

n#56
MARZO 2016



NUESTRO PARTICULAR ROSTRO

EL CRECIMIENTO FACIAL DE *HOMO SAPIENS*, COMPARADO POR PRIMERA VEZ CON OTRAS ESPECIES



ÚNETE A ATAPUERCA

LA FUNDACIÓN ATAPUERCA CREA DOS PLATAFORMAS EN SU WEB PARA APOYAR ACTIVAMENTE LA LABOR CIENTÍFICA

Fundación
atapuerca

PERIÓDICO DE
Atapuerca

Publicación mensual gratuita. Tres números en edición impresa y nueve en digital (www.fundacionatapuerca.es)

Atapuerca

Atapuerca nuclear

Atapuerca
descifra el ADN
nuclear humano
más antiguo



Tiene 430.000 años y cumple el pronóstico científico de la revista *Nature*

OPINIÓN EIA

VEINTE AÑOS NO ES NADA

LUCÍA LÓPEZ-POLÍN / EIA IPHES

Corría el mes de julio de 1996, estaba terminando mis estudios de Prehistoria y de Conservación y Restauración e hice lo que hacen muchos estudiantes: ir en verano a una excavación arqueológica.

Tuve suerte, porque llegué a Atapuerca en tiempos de gran exploración científica: hacía apenas un año que el nivel con fósiles humanos de la Gran Dolina se presentó en la revista *Science*; dos años antes, un cráneo de la Sima de los Huesos ocupaba la portada de *Nature*. Atapuerca empezaba a sonar por todas partes. Los investigadores de estos yacimientos no solo fueron capaces de publicar en revistas de gran impacto científico, sino que además se preocuparon por divulgar y por utilizar los medios de comunicación para dar difusión a los trabajos.

Yo ya llegué a ese equipo de investigación con grandes logros alcanzados. Pero, la verdad, nunca he vivido un momento de esos de relajarse y vivir de los éxitos del pasado. Aunque suene a poca modestia, hemos trabajado mucho.

Mi especialidad es la conservación y restauración. Los de mi gremio trabajamos para facilitar el estudio y la difusión de los objetos, pero también para garantizar su preservación y que las futuras generaciones también puedan estudiarlos y disfrutarlos.

Muchas veces los objetos no pueden ni levantarse del yacimiento sin un tratamiento previo. Por ejemplo, en Atapuerca, muchas herramientas de sílex literalmente se deshacen al tocarlas y, ya en el campo, hay que aplicar productos para consolidarlas. A veces hay que realizar embalajes especiales para trasladar estas herramientas o los restos óseos hasta el laboratorio, donde se preparan para que puedan ser manipulados, estudiados y, algunos elegidos, exhibidos en los museos. A veces hay que retirar restos superficiales de sedimento, otras las piezas están del todo incluidas en bloques de sedimento compacto que hay que "esculpir" o, simplemente, no se pueden entender hasta que se recomponen a partir de múltiples fragmentos.

Trabajamos con las manos, pero no se trata de moverlas bien (que también) sino de saber cuándo tocar, cuándo no, hasta qué punto, con qué y para qué. Hay que saber de qué se componen los materiales y cómo se degradan. Hay que conocer las técnicas de tratamiento y también las necesidades de los estudios que se realizan sobre ellos.

En estos años he visto cómo en los yacimientos de la Trincherera del Ferrocarril en los que trabajo, de un equipo de restauración pequeño y apenas especializado, se ha pasado a otro más amplio y mejor preparado. El equipo crece durante la campaña de excavación gracias a estudiantes y profesionales que colaboran desinteresadamente y que, por unas semanas, aprenden integrándose en el equipo de investigación. Con ello empezamos a crear escuela. Pero no solo eso, también hemos empezado a publicar en revistas científicas y a realizar tesis doctorales sobre conservación y restauración, tal y como se hace desde hace años en otras ramas más consolidadas.

Yo solo puedo hablar de los últimos veinte años. Espero que dentro de otros veinte, se pueda decir que en 2016 solo estábamos empezando.



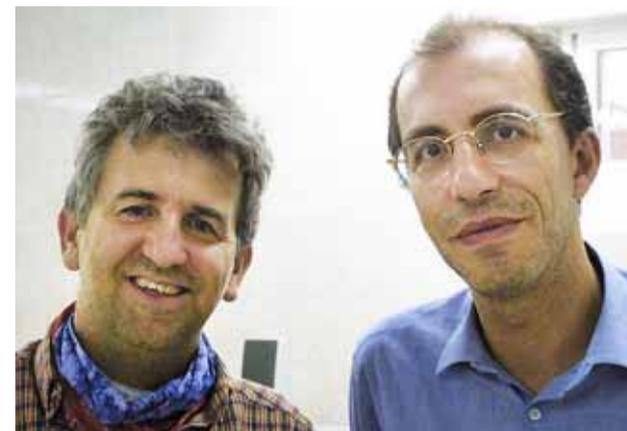
Lucía López-Polín en la Sima del Elefante. Foto: Mario Modesto

LA FRASE

"No hay otra búsqueda más apasionante que la de nuestros orígenes, y Atapuerca ha hecho que muchos que nunca se habían interesado por ello sientan ahora esa aventura como propia"

Luis Alfonso Gámez

Periodista. Autor del libro *El peligro de creer* y conductor de la serie de televisión "Escépticos" (ETB).



Juan Luis Arsuaga con Luis Alfonso Gámez años atrás. Foto: Bernardo Corral

OPINIÓN "DE LA CONTEMPLACIÓN A LA INMERSIÓN"

Siempre he sentido curiosidad. Por todo. Desde que tengo uso de razón no he dejado de mirar a mi alrededor y de hacerme preguntas: ¿Por qué? ¿Cómo? ¿Para qué? ¿Dónde? ¿Cuándo? ¿Quién?... La búsqueda de respuestas y explicaciones de los fenómenos de la naturaleza que nos rodean, o de nuestra historia, me ha acompañado durante toda mi vida. Y esa inquietud, ese afán por saciar la sed de incógnitas y misterios, la he ido calmando durante más de cuarenta años con el consumo compulsivo de divulgación científica en casi todos sus formatos: libros, revistas, documentales, *podcast*, charlas, conferencias, visitas a museos...

Cuando viajo, ya sea por motivos profesionales o en familia, siempre procuro buscar un hueco para visitar cualquier espacio relacionado con la ciencia o con nuestra cultura. Y así llegué el verano pasado a Atapuerca, huyendo del calor del sureste, dejando a mi hija mayor en un campamento en el valle de Sedano, y con la idea de conocer un poco más Burgos y su provincia.

La visita al Espacio Atapuerca con sus tres paradas imprescindibles: el Museo de la Evolución Humana, los yacimientos y el Centro de Arqueología Experimental (CAREX), fue una experiencia inolvidable. Una sacudida inesperada, un volcán de ciencia que me dejó perplejo desde el primer minuto. Lo que creía que iba a ser una actividad de contemplación o recreación, como tantas otras que he vivido, se convirtió en una auténtica inmersión. Como si tras años de nadar por la superficie del mar nos dieran unas gafas de bucear y un equipo de respiración.

"Mirad el cielo y mirad a vuestro alrededor, mirad este valle y sus montañas, e imaginad que nos remontamos atrás dos millones de años". Así comenzó nuestra visita guiada al CAREX, donde de forma cronológica recorrimos la lenta evolución de la tecnología más básica de nuestros antepasados, como la fabricación de herramientas, el tratamiento de las pieles, las cabañas y refugios, los inicios del arte... La visita termina con una especie de "ceremonia mágica" celebrada en el interior de una cabaña, donde el guía enciende un fuego usando palos y yesca para asombro de niños y mayores. Pasear por los yacimientos estremece. La ruta y las explicaciones del guía invitan a sentir profundamente la historia de nuestros orígenes, pero sobre todo se es más consciente que nunca del esfuerzo humano de los equipos de excavación que han trabajado durante los últimos años y que han hecho posible los descubrimientos de este proyecto científico histórico.

El Museo de la Evolución Humana es imponente. Su sola

presencia arquitectónica constituye un atractivo para visitarlo. Pero lo mejor está dentro, y como siempre no solo en los pasillos, expositores o restos fósiles originales de las excavaciones, sino en el personal humano del museo. Cada pocos minutos un guía -en nuestro caso una guía- nos iba regalando magistrales y amenas explicaciones sobre biología, evolución e historia humana. Una vez más la fascinación hizo su aparición en forma de inmersión. Otro de los atractivos del museo son las exposiciones temporales y los talleres para los más pequeños, como el de artesanía a cargo de auténticos y simpáticos masáis del que disfrutaron mis hijos. Como he repetido en varias ocasiones en los múltiples foros de divulgación donde me muevo, creo que es uno de los mejores museos científicos que he visitado.



Daniel Torregrosa con su hijo en el paseo sierra de Atapuerca de Burgos. Foto: Cortesía de Daniel Torregrosa

Tras el empacho de ciencia comenzó inmediatamente la resaca y las ganas de volver. Cual virus que se incubaba y da la cara tras un corto periodo de latencia, es hora de la cuarta parada, pero no ya en Burgos, sino en casa: la de la búsqueda de información, documentales, libros y otros "calmantes" para saciar aquellos días tan bien acompañados de buenos profesionales *Homo sapiens* en Burgos.

Daniel Torregrosa / Presidente de la Asociación de Divulgación Científica de la Región de Murcia.
www.murciadivulga.com @DaniEPAP

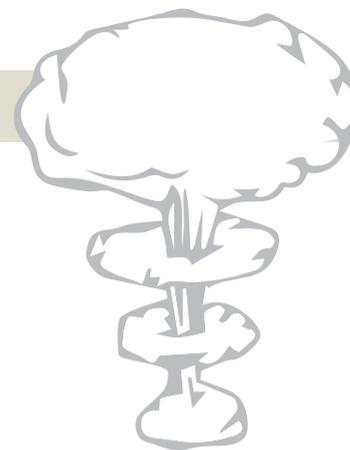
Los lectores pueden participar con sus opiniones, enviándonos su texto (máximo de 700 palabras) a la dirección de correo electrónico comunicacion@fundacionatapuerca.es

Suscríbete al Periódico rellenando el formulario de adhesión al Programa Atapuerca Personas que encontrarás en la página web de la Fundación Atapuerca (www.fundacionatapuerca.es).

El periódico se reserva el derecho de insertarlos así como de resumirlos, variando en lo necesario su forma pero no su contenido. El periódico no se hace responsable del contenido de las cartas de los lectores que se publicarán con la identidad del autor.



ÉXITO CIENTÍFICO SIN PRECEDENTES: UNA NOTICIA BOMBA



El desciframiento de ADN nuclear humano de la Sima de los Huesos confirma uno de los diez hitos más importantes de la ciencia que pronosticó la prestigiosa revista *Nature* a finales de 2014

Se estrecha el parentesco evolutivo con los neandertales y se refuerza la posición de *Homo antecessor* como último antepasado común de neandertales y humanos actuales

Hace cuatro décadas, cuando se descubrió el primer fósil humano en la Sima de los Huesos, el problema de la evolución humana en el periodo denominado Pleistoceno medio (hace entre 780.000 y 120.000 años) era uno de los más peliagudos en el campo de la Paleontología. Se trata de una época especialmente interesante porque fue entonces cuando se originaron los linajes de las dos humanidades que habitaron Eurasia durante el Pleistoceno superior (hace entre 120.000 y 10.000 años): los neandertales y el *Homo sapiens*. Se debatía entonces sobre las posibles relaciones evolutivas entre ambas estirpes y también sobre el dónde, el cómo y el cuándo del proceso evolutivo que las había originado. De hecho, los especialistas denominaban de manera informal a este periodo de la evolución humana como el *Puzzle in the Middle* (el rompecabezas del medio).

Los descubrimientos realizados en la Sima de los Huesos y en el nivel TD6 de Gran Dolina resultaron trascendentales para iluminar esta época de la evolución humana. El análisis de la anatomía de los fósiles de la Sima de los Huesos llevó a los investigadores del Equipo de Investigación de Atapuerca a proponer que dichas piezas correspondían a una población ancestral de los neandertales. Los resultados de sus estudios también señalaban que la última especie antepasada común a neandertales y humanos modernos habría vivido a finales del



Matthias Meyer, del Instituto Max Planck, y Juan Luis Arsuaga, del Equipo de Investigación de Atapuerca. Foto: Javier Trueba/Madrid Scientific Films



Los científicos Matthias Meyer, Juan Luis Arsuaga y Svante Paabo. Foto: Javier Trueba/Madrid Scientific Films

Pleistoceno inferior (hace unos 780.000 años). Cuando se descubrieron los fósiles humanos de TD6, los científicos del equipo de Atapuerca reconocieron en ellos los rasgos anatómicos que caracterizaban a dicha especie ancestral y crearon con dichos fósiles la especie *Homo antecessor*.

El estrecho parentesco de los humanos de la Sima de los Huesos con los neandertales fue bien aceptado por la comunidad científica internacional, pero hubo más debate en el caso de la posición evolutiva de *Homo antecessor* como último antepasado de los linajes de nean-

dertales y humanos modernos. Fruto de la colaboración entre los investigadores del Instituto Max Planck de Alemania y del equipo de Atapuerca, en 2013 se consiguió recuperar y secuenciar ADN mitocondrial procedente de los fósiles humanos de la Sima de los Huesos. Da-

da la gran antigüedad de las piezas (alrededor de 430.000 años) este descubrimiento constituyó una auténtica proeza científica (se trataba del ADN humano más antiguo jamás descubierto) y apareció publicada en las páginas de la prestigiosa revista *Nature*. Pero al estudiar este ADN

surgió algo inesperado para los paleontólogos: su análisis no mostraba el estrecho parentesco con los neandertales. Sorprendentemente, el ADN mitocondrial de la Sima de los Huesos presentaba un parentesco más cercano con unos enigmáticos fósiles mucho más recientes y procedentes de la cueva Denisova, en la región central de Siberia.

