



ATA

EL CORREO DE BURGOS • DOMINGO 6 DE AGOSTO DE 2017
AÑO XIII - Nº 125



EN BUSCA DE LAS EDADES DE LA TIERRA

SANTIOTERO

Los equipos de geocronología del Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana trabajan en poner fecha a los fósiles que cada año aparecen entre el sedimento de Atapuerca. Pero los laboratorios de Luminiscencia y ESR (Resonancia Paramagnética Electrónica) tratan de ir más allá. Comprender la deposición de los sedimentos que ya ha comprobado que no es uniforme sino que presenta variabilidad en su colocación pero también en la dosimetría de determinados materiales y, al mismo tiempo, avanzar en el desarrollo de ambas tecnologías.



Tres personas desarrollan labores de excavación en el yacimiento de Galería en la Sierra de Atapuerca. SANTI OTERO

PROCESO DE EXCAVACIÓN NUEVAS TÉCNICAS

LA RIQUEZA DE LAS PIEDRAS

El Cenieh realiza un estudio pionero para datar con feldespatos de Atapuerca en técnicas de ESR apoyándose con la Luminiscencia / Ambos laboratorios analizan la variabilidad lateral de la generación de los estratos excavados y la dosimetría de los depósitos

MARTA CASADO BURGOS

El sedimento es aquella tierra de desecho que no contiene fósil alguno. Pero en la excavación y antes de eliminar los rellenos que han conservado durante cientos de miles de años las piezas arqueológicas se extraen muestras de las piedras que conforman ese sedimento. Con ellas se obtiene información muy valiosa para entender el yacimiento desde el clima en la zona en cada nivel hasta cómo se despositaron y se formaron. Pero quizás lo más importante es que ponen fecha a los fósiles que envuelven y determinan su antigüedad y toda la estrategia e hipótesis científica que rodea el yacimiento.

Dos laboratorios del Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana (Cenieh) se han propuesto ampliar las posibilidades de medición de una de las técnicas y conocer mucho mejor cómo se



Davinia Moreno, investigadora de ESR del Cenieh. SANTI OTERO

forman las cuevas y cómo se coloca la sábana de sedimentos que envuelve y conserva los fósiles hasta hoy en día. Las dos unidades de Geocronología implicadas en este proyecto son el laboratorio de Luminiscencia y el de ESR. Los yacimientos de Atapuerca en los que se va a llevar a cabo este proyecto de datación conjunta para ampliar los materiales utilizados en la técnica ESR es el de Galería mientras que el análisis de la variabilidad lateral de la disposición de sedimentos se trabajará en este yacimiento, en Gran Dolina y en Fuente Mudarra.

La peculiaridad del trabajo conjunto que se realizará entre los dos laboratorios persigue que la técnica de ESR pueda utilizarse con el feldespato ya que, hasta ahora, la técnica se había desarrollado casi en exclusiva con cuarzo. «Sería la primera datación por ESR con feldespatos en Atapuerca y casi de la téc-



nica porque se hizo hace 20 años pero desde entonces se ha desarrollado la técnica con cuarzo y no ha pasado más que de pruebas pero no con un estudio experimental ni rutinario protocolizado», señala la responsable del laboratorio de ESR del Cenieh, Davinia Moreno. Para coleccionar que los resultados son correctos al mismo tiempo que se han recogido muestras para ESR se han recogido otras para la datación por Luminiscencia que se utilizan feldespatos de forma más habitual. «Contar con dos dataciones me permite tener un marco temporal para comparar y ajustar el método en la técnica ESR», explica Moreno. Este trabajo conjunto se realizará con cinco muestras extraídas en las excavaciones que se realizan en Galería, el segundo yacimiento de la Trinchera del Ferrocarril de Atapuerca.

