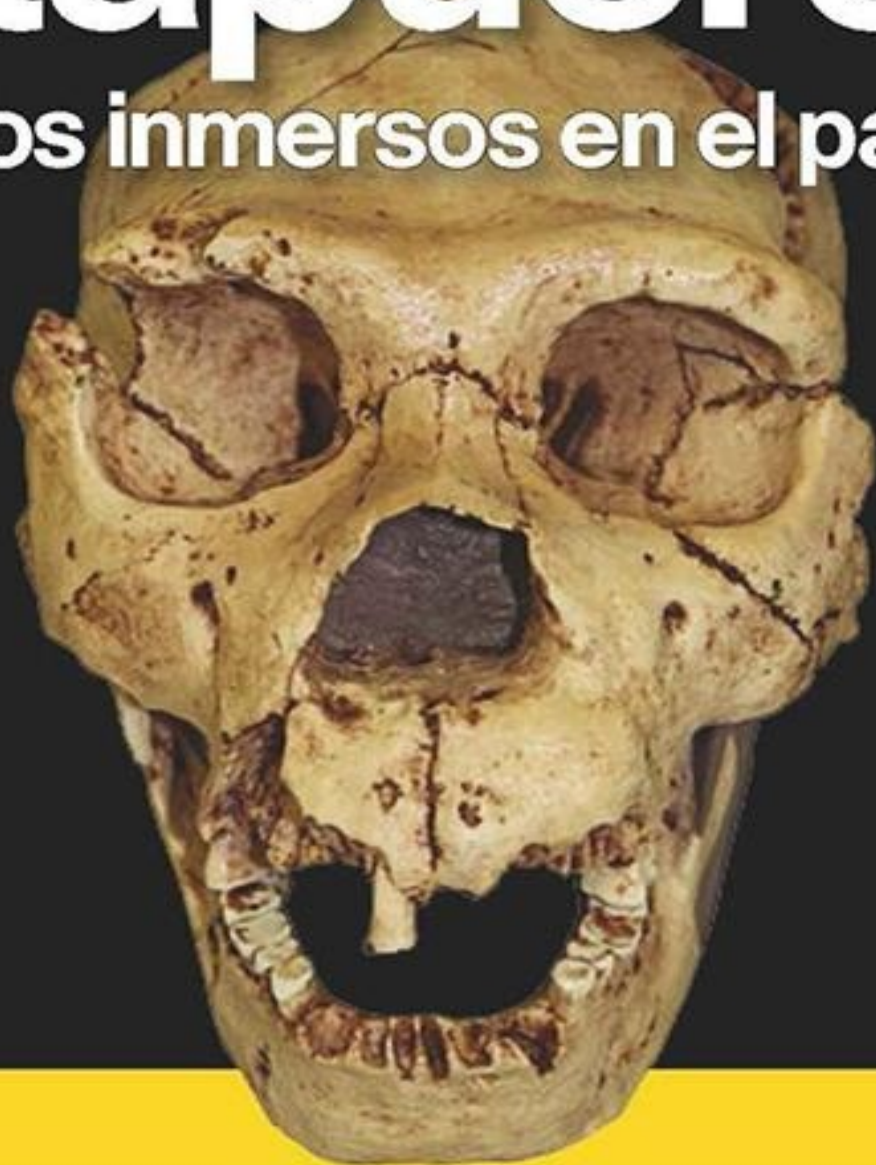


CIENCIA

Eudald Carbonell  
Rosa M. Tristán

# Atapuerca

40 años inmersos en el pasado



Lectulandia

En *Atapuerca*, Eudald Carbonell y Rosa M. Tristán repasan con exhaustividad y contagiosa fascinación la historia del yacimiento, sus claves y su relevancia, y los detalles de su formación y de los trabajos que en él se han realizado y se realizan en la actualidad.

Con todo ello, nos sumergen en un mundo prehistórico explicado con tanta precisión que llegan a hacernos sentir parte de él.

Se han escrito muchos libros sobre Atapuerca, pero ninguno como este, completo, riguroso, entretenido y cautivador, redactado por algunas de las personas que, posiblemente, mejor conocen sus secretos.

Eudald Carbonell & Rosa M. Tristan

# **Atapuerca: 40 años inmersos en el pasado**

ePub r1.0

Titivillus 06.02.2024

Título original: *Atapuerca: 40 años inmersos en el pasado*

Eudald Carbonell & Rosa M. Tristan, 2017

Prólogo: Juan Luis Arsuaga

Prólogo: José María Bermúdez de Castro

Editor digital: Titivillus

ePub base r2.1



## AGRADECIMIENTOS

A todas las personas que forman parte del Equipo de Investigación de Atapuerca, a las amistades que viven en las cercanías de la sierra y a los que ya no están con nosotros pero que han participado en las investigaciones de los yacimientos.

En general, a todas las personas interesadas en la evolución humana.

A las instituciones que han hecho posible que el proyecto siga adelante.

Un especial reconocimiento a las personas de la Fundación Atapuerca por su valiosa ayuda y a nuestros amigos de El Molino de Estépar, donde se escribieron muchas de estas páginas.

A familiares y amigos que nos han apoyado en esta travesía literaria y, por último, a todos los homínidos, que son los protagonistas de este laberinto.

# ATAPUERCA HACIENDO HISTORIA

por

JUAN LUIS ARSUAGA

**E**L tiempo ha trascendido como pasa un río, y el proyecto que se está desarrollando en Atapuerca va a cumplir cuarenta años. Una historia que ha estado llena de aventuras, de conocimiento y de amistad. Sin estos ingredientes que acabo de mencionar, qué sentido tiene el trabajo de investigación. Somos los protagonistas de importantes avances que en los últimos tiempos se han producido en el conocimiento de la evolución humana.

Hemos sido actores de esta maravillosa historia que ha documentado más de un millón de años de nuestra evolución como humanos. Hemos sido autores de decenas de libros sobre prehistoria y centenares de artículos sobre nuestros descubrimientos y análisis de los registros fósiles publicados en todo tipo de revistas. Hemos participado como codirectores, pero también junto a todo el equipo, en decenas de congresos sobre nuestro origen y evolución, y hemos realizado conferencias en los cinco continentes.

Es evidente que Atapuerca ha constituido una parte importante de nuestra vida, desde recién licenciados y más tarde, doctores; además, en el transcurso de nuestro trabajo en los yacimientos han nacido y crecido nuestros hijos. Un viaje interminable, no exento de dificultades hacia el conocimiento que nos ha fortalecido como personas y nos ha hecho más amigos, un viaje que nos ha permitido descubrir la fuerza y la tenacidad de nuestra especie cuando se propone hacer algo y está convencida de lo que hace.

Hacer ciencia, construir el conocimiento de los procesos históricos y elaborar discursos que incrementen la conciencia de los humanos en torno a su funcionamiento como especie, una tarea inconmensurable que ahora,

después de cuatro décadas, desborda cualquier planteamiento. Podríamos decir que se trata de una quimera convertida en realidad.

Probablemente algo que, aunque quisiéramos, no podríamos repetir por su singularidad y por el tiempo en que se llevó a cabo. Ciencia y enseñanza de calidad y didáctica al máximo nivel, todo efectuado en estos últimos cuarenta años en los que hemos dejado de ser jóvenes. Gran parte de este conocimiento se muestra en este libro que Eudald y Rosa han escrito para dar a conocer otra versión de Atapuerca en vivo, el primero es uno de los protagonistas de esta aventura científica y la segunda es una periodista que ha seguido de cerca el trabajo de excavación y los resultados obtenidos en esta sierra burgalesa.

Este libro repleto de información muestra los logros obtenidos por el Equipo de Investigación de Atapuerca y espera acercar a los lectores nuestra forma de entender el trabajo realizado en estas últimas décadas, en las que ha cambiado el país y también la forma de trabajar de los prehistoriadores, y que nos ha hecho conscientes de que solamente el riguroso trabajo de campo, de laboratorio y de gabinete nos puede acercar de manera adecuada al conocimiento de nuestros antepasados.

Desde que llegué a Atapuerca, a inicios de los años ochenta, excavé sin parar en varios yacimientos: de forma singular en la Trinchera del Ferrocarril, de manera más prolongada en el yacimiento de Galería, después me introduje en la Cueva Mayor y ya no salí de la Sima de los Huesos, donde he pasado los días más excitantes de mi vida y los descubrimientos se han sucedido en forma de cascada: Miguelón —el cráneo del *Homo heidelbergensis*—, Excálibur —el bifaz tallado sobre una cuarcita marrón y roja—, etcétera.

Esta historia apasionante, construida a base de descubrimientos y trabajos científicos, podéis encontrarla en el libro que estáis empezando a leer explicada por mi querido amigo Eudald, quien nos proporciona un relato personal e intransferible —el de sus propias experiencias, impresiones, emociones y recuerdos— de cuarenta años de esfuerzo concienzudo que nos ha permitido conocer cómo han vivido los homínidos europeos en el último millón de años.

JUAN LUIS ARSUAGA  
Codirector de Atapuerca

*Burgos, 10 de junio de 2017*

# LA VIDA EN UN INSTANTE

por

JOSÉ MARÍA BERMÚDEZ DE CASTRO

**R**ESULTA muy curioso cómo funciona nuestra mente. Parece que fue ayer cuando me uní por primera vez al pequeño grupo de excavadores de la sierra de Atapuerca. Corría el verano de 1983 y, como cualquier novato, no sabía absolutamente nada de arqueología. Al menos contaba con una pequeña ventaja: desde niño adoraba el campo, las montañas, los bosques, la naturaleza... Mi formación en Ciencias Biológicas no era fruto de una vocación precoz, sino el resultado de un proceso vital.

Reconozco cierta inquietud los días anteriores a mi bautismo de fuego en Atapuerca, pero también mucha ilusión. Yo estaba fascinado con las historias sobre las excavaciones en África, fruto de lecturas sobre aventuras apasionantes. Era posible que en estos yacimientos de Burgos no encontrara ese punto de emoción que relataban quienes explicaban sus fabulosos hallazgos en remotos lugares del continente africano. Me equivocaba. Desde el momento en que pisé los yacimientos de Atapuerca todo ha sido un cúmulo de emociones compartidas, conocimiento a raudales, descubrimientos únicos, debates intelectuales, litros de adrenalina y endorfinas, riesgos, esfuerzos casi heroicos, también sinsabores e incompreensión y, por encima de todo, amistad. Un cóctel explosivo en el marco incomparable de un monte perdido, alejado de la civilización, tan próxima y a la vez tan remota.

Quienes desde hace algunos años ya peinamos canas solemos repetir el tópico: «Parece que fue ayer». Y es verdad. Nadie diría que el inicio de las excavaciones en la sierra de Atapuerca está a punto de cumplir cuarenta años. Parece un sueño del que no queremos despertar. No puedo olvidar el comienzo de mi sueño personal, el día que dejé mi equipaje en la casa de Ibeas de Juarros donde nos alojábamos. Ni mucho menos estaba



acostumbrado a los lujos y no me preocupó lo más mínimo comprobar que pasaría algunos días durmiendo en un camastro, sin apenas sitio para dejar mis escasos enseres.