Esta contradicción entre los estudios paleontológicos y los del ADN mitocondrial admitía varias explicaciones. Por un lado, la causa podría estar en la especial naturaleza de la herencia del ADN mitocondrial, que se transmite exclusivamente por vía materna, pero también podría ocurrir que los paleontólogos hubieran errado en sus análisis. La única forma de salir de dudas era encontrar y secuenciar ADN nuclear, que muestra la auténtica historia evolutiva de las poblaciones. Pero obtener ADN nuclear es mucho más difícil técnicamente que hallar ADN mitocondrial y solo puede lograrse trabajando con fósiles con un nivel muy reducido de contaminación por ADN moderno. Afortunadamente, el equipo de excavación de la Sima de los Huesos había modificado el método de excavación años atrás y había establecido nuevos protocolos para evitar la contaminación al excavar los fósiles. Trabajando con fósiles extraídos en estas nuevas condiciones, ha sido posible el milagro de la obtención de ADN nuclear en dos fósiles de la Sima de los Huesos, de hace 450.000 años. De hecho, este era uno de los diez hitos científicos del año 2015 para la revista *Nature*. Su estudio ha confirmado el estrecho parentesco de esta población ancestral con los neandertales, tal como sostenían los paleontólogos del equipo de Atapuerca. Más aún, esta nueva evidencia ha permitido estimar el tiempo transcurrido desde la separación de los linajes de los neandertales y los humanos modernos y el resultado obtenido sitúa a la especie *Homo antecessor* como la mejor candidata para ocupar ese puesto.

El trabajo de los científicos consiste en proponer hipótesis razonables a partir de los datos conocidos. Frecuentemente, estas hipótesis son refutadas por la aparición de nuevos datos. Esa es la naturaleza de la ciencia, aprendemos de nuestras equivocaciones y por ello las equivocaciones abren, a menudo, el camino del conocimiento. No hay demérito en proponer hipótesis que acaben demostrándose falsas. Pero acertar también es agradable.

PATRONATO DE LA FUNDACIÓN ATAPUERCA

Presidencia de Honor: S. M. la Reina Doña Sofía
Juan Luis Arsuaga
José María Bermúdez de Castro
Eudald Carbonell

Fundación Caja de Burgos
Diario de Burgos
Fundación Cajacírculo
Cerveza San Miguel
Fundación Eulen-David Álvarez
Fundación Repsol
Fundación Iberdrola España

Junta de Castilla y León
Diputación Provincial de Burgos
Cámara de Comercio
e Industria de Burgos
Ayuntamiento de Burgos
Ayuntamiento de Atapuerca
Ayuntamiento de Ibeas de Juarros

Ministerio de Economía y Competitividad. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC
Universidad de Burgos, UBU
Universidad Complutense de Madrid, UCM
Universitat Rovira i Virgili, URV
Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana, CENIEH

ABRIENDO LAS "PUERTAS" DE LAS CUEVAS

Las prospecciones geofísicas localizan la continuidad de Gran Dolina y la entrada de Zarpazos en el yacimiento de Galería

ANA ISABEL ORTEGA/CENIEH
LUCÍA BERMEJO/CENIEH

Las investigaciones geofísicas desarrolladas en el karst de la sierra de Atapuerca permiten inspeccionar las características del endokarst del sector de Torcas, en relación con los yacimientos pleistocenos. En la revista *Quaternary International* se acaban de publicar los resultados de las prospecciones realizadas en el entorno de la Trinchera del Ferrocarril, un karst fósil donde los yacimientos de Galería y Gran Dolina repre-

sentan las entradas de un sistema de cavidades que fue colmatado durante el Pleistoceno y puesto al descubierto por la construcción de la línea del ferrocarril minero a finales del siglo XIX.

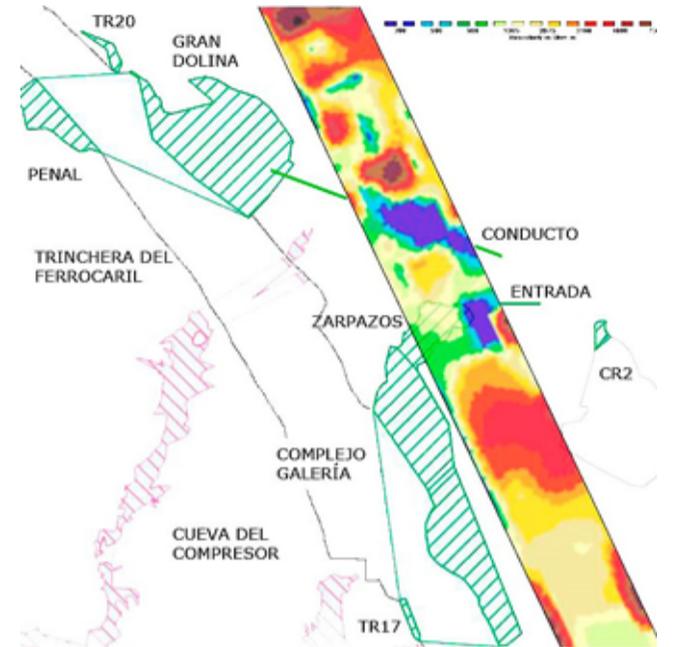
La tomografía de resistividad eléctrica (ERT en inglés) del terreno ha permitido determinar la extensión, profundidad y dirección de los conductos, así como la reconstrucción 3D del subsuelo del área investigada, a partir de la realización de ocho perfiles paralelos situados entre Gran Dolina y Galería. En estas investigaciones se reconoce el desarrollo

de Gran Dolina hacia el interior de la sierra, identificando la existencia de un conducto colmatado de unos 6 metros de diámetro y dirección NO-SE.

Un segundo elemento identificado en esta prospección ha sido la localización de la antigua entrada de la cueva de Galería, situada a escasos 2 metros del límite de Covacha de los Zarpazos. Esta entrada sería la utilizada, tanto por los homínidos como por los carnívoros, para acceder a las carcasas de los herbívoros que caían por la torca meridional de Galería.

Los resultados de la prospección geofísica tienen una importante implicación para la interpretación de los yacimientos, ya que no solo aportan información complementaria acerca del contexto arqueológico, sino también decisiva para las futuras estrategias de excavación.

Bermejo, L., Ortega A.I. et al. 2016. *2D and 3D ERT imaging for identifying karst morphologies in the archaeological sites of Gran Dolina and Galería Complex (Sierra de Atapuerca, Burgos, Spain).* *Quaternary International*.



Detalle del sector de Gran Dolina y Galería, y situación de un corte horizontal (a 3m de profundidad) del modelo 3D generado a partir de los resultados de la tomografía de resistividad eléctrica. Los colores azules corresponden a sedimentos terrígenos y los rojos a roca caliza.

Foto: A.I. Ortega/EIA

¿Quién da más? La oferta y la demanda de carne en el Pleistoceno

GUILLERMO RODRÍGUEZ-GÓMEZ/EIA

Por lo general, el valor de los productos comerciales obedece a la relación entre la oferta y la demanda. El precio es alto cuando hay más demanda que oferta, y bajo cuando ocurre lo contrario. Para los humanos de hace un millón de años uno de los productos más importantes con el que se tenían que hacer era la carne. Los recursos alimenticios, también denominados tróficos, eran necesarios para el crecimiento, mantenimiento y reproducción de los individuos. Estas poblaciones obtenían estos recursos del medio, dependiendo de la oferta y la

demanda. La oferta del producto (la carne) la proporcionarían los grandes mamíferos como jabalíes, gamos, ciervos, castores, caballos, bisontes, hipopótamos, rinocerontes o mamuts. La demanda, además de la propia población humana, provendría de otros carnívoros que habitaron la región en ese período, como grandes félidos, osos, hienas o cánidos. Cuantos más y más poderosos fuesen los carnívoros del medio, la demanda de carne sería mayor, su obtención más costosa y, por ello, la supervivencia de los humanos sería más difícil.

En la tesis doctoral que defendí en noviembre de 2015 en la Uni-

versitat Rovira i Virgili de Tarragona, *Modelización de la disponibilidad de recursos tróficos para las poblaciones paleolíticas de cazadores-recolectores*, calculo cuál era la cantidad de carne a la que podían acceder estos humanos considerando la "ofertada" por los herbívoros y la "demandada" por los carnívoros. Los resultados de estos estudios indican que los humanos de la sierra de Atapuerca disponían hace 900.000 años de mucha cantidad de carne (a pesar de lo cual tuvieron comportamientos caníbales), mientras que en otros momentos con mayores carencias de carne (hace 600.000 años) se

pudo producir una ausencia humana ante una mayor demanda. Sin embargo, este estudio revela que entre hace 1,1 y 0,2 millones de años la presencia o ausencia de homínidos en Europa no se puede relacionar únicamente con variaciones en la oferta o demanda de recursos cárnicos. Como muestran los trabajos de mi tesis doctoral, el estudio del paisaje o marco ecológico en el que se desarrollaron nuestros antepasados nos puede aportar información útil para entender aspectos de estas poblaciones humanas como su economía, fisiología, demografía o evolución cultural.

GRUPO DE ANTROPOLOGÍA DENTAL DEL CENIEH

La mandíbula ATD6-96 fue obtenida en el nivel TD6-2 del yacimiento de la cueva de la Gran Dolina en 2003. Aunque solo se había conservado algo menos de la mitad izquierda de esta mandíbula, la información sobre su morfología ha sido particularmente valiosa para la comprensión de la especie *Homo antecessor*. Enseguida llamó la atención el tamaño tan reducido de ATD6-96. Los dientes tampoco resultaron ser ni tan grandes como los de otros ejemplares recuperados en los años 90 ni tan primitivos en sus caracteres. Las dimensiones de la mandíbula parecían compatibles con la idea de que había pertenecido a una hembra de la especie. Con este hallazgo se abrió una nueva vía de interpretación sobre *Homo antecessor*. Algunos de los caracteres de la mandíbula invitaban a proponer una hipotética relación de esta espe-

cie con las poblaciones del Pleistoceno de Asia. En 2006 la tesis doctoral de María Martín-Torres fortaleció esta hipótesis, que todavía no ha sido refutada por las evidencias. Esta propuesta ha sido mal interpretada por muchos autores, que no han leído los trabajos con la profundidad requerida en toda investigación científica. En absoluto se ha pretendido decir que la especie de Gran Dolina procediera del otro extremo del continente eurasiático. La relación entre las especies puede ser directa (co-

Homo antecessor y la antropología virtual

Reconstrucción virtual de la mandíbula ATD6-96 de *H. antecessor*. En amarillo, el fragmento original.

Foto: Grupo de Antropología Dental del CENIEH



mo la que existe entre los padres y sus hijos) o algo más alejada (como la que existe, por ejemplo, entre primos hermanos). Lo que sí parecen de-

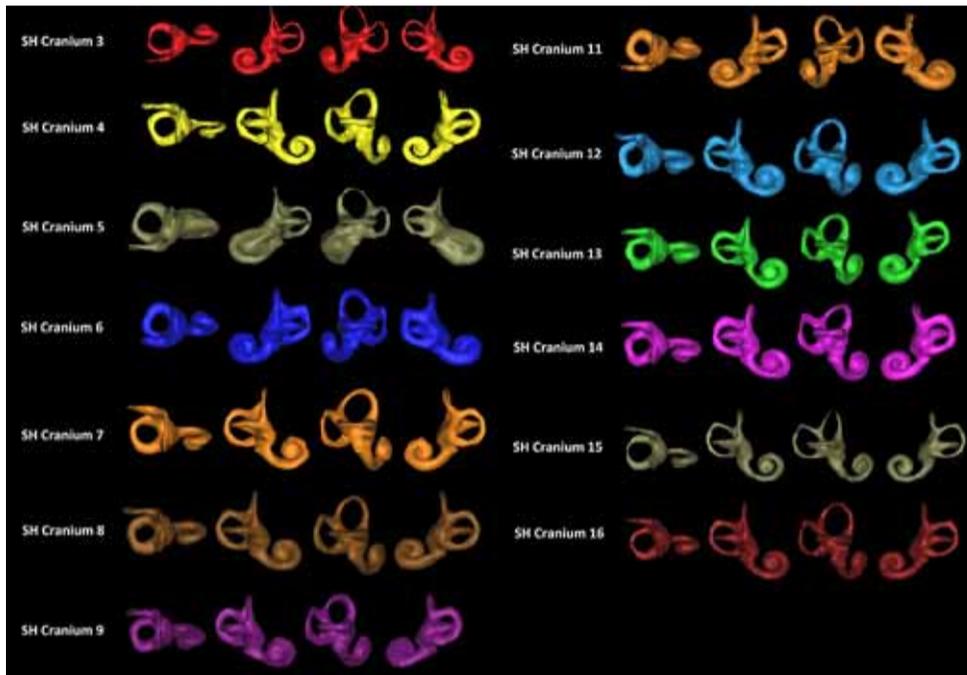
cirnos los fósiles de TD6-2 es que *Homo antecessor* no llegó directamente de África, como nosotros mismos propusimos en los primeros estudios de 1995 y 1997. La especie *Homo antecessor* tiene un claro pedigrí eurasiático, quizá adquirido durante muchas generaciones.

En el último trabajo sobre ATD6-96, elaborado por los componentes del Grupo de Antropología Dental del CENIEH, se ha conseguido reconstruir de manera virtual toda la mandíbula. El diseño de la investigación, la técnica de tomografía axial computarizada y la habilidad de quienes han trabajado las imágenes permitió una reconstrucción que muy probablemente se acerca bastante a lo que pudo ser la mandíbula an-

tes de romperse. Con esta nueva visión y con los datos adicionales obtenidos en la reconstrucción, hemos vuelto a constatar que ATD6-96 tiene un aspecto generalizado propio de las mandíbulas más antiguas del género *Homo*. Pero, al mismo tiempo, ATD6-96 presenta rasgos derivados y compartidos con otras poblaciones europeas del Pleistoceno. Encima de la mesa han quedado varias hipótesis sobre el origen y relaciones filogenéticas de *Homo antecessor*, que podrán ser refutadas o reforzadas en un futuro próximo por los expertos. Para ello es necesario volver a excavar en TD6. No sabemos cuándo ocurrirá esto, pero auguramos un trabajo de investigación apasionante.

Bermúdez de Castro J.M. et al. 2015. *Virtual reconstruction of the Early Pleistocene mandible ATD6-96 from Gran Dolina TD6-2 (Sierra de Atapuerca, Spain).* *Am. J. Phys. Anthropol.* DOI: 10.1002/ajpa.22919.