SEDIMENTOS 'SIN ORDEN'

Otro de los proyectos en los que están embarcadas ambas investigadoras, en este caso por separado, es en analizar la variabilidad lateral de la acumulación de sedimentos. El año pasado la investigadora de Luminiscencia en el Cenieh, Gloria López, recogió muestras de Galería donde se «ofrecían múltiples lecturas lo que nos da idea de que los sedimentos no se colocaron de forma ordenada unos sobre otros, sino que hay

NOTAS

¿Qué es la Luminiscencia? Una técnica de datación que se encarga de reactivar la luz que se ha acumulado en forma de celdas en material microscópico de feldespato y cuarzo. La cantidad de luz podrá determinar cuando dejó de dar la luz del sol a esos granos de los dos minerales mencionados. Puede poner fecha a minerales de hace cuatro años hasta de un millón de años.

¿Qué es el ESR? La datación por resonancia paramagnética electrónica mide el efecto de la radioactividad que se acumula en los minerales. Se utiliza en fósiles de hueso y en cuarzo. Estos materiales acumulan electrones desde que deja de estar expuesto al sol. La cantidad de electrones que se estimulen con esta técnica marcarán la antigüedad del sedimento. Puede abarcar una franja temporal entre los 300.000 años y varios millones de años.

Cuarzo. Es el segundo mineral más común en la corteza terrestre. Es óxido de silicio y junto con el feldespato son muy comunes en rocas sedimentarias.

Feldespato. Es el mineral más común en las rocas y sedimentos de la tierra. Está formado por un armazón de silicio y aluminio y están muy presentes en rellenos sedimentarios.

una variabilidad y superposición de los mismos en función de la forma de la cueva, de cómo entraron los restos etc que teníamos que analizar», señala. El resultado de los análisis realizados por Xinfu Bao para su tesis doctoral de Master señalaba que había hasta tres edades diferentes en un mismo nivel y en zonas separadas por centímetros. «Lo más importante es que este estudio demuestra que una sola datación no es suficiente para asignar la edad a toda una unidad», concluye López, que dirigió el trabajo de Bao junto con Josep María Parés, responsable del área de Geocronología del Cenieh.

Estos trabajos han abierto un nuevo campo de análisis que permita conocer mejor la geología de los yacimientos para entender la deposición de los sedimentos y la formación estratigráfica. «Es una revisión que tenemos que afrontar, en principio en Galería y posteriormente en Dolina y veremos si sirve para refinar las edades e igual alguna cambia», apunta Gloria I. López quien considera que las fechas pueden variar entre 150.000 y 200.000 años «hacia arriba o hacia abajo».

Una pista similar es la que abrió



Gloria I. López, investigadora de luminiscencia del Cenieh. RAÚL G. OCHOA

a Davinia Moreno la posibilidad de revisar los trabajos realizados en Gran Dolina. Fue la primera en realizar una datación completa de todos los niveles del mítico yacimiento de Atapuerca. Pero en la recogida de muestras «vi variaciones dosimétricas verticales y laterales que me llamaron la atención y ahora lo que vamos es a cuantificar esas variaciones laterales», señala Moreno. De esta manera se encargarán de colocar dos testigos durante un año para analizar y poder cuantificar esas variaciones. Estos elementos permitirán calcular la cantidad de Uranio, Torio y Potasio que se acumulan en esas unidades de medida para poder conocer la exposición a la radiación ambiental. Estos datos «permiten saber qué cantidad de electrones se acumulan en los cuarzos y feldespatos y permitirán afinar más las dataciones pero, también, entender mejor la geología del yacimiento».

En Dolina también se acudirá

con el lector portátil de Luminiscencia, en concreto en el nivel TD-6, donde aparecieron los restos de Homo antecessor. En esta zona, de la que se han abierto una veintena de metros cuadrados en un sondeo y en un trabajo posterior de un des-

«CONTAR CON DOS DATACIONES ME PERMITE TENER UN MARCO TEMPORAL PARA COMPARAR Y JUSTAR EL MÉTODO»

prendimiento del yacimiento, donde ahora se está en el fondo del yacimiento. «Hemos visto que se producen también variaciones dosimétricas laterales y queremos ver la variabilidad de la señal como se hizo en Galería y nosotros hacer la variación dosimétrica en Galería también», señala Moreno. De esta

manera se trabaja en ordenar y actualizar los datos de los dos yacimientos que se realizaron hace años pero que las nuevas tecnologías permiten afinar un poco más y poner en orden todos estos yacimientos donde se han realizado trabajos de datación de fósiles pero menos de comprensión geológica de la deposición del yacimiento.