Pronto conocí a quienes me ayudarían a comprender mi trabajo. Emiliano Aguirre era el director del proyecto y yo había tenido ocasión de admirar sus investigaciones; una personalidad arrolladora, quizás algo centrado en sí mismo, pero con la fuerza suficiente como para mover montañas, y de eso se trataba. De inmediato conocí a Eudald Carbonell; mucho más discreto, pero referencia fundamental para el trabajo de campo. Eudald tiene una rara habilidad para entender los yacimientos y su contexto geológico en más de tres dimensiones. Con su apoyo y ayuda todo fue más fácil para los novatos, y desde el primer momento me encontré como en mi propia casa y así ha sido desde entonces. Como por arte de magia nació una amistad imperecedera que se ha hecho más fuerte con el paso de los años, y en cada campaña de excavación nos fundimos con el paisaje, con los amigos de tantos y tantos años. Los recuerdos se mezclan y el tiempo parece detenerse mientras observamos cómo los cereales cambian su color un día tras otro.

El proyecto de Atapuerca nació en una época convulsa y a la vez muy interesante de la historia reciente de este país. Atrás estábamos dejando un tiempo oscuro y nos adentrábamos en una era nueva, llena de esperanzas e ilusiones. También para la ciencia, casi silenciada durante cuatro décadas. Habíamos perdido el tren del progreso científico y solo quedaba correr más que los demás para engancharnos al último vagón. Pienso que los jóvenes de aquellos años, fuera cual fuera nuestra profesión, entendimos la vida de esa manera. Cada generación tiene sus retos y el nuestro consistía en trabajar y trabajar, con pocos medios y mucho orgullo. Nada especial de lo que presumir. Simplemente se trataba de dar sentido a nuestra vida mediante proyectos ilusionantes y de decirle al mundo que estábamos ahí; que habíamos desaparecido durante un tiempo, pero que contarán con nosotros.

A Emiliano Aguirre le llegó esa edad en la que te dan las gracias por los servicios prestados y te mandan a tu casa a gastar zapatillas. Quizá demasiado pronto para quien tenía aún mucho que decir. Juan Luis Arsuaga, Eudald Carbonell y el autor de estas líneas le habíamos acompañado en todo momento durante su última década como profesional en activo y asumimos un reto muy complejo: había que tomar las riendas y llevar adelante un proyecto que prometía mucho. Los trozos de fósiles humanos extraídos de la Sima de los Huesos gracias a la estrategia diseñada por Eudald nos daban crédito ante las autoridades ministeriales y de la Junta de Castilla y León de

entonces. Hemos de reconocer que los dos primeros años al frente del proyecto fueron algo caóticos. Teníamos que organizarnos, aprender a gestionar los recursos, todavía escasos, y diseñar estrategias de campo y de investigación. Pocos comprendían el valor de aquel trabajo y de nuestros objetivos científicos. ¿Éramos tal vez buscadores de tesoros en cuevas, como afirmaban algunos lugareños? En realidad éramos personajes extraños en una sociedad que se resistía a cambiar. Soñadores, extravagantes, poco convencionales, pero felices de cumplir con nuestra labor.

No me duelen prendas al afirmar que añoro la soledad del equipo durante los primeros años. Nuestros sentidos se centraban en el aprendizaje de una profesión, a la vez que disfrutábamos de la naturaleza. Un silencio solo roto por nuestra propia actividad, las tormentas de verano y las aves que anidaban en las paredes de las rocas de la Trinchera del Ferrocarril. Pero los tiempos cambian. Los fabulosos hallazgos en las entrañas de la sierra han proyectado nuestro programa científico hacia un futuro muy diferente, no hemos abandonado el romanticismo de los inicios, pero la sierra de Atapuerca atrae cada año a miles de visitantes ávidos de conocimiento. Ninguna queja por nuestra parte, más bien al contrario: nosotros mismos hemos provocado el cambio con una estrategia de comunicación planificada. Esa estrategia ha creado numerosísimos seguidores y no pocos detractores, pero cuanto transferimos a la sociedad está basado en docenas de artículos científicos publicados previamente en revistas especializadas del máximo prestigio. Nada que ocultar y nada por lo que sentir vergüenza. La ciencia, el conocimiento por el conocimiento, es de todos y para todos. El mejor patrimonio de la humanidad. El ámbito de la evolución humana no produce patentes, pero nos lleva a profundas reflexiones sobre nuestra propia identidad.

El libro que tiene entre sus manos cuenta una aventura fascinante, vivida en primera persona por Eudald Carbonell y de la mano de Rosa Martín Tristán, seguidora paciente y fervorosa de los hallazgos que cambiaron la prehistoria de Europa. Los primeros indicios del enorme valor atesorado por la sierra de Atapuerca durante milenios fueron tan prematuros como los de otros lugares de Europa, pero se quedaron en una pura anécdota de archivo en un país donde la ciencia no provoca entusiasmos colectivos. Quiero pensar que fue una suerte. ¿Cuántos yacimientos se han perdido para siempre por excavaciones apresuradas?

A lo largo de estos años hemos conocido a los diferentes humanos que nos precedieron en Europa. Todos ellos pasaron por la sierra de Atapuerca, en ella vivieron y en ella murieron. Los sedimentos estratificados de tantos y tantos

yacimientos de Atapuerca están preñados de restos fósiles, y muchos pertenecieron a los esqueletos de esos humanos. Su estudio ha permitido saber que la sierra fue habitada al menos por cuatro o cinco especies distintas. Eudald y Rosa nos explican quiénes fueron, cómo eran su tecnología y su comportamiento inferido a través de las evidencias del registro arqueológico. Lo mucho o poco que sabemos de ellas nos habla de una vida mucho más difícil que la nuestra. Esta es la primera lección que podemos aprender. Los humanos actuales somos unos recién llegados. Nuestra historia en las tierras de Europa es solo el último y breve capítulo de una larga travesía de un millón y medio de años.

Me siento privilegiado por haber asistido al progreso científico de Atapuerca casi desde sus inicios. En pocas décadas los métodos que permiten obtener información han mejorado de manera exponencial. Al contrario de lo que sucede en muchos aspectos de la vida actual, las excavaciones progresan a un ritmo extremadamente lento. Parece que no vamos con los tiempos, donde las prisas por llegar a ninguna parte se han apoderado de nuestras vidas. Cada paso que damos está reflexionado a fondo y persigue un objetivo meditado. Los hallazgos que se relatan en este libro tienen un contexto perfectamente documentado por docenas de especialistas. El esfuerzo por conseguir un equipo bien preparado ha sido uno de los mayores esfuerzos, como se explica a lo largo de las siguientes páginas. Emiliano Aguirre lo tenía muy claro: la formación de un equipo formado por expertos en todas las disciplinas fue su asignatura pendiente, siempre soñó con la formación de un grupo de científicos españoles capaces de abordar un proyecto científico tan complejo como el de Atapuerca. Ese sueño no solo se ha hecho realidad, sino que el programa de investigación de la sierra ha exportado especialistas a otros países y colabora en decenas de proyectos internacionales. Atapuerca se ha convertido en una verdadera escuela de arqueología y paleontología en la que muchos jóvenes dan los primeros pasos en su camino profesional.

El tren que un día atravesó las entrañas de la sierra de Atapuerca se ha mantenido vivo en nuestros corazones. Ya no está lejano el día en el que llegaremos a nuestra estación de destino. Eudald siempre habla del día en el que dejaremos el barco; yo prefiero el tren, quizá porque nací tierra adentro mientras que él lo hizo muy cerca del Mediterráneo. No importa, sea cual fuere el destino final habremos disfrutado de una fabulosa travesía. Atrás quedará el trabajo de años, las alegrías por tantos y tantos descubrimientos y la superación de innumerables dificultades que se nos antojaban infranqueables. Pero, por encima de todo, quedarán mensajes como los que

este libro quiere transmitir a las generaciones futuras. El reto de seguir adelante como especie parece cada vez más complejo. No existe otra fórmula para conseguirlo que la del profundo respeto hacia tu propia casa, hacia los demás compañeros de viaje y la reflexión sobre nuestra verdadera identidad.

JOSÉ MARÍA BERMÚDEZ DE CASTRO  
Codirector de Atapuerca

*Burgos, 6 de marzo de 2017*

## INTRODUCCIÓN

# ATAPUERCA, ENTRE EL AZAR Y EL ESFUERZO

**N**ADA en el paisaje hace presagiar los tesoros que esconde la sierra de Atapuerca, una de las muchas que cruzan la península Ibérica: campos de cultivo, la vega de un río, las mismas especies de árboles que recubren, cada vez menos, el territorio castellano, el mismo clima extremo, continental, que caracteriza una región donde la vida es dura, ruda, ya sea en las frías noches del invierno o en los achicharrantes mediodías del estío. Sin embargo, bajo la tierra, la sierra de Atapuerca acoge una concentración de fósiles humanos excepcional en el mundo.

¿Por qué Atapuerca y no cualquier otro lugar de este planeta?

La pregunta no tiene una única respuesta porque, como casi nada en la historia de la Tierra, no está libre del azar que hizo posible la confluencia de varios factores en un espacio y un tiempo determinado.

Para empezar, la sierra se encuentra situada en el denominado corredor de La Bureba, al noreste de la provincia de Burgos. Este corredor, regado por infinidad de arroyos, es un nudo de conexiones que ha sido paso obligado para los viajeros desde tiempos muy remotos. Se cruza en sentido este-oeste, y es así como comunica la depresión del Ebro con la depresión del Duero, es decir, el camino que une el transitado Mediterráneo con el océano Atlántico a través de los ríos más importantes y caudalosos del norte de la Península. Pero, además, también es el lugar donde se une la cordillera Cantábrica con el borde nororiental de la meseta castellana, y por lo tanto se convierte en una entrada para dirigirse hacia el sur desde el norte.

Dicho de otro modo, el corredor de La Bureba, y por supuesto también la sierra de Atapuerca, están en una posición geográfica que los ha convertido en un cruce de caminos por el que transitar de este a oeste y de norte a sur,

haciendo de este lugar un enclave estratégico para el paso de poblaciones de animales (entre las que se incluyen también las humanas) a lo largo de toda la historia. De hecho, su propio nombre nos remite a su papel en la circulación de la vida, y es que en euskera «ata» significa «puerta», y «puerca» es un derivado de «puerta». Es decir: Atapuerca es una «doble puerta» por la que transitar.

A esta situación clave de cruce de caminos se une un factor no menos importante: la sierra y su entorno son un territorio interfluvial en el que el río Arlanzón, perteneciente a la cuenca del Duero, se convierte, por su recorrido y caudal, en el eje vertebrador principal. El río Vena y el río Pico, el primero tiene su nacimiento en un lugar próximo a los yacimientos paleontológicos y el segundo en la misma sierra, son dos de los cauces que contribuyen a esta gran arteria fluvial.

La convergencia de todos ellos convierte el territorio en un ecotono singular, un paraje en el que confluyen ecosistemas distintos. Se trata de la frontera entre dos espacios en tensión caracterizada por una gran diversidad botánica y biológica en la que conviven especies de varias comunidades y, a la vez, algunas propias.