El oído interno de la Sima de los Huesos



Los laberintos óseos de los cráneos de la Sima de los Huesos en cuatro vistas diferentes. Foto: Cortesía de Carlos Lorenzo/IPHES

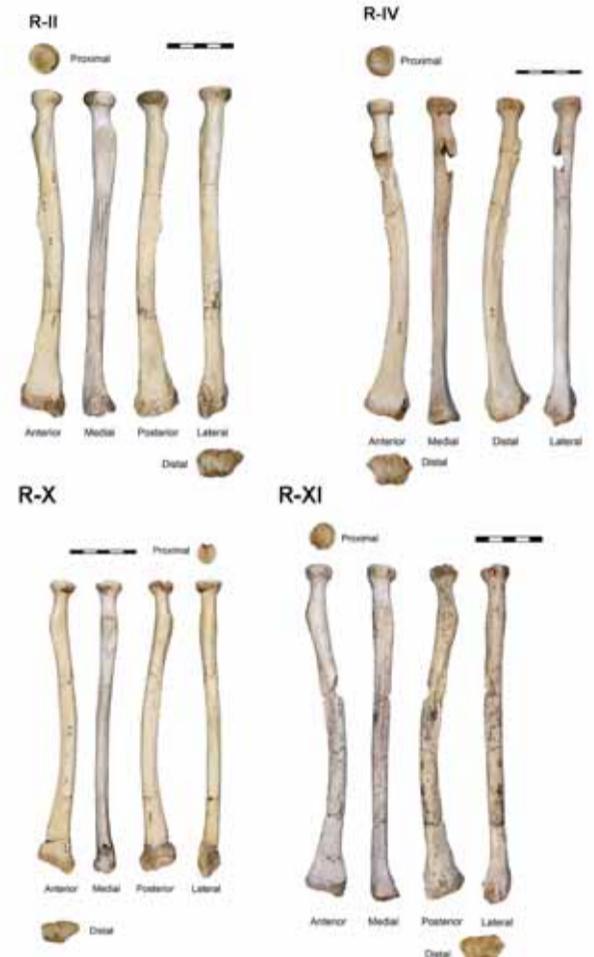
Los asombrosos avances en las técnicas radiográficas y de restitución y procesado informático de imágenes tridimensionales alcanzados en las últimas décadas no solo han supuesto un extraordinario avance para el diagnóstico de muchas enfermedades, sino que también han abierto un inesperado campo de investigación en evolución humana al permitir el estudio de regiones anatómicas que habían permanecido inac-

cesibles. Este es el caso de las estructuras del oído, implicadas en la audición y en la percepción del equilibrio. El Equipo de Investigación de Atapuerca (EIA) se encuentra entre los pioneros en el uso y desarrollo de esta nueva metodología, que ya ha sido aplicada con gran éxito a la reconstrucción y el estudio de la audición en especies humanas fósiles. Recientemente ha sido publicado en la revista *Journal of Human Evolution* un nuevo estudio so-

bre la región del oído, centrado en esta ocasión en el órgano del equilibrio que se conoce como laberinto óseo. Esta estructura se encuentra situada en el interior del hueso temporal y forma parte del oído interno. Para estudiarla ha sido necesario realizar decenas de tomografías axiales computarizadas en trece de los cráneos de la Sima de los Huesos y luego procesarlas informáticamente para obtener la imagen tridimensional de sus la-

berintos óseos. La investigación está encabezada por el miembro del EIA y profesor de la State University of New York, Rolf Quam. El estudio comparado con laberintos óseos de neandertales y humanos modernos ha mostrado que los fósiles de Atapuerca compartían con los neandertales algunos rasgos relativos a las proporciones entre los tres canales semicirculares que constituyen el laberinto óseo, pero que diferían de los neandertales en uno de los rasgos característicos de esas poblaciones: la posición baja del canal semicircular posterior. Estos resultados sugieren diferencias en la percepción del equilibrio entre el linaje neandertal y el de los actuales humanos. La comprensión de estas diferencias constituye una de las líneas de investigación que se abren a partir de este estudio. Es importante subrayar que los resultados obtenidos muestran el mismo patrón encontrado en otras regiones del esqueleto, que indica el estrecho parentesco evolutivo de los humanos de la Sima de los Huesos y los neandertales. Por otra parte, la presencia de rasgos que distinguen netamente a ambos grupos también muestra la importancia de las diferencias entre ambas humanidades y nos ilustra sobre la complejidad del proceso evolutivo que dio lugar a los neandertales.

EL ANTEBRAZO DE LOS HUMANOS DE LA SIMA DE LOS HUESOS



Radios completos de cuatro individuos adultos de la Sima de los Huesos. Foto: Laura Rodríguez

En el registro fósil de la evolución humana anterior al tiempo de los neandertales se conocen muy pocos radios y cúbitos, los dos huesos del antebrazo. Sin embargo, en el yacimiento de la Sima de los Huesos hasta la campaña de 2011 se habían recuperado 89 fragmentos de radio, lo que ofrece la posibilidad de conocer cómo era este hueso, y cómo actuaba la articulación del codo en aquellos humanos de hace más de 430.000 años. En un exhaustivo estudio publicado en la revista *Journal of Human Evolution*, encabezado por la investigadora Laura Rodríguez, de la Universidad de Burgos, se han descrito y analizado los fósiles de radio de la Sima de los Huesos, que pertenecieron a un mínimo de siete individuos adultos. La comparación de la morfología de estos radios con

los de las poblaciones neandertales y con los humanos modernos, ha mostrado que los fósiles de la Sima ya presentaban algunos rasgos característicos neandertales, un resultado compatible con los obtenidos en los estudios dedicados a otras partes del esqueleto como el cráneo, la mandíbula o los dientes. También se han estudiado las características relacionadas con la movilidad del antebrazo, encontrando que los radios de la Sima presentan una morfología que hacía más eficaces tanto los movimientos de rotación, como los de flexión y extensión de la articulación del codo. No menos interesante es la conclusión de que los radios de los neandertales y de los homínidos de la Sima de los Huesos eran más parecidos a los de los varones que a los de las mujeres de las poblaciones humanas actuales.

Cuando se comparan los huesos de la cara de nuestra especie con los de los neandertales llama la atención el pequeño tamaño y la peculiar morfología de nuestro esqueleto facial. En los neandertales, la zona que se extiende bajo las cuencas oculares y a los lados de la nariz muestra una superficie lisa y continua mientras que en nuestra especie esa región es marcadamente cóncava: determinar los procesos causantes de esta diferencia y establecer cuándo apareció la característica morfología del *Homo sapiens* constituían dos problemas no resueltos en los estudios de evolución humana. Los resultados de una reciente investigación aparecida en la revista *Nature Communications* ofrecen una interesante información sobre esta cuestión. El estudio ha sido encabezado por el científico del New York Uni-

EL PECULIAR ROSTRO DEL *HOMO SAPIENS*



El Cráneo 6 de la Sima de los Huesos pertenece a uno de los cuatro individuos inmaduros estudiados para establecer su crecimiento óseo. Foto: Javier Trueba/Madrid Scientific Films

versity College of Dentistry, Rodrigo Lacruz, y en él han participado varios miembros del Equipo de Investigación de Atapuerca (EIA). En la investigación

se han aplicado modernas técnicas de microscopía electrónica de barrido y microscopía confocal a dos ejemplares neandertales y a otros cuatro

procedentes del yacimiento de la Sima de los Huesos, todos ellos inmaduros, para identificar los principales mecanismos del crecimiento óseo facial durante el desarrollo del esqueleto. Los resultados han mostrado que los procesos de crecimiento óseo en la cara fueron muy similares en los neandertales y en los individuos de la Sima (en ambos predomina la deposición de hueso), y diferentes de los que ocurren en nuestra especie (en la que es importante la reabsorción ósea en la región bajo las órbitas y alrededor de la abertura nasal). Esta es la primera vez que ha sido posible comparar los procesos de crecimiento facial de *Homo sapiens* con los de otras especies humanas, lo que nos ayuda a entender un aspecto de gran interés en la evolución humana: el origen de la singular morfología de nuestra faz.

Por primera vez se ha hecho un estudio para comparar el crecimiento de los huesos de la cara de neandertales y de nuestra especie. Ahora sabemos que crecen de distinta manera en la zona de las órbitas y alrededor de la nariz. Los huesos de nuestra especie se reabsorben más cuando crecen en esa parte de la cara.

INSTITUTO CATALÁN DE PALEOECOLOGÍA HUMANA Y EVOLUCIÓN SOCIAL (IPHES)

BREVES

SELECCIÓN NATURAL DE GENES ENTRE LOS EUROPEOS La configuración genética de la población europea actual es fruto de las dispersiones humanas prehistóricas e históricas, de las hibridaciones de los recién llegados con los previamente instalados en el territorio y la selección natural de ciertos genes, algunos de los cuales están relacionados con adaptaciones culturales. Este último proceso no es generalmente conocido, pero es el más destacado en el artículo recientemente publicado en *Nature* por un equipo internacional encabezado por investigadores de la Universidad de Harvard y del Instituto Max Planck, en el que han participado Josep María Vergès, Mari-

na Lozano y Eudald Carbonell, del IPHES. De las 230 muestras analizadas para el estudio genético, 15 proceden de individuos de la cueva de El Mirador, de la sierra de Atapuerca. Algunos de los genes que prevalecen entre los europeos tienen que ver con la adaptación al entorno (como la pigmentación), o con enfermedades (como la falta de vitaminas o la celiaquía). Sin embargo, otros están relacionados con cuestiones de comportamiento alimentario, como la digestión de la leche en edad adulta, una capacidad exclusiva de las poblaciones europeas debida a la adaptación cultural. Estos resultados ponen en evidencia la coevolución de la genética y la cultura.

DEFENDIDAS 15 NUEVAS TESIS PERTENECIENTES AL DOCTORADO ERASMUS MUNDUS EN CUATERNARIO Y PREHISTORIA Desde el pasado mes de octubre, la cosecha de tesis leídas del doctorado internacional que el IPHES dirige para la Universidad Rovira i Virgili (URV) ha sido muy numerosa, con un total de 15. Estos trabajos científicos y de formación han abarcado también un amplio abanico de disciplinas y líneas de investigación: cambio climático, aprovechamiento de recursos faunísticos, el Pleistoceno de Armenia y del Cáucaso, evaluación de cómo los visitantes aprovechan el Museo de la Evolución Humana en Burgos, dos tesis en el campo de la restauración, impacto

social del yacimiento del Camp dels Ninots (Caldes de Malavella, Girona), primatología y evolución humana, o tres tesis que investigan los patrones de explotación de recursos líticos en diferentes puntos de la península a lo largo del Pleistoceno. Una de estas tres últimas tesis ha investigado cómo se modificaron las estrategias de captación de recursos líticos entre el Pleistoceno inferior y medio en la sierra de Atapuerca, donde no solo cambió la selección de rocas, sino también el territorio de selección. Para terminar, destacamos una última tesis dedicada a la caracterización de la cueva-redil del yacimiento de El Mirador, ampliando así los frutos del Proyecto Atapuerca.

EL MAPA MAGDALENIENSE
DEL MOLÍ DEL SALT

Los arqueólogos tenemos como objetivo reconstruir el espacio que los humanos ocuparon en el pasado. Conocer con la mayor precisión posible los detalles de cómo organizaron el espacio de habitación y cómo separaban las actividades, incluyendo el descanso, son objetivos a los que dedicamos no pocos esfuerzos. Lo que no es común es que los propios habitantes del yacimiento te den la faena ya medio hecha. Y es que el sitio magdalenense del Molí del Salt (Vimbodí, Tarragona) ha librado un objeto único: una plaqueta grabada con lo que los responsables de la investi-

gación, Marcos García Díez, de la Universidad del País Vasco, y Manuel Vaquero, del IPHES, han determinado que son signos que reproducen un conjunto de cabañas de hace 13.000 años. El artículo publicado en la revista *Plos One* concluye que el grabado de la plaqueta reproduce un campamento de cazadores de la última glaciación. Ya se habían descubierto grabados parecidos, especialmente en Ucrania, pero el del Molí del Salt es especial porque sitúa las cabañas en perspectiva, de forma que permite reconstruir un espacio complejo y amplio, además de la situación de cada cabaña.

Ilustración que reproduce la plaqueta de esquisto grabada con los signos interpretados como cabañas. Foto: M. García/IPHES



Fotografía de uno de los grabados. Foto: M. García y M. Vaquero/IPHES



Infografía de las cabañas reconstruidas sobre una imagen actual del espacio del yacimiento del Molí del Salt. Foto: Luis Alberto Marcos/IPHES



Los congresistas de MEDINES en el yacimiento del Molí del Salt (Vimbodí, Tarragona). Entre ellos, Samantha E. Jones, Javier Fernández y Francesc Burjachs, organizadores del congreso. Foto: J. Fernández/IPHES

MEDINES. Un congreso sobre resiliencia

¿Qué es la resiliencia? Un grupo de 70 investigadores de distintos países de Europa, África y América reunidos en Tarragona a principios de febrero ha discutido sobre las respuestas socioeconómicas y culturales de las sociedades humanas mediterráneas y las inestabilidades climáticas acaecidas a raíz del final de la última glaciación y la instalación del clima actual. El congreso MEDINES ha debatido precisamente sobre resiliencia: la capacidad de las sociedades de

superar momentos de crisis como el que mencionamos. Estos procesos de inestabilidad han comportado a menudo la desaparición de muchas poblaciones, como fue el caso de buena parte de la europea de ese momento, precisamente por la llegada de pueblos neolíticos mejor adaptados. Otros grupos pudieron sobrevivir gracias a su adaptación cultural y social. El trabajo del congreso, que ha reunido a los mejores especialistas, ha consistido en evaluar los datos climáti-

cos y su correlación con los datos arqueológicos, con el objetivo de trazar la frontera entre la supervivencia o la desaparición. Por último, es importante destacar que estos procesos de resiliencia no solo afectaron a poblaciones prehistóricas, sino que nosotros también estamos sometidos al mismo proceso, que nos reclama estar alerta y conocer bien las implicaciones del clima para la sociedad con el fin de permitir nuestra supervivencia como grupo biológico o social.