Por ello en Cueva Fantasma el trabajo empieza precisamente por conocer bien el yacimiento y su formación geológica «para entender bien su estratigrafía». El objetivo es «llevar a cabo un nuevo protocolo estricto para evitar la confusión de fechas en la datación final», señala López. Ambas insisten en que «una edad por si sola no vale nada, tenemos que conocer cómo se ha formado ese sedimento y para ello más que una fecha tenemos que entender procesos de dosimetría y de variabilidad de las deposiciones y ofrecer así más precisión para nuestras técnicas y más afinidad en las dataciones».

PROPUESTAS PARA DISFRUTAR DEL 6 AL 15 DE AGOSTO



HOY

Personajes del MEH. Taller familiar sobre la figura de Santiago Ramón y Cajal. A las 11 de la mañana. Inscripción previa.

DÍAS 8, 9, 10 Y 11 DE AGOSTO

Zoom. Taller infantil 'Lo que el ojo no ve'. Los niños podrán observar, con la ayuda de diferentes microscopios, a organismos pluricelulares más pequeños que la cabeza de un alfiler. A partir de las 11 horas para niños de 4 a 7 años. Desde las 12.30 horas para niños de 8 a 12 años. En el MEH. Inscripción previa.

EXPOSICIONES

El amigo de Vermeer. El ojo y la lente. A veces es primero la ciencia y luego viene la tecnología, y