En Atapuerca nos encontramos con los bosques de ribera, espacios con una composición característica de flora hidrófila, sobre todo sauces y chopos, pero también con el monte bajo, donde la flora es esclerófila (con quejigos y encinas), y las anchas praderas que se despliegan entre el río y las faldas de la sierra, en las que demuestran su poder los robles de hoja grande, los rebollos, vistosos en las amplias dehesas, y esos prados donde las gramíneas encuentran el lugar ideal para colonizar todo el espacio, hoy cubierto de campos de cereales.

Y si variada es la flora no lo es menos la fauna, pues la diversidad botánica permite y acoge la existencia de una gran abundancia de invertebrados, representados por todo tipo de insectos, anélidos y arácnidos, así como de aves y de una infinidad de micro y macrovertebrados, desde una pequeña musaraña a un portentoso jabalí o un escurridizo gato montés.

Todo ello convierte la sierra burgalesa en una cadena trófica de alto valor energético que desde hace cientos de miles de años ha atraído a los depredadores y, con ellos, a los humanos, que desde el Pleistoceno hemos encontrado en este lugar una despensa inagotable.

Ahora bien, ¿bastaba esta abundancia de biomasa para crear un tesoro como el que tenemos en los yacimientos? No, no era suficiente, y la prueba está en que este no es un factor exclusivo de Atapuerca. Entonces ¿por qué

Atapuerca se ha convertido en una «puerta» al pasado? Para entenderlo hay que remontarse al Cretácico, cuando la sierra comenzó a formarse con materiales calizos y es que hace tan solo dos o tres millones de años, a finales del Plioceno o inicios del Pleistoceno, estos materiales empezaron a horadarse (karstificarse) debido a la acción del agua, lo cual dio lugar a una red de cavidades de las que en la actualidad conocemos unos cuatro kilómetros. Sin este proceso nunca hubiera sido posible que se acumularan tantos huesos.

Una vez esculpidas las cavidades se fueron rellenando a lo largo del último millón y medio de años con sedimentos procedentes de la superficie, guardando sin prisa pero sin pausa toda la información de lo que ocurría en el exterior de la sierra, fosilizando los restos de los seres vivos que la habitaban pero, también, el conjunto de interacciones que había entre ellos. Es lo que se conoce como «biocenosis».

Fue así como, gracias a la imprescindible ayuda de los procesos químicos y físicos que permiten en determinadas condiciones la conservación de los restos materiales, tanto de origen orgánico como inorgánico, aquellas cuevas se convirtieron en contenedores de la historia de la humanidad.

Por otra parte, gracias a que el río Arlanzón bajó sus niveles de agua en fases diferentes, labrando el valle a lo largo del tiempo, los fósiles se fueron depositando en diferentes capas o estratos y el sistema de cavidades quedó inalterado, conservando los sedimentos cuaternarios en su interior.

Hoy sabemos que sin la colaboración de esas bajadas del Arlanzón aquellas cavidades rellenas se habrían vaciado y su contenido habría sido arrastrado por el fluir del agua, como ha ocurrido en otros muchos sistemas y cavidades del mundo, y en la actualidad no existirían los yacimientos arqueológicos que dan fama mundial a Atapuerca. Indudablemente, las cuevas que hoy excavamos tendrían un gran valor espeleológico y natural, pero no nos contarían nada del pasado humano.

Y hay algo más: ese tesoro se está rescatando porque durante los últimos cuarenta años un equipo interdisciplinar, del que formamos parte arqueólogos, paleontólogos, paleoantropólogos, geólogos y botánicos, hemos trabajado duramente sin rendirnos ante las dificultades, aplicando unos métodos científicos rigurosos y poniendo al descubierto los ricos yacimientos que ocultaba la sierra.

Este empeño científico, que no cesa, ha hecho posible la extracción de miles de restos de homínidos y decenas de miles de restos esqueléticos de animales y de artefactos líticos que fueron utilizados por los pobladores de Atapuerca en el transcurso del Pleistoceno y el Holoceno.

He ahí la razón de Atapuerca: sin una situación estratégica en el espacio ibérico, sin haberse desarrollado un ecotono en la frontera entre varios ecosistemas y sin las cavidades talladas por el agua del río, que ayudaron a fosilizar los restos de aquellos seres vivos, no habría existido el proyecto como lo conocemos, aunque igualmente hubiera sido ocupada por homínidos durante centenares de miles de años. Y, desde luego, sin el trabajo sistemático del equipo de investigación sus misterios, secretos y tesoros nunca se hubieran conocido.

Estas son las cuatro claves por las que el laberinto de Atapuerca se ha convertido en una montaña excepcional, un imán atrayente para las poblaciones humanas y, por tanto, una memoria en piedra que hoy nos permite reconstruir, por ingeniería inversa, la historia de nuestro género, el género *Homo*, desde prácticamente el último millón y medio de años.



# 1

## ¿CÓMO OCURRIÓ TODO?

### EL AMANECER DE ATAPUERCA

¿EN qué momento las cuevas dejan de ser utilizadas como lugar de refugio y hogar para pasar a ser exploradas, investigadas y estudiadas?

La respuesta no es sencilla. Como en cualquier historia, su descubrimiento para la ciencia no ocurrió de un día para otro, fue un proceso lento y laborioso que solo avanzó gracias al empuje y empeño de algunas personas que supieron entrever su relevancia pero que no siempre fueron escuchadas en un país en el que la investigación y el desarrollo científico siempre han ocupado un papel secundario.

Aun así, algunas respuestas a la pregunta con que abrimos este capítulo sí están claras: las cuevas de Atapuerca, habitadas desde hace más de 1,2 millones de años, dejaron de ser hogar y refugio para los humanos desde finales de la Edad del Bronce, en el siglo VII a. C., justo cuando entre ellos comenzó a extenderse por la Península una cierta especialización según los trabajos que se realizaban (agricultores, metalúrgicos, artesanos...) y por este motivo se vislumbraba una incipiente separación de clases sociales, así como el establecimiento de jefaturas en las poblaciones. Fueron los primeros balbuceantes pasos del Estado en la península Ibérica tal como hoy se conoce.

Con estos cambios, la llamada «cultura de las cuevas» dio paso a otro tipo de asentamientos humanos: los castros, unos poblados situados generalmente en lo alto de una colina o en territorios poco accesibles, protegidos por defensas naturales, que dominaban los valles y cursos de agua y solían rodearse de murallas. Como las demás cavernas, las de Atapuerca dejaron de tener presencia humana cotidiana.

Probablemente, alguno de los romanos que visitaron y ocuparon de manera esporádica la Cueva Mayor de Atapuerca hace 2.000 años, pudo internarse por algunas galerías para explorarlas, si bien no se han encontrado *graffitis* en las paredes que lo confirmen, como sí ocurre en otras cavidades de la comunidad de Castilla y León, en las que han localizado escritos autógrafos de la Legio VII bien conservados y que dan cuenta de la importancia de la exploración espeleológica en épocas pretéritas.

Durante la Alta Edad Media, una vez caído el Imperio Romano, que finalmente poca huella dejó en la zona —una calzada y restos de algún asentamiento coyuntural—, Atapuerca y sus alrededores permanecieron prácticamente deshabitados pese a la llegada de pueblos centroeuropeos visigodos a la Península. Prácticamente ninguna población estable llegó a cuajar en ese territorio mesetario y frío; prefirieron quedarse en la zona oriental de la provincia, en enclaves más protegidos, y respecto a los pocos que se asentaron no tardaron en salir corriendo, o sucumbir, con la invasión musulmana del año 712.

No fue hasta el siglo IX cuando los aldeaños de la sierra comenzaron a repoblarse con gentes llegadas del norte. De hecho, muchos de los topónimos, como Zaldundo, Juarros o el mismo Atapuerca, pueden tener su origen en la lengua de los que venían de este territorio «euskerizado». Lo primero que hicieron fue construir dos fortalezas, una en Arlanzón y otra en Santa Cruz de Juarros, y con el tiempo en torno a ellas surgieron asentamientos más estables que al final dieron lugar al pueblo de Atapuerca.

En el año 963 ya hay documentos que hablan del topónimo «sierra de Atapuerca», una referencia a las dos puertas, el cruce de caminos que poco a poco iba recuperando su papel en la historia. Se trata de unos manuscritos en los que la hija de Fernán González, conde de Castilla, dona algunos territorios en los que se menciona expresamente una iglesia, la de San Vicente, que estaba situada en la misma cumbre de la sierra. Hoy no queda ningún vestigio de ella. «Esta mención nos hace pensar que se trataba de un lugar sacro, quizás heredado desde la prehistoria», apunta Ana Isabel Ortega, investigadora del equipo de Atapuerca, miembro del Grupo Espeleológico Edelweiss (GEE) y una de las personas que más saben de la historia de este lugar. Curiosamente, aún hoy se mantiene la división entre los términos municipales de Ibeas de Juarros y Atapuerca justo donde debieron estar las ruinas de aquel templo.

Ana Isabel lleva varias décadas tirando del hilo del tiempo de la sierra. Apenas contaba diecinueve años cuando, como miembro de Edelweiss,

comenzó a internarse por su laberinto para recoger fragmentos de cerámicas. Finalmente, ha acabado siendo arqueóloga del proyecto, autora del estudio geológico y, además, investigadora de la historia de los últimos dos milenios de este territorio, que es como decir el último segundo del último minuto de todo lo que contiene este lugar.

Para rescatar ese pasado reciente, nuestra colega tuvo que indagar en los archivos de todos los municipios de la Junta de Juarros y del Valle del Pico, a la vez que sumergirse en cientos de documentos en la Biblioteca Nacional o en instituciones de Gran Bretaña. El resultado formó parte de su tesis, un trabajo que, según comenta, fue «intenso, pero gratificante» porque le que permitió descubrir a personajes fascinantes.

## *Tierras del Cid*

Atapuerca, aquella sierra olvidada durante siglos, acabaría convertida en parte del Camino de Santiago a partir del siglo XI, cuando los reyes navarros situaron su corte en Nájera e hicieron unas obras en el transitado camino para desviarlo hacia el sur, de forma que pasara por Santo Domingo de la Calzada y Belorado. Eran territorios de Fernán González y de la familia del Cid, y el complejo que hoy es Cueva Mayor-Cueva del Silo pasaría a tener una presencia importante en la vida de aquellas gentes.

Poco después, en 1054, los ejércitos de Fernando I de Castilla se enfrentarían allí a los de su hermano García de Navarra, pues era la frontera entre los dos reinos que querían controlar ese importante cruce de La Bureba, desde el que se divisan en los días claros, a la derecha, los Picos de Europa; y a la izquierda, la sierra de la Demanda. La batalla, en la que pudo participar el joven Cid Campeador, se dice que tuvo lugar en la llamada Dehesa de la Matanza, justo en la vertiente contraria a la Trinchera del Ferrocarril, aunque de aquel evento histórico no quedó ni rastro de huesos o sangre. Tan solo un monolito de piedra, conocido como Piedrahíta, que recuerda el sangriento suceso.