Colaboradores con la Fundación Atapuerca en proyectos culturales y educativos

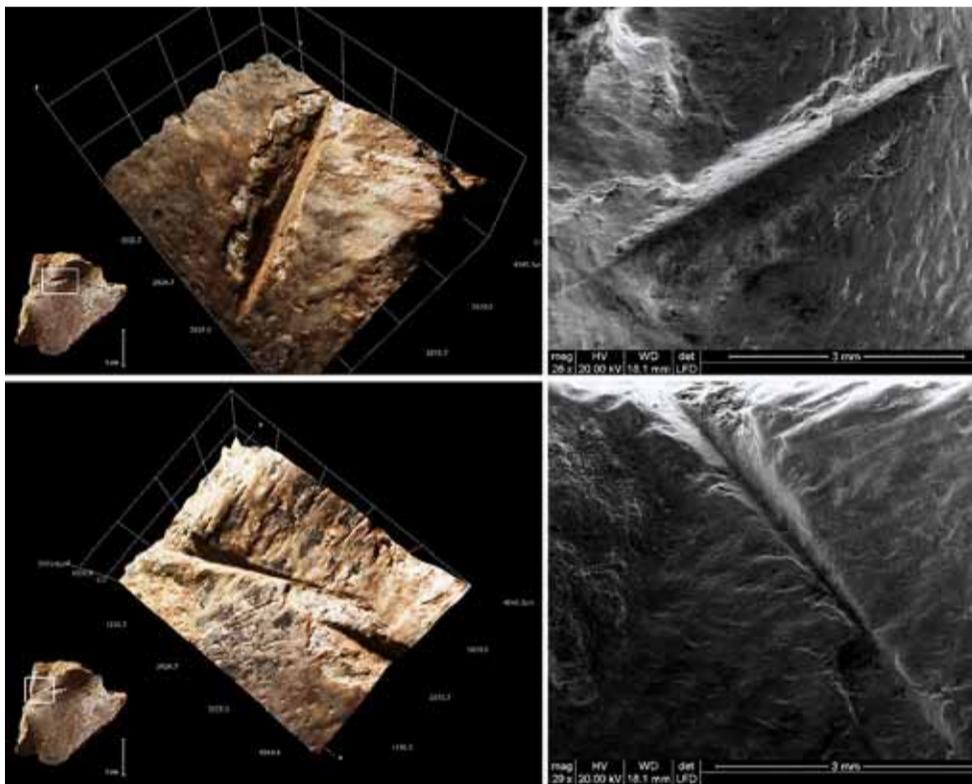


Otras entidades que colaboran en la campaña de excavación



INTERNACIONAL

TORTUGA A LA BRASA, SALTEADA O EN CONSERVA: UNA VISIÓN DESDE EL PRÓXIMO ORIENTE



Marcas de corte en un fragmento de hyoplastron (placa del peto del caparazón de la tortuga) vistas con microscopio electrónico de barrido ambiental (ESEM) y su reconstrucción en 3D con un microscopio digital KH-8700 3D. **Foto:** Ruth Blasco/CENIEH

C oja usted una tortuga de tierra, dele la vuelta, sitúela sobre ascuas, y cuando considere que ya está bien asada, intente abrir su caparazón meticulosamente insertando un cuchillo por los agujeros de las patas o rómpalo directamente por la zona lateral. Puede servirla sola o decorando el plato con ayuda de hierbas y algunos frutos silvestres. Esta receta, aparentemente sencilla, tiene alrededor de 400.000 años de antigüedad y parece haber sido la manera más habitual de consumir tortugas en el yacimiento israelí de Qesem Cave. Recientemente, un equipo internacional encabezado por Ruth Blasco, investigadora del Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana (CENIEH), ha publicado un trabajo en la revista *Quaternary Science Reviews* sobre el consumo de estos animales en el Próximo Oriente.

Según el equipo investigador, la dieta cárnica de los homínidos que ocuparon Qesem Cave se basaba fundamentalmente en ungulados, sobre todo gamos, pero en ocasiones la complementaban con el consumo de estos pequeños reptiles. Los análisis tafonómicos y zooarqueológicos de este yacimiento, con una cronología que va más allá de los 400.000 años y hasta unos 200.000 años de antigüedad, han demostrado la presencia de restos de tortugas con mar-

cas de corte, fracturas intencionales y signos de cremación en al menos dos niveles de su secuencia estratigráfica. Esto indica que "la receta de cómo cocinar una tortuga" se mantuvo en el tiempo, e incluso nos permite plantear cuestiones respecto a la división del trabajo en el yacimiento: ¿qué parte del grupo encontraba y recogía las tortugas? Esta es la pregunta que nos hacemos ahora, pero podríamos aventurarnos y proponer que serían los miembros del grupo que no estaban involucrados en la caza de grandes animales, pero que podrían sentirse útiles obteniendo otro tipo de recursos con bajo coste energético, como ancianos, niños o personas con movilidad limitada.

Hay casos históricos en los que las tortugas fueron conservadas vivas y utilizadas como una especie de carne en conserva. Pero, quizás, los habitantes de Qesem simplemente maximizaron sus recursos locales, dándonos pistas sobre el conocimiento de sus capacidades y, tal vez, de sus gustos y preferencias.

Blasco, R., Rosell, J., Smith, K. T., Maul, L. Ch., Sañudo, P., Barkai, R., Gopher, A. (2016). Tortoises as a dietary supplement: A view from the Middle Pleistocene site of Qesem Cave, Israel. Quaternary Science Reviews 133, 165-182. doi:10.1016/j.quascirev.2015.12.006

Acuerdo de cooperación entre el IPHES y el RICHT Institute de Irán

El IPHES (Instituto de Paleocología Humana y Evolución Social) y el Iran's Research Institute for Cultural Heritage and Tourism (RICHT) han firmado un acuerdo para reforzar su colaboración en el ámbito de la evolución humana. El RICHT tiene como objetivos estudiar y pre-

servar el patrimonio de Irán. El IPHES, por su parte, está formando desde hace unos años a dos estudiantes de doctorado iraníes, Laxmi Tumung y Behrouz Bazgir, que son beneficiarios, respectivamente, de becas Erasmus Mundus y de la Fundación Atapuerca. Behrouz Bazgir es responsable de las exca-

vaciones en el valle iraní de Khorramabad, en la cordillera de los Zagros. Durante el desarrollo de su tesis doctoral surgió el interés en que el IPHES colaborara en la investigación, por lo que los investigadores Andreu Ollé y Eudald Carbonell se desplazaron a Irán. Fruto de este trabajo se ha firmado un



Eudald Carbonell y Behrouz Bazgir en Kaldar Cave, en el valle de Khorramabad (Irán). **Foto:** Andreu Ollé/IPHES

convenio estable de cooperación en arqueología y evolución humana entre los dos institutos con el objetivo científico de estudiar la extinción de los últimos neandertales y la aparición de los humanos modernos en la cordillera del Zagros. Ello implica seguir el trabajo de campo iniciado en 2010 y el análisis del material exhumado, lo que ya ha permitido las primeras publicaciones en revistas internacionales. El acuerdo además refuerza la colaboración entre ambas instituciones para la formación de estudiantes e intercambio de profesionales.

Socios Benefactores de la Fundación Atapuerca



Otros Benefactores de la Fundación Atapuerca

Socios benefactores a través de la Cámara de Comercio e Industria de Burgos

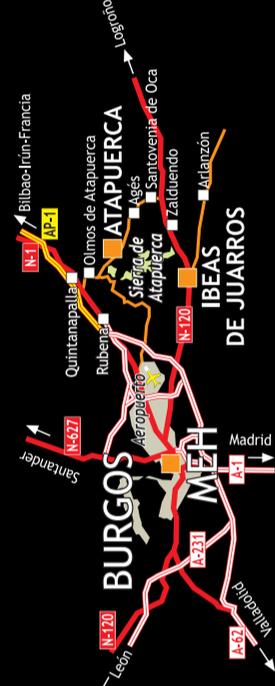


SISTEMA ATAPUERCA CULTURA DE LA EVOLUCIÓN

GUIA PRÁCTICA PARA EL VISITANTE



Junta de Castilla y León
Consejería de Cultura y Turismo



Organización de las Naciones Unidas para la Ciencia y la Cultura
Sitio arqueológico de Atapuerca en la Sierra de Atapuerca, Patrimonio Mundial en 2000

CONOCE CÓMO FUNCIONA

¿Quieres visitar los yacimientos de la Sierra de Atapuerca? ¿Te gustaría vivir una experiencia inolvidable y ver los fósiles más importantes del mundo expuestos en el Museo de la Evolución Humana en Burgos? Aquí te explicamos cómo.

1 qué puedes ver

Yacimientos arqueológicos

SIERRA DE ATAPUERCA

Museo de la Evolución Humana
CAREX

Museo de la Evolución Humana
BURGOS

2 reserva tu visita

En los teléfonos

947 42 1000
902 024 246

PARA MÁS INFORMACIÓN

www.fundacionatapuerca.com
www.museoevolucionhumana.com



Museo de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, próximo a la Catedral. Por el interior del edificio de vidrio diseñado por Navarro Baldeweg, se realiza un recorrido por la evolución humana, tanto biológica como cultural. Se pueden ver los fósiles más emblemáticos hallados en los yacimientos de la Sierra de Atapuerca y realizar muchas actividades didácticas.

Centro de Arqueología Experimental (CAREX) en el que, a través de la arqueología experimental, conocerás cómo era el día a día de nuestros antepasados

Centro de Arqueología Experimental (CAREX)

Atapuerca

Centro de Arqueología Experimental
CAREX

Se encuentra a 19 kms de la ciudad de Burgos, dirección Vitoria por N-1 (carretera Madrid - Irún). Es punto de encuentro y salida de los autocares que van a los yacimientos



3 punto de salida

Existen dos puntos de recepción de visitantes:



ATAPUERCA
IBEAS DE JUARROS

Te informaremos en cuál de ellos y a qué hora deberás presentarte para comenzar la visita. Acude con tiempo suficiente para reunirte con el resto de tu grupo.

4 todos al autobús

Estaciona tu vehículo, pues el Sistema Atapuerca Cultura de la Evolución, para preservar los yacimientos y su entorno natural te proporcionará:

UN GUÍA Y UN AUTOBÚS QUE TE LLEVARÁ A VISITAR LOS YACIMIENTOS

Se encuentra a 15 kms de Burgos ciudad, en la localidad de Ibeas de Juarros y es punto de encuentro y salida de los autocares que van a los yacimientos.

Centro de Acceso a los Yacimientos **CAYAC**

YACIMIENTOS EN LA SIERRA DE ATAPUERCA

VISITA A LOS YACIMIENTOS DE LA SIERRA DE ATAPUERCA:

Transcurre por la llamada Trinchera del Ferrocarril un paso artificial de roca caliza abierto a principios del siglo XX que sacó a la luz tres de los yacimientos más significativos y que hoy se pueden visitar en este enclave arqueo-paleontológico: la Sima del Elefante, la Galería y la Gran Dolina

- GRAN DOLINA
- SIMA DEL ELEFANTE
- B LA TRINCHERA
- A PARKING DE BUS
- SIMA DE LOS HUESOS
- PORTALÓN

EL MIRADOR

YACIMIENTOS

Fundación Atapuerca

BURGOS

N-120



Ibeas de Juarros

La Fundación Atapuerca es una entidad sin ánimo de lucro que nació en el año 1999 impulsada por los tres codirectores del Proyecto Atapuerca: Juan Luis Arsuaga, José María Bermúdez de Castro y Eudald Carbonell, teniendo como objetivo principal apoyar y facilitar la continuidad del Proyecto Atapuerca, mediante un respaldo económico y de difusión.

0 150 300 METROS

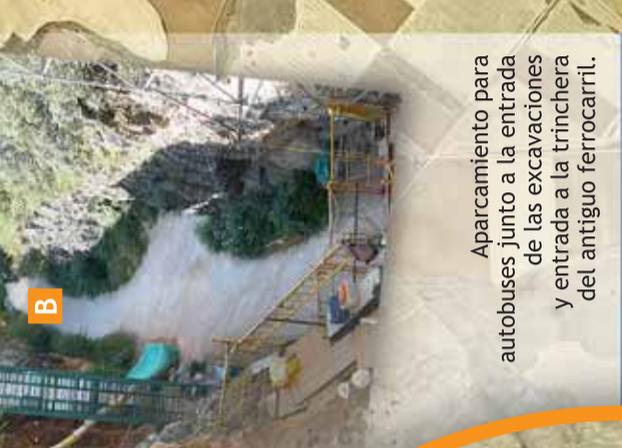


N-120

LOGRONO

ARLANZÓN

B



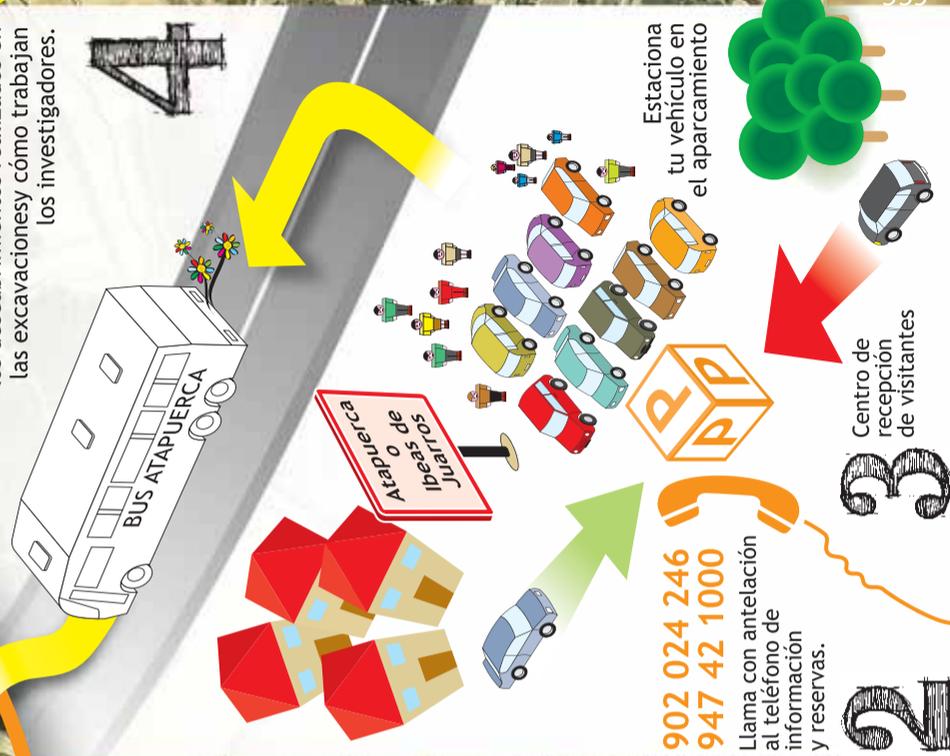
Aparcamiento para autobuses junto a la entrada de las excavaciones y entrada a la trinchera del antiguo ferrocarril.