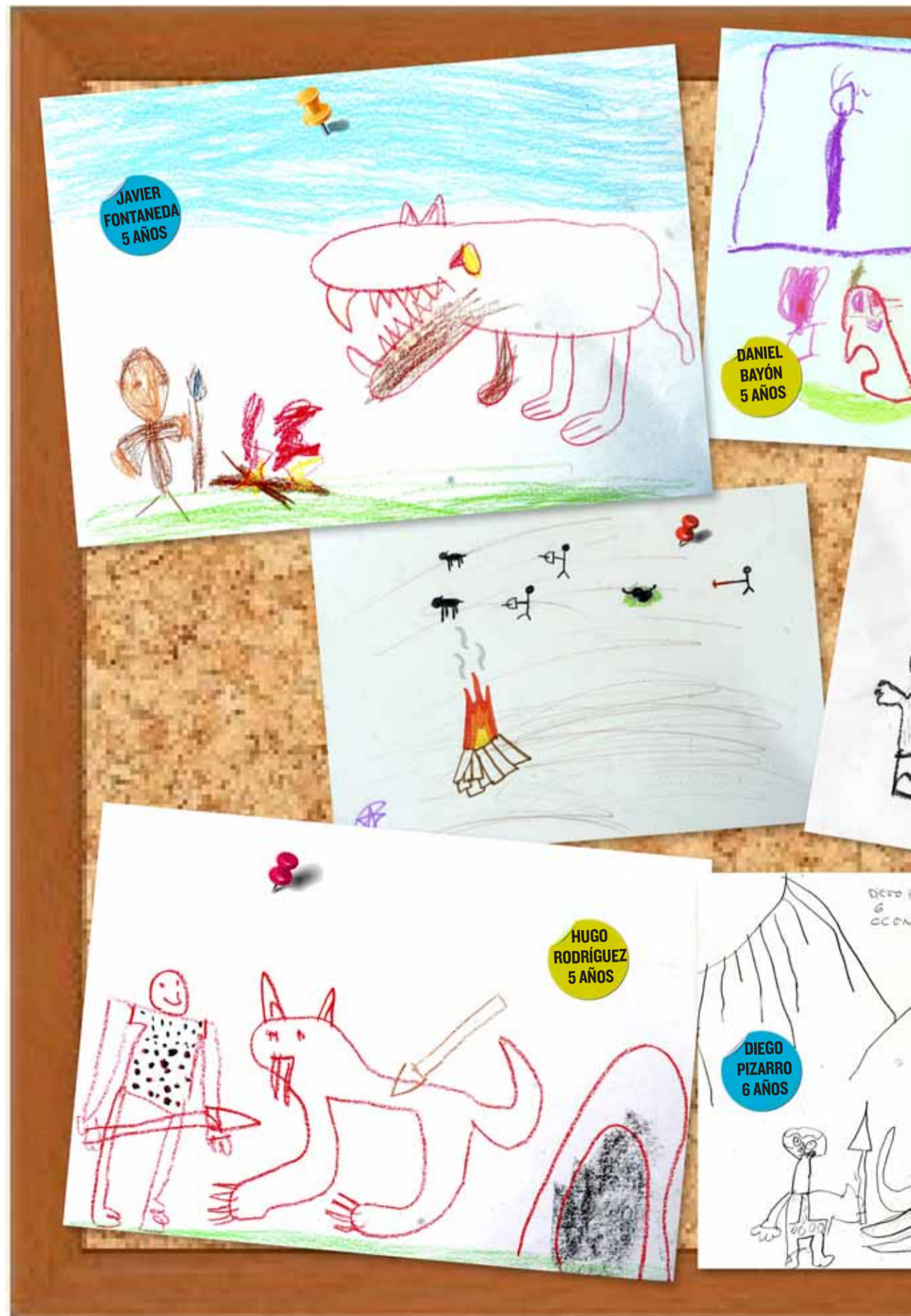
a veces es la tecnología la que abre el camino de la ciencia. La increíble historia del primer microscopio de la humanidad y su evolución se describen en una exposición que se adentra en el inicio de la ciencia. Entrada libre. Sala Pieza Única del MEH. Visitas didácticas a las 12 y a las 18 horas.

Montañas. Exposición que permite recorrer la

UNA MIRADA IN

LA TÉCNICA DE LA

Los talleres y exposiciones con guía específica permiten a los niños dominar todo lo que el hombre prehistórico que quiera sobrevivir. Los niños más pequeños saben cómo: la caza. Los dibujos más antiguos muestran al hombre vestido con piel de animal, con algunos colgantes de colmillos. Los niños saben que dominar las técnicas de la caza, en muchas o



FANTIL LA CAZA

LA SUPERVIVENCIA

Los más pequeños conocer cuáles eran las claves que debe la primera es llevar un buen trozo de carne a la hoguera. Y recurrentes del hombre prehistórico son con una lanza, y junto a algún mamífero. Así que los más pequeños ya ocasiones coordinándose en grupo, era imprescindible.



pasión del hombre por alcanzar las cimas más altas y lo que la montaña evoca en él desde antiguo. Sala de exposiciones temporales del MEH. Visitas didácticas a las 13 y las 19 horas.

De Excalibur a los agujeros negros. Una de las fuerzas que determina la estructura del cosmos es la gravedad. Esta exposición propone un viaje a al mundo en que vivimos y al Universo explorando multitud de fenómenos que dependen de la gravedad. Visitas didácticas a las 12.30 y a las 18.30 horas. Planta 2 del MEH. Entrada gratuita.

Cubo poético. Intervención poética a través de las nuevas tecnologías. Un móvil y códigos Qr para descubrir a la poeta polaca, Premio Nobel de Literatura en 1996, Wisława Szymborska. Se puede descargar en el móvil un documental sobre la vida de la poeta polaca así como audios de sus escritos en la voz de Julia Gutiérrez Caba.