Tras aquella confrontación, en la que resultó perdedor García de Navarra, estas tierras que pertenecían al Reino de Navarra pasaron a manos del Reino de Castilla. Si se quiere revivir ese momento basta con acercarse en agosto al pueblo de Atapuerca, pues sus habitantes, desde 1996, recrean aquel acontecimiento bélico muy cerca de donde tuvo lugar. Eso sí, lo hacen unas semanas antes de la fecha en la que realmente ocurrió, en septiembre, para

aprovecharse del ambiente estival. Tiempo después, con la unión de La Rioja al Reino de Castilla, aumentó la afluencia de peregrinos a Santiago que pasaban por Ibeas, el llamado aún Camino Francés. Los viajeros bordeaban la sierra por el norte o por el sur, y solo los más arriesgados se aventuraban a atravesar aquel denso bosque de encinas. En el siglo XIX, unas obras en la carretera de Burgos a Logroño sacaron a la luz un pequeño alijo de monedas de oro medievales, florines y ducados venecianos que, probablemente, más de un peregrino extranjero dejó escapar de su calzón en su viaje hacia el santuario gallego.

Pero la sierra de Atapuerca, además de ser lugar de paso, tenía otro importante cometido: a comienzos del siglo XI Burgos fue elegida capital del Reino de Castilla, y aunque solo mantendría ese privilegio durante cuarenta y ocho años su crecimiento fue imparable. Por otra parte, estando en la frontera con los árabes, la ciudad necesitaba una gran muralla que la protegiera, ¿y qué mejor material que la dura piedra de Atapuerca? De la cantera que allí se abrió durante el siglo XIII, Las Torcas, acabaría saliendo buena parte de la fortificación del «burgo», así como el material para el cimborrio de la catedral y de muchos sepulcros. Unas inscripciones en árabe y visigodas halladas en su momento en la Cueva Mayor y conocidas ahora solo por referencias históricas podrían tener su origen en esos primerizos obreros de las canteras, o quizás en peregrinos de paso. Tal era la productividad de la cantera que siguió abierta durante siete largos siglos, hasta 1973.

En todo caso, sí sabemos que en ese siglo las oscuras cavidades de Atapuerca eran frecuentadas, pues en el fastuoso Salón del Coro de la caverna natural también se ha encontrado una moneda musulmana de oro, una dobla almohade. ¿Fue también aquella moneda el descuido de un viajero o, como apuntan otros investigadores, era aquel el lugar elegido por los musulmanes para esconder su dinero en momentos de inestabilidad?

Este es uno de los misterios de Atapuerca que quizá nunca se resuelva, pero basta con pasear por allí para toparse con una de las grandes galerías que siglos después visitarían los buscadores de tesoros, a cuyos oídos llegaron estos rumores, historias que no están solamente enterradas bajo tierra, porque es fácil encontrar su rastro en los nombres que la sabiduría popular fue colocando en muchos parajes de la zona, como explica Eloy García Fuentes, agricultor de Ibeas de Juarros, que sigue alardeando de salud a los noventa años y recuerda cómo la cumbre de lo que hoy es la entrada de la Trinchera del Ferrocarril se llamó hasta el siglo XIX el Alto del Caballo porque, según la

leyenda en tiempos medievales, hasta allí saltó el Cid Campeador desde el río Arlanzón.

Eloy también guarda en su memoria referencias al caballero Roldán de Roncesvalles así como retazos de antiguas toponimias que escuchó de su padre para fincas y lugares y que entrelazan el destino de los dos héroes medievales más populares en este territorio cuajado de pasado: Fuente del Moro, San Vicente, Vallonálvaro, Fuente Mudarra y tantos otros.

## ¿Quién dejó los graffitis?

Tal y como hemos visto, está más que confirmado que la Cueva Mayor y su gran Portalón no han dejado de ser ocupados por el ser humano desde que llegó a estas tierras, ya fuera para tareas de pastoreo, para la caza o como refugio esporádico para amores furtivos. Si estos pobladores ocasionales dejaron su huella, ya sea en inscripciones en árabe o en visigodo, nada queda hoy salvo un grabado en la roca del año 1444 en la Cueva del Silo del que, pese a que se ha estudiado, nada se sabe excepto que fue realizado por un desconocido que, además de grabar con un punzón la fecha de su visita, abrió la veda a otros muchos después, sobre todo a partir del siglo XVI y hasta tiempos recientes, que siguieron su ejemplo en las paredes de las cuevas formando una maraña de grabados y escritos con carbón que dan cuenta de ese afán por perpetuarse que aún hoy se practica en los grandes monumentos, desde el interior de las pirámides egipcias a cualquier muro de las grandes ciudades: los *graffitis* .

Después de aquello las cavernas desaparecieron de nuevo de la historia escrita hasta que, en 1527, tuvo lugar un acontecimiento del que ha llegado a nuestros días un testimonio: ese año se publicó la primera «noticia» sobre una supuesta visita a la Cueva Mayor de importantes personajes de la corte del emperador Carlos V que llegaron a ella atraídos por sus leyendas. En aquella época los cronistas eran los bufones, y uno de los más apreciados por su mordacidad para relatar los hechos históricos, don Francisco de Zúñiga, fue quien acabó dejando constancia del evento. En una de sus crónicas, de la que luego hubo varias versiones que el tiempo fue transformando, Zúñiga relataba que el conde de Salinas, don Luis Sarmiento, se acercó junto con varios personajes allegados a la Corona a conocer una cueva grande en Atapuerca «donde se pensaba que había secretos de diversas maneras, los cuales creían que monstruos los guardaban y que había muchas revelaciones de gentes que

en el aire andaban y se formaban voces que respondían». Y cuenta que «dentro estaban las estatuas de deformes cuerpos». «Está hecha por Dios y no por los hombres», nos dejaría escrito el bufón.

Si hubo visita o si todo es fruto de la imaginación de Zúñiga tampoco podrá saberse con certeza, pues la prensa de aquel tiempo era poco de fiar; pero lo que sí dejó claro es que en el siglo XVI la Cueva Mayor era un lugar con fama más allá de sus laderas. Y, además, ¿acaso las estalagmitas que cubren su suelo no pueden ser esos monstruos de los que hablaba Zúñiga? O, yendo incluso más lejos, ¿no podrían adivinarse tras esas figuras las nigromantes que luego Miguel de Cervantes recreó en la visita del personaje de don Quijote a la cueva de Montesinos en Ossa de Montiel (Albacete)?

## *Historias de tesoros y huesos*

Tras esa crónica imperial volverá a pasar más de medio siglo hasta que volvamos a encontrar una nueva referencia documental a Atapuerca, referencia que queda plasmada en los manuscritos que en 1576 el corregidor de San Sebastián, Juan Francisco Tebaldi, envió a Felipe II. Este funcionario contaba al rey que un preso conocido como Antonio María *el Romano*, acusado de robar un tesoro en la cueva de las Monedas de Cantabria, le había descrito con mucho detalle una cavidad de gran tamaño que estaba en las proximidades de Burgos. El preso aseguraba que solo conocía esta cueva por referencias, pero Tebaldi expresaba que tal vez su existencia pudiera ser cierta dada la cantidad de detalles que le aportó el Romano: le habló del Salón del Coro, de la Sala de los Cíclopes e incluso de un pozo hondo que hoy conocemos como Sima de los Huesos. También le habría mencionado los *graffitis* de las paredes. Bien pudiera ser que el ladronzuelo se interesara por la cueva de Atapuerca porque vecinos de la comarca aseguraban que dentro del pozo (la sima) se ocultaban grandes tesoros.

En realidad, en el siglo XVI leyendas como esta se extendían por casi todas las cuevas de la geografía nacional; se decía que los moros, en su huida de España tras la expulsión, habían dejado sus riquezas ocultas en ellas ante la imposibilidad de llevarlas consigo y confiando en poder regresar algún día a sus antiguos hogares y, respecto a Atapuerca, tendrían que pasar dos largos siglos para que la ciencia como tal comenzara a hacerse un hueco en la historia de España y, de paso, en la de la sierra.

Ese momento llegó a finales del siglo XVIII, en plena Ilustración, de la mano de la cartografía, que comenzó a considerarse una disciplina importante para el control del territorio, razón por la cual las autoridades, además de disponer de mapas para las expediciones y viajes por el globo, se interesaron en trazar por escrito sus dominios. En España, Carlos III encargó esa tarea al geógrafo Tomás López, que a su vez se valió de una red de colaboradores.

Uno de ellos, Manuel Francisco de Paula Castilla, a la sazón vicario del municipio de Rubena, realizó por encargo de López la primera descripción oficial de la Cueva Mayor de Atapuerca, que por entonces era usada principalmente como corral por los pastores. Meticuloso en su trabajo, en una de sus visitas al lugar De Paula incluso hizo bajar a unos adolescentes del pueblo al fondo del pozo que el Romano había mencionado casi dos siglos antes.

Cuál no sería su sorpresa cuando los rapaces subieron cargados con trozos de grandes colmillos y contando que allí abajo había muchos huesos. A simple vista, el vicario creyó que se trataba de restos de animales demasiado grandes para caer accidentalmente por la estrecha sima; tendrían que haber sido antes despedazados, pero ¿por qué o por quién?, se preguntaría. Menos misterioso le pareció al vicario el hecho de que también hubiera restos de esqueletos humanos, pues sin dudar atribuyó este hecho a los mineros cartagineses, suponiendo que acabaron allí enterrados por accidente cuando iban buscando oro.

En cuanto se conoció la noticia por la comarca comenzaron a circular otras versiones igualmente fantasiosas: que si los esqueletos eran de amantes muertos dramáticamente en una caída, que si se trataba de moros de la época de la Reconquista, que si eran restos de la famosa batalla entre el rey de Castilla y el de Navarra, y que acabarían tirando por el agujero a los muertos y a sus caballos...

Sea como fuere, lo importante es que el vicario dejó por escrito la crónica de todas las exploraciones de la cueva que hicieron los vecinos de Rubena entre 1782 y 1783 y entre 1789 y 1793. Como otros antes que ellos, también estos exploradores dejaron sus nombres en las galerías como testimonio de su presencia, y aún hoy se puede leer el de Josep Gil, el cura, Andrés Castilla o Simeón Chaves.

En palabras de Ana Isabel Ortega: «Esta historia del vicario de Rubena la localicé gracias a la crónica que encontró un compañero en la Biblioteca Nacional. En sus escritos, De Paula había dejado descrita hasta la sonoridad del Salón del Coro, y mencionaba las estatuas y la fuente y el nombre del cura

Josep Gil, el mismo que leemos en los *graffitis* en las paredes. Fue así como pude reconstruir esa visita, que no se conocía».

Las descripciones del vicario De Paula echaron por tierra las leyendas fascinantes que el tiempo había forjado en torno a la sierra de Atapuerca y a sus cavernas, que decían que allí se escondían caudalosos ríos, salones cuajados de oro, cuadras de toros y habitaciones de lujo. En realidad, el vicario era un ilustrado, un hombre de su tiempo, un sabio. Llegó a decir que el más importante patrimonio de Burgos no era la catedral, sino la Cueva Mayor y la Cueva del Silo, pero le acusaron de fantasioso.