A



... y para cuidar al máximo la Sierra de Atapuerca y su entorno, te llevamos en autobús junto con un guía que te explicará los descubrimientos realizados en las excavaciones cómo trabajan los investigadores.

4



CCG

TURISMO GEOLÓGICO

El humedal de Atapuerca y las diosas Lugunas

ANA ISABEL ORTEGA/EIA

En nuestro recorrido por los espacios singulares de la sierra de Atapuerca queremos llamar la atención, en esta ocasión, sobre el humedal de Atapuerca. Se trata de un espacio recuperado a la naturaleza en 2009, situado en la antigua zona lagunar conocida como el Prado de la Laguna, cuyo terreno se inundaba parcialmente con la llegada de las lluvias, lo que está documentado desde el fuero de la villa de Atapuerca (1138). Se localiza al norte del pueblo, donde las abundantes y frescas aguas del manantial Cubillo (con su hermosa fuente, abrevaderos y lavadero) fluyen por dicho humedal hasta su confluencia con el arroyo de Barrihuelo y el río Vena.

Este proyecto ha representado un importante reto, ya que aborda la depuración de las aguas residuales de una población rural a través de la

creación de estanques artificiales, permitiendo observar bandadas de gansos, avefrías, escribanos... ¡e incluso grullas!, que utilizan estas lagunas para descansar en sus viajes migratorios. También se ven otras especies más próximas, como abubillas, milanos, lavanderas...

Si miramos con atención el territorio y sus antiguos moradores, encontramos en las inmediaciones la villa romana imperial de San Polo, donde se han encontrado dos aras votivas dedicadas a las diosas célticas Lugunas y a Minerva. Las Lugunas se relacionan con las Matres o la Diosa Madre, que tiene el poder de la fecundidad, fertilidad, abundancia, salud y protección. En la Hispania antigua estas divinidades se vinculan con lugares adorados por las aguas, con lo que podemos al menos imaginar que las diosas están todavía velando por la protección de nuestro humedal gracias a la fuerza de la naturaleza.



Humedal de Prado de la Laguna (Atapuerca). Foto: M.A. Martín

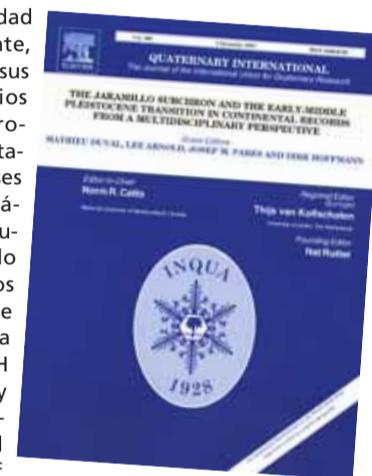
JARAMILLO: se publica un volumen monográfico en la revista científica *Quaternary International*

MATHIEU DUVAL Y JOSEP M. PARÉS / CENIEH

El EARTHTIME-EU es una iniciativa patrocinada por la Unión Europea cuyo objetivo es secuenciar la historia de la Tierra mediante la geocronología y la cronoestratigrafía. A raíz del congreso organizado en el Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana (CENIEH, Burgos) en septiembre de 2013 bajo el título «The Early-Middle Pleistocene transition: Significance of the Jaramillo Subchron in the sedimentary record», la revista *Quaternary International* publicó en diciembre de 2015 un volumen especial dedicado al evento Jaramillo y la transición Pleistoceno inferior-medio. Este periodo, situado entre 1,4 y 0,4 millones de años de antigüedad aproximadamente, es conocido por sus intensos cambios globales que progresivamente establecieron las bases del sistema climático actual. El volumen está editado por los miembros del Programa de Geocronología del CENIEH Mathieu Duval y Josep María Parés, Lee Arnold (University of Adelaide) y Dirk Hoffmann (Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology). Incluye 18 contribuciones que cubren un amplio rango de temas agrupados en cuatro bloques principales: paleoclima/paleoambiente, registro paleontológico, cronología y registro arqueológico.

Varios miembros del Equipo de Investigación de Atapuerca participan como autores en este volumen, y algunos artículos están conectados a yacimientos de la península ibérica como Atapuerca (Burgos), Vallparadís (Tarrasa), Barranco León o Fuente Nueva-3 (Granada). Dentro de esta lista, cabe destacar dos trabajos exclusivamente centrados en los yacimientos de Atapuerca. El primero, encabezado por Gloria Cuenca-Bescós, presenta una revisión del registro de la microfaua del Pleistoceno inferior y una comparativa entre la Sima del Elefante y Gran Dolina. El segundo, de Lee Arnold y colegas, propone nuevas dataciones numéricas, mediante luminiscencia ópticamente estimulada (OSL), de varios niveles de Galería, Elefante y Dolina.

Special volume 389 of *Quaternary International*: "The Early-Middle Pleistocene transition: Significance of the Jaramillo Subchron in the sedimentary record". Edited by M. Duval, L. Arnold, J.M. Parés, and D. Hoffmann.
<http://www.sciencedirect.com/science/journal/10406182/389>



Pasan los años

José María Bermúdez de Castro y Eudald Carbonell estuvieron en el reparto de la obra de teatro «Atapuerca, lucero del alba», dirigida por la nicaragüense Tina Noguera y en la que participaron, entre otros, Alberto Jiménez y Juan Oriente. Esta representación tuvo lugar en el teatro de Caja de Burgos en septiembre de 2004. Eudald y José María recordaron viejos tiempos, en los que tenían que despertar a los miembros de la excavación mediante el uso de gas butano y otros métodos aún más expeditivos.

Foto: Luis López Araico


Entidades públicas de las que la Fundación Atapuerca y el EIA reciben ayuda
Centros de investigación y universidades colaboradoras con la Fundación Atapuerca y el EIA


Didáctica

LA SOCIALIZACIÓN DEL PATRIMONIO EN EL SIGLO XXI

ISABEL BOJ

En otras ocasiones ya hemos hablado en este espacio del valor del patrimonio como herramienta para la formación de los ciudadanos. El patrimonio, tanto objetivo como documental, arqueológico, arquitectónico o artístico, es una fuente primaria imprescindible para construir conocimiento sobre nuestro entorno cultural e histórico. En tanto que fuente primaria, nos brinda la posibilidad de observarlo, analizarlo y llegar a conclusiones en función de diferentes variables espacio-temporales y culturales.

En una sociedad que llamamos de la información por el vertiginoso acceso a sucesos y datos de todo tipo, y en pleno proceso de globalización, es imprescindible saber cómo gestionar y procesar este volumen de noticias. El estudio de fuentes primarias patrimoniales no solo nos proporciona conocimientos sobre nuestro pasado, también nos muestra cómo adquirir esos conocimientos. El método científico planteado desde una perspectiva didáctica o mediadora conlleva la construcción de conocimiento por parte del sujeto que lleva a cabo la investigación en función de los parámetros que él mismo establece.

El éxito de determinados discursos didácticos aplicados a conjuntos patrimoniales, como es el caso de los yacimientos de la sierra de Atapuerca, en los que desde hace años se propor-

cionan al visitante datos relevantes acerca de los hallazgos para posteriormente invitarlo a interpretarlos, es un buen ejemplo de hasta qué punto el patrimonio es una herramienta de aprendizaje y de formación. En el momento en que el visitante se implica en la resolución de los interrogantes planteados, nace en él un vínculo emocional comprometido con el espacio arqueo-paleontológico que puede prolongarse en el tiempo, y que le mantiene atento a todo aquello que aparece sobre la sierra de Atapuerca.

¿Tiene sentido en pleno siglo XXI recurrir a los discursos transmisivos en espacios patrimoniales? ¿Cuáles son los retos de los guías y otros profesionales que se dedican a la didáctica y puesta en valor del patrimonio? Sin duda alguna, si queremos contribuir a formar ciudadanos capaces de pensar críticamente, no solamente a la hora de analizar datos sino también de evaluar su importancia, si queremos que el conocimiento que adquieran sea significativo y que se genere un vínculo entre ellos y el espacio patrimonial, rotundamente el trabajo de guías y profesionales tiene que estar basado en la construcción del conocimiento más que en la mera explicación o transmisión. Pero esta tarea no tiene que estar restringida únicamente a las visitas guiadas, es necesario integrar el espacio patrimonial en un sistema de intercambio social y cultural que hoy en día se llama Internet. Por lo

tanto, no se trata únicamente de crear un servicio turístico que se ponga en práctica sobre el terreno, sino que realmente el patrimonio como fuente primaria sea accesible e interpretable desde la red. El guía o profesional de la didáctica es el que media entre el saber científico y las necesidades sociales de conocimiento; por ello, más que saber expresar o transmitir, tiene que saber qué datos pueden generar interés o bien pueden ser necesarios socialmente.

No se trata de colgar noticias elaboradas, sino de ofrecer datos interpretables y traspasar a la sociedad lo que durante años ha estado solamente en manos de los investigadores. Socializar en el siglo XXI es plantear interrogantes en las redes sociales y proporcionar datos para que las personas interesadas los respondan.

El conjunto patrimonial de los yacimientos de Atapuerca y, en general, todos aquellos espacios patrimoniales puestos en valor, deberían ser contemplados por las administraciones, por las entidades gestoras e incluso por los equipos científicos, no solamente como recintos protegidos y conservados, sino también como agentes culturales integrados en un sistema de socialización en la red que va más allá de la función turística y cultural para convertirse en una verdadera herramienta de conocimiento y transformación social.



La Fundación Atapuerca difunde con fuerza en internet el conocimiento científico. Foto: Fundación Atapuerca



Internet debe convertirse en la principal herramienta para socializar el Patrimonio del siglo XXI. Ya no basta con que los guías y profesionales hagan visitas guiadas. Hay que preguntar a los ciudadanos qué les interesa saber y conseguir que se impliquen con sus dudas y conocimientos. La transmisión del patrimonio es cosa de todos.

Consejeros Protectores de la Fundación Atapuerca



LA CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL, RESPONSABILIDAD DE TODOS (IV)

Pilar Fernández Colón y Elena Lacasa Marquina / CENIEH



Retirada de los sedimentos que recubren un resto paleontológico.

Foto: Pilar Fdez. Colón/CENIEH

La restauración es la actuación más conocida de las que desarrollan los conservadores-restauradores del patrimonio cultural, y se podría decir que es la única labor que el público en general asocia a la profesión responsable de conservar el patrimonio, a la que denomina simplemente *Restauración*. Esta asociación de ideas se debe, posiblemente, a que restaurar es la acción más visible que se ejecuta sobre un bien cultural, al ser una intervención directa que implica, por lo general, una modificación del aspecto de dicho bien (todos recordamos alguna obra antes y después de su proceso de restauración). Sin embargo, restaurar es solo una fase más de las complejas medidas y acciones que comprende la conservación del patrimonio y no es, precisamente, una fase siempre necesaria, ya que solo se realiza si el bien ha perdido parte de su significado o función. Aunque el término restaurar se emplea coloquialmente en el sentido de recuperar y reparar, el concepto de restauración del patrimonio va más allá: se basa en el principio de respeto al material original, a su unicidad y a sus valores históricos, artísticos, científicos, etc. Tras un diagnóstico de los factores y efectos de degradación que sufre un bien y del reconocimiento de su contexto pasado, presente y futuro, el conservador-restaurador planifica la restauración con el fin de facilitar su conservación, apreciación, comprensión y uso del mismo. Para ello, debe aplicar sus conocimientos y su experiencia, cumpliendo con las directrices del código ético y con los criterios profesionales definidos por los organismos internacionales que se ocupan de la salvaguarda del patrimonio cultural, como el ICCROM (International Council of Museums) o el IIC (International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works). Las intervenciones sobre los bienes culturales que no siguen estos preceptos no son restauraciones, ya que causan daños irreversibles al patrimonio.

De las diversas acciones que comprende la restauración podemos destacar, simplificando, las de recuperación de la estabilidad estructural del bien (consolidación, reintegración, reconstrucción) y las de limpieza de superficie, para recuperar su mensaje estético o documental (como la retirada de sedimentos en los bienes arqueológicos).

A pesar de que restaurar es vital cuando el estado de un bien aconseja su intervención para evitar su pérdida progresiva de valor, no tendría sentido como proceso aislado sin estar integrado en un plan global de conservación que evite la reactivación de nuevos procesos de degradación y que asegure su salvaguarda (por ejemplo, mediante condiciones ambientales estables). Por desgracia, la creación de estos planes no se contempla en muchas instituciones por falta de educación y sensibilidad en materia de conservación, lo que aboca al patrimonio cultural a una lenta agonía que impedirá que pueda ser disfrutado por las generaciones futuras.

Descarga gratis la aplicación de la Fundación Atapuerca



A través de esta aplicación puedes consultar todos los Periódicos de Atapuerca, tanto los digitales como los impresos.

Síguenos en Facebook, Twitter, en el grupo de LinkedIn "ATAPUERCA. Sus Amigos", Pinterest, Tumblr, Google+ y en el canal Youtube.

Los monitores arqueológicos actualizan sus conocimientos



Los técnicos superiores en Arqueología Experimental, Felipe Cuartero y Marcos Terradillos, impartiendo una parte del curso.

Foto: Fundación Atapuerca

Los monitores arqueológicos de la Fundación Atapuerca han participado en un curso de formación para actualizar y mejorar sus habilidades didácticas, por ejemplo a la hora de impartir los talleres didácticos que la Fundación ofrece en 2016 en colaboración con el Museo de la Evolución Humana. La formación está orientada a varias áreas, como la talla de herramientas de piedra, la caza, la evolución humana, las artes plásticas, la dieta, el megalitismo o la música.

El curso ha sido dividido en dos partes y se ha desarrollado del 1 al 4 de marzo en el Centro de Arqueología Experimental (CAREX) y en la sede de la Fundación Atapuerca. La pri-

mera fase ha sido impartida por Marcos Terradillos y Felipe Cuartero, técnicos superiores en Arqueología Experimental de la Fundación Atapuerca. La segunda parte del curso se corresponde con el acuerdo de colaboración firmado entre la Fundación ofrece en 2016 en colaboración con el Museo de la Evolución Humana. La formación está orientada a varias áreas, como la talla de herramientas de piedra, la caza, la evolución humana, las artes plásticas, la dieta, el megalitismo o la música.