La dieta que nos hizo humanos. La alimentación es una de las claves para entender nuestro pasado, presente y futuro como especie humana. La obtención de alimentos y su procesado están íntimamente ligados con el proceso evolutivo. Aprender qué comían nuestros antepasados nos ayudará a entender en gran medida algunos aspectos de nuestro presente. En el Centro de Arqueología Experimental (Atapuerca). Entrada libre.



NUEVAS PROPUESTAS ATAESPELEO

CUEVA PELUDA, AL DESCUBIERTO

La Fundación Atapuerca abre al público, por primera vez y con cuotas reducidas, una de sus cavidades / Se presenta como el lugar que conecta el corazón de los yacimientos con la Trinchera del Ferrocarril

MARTA CASADO BURGOS

Un pequeño agujero al inicio de la Trinchera del Ferrocarril que durante años ha permanecido casi oculto a la vista de los curiosos, pero del que sólo los investigadores conocían su secreto. Es la entrada antrópica al interior de una cueva que se conserva tal cuál se 'vacío' de agua al bajar el nivel de la capa freática. Se trata de la visita pendiente en Atapuerca desde el año 1991. El interior de las cuevas que sólo dejaba intuir la Trinchera abierta en canal por The Sierra Company Limited se muestra de la misma forma que la visitaban las poblaciones del paleolítico. Un enorme tornillo oxidado recuerda en el interior de la cueva el antiguo trazado del ferrocarril. Una visita espeleológica para neófitos en viajar a las entrañas de la tierra, sencilla de completar (lo más difícil es la entrada) y que permite conocer cómo se formaron las cuevas y la conexión del subsuelo con el terreno que cada año se excava en la sierra.

«Trabajamos un concepto de paleoecología humana y de ecología humana unido, es decir, tener el pasado, presente y futuro fundido en una misma realidad para que la gente sienta que es una visita de Atapuerca no sólo desde la perspectiva científica sino entender que estamos en un lugar distinto», destaca el codirector de las excavaciones, Eudald Carbonell.

Esta visita a la cueva, a las profundidades de la sierra, se complementan con la visita botánica de la parte superior de la sierra. Dos nuevas experiencias cuyas reservas, especialmente en las cuevas, están completas. Aunque este año se han iniciado de forma experimental en fines de semana alternos y en grupos pequeños de poco más de una docena de personas. Arrancaron las visitas el pasado 17 de junio.

Una pequeña boca artificial nos permite adentrarnos en la cueva. Tras pisar un cúmulo de cantos y sedimento se llega al fondo de la cavidad. Allí se puede conocer bien cómo se forma el registro sedimentológico que está abierto en la parte superior en yacimientos como Sima del Elefante, Galería o Gran Dolina. «Si nos metiéramos en Dolina, Galería o Elefante hacia el interior veríamos como serían los conductos de entradas y cómo se forman los yacimientos que excavamos», destaca la coordinadora de la visita espeleológica y miembro del equipo de investigación de Atapuerca, del Grupo Espeleológico Edelweiss e investigadora del Cenieh, Ana Isabel Ortega. En la visita los guías nos recordarán el pasado fluvial del complejo kárstico



Interior de Cueva Peluda donde el agua aún está en proceso de formación de estalagmitas y la raíces de robles y quejigos llegan aquí como finos hilos. I. L. MURILLO

de Atapuerca y la razón de ser de las cavidades que, en un inicio, estaban cubiertas del agua que surtía el río Pico. La cavidad se formó al mismo tiempo que el Valle de Valado, que rodea los yacimientos. Estos espacios tienen una antigüedad de un millón de años. No tienen gran registro fósil, aunque en un sondeo en un pequeño espacio aparecieron restos de presencia humana en forma de industria lítica con 200.000 años de antigüedad.

Pero, como en el resto de las cuevas, una vez que se vació de agua, los seres humanos y los animales podían entrar y salir de ellas. A los restos de presencia humana localizados se unen evidencias del uso por animales como zarpas de oso o una cama donde, si llueve se genera una pequeña acumulación de agua en el hueco.