Sesenta años después, Pascual Madoz, político y autor del *Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España y sus posesiones de Ultramar*, heredó el trabajo del cartógrafo Tomás López y sus colaboradores, y recibió la misión de mejorar los mapas de sus predecesores. Sin embargo, al menos en lo que se refiere a Atapuerca, no lo consiguió. En su cartografía apenas hace una escueta referencia a la Cueva Mayor, que cree artificial, y ni siquiera menciona la existencia de la misteriosa Sima de los Huesos, por lo que el velo de silencio sobre Atapuerca continuará, por desgracia o por fortuna, en futuras descripciones de la cavidad, como si aquella acumulación de restos humanos fuera parte de las muchas leyendas que circulaban por la sierra.

Llegados a este punto hay que mencionar a un importante personaje en el estudio de la prehistoria en España: se trata del ingeniero y geólogo Casiano de Prado, otro adelantado a su tiempo que acabó siendo detenido por la Inquisición acusado de leer «libros prohibidos» de ciencias naturales. Influenciado por los franceses Louis Lartet y Édouard de Verneuil, De Prado, que había sido nombrado vocal de Geología y Paleontología en la Comisión para la Carta Geológica de Madrid y la General del Reino, ha pasado a la historia por ser el primero en excavar un yacimiento paleolítico en España, en concreto en la colina San Isidro de Madrid.

En 1862, en el transcurso de la elaboración de dicha carta, De Prado y sus colegas franceses descubrieron fósiles de animales asociados a herramientas de piedra con decenas de miles de años. Por aquel entonces, el geólogo y su compañero Mariano de la Paz Graells eran de los pocos interesados en el país por los estudios sobre «el hombre fósil», como se denominaba entonces la paleoantropología, razón por la cual el primero de ellos había pedido al Cuerpo de Ingenieros que inspeccionara con especial interés las cuevas susceptibles de tener restos primitivos.



## *Pionero de la protección del patrimonio*

Un año después del hallazgo en Madrid, en 1863, se publicó en *El eco burgalés* que Felipe de Ariño, gobernador civil jubilado de la provincia e interesado por la prehistoria, había encontrado unos restos humanos en una caverna de la sierra de Atapuerca llamada Cueva Ciega, que hasta entonces no se conocía. Junto con el joven Ramón Inclán, cuya familia tenía una central eléctrica en Ibeas de Juarros, Ariño había recorrido aquel monte en numerosas ocasiones hasta dar con los huesos en el suelo de una escondida cavidad; estaban muy desmenuzados, bajo una capa de tierra negra. Pocos meses después, Ariño dio con una posible alternativa que permitiría que aquellas cavidades fueran protegidas: pidió a la reina Isabel II de España una concesión minera en propiedad durante sesenta años, lo que en realidad era una excusa para poder investigar lo que había dentro. Con esa iniciativa se convirtió en todo un pionero en España, pues nadie antes había intentado preservar cuevas por su valor cultural y científico. «Me gustaría que los próximos arqueólogos fueran inteligentes», llegaría a decir, como si adivinara que allí habría excavaciones en el futuro.

En un principio pareció que su novedosa propuesta iba a prosperar, pues a finales de ese mismo año José Martínez Ribes, a la sazón gobernador civil de Burgos y presidente de la Comisión de Monumentos, le apoyaba sin reservas en un informe que envió a la reina. Le pedía, literalmente: «Que se le conceda [a Felipe de Ariño] permiso por sesenta años en propiedad, dado que no es patrimonio cultural, ni tiene minerales de valor, pero que es hermosa y las visitas de los visitantes solo sirven para destruir».

Pero en España la investigación nunca lo ha tenido fácil: el expediente anduvo desde esa fecha de un lado para otro sin que nadie lo resolviera, para acabar olvidado durante años en el cajón de un funcionario hasta que, en 1869, su pista se perdió definitivamente.

Mientras Ariño se desesperaba esperando la respuesta que no llegaría, dos ingenieros de minas, Pedro Sampayo y Mariano Zuaznávar, también se sintieron atraídos por la Cueva Mayor y en 1868 publicaron un exhaustivo mapa de su interior titulado *Descripción con planos de la cueva llamada de Atapuerca*, en el que incluían topografías de su planta, datos de los exteriores, sus perfiles e incluso detalles de los destrozos que se sucedían por parte de una población que desconocía su valor.

Sampayo y Zuaznávar no llegaron a bajar a la Sima de los Huesos porque no llevaban material adecuado, pero sí accedieron a la Galería de las Estatuas, cuyas estalagmitas compararon con «estatuas de sarcófagos». Además de algunas inscripciones en árabe hoy desaparecidas, se tropezaron con trozos de cerámica y «restos destrozados de un esqueleto humano», según relataron a la salida. Todo indicaba que eran «cavernas huesonas», como se las llamaba en el siglo XIX.

Los dos ingenieros, con el mismo interés que años antes manifestara Ariño, solicitaron a las autoridades los recursos económicos necesarios para explorar a conciencia todos los subterráneos. Argumentaban que el estudio de esas cuevas iba a ser de gran utilidad «y no solo para la ciencia geológica, sino también para la arqueología, la antropología, la industria y la agricultura», debido a los diferentes objetos que en ellas suelen encontrarse. «De todos estos ramos del saber humano se saca un partido inmenso», añadían.

Pero la realidad es tozuda en España y, como ya le ocurriera al gobernador civil, su petición no tuvo respuesta en las instituciones a las que solicitaron ayuda, de las que no consiguieron ningún apoyo. Es más, al parecer, el exhaustivo trabajo que presentaron de la cueva llamó la atención de muchos curiosos, que empezaron a acudir para conocer lo que escondía la Cueva Mayor.

Aprovechando el tirón, Ramón Inclán —recordemos que era el joven que acompañaba a Felipe de Ariño en sus incursiones a la cueva— comenzó a organizar visitas guiadas por sus salas y galerías para ganarse un dinero, con lo que la Cueva Mayor se convirtió en la primera cueva del país que contó con un guía. A su vez, Sampayo y Zuaznávar intentaron que, ya que no podían excavar, al menos Ramón Inclán fuera nombrado su conservador para evitar daños, pero tampoco lo lograron.

Y así nos encontramos con que, durante muchos años, y a falta de protección alguna, en la Cueva Mayor tuvieron lugar sucesos tan tenebrosos como la detención de un comerciante vallisoletano que escapaba de allí con un carro cargado de estalactitas para adornar un local. También se sabe que en 1880 fueron arrancadas de dicha cueva las que hoy todavía pueden verse en una gruta del parque Campo Grande de Valladolid, un asunto en el que llegó a intervenir un ministro debido a que los habitantes de Burgos pusieron el grito en el cielo: «Aún cuando vamos a Valladolid sale a relucir aquel asunto; fueron muchos los que se llevaron carros llenos», acusan los vecinos de los alrededores de la sierra.

Para las familias de los municipios cercanos, Atapuerca siempre ha formado parte de su paisaje vital, y el hecho de que otros se aprovecharan era algo que no podían aceptar con gusto. «De chavales todos íbamos a las cuevas a divertirnos, a pasar el rato con las chicas. A la Cueva Mayor no entrábamos porque cuando yo era joven ya estaba cerrada con una reja, pero todos sentíamos que las cuevas eran del pueblo. Recuerdo que la grande pertenecía a la familia Inclán y un carpintero y agricultor hacía de guía y la enseñaba en su nombre. A veces apagaba la lámpara de magnesio y nos hacía creer que estábamos perdidos», recuerda el vecino Eloy García Fuentes.

Y es que en 1890 Ramón Inclán había solicitado otra concesión para explotar la que denominó *Mina Nueva Ventura*, que no es otra que la Cueva Mayor, y al fin había conseguido que la aprobaran. En total le otorgaron, como mina de tierra casel (abono de los excrementos dejados por los murciélagos), unos 40.000 metros cuadrados, y esta propiedad la dejaría en herencia a su hijo Agapito, quien años después pasaría la llave a un nieto llamado como su abuelo, Ramón Inclán. Fue este último quien en 1955 se hizo miembro de honor de un grupo de jóvenes burgaleses interesado en investigar el interior de las cuevas, el Grupo Espeleológico Edelweiss. Desde entonces el destino minero de Atapuerca torcería su rumbo, pero antes aún habría muchos otros cambios en la sierra.

## *De Altamira a Atapuerca*

Con la protección de la familia Inclán, que cerró la Cueva Mayor con una reja, las visitas continuaron. Allegados, conocidos y recomendados se acercaban a conocer su valiosa propiedad. Uno de ellos fue un viajero llamado Luis March, que relató su experiencia en una crónica publicada por el *Diario de Burgos* el 1 de septiembre de 1906. March dejó plasmada su admiración por esas grutas cargadas de «preciosas incrustaciones y bellísimas estalactitas y estalagmitas», y fue el primero en fijarse en unos grabados rupestres de los que hasta entonces no existía referencia alguna.

En aquella época el arte primitivo estaba de moda, ya que apenas cuatro años antes los prehistoriadores franceses habían reconocido que las pinturas halladas en la cueva de Altamira eran auténticas. Eso desató la búsqueda y el hallazgo de enclaves similares en la cornisa cantábrica, pero el comentario de March pasó inadvertido, así como la cueva, hasta 1910, una fecha importante para Atapuerca.

Ese verano, como recogió el *Diario de Burgos*, el farmacéutico y el médico de Ibeas de Juarros acompañaron a la sierra a un arqueólogo y religioso cántabro que quería conocer las cavidades y estaba de paso hacia Santo Domingo de Silos. Se trataba de Jesús Carballo, un salesiano experto en arte rupestre que acabaría fundando el actual Museo Regional de Prehistoria y Arqueología de Cantabria.

En aquella visita, que repitió a la vuelta de su viaje dos días más tarde, certificó la existencia de las pinturas prehistóricas en la Cueva del Silo que ya mencionara March. En un artículo escrito meses después, Jesús Carballo describía con detalle la existencia de restos arqueológicos y fósiles en El Portalón y además mencionaba una cabeza de caballo pintada de rojo, si bien nunca creyó que fuera antigua. Respecto a la Cueva del Silo, destacaba la presencia en sus paredes de caracteres árabes y visigodos, así como el dibujo en ocre de una raya horizontal cruzada por otras verticales y unos signos astronómicos.

Sus detalladas descripciones debieron de llegar a manos de dos científicos extranjeros de renombre, el sacerdote francés Henri Breuil y el abate alemán Hugo Obermaier, que dos años más tarde decidieron visitar la cueva de Atapuerca. Breuil era desde 1910 profesor del Instituto de Paleontología Humana de París —en el que yo realicé mi doctorado—. Su afición por el arte le había convertido en un reconocido descubridor de cuevas decoradas con pinturas prehistóricas, como la de Combarelles y la de Font-de-Gaume, en la Dordoña francesa, en 1901. Tres décadas más tarde, en 1940, Breuil también sería el primero en describir los hallazgos de la Cueva de Lascaux, en la misma zona. Por su parte, podría decirse que Hugo Obermaier era el alma gemela y hermana de su colega, y de hecho suya es una obra emblemática de la paleontología, titulada *El hombre fósil*, publicada en 1916.