Esta formación continuada se extenderá a lo largo de todo el 2016, para que los monitores arqueológicos puedan trasladar a los visitantes los continuos avances en la investigación sobre evolución humana.

BREVES

VISITAS GUIADAS

En marzo los yacimientos de Atapuerca y el Centro de Arqueología Experimental (CAREX) retoman el ritmo ordinario de visitas guiadas, después del paréntesis de enero y febrero, de temporada baja. A pesar de ello, Atapuerca no ha cerrado sus puertas en enero y febrero, y muchos grupos se han acercado a visitarnos desde el Museo de la Evolución Humana (MEH). Aprovechando la reciente apertura de visitas individuales, os invitamos a que vengáis a conocer estos yacimientos únicos en el mundo y el imprescindible Centro de Arqueología Experimental (CAREX).

Los teléfonos de información y reservas son: 947 421 000 y 902 024 246.

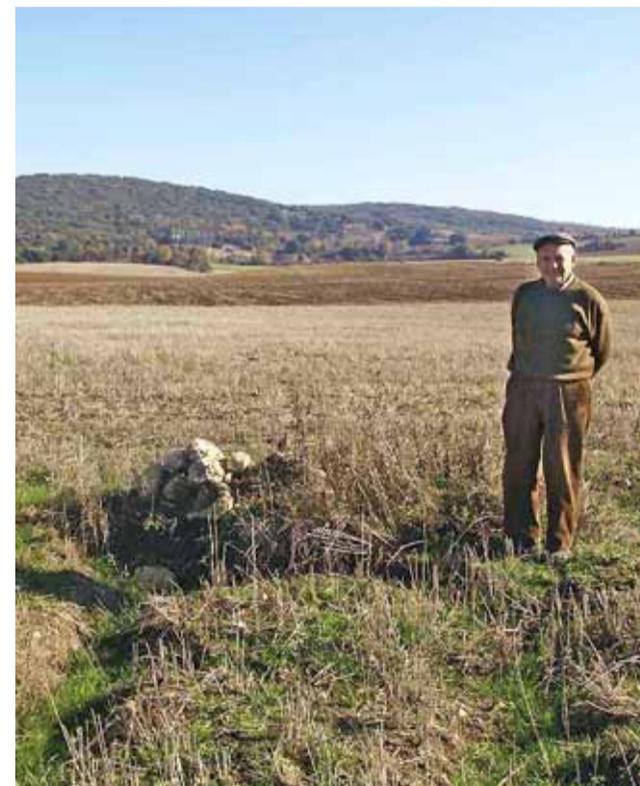
¡ÚNETE A ATAPUERCA!

La Fundación Atapuerca ha desarrollado dos plataformas en su página web para que las personas interesadas puedan apoyar activamente la labor científica. Se puede hacer a través de las **Ayudas a la Investigación** o mediante el **Programa Atapuerca Personas**, que cuenta con nuevos niveles y el atractivo de ser parte de Atapuerca. www.fundacionatapuerca.org

FUENTES VIVAS EN ATAPUERCA

Como muestra de la afinidad que existe entre la Base Militar Cid Campeador y la Fundación Atapuerca, que tiene sus raíces en los inicios del Proyecto Atapuerca, ambas entidades acordaron en 2014 identificar y recuperar las más de 25 fuentes naturales que hay en la sierra de Atapuerca, de las que 12 se localizan en el campo de maniobras y tiro de la Base. En el valle de Valhondo, por ejemplo, están el manantial del Sapo y la fuente del

Moro. De hecho, el primero es el actual nacimiento del arroyo de Valhondo, unos 800 metros aguas abajo del antiguo manantial del Silo. Su nacimiento, no obstante, puede remontarse hasta apenas 100 metros de la cueva del Silo en momentos de grandes precipitaciones, como en las inundaciones ocurridas el 4 de marzo de 2001. La fuente del Moro, por su parte, está en la ladera meridional del valle y quedó inactiva desde que se hizo la concentración parcelaria.



Antonio Moreno, un habitante de la zona, junto a la fuente del Sapo. Foto: A.I. Ortega/EIA

AGENDA

EXPOSICIONES

PROYECTO: DESCOSIENDO VIOLENCIAS, CREANDO DIGNIDADES

Fecha: Desde el mes de abril

Lugar: Museo de la Evolución Humana (MEH, Burgos)

Entrada libre

"JOYAS. LA INSPIRACIÓN EN EL PASADO"

Fecha: Desde el mes de mayo

Lugar: Museo de la Evolución Humana (MEH, Burgos)

Comisaria: Sara Serna

Entrada libre

"TXALUPAK & CARRETAS"

Fecha: Hasta junio

Lugar: Museo de la Evolución Humana (MEH, Burgos)

Colabora: Albaola, Fundación Patrimonio Marítimo Vasco y Cabaña Real de Carreteros de Quintanar de la Sierra.

Visitas didácticas: 12.30h y 18.30h

Entrada libre

ACTIVIDADES DEL MUSEO DE LA EVOLUCIÓN HUMANA (MEH)

ENTRADAS EN EL 902 024 246.

RESERVAS@MUSEOEVO-
LUCIONHUMANA.COM O EN LA
RECEPCIÓN DEL MUSEO.

CURSOS, JORNADAS Y ENCUENTROS

SIERRA DE ATAPUERCA: BASE MILITAR Y PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD

Fecha: 6 de abril

Lugar: Museo de la Evolución Humana (Burgos)

Hora: 20.15h

Entrada libre hasta completar aforo

LA CABAÑA REAL DE CARRETEROS DE QUINTANAR DE LA SIERRA. CAMIONEROS DE OTROS TIEMPOS

Dentro del ciclo de conferencias "Encuentros de mar y tierra"

Fecha: 12 de abril

Lugar: Museo de la Evolución Humana (Burgos)

Hora: 20.15h

Entrada libre hasta completar aforo

DIÁLOGOS INTRÉPIDOS

Antonio Martín Beaumont (político y periodista. Director de ES Radio), Julián Ballester (director de La Gaceta de Salamanca) y Carlos Piñel, director del Museo Etnográfico de Castilla y León.

Fecha: 15 de abril

Lugar: Museo de la Evolución Humana (Burgos)

Hora: 20.15h

Entrada libre hasta completar aforo

CARPINTEROS DE RIBERA

Muestra del trabajo de los "carpinteros de ribera" de Albaola

Fecha: 23 de abril, 21 de mayo, 25 de junio y 9 de julio

Lugar: Museo de la Evolución Humana (Burgos)

Hora: De 12h a 14h, y de 17h a 19h

Entrada libre

LA MEDIDA DEL TIEMPO

Fecha: 11 de mayo

Lugar: Museo de la Evolución Humana

(Burgos)

Hora: 20.15h

Entrada libre hasta completar aforo

EL CIELO HACE UN MILLÓN DE AÑOS

Fecha: 17 de mayo

Lugar: Museo de la Evolución Humana (Burgos)

Hora: 20.15h

Colabora: Asociación Astronómica de Burgos

Entrada libre hasta completar aforo

INICIACIÓN A LA OBSERVACIÓN ASTRONÓMICA

Fecha: Del 24 al 28 de mayo

Lugar: Museo de la Evolución Humana (Burgos)

Hora: De 18.30h a 20.30h

Colabora: Asociación Astronómica de Burgos

Entrada libre. Plazas limitadas, necesario reserva previa

Reservas: En el 902 024 246, y en reservas@museoevolucionhumana.com

TALLERES

TALLER INTERGENERACIONAL. COMPARTIENDO PERSPECTIVAS (3-99 AÑOS)

Fecha: 9 y 10 de abril

Lugar: Museo de la Evolución Humana (Burgos)

Hora: De 11h a 12.15h

Colabora: Fundación Venancio Blanco, y Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía.

Tarifa: 3 euros.

Reservas: En el 902 024 246, y en reservas@museoevolucionhumana.com

TALLER DIARIOS GRÁFICOS (A PARTIR DE LOS 15 AÑOS)

Fecha: 9 y 10 de abril

Lugar: Museo de la Evolución Humana (Burgos)

Hora: De 17h a 19.45h

Colabora: Fundación Venancio Blanco, y Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía.

Tarifa: 3 euros.

Reservas: En el 902 024 246, y en reservas@museoevolucionhumana.com

TALLER POR LA RELAJACIÓN A LA AUTOHIPNOSIS

Dentro del ciclo "De dibujos y chamanes a ciencia y alma"

Fecha: 13 de abril

Lugar: Museo de la Evolución Humana (Burgos)

Hora: 19.30h (90 minutos)

Reservas: En el 902 024 246, y en reservas@museoevolucionhumana.com

TALLER PRÁCTICO DE HIPNOSIS

Dentro del ciclo "De dibujos y chamanes a ciencia y alma"

Fecha: 19 de abril

Lugar: Museo de la Evolución Humana (Burgos)

Hora: 19.30h (120 minutos)

Tarifa: 3 euros.

Reservas: En el 902 024 246, y en reservas@museoevolucionhumana.com

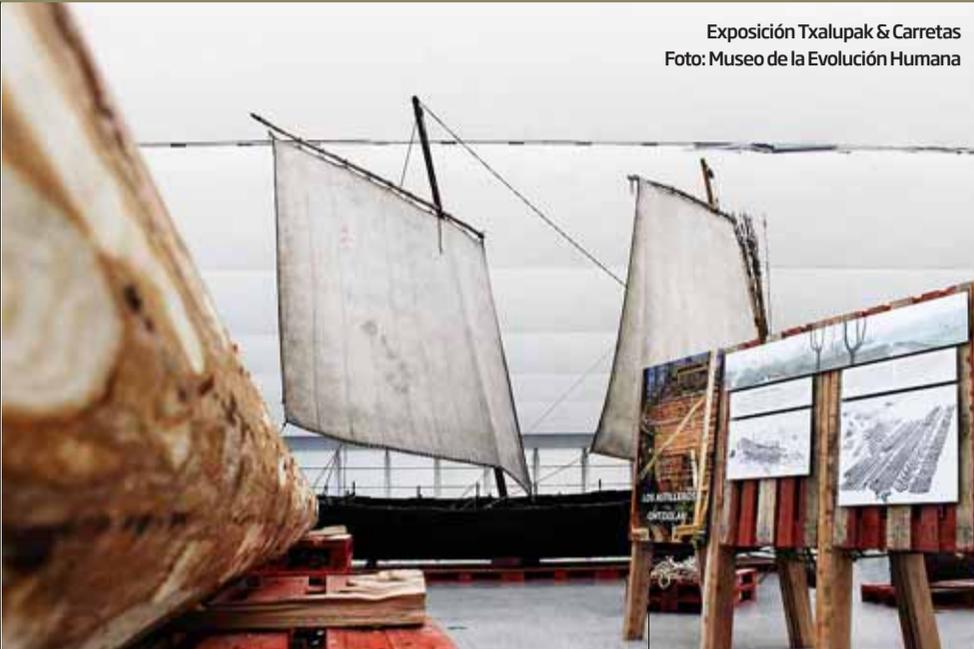
SENSIBILIZACIÓN PARA PERSONAS ADULTAS

Fecha: 27 de abril y 4, 11 y 18 de mayo

Lugar: Museo de la Evolución Humana (Burgos)

Hora: 20.15h (2:30h cada sesión)

Entrada libre



Exposición Txalupak & Carretas
Foto: Museo de la Evolución Humana

Reservas: En el 902 024 246, y en reservas@museoevolucionhumana.com

DESCOSIENDO VIOLENCIAS, CREANDO DIGNIDADES

Fecha: 27 de abril y 4, 11 y 18 de mayo

Lugar: Museo de la Evolución Humana (Burgos)

Hora: 20.15h (2:30h cada sesión)

Entrada libre. Plazas limitadas, necesario reserva previa

Reservas: En el 902 024 246, y en reservas@museoevolucionhumana.com

MIRADA MATEMÁTICA A BURGOS

Fecha: 14 de mayo

Lugar: Museo de la Evolución Humana (Burgos)

Hora: De 11h a 12h, la conferencia. De 12h a 13h, el paseo matemático.

Colabora: Sociedad Castellano y Leonesa de Educación Matemática "Miguel de Guzmán", Caja Rural y CFIE de Burgos

Entrada libre hasta completar aforo

FOTOGRAFÍA

MASTERCLASS

Juan Manuel Castro Prieto

Fecha: 10 de mayo

Lugar: Museo de la Evolución Humana (Burgos)

Hora: 20.15h

Entrada libre hasta completar aforo

LITERATURA

VICENTE MOLINA FOIX

Presentación del libro Enemigos de los Real

Fecha: 5 de abril

Lugar: Museo de la Evolución Humana (Burgos)

Hora: 20.15h

Entrada libre hasta completar aforo

CICLO DE LECTURAS. DAVID FOSTER WALLACE

Lugar: Museo de la Evolución Humana (Burgos)

Hora: 20.15h

Más información: burgos@escueladeescritores.com

David Foster Wallace en la Casa Encantada

Fecha: 22 de abril

David Foster Wallace y el agua

Fecha: 20 de mayo

JAVIER GOMÁ

Presentación del libro Filosofía Munda-
na. Microensayos Reunidos

Lugar: Museo de la Evolución Humana (Burgos)

Hora: 20.15h

Entrada libre hasta completar aforo

DEPORTE

MASTERCLASS CON DANIEL ROBLES. CROSSMINTON, LA EVOLUCIÓN EN LOS DEPORTES DE RAQUETA

Fecha: 22 de mayo

Lugar: Museo de la Evolución Humana (Burgos)

Hora: 12h

Colabora: Club Speed Bádminton de Burgos

Entrada libre hasta completar aforo

MÚSICA

MARINAH (OJOS DE BRUJO)

Fecha: 7 de abril

Lugar: Museo de la Evolución Humana (Burgos)

Hora: 20.15h

Tarifa: 5 euros

Entradas: www.juevesacusticos.com o en la recepción del Museo.