Esta cueva es muy completa y accesible porque ofrece una imagen tridimensional de las cavidades. Señala Ortega que «al estar dentro de la visita turística, al inicio de la Trinchera, no ha sido necesaria mucha infraestructura para tener una entrada y hay yacimientos muy puntuales con lo que se puede abrir sin dañar el patrimonio y además es la



Vista general de Cueva Peluda. I. L. MURILLO

cueva más completa con variedad de fenómenos geológicos». Entre ellos las estalactitas y estalagmitas en constante formación. Desde pequeños picos que contienen la última gota de agua hasta grandes pilares que conectan el suelo y el techo de la cavidad. Y entre ellos matas de 'pelo vegetal'. Son los restos de las

raíces de robles y encinas que hay en la parte superior y que conforman el paseo botánico. Pero tan sorprendente como los finos 'cabellos de raíz' aún húmedos por el agua de las últimas tormentas lo son las pintadas. Las cuevas de Atapuerca fueron un lugar de recreo y el acceso a Cueva Peluda era claro. Hay

pintadas de los años 20 del siglo pasado, un pez, un caballo que imita elementos prehistóricos pero sobre todo nombres de un rincón que era visitado por las escuelas de los pueblos de alrededor en muchas ocasiones. Ahora se abren al público para completar la visita al pasado más remoto.



Imagen de investigadores en el interior del yacimiento. RAÚL G. OCHOA

YACIMIENTO A YACIMIENTO FUENTE MUDARRA

LA INSTANTÁNEA DE UN TALLER NEANDERTAL

El yacimiento al aire libre ha ofrecido este año un conjunto de sílex con herramientas para confeccionar sus cuchillos. Todo está tal cual lo dejaron los neandertales hace 50.000 años

MARTA CASADO BURGOS

La excavación al aire libre que se desarrolla en Fuente Mudarra ha dado la sorpresa. Se ha recuperado un taller neandertal de más de 50.000 años y que podría ser coetáneo al parietal de Cueva Fantasma que se cree corresponden a un ejemplar neandertal clásico. En la excavación se ha localizado una 'instantánea' de un taller musteriense con piezas a medio desbastar, percutores con los que hacían los martillos y las hachas y una sola herramienta rota. «Es la única que hemos encontrado», señalaba expectante el codirector de las excavaciones, José María Bermúdez de Castro. Para él y la coordinadora de los trabajos en la zona, Marta Navazo, es un área que podría estar plagada de talleres pero «nos preguntamos qué fenómeno geológico ha permitido que estas piezas no se hayan movido ni un milímetro, está tal cual la dejaron estas poblaciones», explicaba Bermúdez de



Detalles de los trabajos en el yacimiento. I. L. MURILLO

Castro durante el balance de la campaña.

Este es el tercer yacimiento al aire libre que se excava tras la

prospección del entorno de los yacimientos que se realizó hace 18 años. Ya se excavaron con «buenos resultados» Hotel Cali-

fornia y Hundidero. «Allí localizamos piedras talladas utilizadas y abandonadas en el mismo lugar desde hace 76.000 a 46.000 años», señala al respecto Marta Navazo. La hipótesis que manejan en el equipo es que «los campamentos neandertales se dispersan por toda el valle del río Pico. Es el lugar donde viven, donde lo tienen todo, donde confeccionan las herramientas, y donde las utilizan para procesar los animales que cazan», explica Navazo.

En estos lugares las poblaciones neandertales realizan sus actividades cotidianas como fabricar herramientas, divisar el horizonte en busca de buena caza y de forma insistente desde hace más de 50.000 años en lo que todo parece indicar que fue una ocupación ininterrumpida de poblaciones musterienses durante decenas de miles de años.

PARA SABER MÁS...

Localización. Este yacimiento está ubicado en el campo de tiro de la Base Militar Cid Campeador de Castrillo del Val aunque específicamente el terreno en el que se asienta Fuente Mudarra pertenece al municipio de Orbaneja Río Pico. Se trata de un espacio desde donde los homínidos gestionan la sierra porque al estar cerca del margen del río encuentran sílex para confeccionar herramientas pero también aparecen cerca, y se divisan amplias extensiones, animales para plantear estrategias de caza.