El caso es que, ya sea animados por la historia de Carballo o informados por otros canales, los dos religiosos se adentraron un frío 29 de febrero de 1912 en la Cueva Mayor acompañados por otro sacerdote español. Enseguida se percataron de que no había signos astronómicos en las paredes sino que aquello que había visto el salesiano ¡eran fósiles! Además, Breuil y Obermaier descubrieron nuevas pinturas rupestres que su colega español no había identificado, pues había un gran número de figuras geométricas y de grabados. También comprobaron la existencia de la cabeza del caballo pintada en ocre, si bien dijeron que era de oso. Para ellos, indudablemente era verdadera. Esta afirmación daría lugar a mucha polémica, porque Carballo seguiría negando su autenticidad, como más tarde lo haría también el geólogo

José Royo Gómez, si bien la autoridad de Breuil en la materia era tanta que casi nadie dudaba de su criterio.

Precisamente fue Royo Gómez quien, en 1926, revelaría que las paredes de la Cueva del Silo y de la Trinchera del Ferrocarril no eran compactas, sino que se trataba de rellenos del Cuaternario formados los últimos 2,5 millones de años.

Todavía faltaba mucho tiempo para descubrir que, además, estaban llenos de fósiles que cambiarían la historia de la especie humana...

## *El ferrocarril que descubrió el botín*

A finales del siglo XIX, mientras se sucedían los hallazgos y expolios en el interior de la Cueva Mayor, la sierra de Atapuerca estaba a las puertas de un proyecto de gran envergadura que iba a cambiar su silueta y su futuro mucho más de lo que pudieron imaginarse quienes lo proyectaron: el trazado de un ferrocarril minero, de vía estrecha, que tenía que enlazar las minas de hierro de Monterrubio, en la sierra de la Demanda, con la estación de Villafría, ambas en la provincia de Burgos, ya pasada la sierra de Atapuerca.

Conviene recordar que España estaba incorporándose, con bastante retraso, a la Revolución Industrial que triunfaba en Europa. Eran años en los que las siderurgias vascas requerían gran cantidad de hierro y carbón y los yacimientos de León y Asturias no daban abasto. La castellana sierra de la Demanda, sin embargo, tenía importantes minas potenciales, pero no había ningún tipo de transporte que la comunicara con Vizcaya.

Para solventar este problema en 1896 se otorgó a la empresa británica recién creada por Richard Preece Williams, The Sierra Company Limited, la autorización para construir una línea férrea de vía estrecha que enlazara la Demanda con Villafría, de donde el carbón partiría en un ferrocarril que sí existía hasta Bilbao.

El proyecto especificaba que la empresa británica se encargaría de construir el trayecto entre Monterrubio de la Demanda y Villafría, además de invertir en las minas que había en varios pueblos del trayecto, como Pineda de la Sierra, Riocavado de la Sierra, Barbadillo de Herreros, el mismo Monterrubio de la Demanda o el Valle de Valdelaguna. El tramo de 65 km de vías acabó de construirse totalmente en 1901, tan solo cinco años después. Casi 2.000 obreros trabajaron en la sierra de Atapuerca, desgajando el monte en dos partes para hacer una trinchera que lo atravesara.

Lo cierto es que el negocio tuvo demasiados altibajos económicos para salir adelante, pues ya antes de terminarse su trazado la compañía tuvo que emitir obligaciones para ampliar el capital. Tras una primera inauguración oficial en 1902 del tramo entre Villafría y Pineda de la Sierra las obras fueron decayendo, y ocho años después las deudas eran tremendas, hasta el punto de que Preece Williams fue denunciado y el ferrocarril acabó traspasado a otra empresa de su propiedad, Great Central Railway of Spain.

Por otra parte, también se intentó poner en marcha el tramo de Ibeas de Juarros a Agés, pero finalmente tampoco consiguieron que fuera rentable, y ni siquiera tuvo éxito el intento de aprovechar la línea para el transporte de viajeros, por lo que en 1913 el Gobierno, ante el mal estado de la línea, prohibió que siguieran pasando los esporádicos trenes que aún la utilizaban. Después, tras la Primera Guerra Mundial, hubo en 1918 un intento de reactivar el tramo, que acabó en otro fracaso, y durante y después de la Guerra Civil la vía fue totalmente desmantelada, si bien hoy todavía se conservan puentes, taludes, túneles y estaciones de aquel ferrocarril. «Cuando éramos críos aún vimos los raíles puestos, pero nuestros padres contaban que nunca funcionó bien. En los pueblos decían que lo hicieron mal porque lo construyeron los ingleses», comentan los más mayores de la zona.

Ahora bien, si el rendimiento económico fue nulo, incluso un desastre, el científico resultó asombroso por una decisión que poco tenía que ver con el hierro o el carbón. En realidad, no está probada la razón por la que se cambió el proyecto inicial de llevar el trazado del ferrocarril por el llano de Ibeas en lugar de atravesar la sierra de Atapuerca por un costado, como finalmente se hizo pese a ser mucho más trabajoso, pues el desfiladero suponía un kilómetro de distancia extra respecto a los diseños iniciales. Hoy día no está probado el motivo de ese cambio, pero todo apunta a que en realidad se quiso hacer negocio aprovechando la caliza, ya que recordemos que en Burgos se usaba como material de construcción desde la Edad Media. Sea como fuere, a base de dinamita los obreros abrieron en la sierra una profunda hendidura de más de medio kilómetro de longitud y una profundidad que, en su mayor cota, alcanza casi los 20 metros. Salía así a la luz que el interior de Atapuerca ocultaba un entramado de cuevas colmatadas hasta los topes con sedimentos del Pleistoceno, un relleno de fósiles y utensilios de piedra prehistóricos en los que entonces nadie reparó, pero que quedaron expuestos mostrando claramente su estratificación.

## *Un pastel relleno de pasado*

Aquella grieta es lo que hoy se conoce como la Trinchera del Ferrocarril. Pasarían décadas hasta que se la reconociera como uno de los más espectaculares yacimientos paleontológicos del mundo respecto a la evolución de nuestro género. Durante cientos de miles de años la sierra había ocultado y conservado todo un complejo de galerías y simas —lo que se conoce como un sistema kárstico— que el agua había realizado millones de años antes y que el paso del tiempo se encargó de rellenar después como un pastel.

La mencionada referencia en 1926 a los rellenos de las paredes del geólogo José Royo Gómez podría haber despertado el interés de otros estudiosos y colegas, pero no fue así pese a que trabajaba en el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid y era un auténtico «dinólogo» —experto en dinosaurios— que conocía el Mesozoico peninsular, sobre todo en el sistema Ibérico.

No hay que olvidar que el inicio en 1936 de la Guerra Civil española supuso un parón en todos los trabajos de índole científica, y que esa interrupción no se acabó con el fin del conflicto, pues muchos investigadores españoles, entre ellos el propio Royo Gómez, se exiliaron a otros países, casi todos a Latinoamérica, y lo que tenía que ver con la ciencia no despertó durante años ningún interés entre las nuevas autoridades de la Dictadura.

Por ello, durante varias décadas las únicas referencias científicas a Atapuerca se refirieron a las pinturas rupestres del interior de la Cueva Mayor descubiertas a comienzos de siglo. Tan solo habría que añadir los croquis de esta cueva y la del Silo que, entre 1930 y 1936, realizó un profesor de la Universidad de Comillas, José Ruiz Goyo, que eran bastante toscos porque no utilizó ningún instrumento científico. En todo caso, es el único testimonio gráfico que existe de las cavidades para saber cómo eran antes de que el acceso fuera utilizado como cantera.

Atapuerca y sus rellenos cayeron una vez más en el olvido científico, pero al mismo tiempo se convirtió en un recurso económico para la zona: en los años cincuenta no solo se explotaba la cantera fuera y dentro de la Trinchera, sino que sus montes eran aprovechados para llevar el ganado o sacar la leña de

encina a matarrasa, que escaseaba tanto en el término municipal de Ibeas de Juarros como en el de Atapuerca. Así lo hacían los dos pueblos desde la Edad Media, al tratarse de tierras comunales.

En realidad, ese reparto entre ambos pueblos duró hasta que un secretario municipal de Ibeas, miembro de la Falange, registró a nombre de este municipio casi toda la sierra, una decisión contra la que los habitantes del pueblo vecino de Atapuerca no pudieron levantar la voz. Para la gestión del ganado se había organizado un sistema que llamaban «la dula», que consistía en que todos los miembros de la junta vecinal de Ibeas juntaban su ganado para pagar a un pastor que los pasease por la sierra. Durante años, estos pastores y algunos vecinos fueron los únicos visitantes de aquellos lugares, y quién sabe cuántos de los fósiles que caían de las paredes de la Trinchera del Ferrocarril acabaron en una hoguera para calentarse al sosiego de la tarde o perdidos de mano en mano. Aún hoy se cuenta en los bares de estos pueblos cómo sus padres y abuelos sacaban escombros de allí que se pensaba que eran huesos de mulas.

## *La flor de Edelweiss*

La sierra continuó igual hasta que, a finales de la década de 1940, un grupo de jóvenes espeleólogos de Burgos decidió explorar aquella cueva cerrada con verja y candado que aún pertenecía a la familia Inclán. Al principio se trataba solo de unos cuantos jóvenes montañeros a los que les interesaba conocer los misterios que escondían las cavidades y subterráneos que encontraban en sus excursiones; en definitiva, aficionados a la espeleología. Aquella actividad fue tomando cuerpo y en 1951 decidieron constituirse como Grupo Espeleológico Edelweiss, el nombre de la flor alpina que hallaban en sus paseos por los Pirineos. Cinco fueron los fundadores: Félix Rojo, Ángel Ortega, Florencio Ramírez, José Luis García Lamarca y José Luis Uribarri; este último acabaría siendo uno de los grandes protagonistas de la historia de Atapuerca.

Cuatro años después contactaron con el nieto del primer Ramón Inclán, propietario del terreno, quien no tardó en sentirse atraído por dicha actividad. De hecho, fue el propio Ramón quien les animó a explorar la cueva que había heredado con intención de conocerla en profundidad. En marzo de 1955 los componentes del Grupo Espeleológico Edelweiss fueron los primeros, desde que lo hicieran los vecinos de Rubena a finales del siglo XVIII, en volver a



bajar a las simas de Atapuerca. Había pasado casi un siglo desde que Felipe de Ariño propusiera iniciar unas investigaciones sistemáticas de la zona.

Estos jóvenes pasaron muchas horas recorriendo la sierra burgalesa y sus entresijos. «Desde el principio el Grupo Edelweiss tuvo claros sus objetivos. No se trataba de entrar y salir de cuevas, sino de documentarlas», explica Ana Isabel Ortega, que es hoy una de sus integrantes. En 1962, en una de las exploraciones otoñales, José Luis Uribarri logró alcanzar una de las galerías que están en el trazado de la antigua vía, y para su sorpresa en aquel escondido lugar había fósiles de varios animales, que enseguida entregaron al Museo Arqueológico de Burgos, como él mismo contaría al actual equipo de investigación en los primeros años del proyecto.