STARTING SOMETHIN' POR LEISHA

Fecha: 16 de abril

Lugar: Museo de la Evolución Humana (Burgos)

Hora: 20.15h

Entrada libre hasta completar aforo

MARATÓN MUSICAL SOLIDARIO OSCYL CON EL MEH

Fecha: 20 de abril

Lugar: Museo de la Evolución Humana (Burgos)

Hora: De 17h a 19.30h

Entrada libre hasta completar aforo

BONI (BARRICADA)

Fecha: 21 de abril

Lugar: Museo de la Evolución Humana (Burgos)

Hora: 20.15h

Tarifa: 5 euros

Entradas: www.juevesacusticos.com o en la recepción del Museo.

LUIS BREA

Fecha: 12 de mayo

Lugar: Museo de la Evolución

Humana (Burgos)

Hora: 20.15h

Tarifa: 5 euros

Entradas: www.juevesacusticos.com o en la recepción del Museo.

ADÁN & ÉBOLA

MEENT (Museo de la Evolución Electrónica y de Nuevas Tendencias)

Fecha: 12 de mayo

Lugar: Museo de la Evolución Humana (Burgos)

Hora: 21h

Tarifa: 3 euros. Aforo 100 personas

Entradas: 902 024 246, reservas@museoevolucionhumana.com o en la recepción del Museo

VISITAS DIDÁCTICAS

EXCAVACIONES DEL CASTILLO DE BURGOS

Fecha: 19 de mayo

Información y reservas:

amigos@museoevolucionhumana.com

YACIMIENTO DE PINTIA

Fecha: 21 de mayo

Información y reservas:

amigos@museoevolucionhumana.com

CINE

OTROS TERRITORIOS

Proyección del documental *La mujer y el agua*, de Nocem Collado

Fecha: 28 de abril

Lugar: Salón de Actos. Museo de la Evolución Humana (MEH, Burgos)

Hora: 20.15h.

Entrada libre hasta completar aforo

TALLERES PARA NIÑOS Y NIÑAS

Los talleres se desarrollan en un día.

Precio: 3 euros

Entradas en el 902 024 246.

reservas@museoevolucionhumana.com o en la recepción del Museo.

Peque-descubridores (8-12 años)

Fechas: 2 y 3 de abril

Horario: De 11h a 12.15h

Taller diarios gráficos (8-12 años)

Fechas: 9 y 10 de abril

Horario: De 12.30h a 13.45h

Remos y ruedas (8-12 años)

Fechas: 16 y 17 de abril

Horario: 12.15h

Aventura entre ballenas (4-7 años)

Fechas: 8 y 22 de mayo

Horario: De 11h a 12.15h

LETRAS Y AUTONOMÍA

Destinatarios: Niños y niñas a partir de 4 años.

Lugar: Salón de Actos. Museo de la Evolución Humana (MEH, Burgos)

Duración: 40' cada cuento

Entrada libre hasta completar aforo

Atapuerca Cuenta

Fechas: 23 de abril

Horario: 11.30h

Pabloski, el último Trotón

Fechas: 23 de abril

Horario: 18h

Del pez al hombre

Fechas: 24 de abril

Horario: 11.30h

Paleoperucita, cuarcita

Fechas: 24 de abril

Horario: 18h

Entomología, conoce a los insectos

Fechas: 14 y 15 de mayo

Horario: De 11h a 12.15h

PUNTADAS PINTADAS POR LA IGUALDAD

Fechas: 7 y 21 de mayo

Horario: 11h (duración 1,45h)

Entrada libre. Plazas limitadas, necesaria reserva previa

Información y reservas:

En el 902 024 246, y en reservas@museoevolucionhumana.com

DÍA ESCOLAR DE LAS MATEMÁTICAS

Fechas: 12 de mayo

Lugar: Museo de la Evolución Humana (MEH, Burgos)

Hora: De 10.15h a 11.15h (5º y 6º de Educación Primaria), de 11.30h a 12.30h (1º y 2º de Educación Secundaria), y de 12.45h a 13.45h (3º y 4º de Educación Secundaria)

Colabora: Sociedad Castellano y Leonesa de Educación Matemática "Miguel de Guzmán", Caja Rural y CFIE de Burgos

Entrada libre. Plazas limitadas, necesaria reserva previa

ATAPUERCA FROM ANOTHER VIEWPOINT

A SCIENTIFIC WORLD-FIRST SUCCESS: GOOD NEWS!

Deciphered human nuclear DNA 430,000 years old from Atapuerca's Sima de los Huesos confirms one of the ten milestones in science anticipated by *Nature* in late 2014

Our evolutionary kinship with Neanderthals is now brought closer, and consolidates *Homo antecessor's* position as the last common ancestor of Neanderthals and modern humans

Four decades ago, when the first human fossil was discovered in Sima de los Huesos (Pit of Bones), one of the thorniest palaeoanthropological issues had to do with human evolution in the period known as the Middle Pleistocene (780,000 - 120,000 years ago). This is a particularly interesting period because it spans the origins of the lineage of the two humanities that inhabited Eurasia during the Pleistocene (120,000 - 10,000 years ago): Neanderthals and *Homo sapiens*. There was much debate about the possible evolutionary connections between these two lines, and also about where, how and when the evolutionary process that originated them took place. In fact, experts informally called this period of human evolution the *Puzzle in the Middle*.

The discoveries in Atapuerca's Sima de los Huesos and on Level TD6 in Gran Dolina shed important light on this period of human evolution. Detailed anatomical analysis of the Sima de los Huesos fossils led the Atapuerca Team's experts to propose that these items were from an ancestral population that predated the Neanderthals. Their results also suggested that the last common ancestor of Neanderthals and modern humans probably lived at the end of



the Lower Pleistocene (about 780,000 years ago). When human fossils were discovered on Level TD6, the Atapuerca Research Team's scientists detected the anatomical features that characterized this ancestral species, and used them as the basis for a species they called *Homo antecessor*.

The close relationship between the Sima de los Huesos humans and the Neanderthals was well accepted by the

international scientific community, but there was more heated debate about the evolutionary position of *Homo antecessor* as the last forebear of the Neanderthal and modern human lineages.

Joint work by researchers at the Max Planck Institute in Germany and the Atapuerca Research Team (ART) in Spain succeeded in retrieving and sequencing in 2013 mitochondrial DNA from hu-

man fossils found at Sima de los Huesos. The extraordinary age of the specimens (430,000 years old) made this discovery an astonishing scientific achievement. The oldest human DNA discovered to date was published by the prestigious journal *Nature*. However, palaeontologists also came across something totally unexpected when they were studying this DNA: the analysis did not show a close relationship with the Neanderthals. Surprisingly, the mitochondrial DNA from Sima de los Huesos bore a closer relationship with enigmatic fossils from a much more recent period, found in Denisova Cave, in central Siberia.

This contradiction between the palaeontological studies and the mitochondrial DNA admitted several explanations. The cause might lie in the special nature of mitochondrial DNA inheritance, which is only passed on through the mother, but it might also be that the palaeontologists had erred in their analysis. The only way to find out for sure was to discover and sequence nuclear DNA, which reflects the true evolutionary history of populations. Unfortunately, the extraction of nuclear DNA is much more difficult technically than mitochondrial DNA, and it can only be done when the fossils have very

little contamination by modern DNA. Fortunately, the team working in Sima de los Huesos changed their excavation method several years ago to implement a new protocol that avoids the contamination of newly dug fossils. Bones dug up under these new conditions have permitted a miracle: nuclear DNA from two 430,000 year old fossils found in Sima de los Huesos. *Nature* rated this as one of the ten scientific worldwide highlights of 2015.

Their analysis has confirmed the close kinship between this ancient population and the Neanderthals, just as the Atapuerca team's palaeontologists claimed. Moreover, this new evidence has allowed experts to estimate the time since the separation of the lineages of Neanderthals and modern humans. The result makes *Homo antecessor* the best candidate for this period.

A scientist's job is to propose reasonable hypotheses on the basis of known information. Often, these hypotheses are refuted when new information appears. That's the essence of science: we learn from our mistakes, and those mistakes often open a path to knowledge. There is no disrepute at all in proposing hypotheses that are later found to be erroneous. But... being right is certainly good news!

The Sierra de Atapuerca palaeoanthropological sites are famous worldwide thanks to the quantity and quality of the information they have provided about the early stages of human evolution in Europe. Equally or even more important, however, are the new questions they pose, which continue to challenge the experts' imaginations. The most intriguing of the issues that continue to elude a satisfactory answer is undoubtedly the one posed by Sima de los Huesos or the Pit of Bones: how to explain the remains of almost 30 individuals -which although incomplete, contain every bone in the human skeleton- piled up in a deep karst recess, far from any known entrance?

Members of the Atapuerca Research Team (ART), who know more about these remains and the site than anyone else, have suggested two possible answers. The first one is that this assemblage is the result of a catastrophe: the group sought shelter in a cave and got trapped when, for example, the entrance collapsed. After their bodies were buried by subsequent layers of sediment, they were dragged further inwards, either by a mass movement of the material that enveloped them, or by an underground stream. The second hypothesis is that this assemblage signifies that the pit was a place where the deceased were left: their bodies were taken from a currently unknown entrance point to the head of the pit and thrown from there to the bottom. This would make it the world's oldest known human funerary rite.

In my opinion, neither of these two theories provides a satisfactory explanation. It is hard to imagine an event that affected so many individuals at the same time, or an activity that would have brought together such a large group, almost all of whom were young or adult males, with almost no children or elderly individuals. This mortality profile also makes it difficult to accept the fu-

THE BLIND WATCHMAKER VISITED THE PIT OF BONES

João Zilhão (Lisbon 1957) is a researcher and lecturer at the Catalan Institute for Research and Advanced Studies (ICREA, University of Barcelona). He is founder and director of the Portuguese Institute of Archaeology (IPA) and has been awarded with the Humboldt Foundation's Research Award and the London Prehistoric Society's Europa Prize.

Photo: Courtesy of João Zilhão



neral hypothesis, which also fails to explain other contextual details such as the lack of any trace of human presence along the tunnels leading to the Sima (footprints, tools, soot from torches, etc.), or the bite marks made by large felines on some of the bones.

After many years of class debates about this issue with my students, I have recently ventured to publish an alternative hypothesis based on my excavations and analysis of Pesteră cu Oase, a cave in Romania where a dozen or so years ago, we discovered the oldest known remains of modern humans in Europe. Like Sima de los Huesos, the fossils were found in karst galleries without any other tra-

ce of human presence, mixed with many remains of large carnivores (bear and wolf). In Oase, however, we were lucky to identify an old entrance with certainty, which is now covered by sediment, boulders and large speleothems less than 20 metres away from the bones. We were also able to reconstruct the geological process -in this case, the action of water from melting ice dragged material to the bottom of a sinkhole and adjacent galleries- which led the bodies, or parts thereof, of two individuals to end up in the cave.

I am convinced that the "Oase model" is relevant to the interpretation of the Sima, despite minor differences. We only have to bear in mind

that the time period spanned by the Atapuerca assemblage is much greater. Let us assume that the cause of death was "close encounters of the third kind" between hunters or hunting parties (i.e., mainly males in the prime of life) and lions that prowled these mountains at the time and competed with humans for the same prey and the same shelter spots. It would have taken 3,000 years for 30 human remains to pile up in different karst openings that drained into the Sima if such a fatal encounter took place once every century, or 30,000 years if it happened once every millennium. If we accept this, the next step is simple. We just have to invoke geological processes that are familiar to anyone who has entered these caves, such as mass drag or piping, for example.

Actually, the accumulation of complete or partial human bodies in caves due to natural processes is by no means unusual. The half-dozen individuals in the Mladec assemblage, found more than a century ago in the Czech Republic, are probably another example of the same process. What makes a clear vision so difficult in the case of Atapuerca is the large number... but not if we consider the time factor properly. As Richard Dawkins says in his magnificent explanation of evolution by natural selection, *The Blind Watchmaker*, the scale of our lives makes it difficult -and indeed counterintuitive- to accept the idea that situations and complex processes can be explained on the basis of relatively simple mechanisms, without the invocation of a great "designer". All we need to do is to give these mechanisms enough time (thousands or millions of years, depending on the case) for their action to become effective. Viewed in this light, what we have found in the Pit of Bones seems closer to the work of the Blind Watchmaker than to the job of a funeral parlour.

DESARROLLO LOCAL

Actividades del Sistema Atapuerca,

Cultura de la Evolución (SACE) en el territorio de la sierra de Atapuerca.

TALLERES DE FAMILIA

Los talleres se desarrollan en un día.
Edad: Menores acompañados de un adulto
Precio: 3 euros
Lugar: Centro de Arqueología Experimental (CAREX, Atapuerca)
Inscripción: Las plazas son limitadas y se requiere inscripción previa en el 902 024 246, reservas@museoevolucionhumana.com, o en la recepción del MEH, CAREX o CAYAC.

Construyendo dólmenes (a partir de 6 años)

Fecha: 15 de mayo
Hora: De 13h a 14:30h.
Tecnología punta: Talla y enmangues (a partir de 6 años)
Fechas: 3 de abril y 1 de mayo
Hora: De 13h a 14:30h.

Ídolos de piedra (a partir de 6 años)

Fechas: 10 de abril y 8 de mayo
Hora: De 13h a 14:30h.

Prehistotapas

Fechas: 17 de abril y 29 de mayo
Hora: De 13h a 14:30h.

Música "Chamán" Maestro

Fechas: 17 de abril y 29 de mayo
Hora: De 13h a 14:30h.

Excavando en familia (4-12 años)

Fechas: 30 de abril y 1, 2, 28 y 29 de mayo
Hora: De 11h a 12:15h.

EXPOSICIONES

Diálogos en el espacio

Bronce y fuego. Venancio Blanco
Fecha: Desde marzo
Lugar: Centro de Acceso a los Yacimientos (CAYAC, Ibeas de Juarros), Centro de Arqueología Ex-

perimental (CAREX, Atapuerca), y Museo de la Evolución Humana (MEH, Burgos)
Colabora: Fundación Venancio Blanco y Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía
Entrada libre.

