  
Científico Titular  
*Estación Paleontológica Valle del Río Fardes*  
Museo Geominero  
Instituto Geológico y Minero de España  
Ministerio de Economía y Competitividad