Por entonces, ese museo era el único espacio dedicado a la historia antigua en la pequeña ciudad de provincias, un núcleo urbano que iba creciendo a medida que los campesinos abandonaban sus pueblos para irse a trabajar a las nuevas industrias de los polígonos de las afueras y que vaciaba el campo, el mismo proceso de desplazamiento interno que se repetía en todas las provincias españolas. Tras aquel hallazgo, el director del museo, Basilio Osaba, decidió dar a conocer públicamente el lugar al que Uribarri llamaba la Trinchera del Ferrocarril, llevando allí a la prensa. Fue una visita con un rendimiento inesperado, pues aprovechando la presencia mediática Osaba quiso hacer catas en una de las paredes y, ante las cámaras, apareció por sorpresa un utensilio en cuarcita verde que había sido tallado por humanos primitivos: el primer bifaz achelense descubierto en la sierra. Aquello bastó para probar definitivamente que estaban en medio de un yacimiento del Paleolítico Inferior.

«En un principio fueron los veteranos de Edelweiss quienes iniciaron el trabajo de excavación en unas condiciones de extrema dureza. Prácticamente no había nada para picar en aquella gigantesca pared», explica Ana Isabel Ortega. También es cierto que ninguno de ellos era experto en este tipo de trabajos, así que Osaba decidió convocar a algunos arqueólogos especialistas en prehistoria. En aquel 1963 no tenía mucho donde elegir, pues eran muy pocos en España.

## *La llegada de los científicos*

En el primero en quien pensaron fue en Francisco Jordá, por entonces reputado historiador de la Universidad de Salamanca. Tanta era su valía que

había logrado reincorporarse a las tareas académicas pese a su historial político, pues tras la Guerra Civil había sido condenado a muerte, pena que le fue conmutada por su internamiento en varios campos de concentración, en los que estuvo confinado hasta 1946. A su salida, con poco más de treinta años, Jordá recuperó el terreno perdido en poco tiempo y se especializó en el estudio de cuevas del Levante español, donde había restos del Paleolítico, para viajar después a Asturias y al Sahara español. Desde 1962 era uno de los contados catedráticos de Arqueología que había en el país, así que, ¿quién mejor para estudiar lo que habían encontrado en Atapuerca?

Algunos dicen que fue él quien, a su vez, puso sobre aviso a su colega, el paleontólogo catalán Miquel Crusafont, especializado en mamíferos primitivos, profesor de Paleontología en la Universidad de Barcelona y fundador del Instituto de Paleontología de Sabadell. Al año siguiente de que Osaba se topase con el bifaz ambos comenzaron a trabajar en la Trinchera.

El primero en llegar a la sierra fue Crusafont, quien planteó realizar una campaña de excavaciones para la primavera del año siguiente, en la que participarían Javier Fortea, Ricardo Martín Valls y los miembros del Grupo Espeleológico Edelweiss. Fue una campaña tan precaria que poco tenía que ver con lo que hoy es el trabajo en una vertical del relleno. Carecían de andamios y de útiles para sacar los sedimentos fosilíferos porque, en realidad, no contaban con ningún apoyo económico para comprar material.

Aun así se hicieron importantes trabajos de campo; entre otros, un croquis a mano del yacimiento de la Gran Dolina, obra del geólogo Noel Llopis Lladó, que permitió conocer el tamaño de la cavidad en la que años después aparecerían los restos del *Homo antecessor*. También se realizó una prospección en la Cueva Mayor. «Era poca gente, pero se consiguió mucha información», destaca Miguel Ángel Martín Merino, presidente actual de Edelweiss. Martín Merino recuerda que en aquellas primeras campañas de excavación «se desplazaron personas de todo el norte del país entusiasmadas con el yacimiento».

Mientras, en su universidad, Francisco Jordá estudiaba los materiales que le hacían llegar. Entusiasmado con lo que veía decidió regresar a la Trinchera a finales de aquel año, en una visita que haría acompañado de Llopis Lladó y dos paleontólogos, Juan Francisco Villalta y Jaime Truyols. El disgusto del catedrático fue mayúsculo cuando descubrió que a medida que aumentaba la fama de Atapuerca también lo hacía la presencia de colegas, aficionados y curiosos que perpetraban enormes destrozos en los restos de los yacimientos.

«Sería conveniente evitar depredaciones por más científicas que estas parezcan», conminó a las autoridades de la Diputación de Burgos.

Hay que recordar que por entonces no existía una ley estatal que velase por el patrimonio, así que lo que se calificaba en la prensa como «el yacimiento prehistórico más importante del país», y que atrajo a cuantos querían *rascar* algo para sus colecciones, continuó desprotegido pese a la insistencia del catedrático. Es imposible contabilizar todo lo que pudo desaparecer en esos años, pero fue mucho, como nos recuerdan los actuales miembros de Edelweiss, un grupo que nunca dejó de insistir en la necesidad de protección de Atapuerca.

Además, en la Trinchera continuaba la explotación de la cantera desde comienzos de los años cincuenta. Es más, justo en enero de 1965, mientras Jordá y el Grupo Edelweiss hablaban de conservación, la empresa adjudicataria del negocio inició un nuevo frente de ataque entre lo que son hoy los yacimientos de Galería y la Gran Dolina, dos enclaves de excepcional riqueza fosilera. Aquellos obreros desconocían el valor de lo que caía en sus manos y destruirían casi todo con excepción de algún fósil que llamase su atención y que se llevarían a casa.

Pero también hubo mucho expolio intencionado: el más conocido lo protagonizó el paleontólogo Miquel Crusafont, que sin pedir permiso a nadie envió a un operario llamado Narciso Sánchez a recoger fósiles en la Trinchera del Ferrocarril para estudiarlos en su Instituto de Paleontología de Sabadell. José Luis Uribarri, de Edelweiss, pilló in fraganti al expoliador e inmediatamente escribió una carta a Francisco Jordá en la que declaraba cómo el tal Narciso Sánchez cargaba una prolija muestra de fósiles y le anunciaba que le había denunciado ante el gobernador civil.

Este incidente colmó la paciencia del catedrático Jordá quien, además de escribir indignado a su colega catalán por su comportamiento, solicitó una entrevista urgente con el presidente de la Diputación de Burgos con la intención de convencerle de una vez por todas de que había que proteger Atapuerca. No andaba falto de razón, pues de haber continuado este expolio y destrozo podría haber supuesto el final de la historia de los yacimientos. Afortunadamente no fue así, pero no porque ese cargo público le diera la respuesta que esperaba.

## *Los hallazgos del Grupo Espeleológico Edelweiss*

A lo largo de la década de los años sesenta, en paralelo a la cantera, los hallazgos esporádicos fruto de alguna excavación del Grupo Espeleológico Edelweiss continuaron en la Trinchera, si bien el trabajo se complicaba: no solo no tenían dinero para continuar, sino que el riesgo de que las paredes se les cayeran encima iba en aumento a medida que picaban. Hasta agosto de 1968 no consiguieron su primera gran herramienta: un motor de explosión donado por la firma Beal & Cia.

Pero no era suficiente y, además, ese mismo año, para sorpresa de Jordá y sus colaboradores, los espeleólogos encontraron otro yacimiento prehistórico con unos 200.000 años de antigüedad cerca de la sierra, en unas tierras de labranza situadas a unos 700 metros de Ibeas de Juarros. Contenía sílex tallados de gran tamaño y poco trabajados por una de sus caras, y se hallaban en una de las terrazas que había dejado la erosión causada por el río Arlanzón. El viento, la lluvia y otros agentes externos habían terminado por poner al aire libre aquellos materiales del Pleistoceno, que enseguida se relacionaron con los yacimientos de la Trinchera.

Esta buena nueva se cruzaba con otra mala noticia, y es que Edelweiss denunciaba que en cuanto se descuidaban desaparecían sacos llenos de fósiles, delitos a los que no se ponía coto y que ellos no podían impedir al no poder pagar vigilancia privada en la cueva.

## *El fin del expolio*

Tantas noticias desastrosas acabaron por hacer mella en las autoridades y, finalmente, en octubre de 1968 se publicó en el Boletín Oficial de la Provincia de Burgos una orden gubernativa que prohibía la entrada a las cuevas por su «interés artístico» y también «a los yacimientos prehistóricos». Por primera vez se daba un paso para considerar que Atapuerca era valiosa y se estaba destruyendo.

Pudo ser que influyera en aquella decisión, tan esperada, la primera exposición que en la primavera había tenido lugar en el Museo Arqueológico de Burgos, en la que se exhibieron los materiales hallados hasta entonces en las cavidades de la sierra burgalesa. Fue un acto organizado después de que en junio de 1968 el Grupo Espeleológico Edelweiss recibiera los primeros fósiles encontrados, que habían sido ya estudiados. ¿Qué mejor excusa para atraer la atención que exponerlos?

Esa histórica muestra coincidiría con otro gran hito científico que también tuvo como escenario la provincia de Burgos, más al norte de la sierra de Atapuerca, y que le acabaría afectando: el hallazgo de Ojo Guareña, otro sistema kárstico con 100 km de galerías que también contenía materiales del Paleolítico y arte rupestre. Por desgracia, la mayor parte de los estudiosos en prehistoria que participaban en los trabajos de la Trinchera enseguida se dieron cuenta de lo fácil que era encontrar restos en Ojo Guareña frente a lo complicado que resultaba en la sierra burgalesa, así que, pese a que eran restos mucho más primitivos, optaron por abandonar temporalmente el proyecto burgalés.

Comenzaba así un nuevo parón de las investigaciones que duraría un par de años, si bien es verdad que Edelweiss siempre siguió explorando la sierra. Gracias a ello, en 1970, mientras hacían una cata en el Abrigo de El Mirador, ya fuera de la Trinchera, encontraron numerosos restos fosilizados de bóvidos, como los identificaría después Villalta, en lo que era un nuevo yacimiento. Además, pese a la normativa protectora aún tuvieron que pasar tres largos años hasta que en diciembre de 1971 la Comisaría General de Excavaciones hizo efectivo el cierre al público de la Cueva Mayor.

## *Visitantes extranjeros en Atapuerca*

Poco a poco el goteo de hallazgos en Atapuerca comenzó a salir de las fronteras españolas. La paleontología vivía un momento de oro. El matrimonio británico formado por Mary y Louis Leakey había encontrado pocos años antes en la Garganta de Olduvai (en el Gran Valle del Rift, al norte de Tanzania) los primeros restos de un *Homo habilis*, un homínido muy primitivo que ya era capaz de fabricar herramientas hace dos millones de años. Y en Etiopía el paleontólogo francés Yves Coppens acababa de descubrir un nuevo *Paranthropus* con 2,6 millones de años. Esto venía a demostrar que rebuscar en el pasado humano estaba de moda.

Fue entonces cuando las noticias sobre los yacimientos burgaleses llegaron hasta un joven estadounidense que estaba haciendo su tesis en España, Geoffrey A. Clark, hoy profesor en la Universidad de Arizona (Estados Unidos). El tutor de su tesis, Leslie G. Freeman (de la Universidad de Chicago), le había sugerido como proyecto de investigación *The North Burgos Archaeological Survey*, y gracias a una beca de la Fundación Wenner-Green había llegado a la provincia buscando enclaves de interés.