La dieta que nos hizo humanos

Fecha: Desde marzo
Lugar: Centro de Arqueología Experimental (CAREX, Atapuerca). Entrada libre

FOTOGRAFÍA

Taller de fotografía

Desarrollado por la Asociación Las Ruedas Creativas
Fecha: 9 de abril
Hora: 10.30h
Lugar: Centro de Acceso a los Yacimientos (CAYAC, Ibeas de Juarros)
Entrada libre. Plazas limitadas, se requiere inscripción previa en el 902 024 246, reservas@museoevolucionhumana.com, o en la recepción del MEH, CAREX o CAYAC

PASEOS POR LA SIERRA DE ATAPUERCA

Hora: 11h
Punto de encuentro: Centro de Acceso a los Yacimientos (CAYAC, Ibeas de Juarros)
Tarifa gratuita
Entrada libre. Plazas limitadas, se requiere inscripción previa en el 902 024 246, reservas@museoevolucionhumana.com, o en la recepción del MEH, CAREX o CAYAC.
Se habilitará un autobús para recoger a los asistentes que lo deseen, residentes en las diferentes pedanías del Ayuntamiento de Ibeas de Juarros.

Paseo geomorfológico

Fecha: 23 de abril

Paseo biológico

Fecha: 28 de mayo.

DEPORTE

Nocturna de Modúbar - Diario de Burgos

Fecha: 7 de mayo
Distancia: 14,3 km
Organiza: Instituto para el Deporte y Juventud (Diputación de Burgos), Ayuntamiento de Modúbar de la Emparedada y Club de Montaña Modubeos
Más información:
<http://cmmodubeos.blogspot.com.es>



DÓNDE COMER Y DORMIR...

AGÉS Albergue Casa Roja. 947 400 629. Albergue El Pajar de Agés. 947 400 629. Albergue Municipal Bar Restaurante. La Taberna de Agés. 947 400 697 / 660 044 575. Albergue Restaurante San Rafael. 947 430 392. **ARLANZÓN** Casa Rural Bigotes. 607 477 420 / 678 606 333. Granja Escuela Arlanzón. 947 421 807. Centro de Turismo Rural Jardín de la Demanda. 947 421 560. La Cantina. 947 421 556. Mesón Arlanzón. 675 264 261. **ATAPUERCA** Albergue El Peregrino. 661 580 882. Casa Rural Elizalde. 635 743 306. Casa Rural El Pesebre de Atapuerca. 610 564 147 / 645 109 032. La Cantina. 947 430 323. Restaurante Comosapiens. 947 430 501. Mesón Asador Las Cuevas. 947 430 481. Restaurante El Palomar. 947 430 549 / 620 647 795. Restaurante Centro de Turismo Rural Papsol. 947 430 320. **BURGOS** Abba Burgos Hotel. 947 001 100. AC Hotel Burgos. 947 257 966. Hotel Rice Bulvar. 947 203 000. Hotel Rice María Luisa. 947 288 000. Hotel Rice Palacio de los Blasones. 947 271 000. Hotel Rice Reyes Católicos. 947 222 300. **CARDEÑUELA RIOPICO** Casa Rural La Cardeñuela. 947 210 479 / 610 652 560. Albergue Municipal. 646 249 597. **FRESNO DE RODILLA** Casa Rural El Brocal. 610 564 147 / 645 109 032.

GALARDE Casa rural La Pedraja de Atapuerca. 610 564 147 / 645 109 032. **IBEAS DE JUARROS** Casa Rural La Caraba. 947 421 212 / 662 921 584. Restaurante Los Claveles. 947 421 073. Cantina's Rutas Verdes. 947 421 757. **MOZONCILLO DE JUARROS** Casa Rural Montealegre. 669 987 373. **OLMOS DE ATAPUERCA** Albergue de Naturaleza La Golondrina de Olmos de Atapuerca. 649 157 547 / 661 026 495. Casa Rural Casarrota La Campesina. 699 467 418. Casa Rural Los Olmos. 661 026 495. Casa Rural "La Serrezuela". 635 313 055 / 625 983 493. Mesón Los Hidalgos. 947 430 524. **SAN ADRIÁN DE JUARROS** Valle de Juarros, Turismo, Ocio y Naturaleza. 687 812 499 / 947 105 181. **SAN JUAN DE ORTEGA** Centro de Turismo Rural Henera. 606 198 734. Bar Taberna Marcela. 947 560 092. **SAN MEDEL** La Taberna. 619 717 859. Casa Rural El Cauce. 947 486 330 / 645 040 066. **TOMILLARES** Apartamento Turístico El Tomillo. 653 097 659. Hotel Restaurante Camino de Santiago. 947 421 293. Restaurante Los Braseros. 947 421 201. Restaurante Venta Los Adobes. Sidrería Seijas. 654 885 092.

PROGRAMA "ATAPUERCA PERSONAS" ESTABLECIMIENTOS ASOCIADOS

ATAPUERCA Casa Rural El Pesebre de Atapuerca. 610 564 147 / 645 109 032. **CARDEÑUELA RIOPICO** Casa Rural La Cardeñuela. 947 210 479 / 610 652 560. **FRESNO DE RODILLA** Casa Rural El Brocal. 610 564 147 / 645 109 032. **GALARDE** Casa Rural La Pedraja de Atapuerca. 610 564 147 / 645 109 032. **MOZONCILLO DE JUARROS** Casa Rural Montealegre. 669 987 373. **OLMOS DE ATAPUERCA** Casa Rural Casarrota La Campesina. 699 467 418. Casa Rural Los Olmos. 610 564 147 / 645 109 032. **SAN ADRIÁN DE JUARROS** Alojamiento Rural Valle de Juarros. Turismo, Ocio y Naturaleza. 687 812 499. **TOMILLARES** Hotel Restaurante Camino de Santiago. 947 421 293. Apartamento Turístico El Tomillo. 653 097 659.

EN LA RED WWW

- > www.fundacionatapuerca.es
- > www.museoevolucionhumana.com
- > www.atapuerca.tv
- > www.cenieh.es
- > www.iphes.cat
- > <http://atapuerca.ubu.es/>
- > www.aragosaurus.com
- > <https://paleoneurology.wordpress.com>
- > www.diariodeatapuerca.net
- > www.turismoburgos.org
- > www.mauricioanton.com
- > www.toprural.com
- > www.aytoburgos.es
- > www.cardena.org
- > www.fundaciondinosaurioscyl.com
- > www.amigosdeatapuerca.es
- > www.josemariabermudezdecastro.com
- > www.cotursierradelademanda.com
- > www.rusticaweb.com

LA NIEVE GRANDE

NEOLÍTICO III



GUIÓN Y DIBUJOS: JESÚS

EN EL PRÓXIMO PERIÓDICO: LOS HIJOS DEL AGUA
www.fundacionatapuerca.com

ATAPUERCA DESDE OTRO PUNTO DE VISTA

JOÃO ZILHÃO

Los yacimientos paleoantropológicos de la sierra de Atapuerca son conocidos mundialmente por la cantidad y calidad de información que han podido propiciar sobre las primeras etapas de la evolución humana en Europa. Pero tan importantes como esa información, o más, son las nuevas cuestiones que han planteado y siguen retando el ingenio de todos los que se han dedicado a reflexionar sobre ellas. De todas las que siguen sin solución satisfactoria, la más intrigante es sin duda la que nos plantea la Sima de los Huesos: ¿cómo explicar la acumulación en un punto profundo del karst, lejos de toda entrada conocida, de los restos de casi una treintena de individuos (incompletos, aunque, en conjunto, estén representados todos los huesos del esqueleto)?

Del propio equipo investigador de Atapuerca, de quienes mejor conocen los restos y el yacimiento, han surgido dos propuestas de explicación. La primera es que el conjunto representaría un evento catastrófico, es decir, que, buscando refugio en una cueva, los integrantes del grupo habrían quedado atrapados, por ejemplo por el colapso de la entrada. Sus cuerpos, una vez enterrados por la subsiguiente acumulación de sedimentos, habrían sido arrastrados hacia el interior, ya sea por desplazamiento en masa del depósito que los contenía o por circulación de aguas subterráneas. La segunda hipótesis es que el conjunto representaría una utilización de la sima como lugar de depósito de los muertos; sus cuerpos habrían sido transportados desde una entrada actualmente desconocida hasta la boca del pozo y desde ahí tirados al fondo, es decir que sería el ritual funerario conocido más antiguo que la humanidad hubiese practicado.

A mi juicio, ninguna de estas dos teorías explica los hechos de forma satisfactoria. Por una parte, resulta difícil imaginar qué tipo de evento hubiera podido afectar a la vez a tantos individuos y qué tipo de actividad podría haber juntado en tal pernice a un conjunto de personas donde casi todos son varones adultos y jóvenes, y apenas hay niños y ancianos. Este perfil de mortalidad también dificulta aceptar la hipótesis funeraria, que tampoco explica otros datos del contexto como, por ejemplo, la inexistencia de cualquier vestigio de presencia humana a lo largo de las galerías de acceso a la Sima (huellas, artefactos, hollín de antorchas, etc.), o las mordeduras de gran felino observadas en algunos de los restos.

Después de muchos años debatiendo el tema en clase con mis alumnos, me he atrevido recientemente a publicar una hipótesis alternativa, basada en la experiencia proporcionada por mis trabajos de excavación y estudio de la Pesterca cu Oase, la cueva de Rumanía en la que hace una docena de años encontramos los restos más antiguos del hombre moderno que se conocen en Europa. Como sucede en la Sima de los Huesos, los fósiles fueron encontrados en galerías sin ninguna huella de presencia humana, mezclados con abun-



Foto: A. Rodrigo /Diario de Burgos

EL RELOJERO CIEGO TAMBIÉN ANDUVO POR LA SIMA



João Zilhão (Lisboa, 1957) es investigador y profesor de la Institución Catalana de Investigación y Estudios Avanzados (ICREA) en la Universidad de Barcelona. Anteriormente, ha impartido clases en las universidades de Bristol y Lisboa. Es fundador y director del Instituto Portugués de Arqueología (IPA) y ha recibido el premio de investigación de la Fundación Humboldt, y el premio europeo de la London Prehistoric Society. Su principal área de investigación es la transición del Paleolítico medio al superior en Europa. Ha desarrollado trabajos de campo en el abrigo de Lagar Velho (Portugal) y en la cueva de Pesterca cu Oase (Rumanía). Zilhão sostiene que el esqueleto del niño enterrado en Lagar Velho representa un cruce entre el *Homo sapiens* y los neandertales.

dantes restos de grandes carnívoros (oso, lobo) y en un contexto de interior de karst. En Oase, sin embargo, tuvimos la fortuna de identificar con seguridad la existencia de una antigua entrada, actualmente tapada por sedimento, bloques y grandes espeleotemas, ubicada a no más de una veintena de metros de distancia del lugar de los hallazgos, y de poder reconstruir el proceso geológico -arrastré hacia el fondo de una dolina y galerías adyacentes, por acción de las aguas de deshielo- a través del cual los cuerpos, o partes, de dos individuos terminaron introduciéndose en la cueva.

Pese a las pequeñas diferencias que también existen, estoy convencido de que el "modelo Oase" tiene relevancia para la interpretación de la Sima. Basta que tengamos en cuenta la alta probabilidad de que en el yacimiento de Atapuerca el intervalo de tiempo representado por la acumulación sea muy superior. Supongamos que la causa de la muerte reside en "encuentros cercanos del tercer tipo" entre cazadores, o partidas de cazadores (es decir, sobre todo varones en la flor de la vida) y los leones que entonces merodeaban por la sierra y competían con los humanos por las mismas presas y los mismos lugares de abrigo. Para que los restos de treinta humanos se acumularan en las diferentes bocas del karst que drenan hacia la Sima bastarían entonces 3.000 años, si tal fatalidad ocurriera una vez cada siglo, o 30.000 años, si sucediera una vez cada milenio. Si admitimos esto, el siguiente paso es sencillo y no necesita más que invocar procesos geológicos bien conocidos y que todos los que andamos por las cuevas hemos visto en muchas manifestaciones como, por ejemplo, el arrastre en masa o la sufusión.

En realidad, la acumulación en cuevas de cuerpos o partes de cuerpos humanos por procesos naturales no es nada excepcional. La media docena de individuos representados en el conjunto de Mladec, encontrado hace más de un siglo en la República Checa, representa con toda probabilidad otro ejemplo de lo mismo. Lo que hace tan difícil ver claro en el caso de Atapuerca es la cantidad... pero no si consideramos como es debido el factor tiempo. Como escribía Richard Dawkins en su gran obra de explicación y divulgación de la evolución por selección natural, la escala de nuestras vidas hace difícil, y contraintuitiva, la idea de que situaciones y procesos complejos se puedan explicar a través de mecanismos relativamente simples que dispensan de la invocación a un gran "diseñador"; basta que demos a estos mecanismos el tiempo necesario (miles o millones de años, según el caso) para que su actuación resulte efectiva. Vistas las cosas de esta manera, lo que hay en la Sima parece más bien obra del *Relojero Ciego* que trabajo de agencia funeraria.



La Sierra de Atapuerca: un viaje a nuestros orígenes

19,95 €



Toc - Toc El niño de Atapuerca

10 €

LA BIBLIOTECA DE ATAPUERCA

Los interesados en adquirir cualquiera de estas publicaciones pueden dirigirse a la Fundación Atapuerca:

informacion@fundacionatapuerca.es

947 257 067



Protohistoria de la Península Ibérica: del Neolítico a la Romanización

Martín Almagro-Gorbea (Editor)
 Edita: Fundación Atapuerca y Universidad de Burgos
 Nº de páginas: 364 páginas en un volumen.
 Fecha de edición: 2014 - ISBN: 978-84-92681-89-1

* La versión en inglés, con ISBN 978-84-92681-91-4, tiene la misma extensión y precio.



35 €

(gastos de envío no incluidos)



50 €

(gastos de envío no incluidos)

Los cazadores recolectores del Pleistoceno y del Holoceno en Iberia y el Estrecho de Gibraltar: estado actual del conocimiento del registro arqueológico.

Robert Sala Ramos (Editor). Eudald Carbonell, José María Bermúdez de Castro, Juan Luis Arsuaga (Coordinadores).
 Edita: Fundación Atapuerca y Universidad de Burgos.
 Nº de páginas: 768 páginas en un volumen.
 Fecha de edición: 2014 - ISBN: 978-84-92681-85-3

* La versión en inglés, con ISBN 978-84-92681-87-7, tiene la misma extensión y precio.

CAPTURE EL CÓDIGO

Y ACCEDA AL PERIÓDICO ONLINE A TRAVÉS DE LA WEB DE LA FUNDACIÓN ATAPUERCA

WWW.ATAPUERCA.ORG