Antigüedad. Este yacimiento al aire libre tiene entre 70.000 y 40.000 años. Es claramente de época neandertal, una especie de la que no hay huesos en Atapuerca pero sí vestigios del uso que realizaban en la sierra. Este yacimiento al aire libre, junto con otros ya excavados, constatan esa presencia continuada de grupos de neandertales.

Curiosidades. Se ha excavado Fuente Mudarra desde el año 2012 y, actualmente, están en el nivel 8 del yacimiento. Antes que Fuente Mudarra se trabajó en Hotel California y Hundidero aunque un estudio elaborado por la Universidad de Burgos determina la existencia de hasta 30 yacimientos de este tipo en los alrededores de las cuevas de Atapuerca.

Hallazgos. Este año ha sido uno de los yacimientos protagonistas de la excavación. Se han localizado, prácticamente intacto, un taller de industria musteriense. No se han localizado las herramientas que allí fabricaban, tan sólo una que estaba rota. Pero se han encontrado los núcleos, las lascas, los percutores para golpear el sílex o para confeccionar sus hachas.



Trabajo de cribado. I. L. MURILLO

Hundidero. Fue el primero en excavarse. Entre los años 2004 y 2005 se obtuvieron herramientas y sus lascas en cuatro niveles de ocupación de dos metros de profundidad con unas dataciones de entre 70.000 y 56.000 años. Este yacimiento estaba ubicado junto a una charca y los neandertales acudían a él para buscar filos brutos y realizar actividades como el aprovechamiento de animales, vegetales o madera.

Hotel California. Se excavó durante cinco campañas (entre 2006 y 2010). Se trata de una pequeña elevación por encima del margen izquierda del río Pico desde donde se controla todo el valle. Se diferenciaron seis niveles de ocupación y se recuperaron más de 1.800 herramientas de piedra.

PIEZA PROTAGONISTA 5. BIFAZ



NOMBRE TÉCNICO

Bifaz de cuarcita (BN2GC)

DATACIÓN

500.000 años.

YACIMIENTO

Nivel TGII, Complejo Galería,
Sierra de Atapuerca, Burgos.

DESCRIPCIÓN

El yacimiento de Galería funcionó en el pasado como una trampa natural. Los animales podían caer en su interior a través de un agujero abierto en el techo de la cueva. Hemos encontrado restos de cérvidos, équidos y, en menor número, de bóvidos. Estos animales eran aprovechados tanto por los humanos, como por los carnívoros que habitaban la sierra, tales como lobos, linceas, zorros, hienas, leones... Por lo tanto era un lugar muy peligroso para pasar demasiado tiempo en su interior. Los humanos entraban con las herramientas previamente fabricadas

y procesaban rápidamente los animales. En el caso de que fuesen piezas medianas o pequeñas se los llevaban enteros, y si se trataba de piezas de gran tamaño aprovechaban sobre todo las extremidades, fáciles de cortar y de transportar. En algunas ocasiones abandonarían o perderían sus herramientas dentro de la cueva y gracias a ello hemos podido encontrarlas. Están elaboradas sobre todo en sílex y cuarcita, y pertenecen al Modo 2 o Achelense. Hemos hallado hendedores, aunque abundan los útiles retocados sobre lascas de pequeño y

mediano formato como raederas, denticulados y puntas. Además aparecen bastantes cantos no tallados, presumiblemente dejados intencionadamente en su interior para disponer de buenos percutores. También hemos encontrado bifaces, la herramienta característica del Modo 2. El bifaz es una herramienta que está tallada por las dos caras, con forma de lágrima, simétrica, gracias a esta morfología, la permite ser muy versátil, tanto que los arqueólogos la han llamado la navaja suiza de la prehistoria.