Clark inició aquel verano de 1972 recorriendo la meseta norte junto a un compañero, Lawrence Guy Strauss en busca de yacimientos paleolíticos, y se encontró con que casi todos eran de ocupación reciente, hasta que llegó a la sierra de Atapuerca. En una visita posterior a este lugar Clark me recordaba cómo entonces la sociedad española, en pleno franquismo, le pareció muy «marcial»; aunque reconocía que todo el mundo fue amable con él, tuvieron que buscar la ayuda de tres jóvenes turistas danesas que estaban por Burgos de vacaciones porque con ellas podían entenderse en inglés, algo complicado en la España de esa época.

Geoffrey Clark y su compañero pasaron dos meses en Atapuerca. Hicieron un corte en una sección de la Trinchera del Ferrocarril y también un sondeo en la Cueva Mayor, de donde sacaron bastante material arqueológico. Además, Clark introdujo un modelo de trabajo que estaba muy en boga en Estados Unidos en las décadas de 1960 y 1970 y que no había llegado a España todavía. Años después, este investigador se convertiría en un precursor al mostrar su convencimiento de que los neandertales formaban parte de nuestra herencia genética, algo que demostró décadas más tarde el Proyecto Genoma del Neandertal. Finalmente, los dos estadounidenses regresaron a su país sin atisbar lo mucho que ocultaba Atapuerca.

En noviembre de ese mismo año de 1972, poco después de que el presidente de la Diputación de Burgos propusiera crear un Patronato de Cuevas Prehistóricas de Burgos, el Grupo Espeleológico Edelweiss hizo otro gran hallazgo: el santuario de la Galería del Sílex.

## *El azar de una corriente de aire*

Como ha ocurrido tantas veces en la ciencia, el descubrimiento de la Galería del Sílex fue fruto de la casualidad, cuando un miembro del equipo que estaba en la Cueva Mayor se separó del resto y sintió una pequeña corriente de aire entre unos bloques que obstruían el sureste de El Portalón. Unos días más tarde, tras retirar los bloques, aparecieron ante sus ojos una galería enorme, un lugar elegido por los antepasados de la Edad del Bronce para enterrar a sus muertos, un santuario adornado con pinturas rupestres y grabados que un derrumbe de la bóveda dejó aislado de la Cueva Mayor.

Los descubridores no cabían en sí de gozo: por fin Atapuerca iba a ser reconocida por su fascinante valor cultural, y además aquel hallazgo podía sacar del letargo las investigaciones científicas sobre la sierra. El comisario

general de Excavaciones, Martín Almagro, no tardó en informar de este hecho al sacerdote y arqueólogo vasco Juan María Apellániz, que por aquel entonces andaba preparando su doctorado sobre la cultura prehistórica en la población de las cavernas del País Vasco.

Sin embargo, un nuevo revés iba a poner en peligro lo que aún no era ni un proyecto científico porque, pese a las grandes alegrías que Atapuerca daba a los exploradores y científicos, el lugar solo tenía un valor económico importante: la cantera. Así que, apenas dos meses después de que se encontrara el santuario del Sílex, en enero de 1973, el poderoso Ministerio del Ejército decidió expropiar varias parcelas de Ibeas de Juarros y de Atapuerca que precisamente incluían un buen trozo de la Trinchera. El motivo era que la expansión urbana de la ciudad de Burgos era imparable, y después de que se convirtiera en un polo de desarrollo industrial en los años sesenta su crecimiento obligaba a sacar fuera del casco urbano los numerosos acuartelamientos existentes. Los responsables del ministerio hicieron los estudios correspondientes y concluyeron que la mejor ubicación para las nuevas instalaciones militares era una amplia zona que llegaba hasta la sierra de Atapuerca.

Cuando José Luis Uribarri se enteró no daba crédito, y enseguida puso en marcha la detención de aquella expropiación que ponía en riesgo todos los yacimientos. Informó al presidente de la Diputación de Burgos, Pedro Carazo, y no necesitó mucho para convencerle del peligro: pocos días después Carazo solicitaba al ministro de Cultura que los yacimientos se declararan monumento histórico-artístico.

Deprisa y corriendo se envió un listado en el que se especificaban los terrenos que no debían expropiarse y que pensaban que incluían todos los yacimientos. No hubo tiempo para muchas comprobaciones, porque el mismo Uribarri denunciaba a mediados de febrero que los militares «afectos al polvorín de Ibeas de Juarros» ya andaban quemando munición dentro del yacimiento de la Cueva del Silo. Al final, con estos rápidos movimientos, se logró dejar fuera de la expropiación los terrenos que pertenecían al municipio de Ibeas de Juarros. Además, la cantera que seguía abierta en la Trinchera, junto a otra cantera ahora conocida como Cueva del Compresor, se cerraron definitivamente. Solo después, al ver los planos definitivos, los miembros de Edelweiss comprobaron que apenas por 100 metros habían metido la pata: parte de la Trinchera del Ferrocarril, que incluía lo que hoy son los yacimientos de la Gran Dolina y Galería, estaba en el municipio colindante de Atapuerca, y por tanto habían pasado a dominio militar.

En todo caso, el interés en los yacimientos era imparable. Juan María Apellániz, tras conocer el hallazgo de la Galería del Sílex, presentó un ambicioso proyecto de investigación a la Comisaría de Excavaciones de Burgos, y al verano siguiente ya tenía permiso para comenzar una campaña organizada, que codirigiría con Uribarri, tanto en esa galería como en toda la Cueva Mayor. Se formó así un equipo que trabajó durante una larga década y al que se uniría en los últimos años Salvador Domingo.

En todos esos años se centraron en rescatar el pasado de los habitantes que habían pasado por estas cavidades en la Edad del Bronce y en descubrir cómo era su modo de vida. El trabajo se suspendería en 1983 por falta de ayudas económicas, como detalla Teresa Mínguez Álvaro en su libro *Los materiales del Bronce Final de El Portalón de Cueva Mayor*. Su autora recuerda también que los muchos problemas financieros que tuvieron limitaron el alcance de sus trabajos.

## *Entre osos y homínidos*

Por aquellos años, a mediados de los años setenta, llegó a la sierra otro personaje que se convertiría en nuevo protagonista de la historia de Atapuerca: Trinidad de Torres. Se trataba de un joven ingeniero de minas que había elegido los osos prehistóricos como tema de su tesis, dirigida por Emiliano Aguirre, profesor en la Universidad Complutense de Madrid. Trino, como le llama todo el mundo, había visto en el Instituto Paleontológico de Sabadell algunos de los fósiles que se habían llevado a hurtadillas Miquel Crusafont y su operario Narciso Sánchez. De entre todos ellos, unos cuantos eran de úrsidos, así que en el invierno de 1975, aprovechando la invitación para dar una conferencia en Burgos, pidió a miembros del Grupo Espeleológico Edelweiss que le llevaran a ver el yacimiento de donde provenían aquellos restos.

«¿Por qué no se excava también en la Trinchera?», planteó el ingeniero. Dicho y hecho, al verano del año siguiente, pese al riesgo de trabajar en las inestables paredes, Trino ya estaba al frente de un grupo de diecisiete personas picando en la grieta ferroviaria bajo el aplastante sol castellano y buscando restos de los grandes mamíferos. Fue él quien dividió la Trinchera en partes: por un lado la Gran Dolina (aunque finalmente resultó que no era una dolina, sino una cueva) y por otro Tres Simas (Galería).



En sus búsquedas encontraron un fragmento de mandíbula humana entre los escombros al pie de la Galería, pero poco más. «Deberías asomarte a la Sima de los Huesos, porque creo que está llena de esos fósiles de osos que buscas». Más o menos con estas palabras el espeleólogo Teresiano Antón animó a Trino a que se asomara al pozo que había en la Cueva Mayor, y este no tardó en pedir permiso a Apellániz para echar una ojeada.

Una vez dentro de la sima, las cuatro personas que bajaron para realizar una corta campaña de excavación se llevaron una sorpresa inesperada: no solo hallaron una gran cantidad de fósiles de osos de una especie extinta hacía más de 120.000 años, sino que entre ellos también dieron con una mandíbula humana: eran los primeros restos del género *Homo* que se encontraban en la sierra de Atapuerca, huesos de seres humanos que después fueron clasificados como *Homo heidelbergensis* y de los que ahora se sabe únicamente que son preneandertales, homínidos que habían vivido hace 430.000 años y que fueron depositados de forma intencional por sus congéneres.

Hasta entonces la Sima de los Huesos había sido un lugar especialmente atractivo por su riqueza en restos de osos. Los caninos de estos animales eran la pieza más codiciada por los excursionistas que durante décadas accedieron al yacimiento, e incluso cuentan en los pueblos cercanos que lograr hacerse con un colmillo del pozo era una prueba de valor entre los jóvenes.

Trinidad de Torres, consciente de la importancia del hallazgo, llevó la mandíbula a su director de tesis, Emiliano Aguirre, un experto en temas de Evolución que enseguida reconoció en el fósil los rasgos arcaicos propios de las poblaciones humanas europeas del Pleistoceno Medio. Una inspección más detallada de los otros restos obtenidos en aquella campaña permitieron reconocer también dientes, nuevos fragmentos de mandíbula, trozos de cráneo y algunos huesos largos.

Ello era un tesoro que iba a dar un vuelco a la historia de Atapuerca.

## LOS TRECE AÑOS DE «REINADO» DE EMILIANO AGUIRRE

**F**UE durante los trece años de «reinado» de Emiliano Aguirre cuando nos encontramos tres personalidades distintas y a la vez complementarias en el proyecto de Atapuerca. El destino, que maneja el azar bajo la dirección del maestro, nos reunió en torno a una sierra burgalesa. Aún hoy tenemos en común un proyecto de vida en el que hemos crecido y que nos ha mantenido

unidos, pero a la vez con recorridos distintos y diferentes modos de enfrentarnos a los retos que albergamos por delante. Me refiero a los que somos los tres actuales codirectores del proyecto de Atapuerca: Juan Luis Arsuaga, José María Bermúdez de Castro y yo, Eudald Carbonell. Juntos nos convertimos en el triunvirato que rige los designios de la sierra de Atapuerca desde hace más de un cuarto de siglo, una vez que Emiliano dejó el proyecto cuando se jubiló.

De los tres yo fui el primero en aterrizar en los yacimientos, a finales de los años setenta. Arqueólogo de vocación y por pasión, ya desde crío me pasaba las horas muertas buscando piedras y fósiles en Santa María de Besora (en la comarca de Osona, Barcelona) o en los alrededores de Ribes de Freser (Girona), donde nací y pasé mis primeros años. No era raro que mis amigos fueran a buscarme en Queralbs a las Cuevas de Rialb (también llamadas «de les Encantades»), cerca de la escuela del pueblo. Siempre me atrajo el pasado, pero realmente mi interés por el Pleistoceno apareció al comienzo de los años setenta, cuando ya estaba en la Universidad Autónoma de Barcelona estudiando Arqueología.

Después viajaría a Francia a hacer el doctorado con Henry de Lumley, uno de los grandes paleontólogos europeos, que ha dirigido más de cien excavaciones arqueológicas en todo el mundo y que fundó la Asociación Internacional de Paleontología Humana.

En 1976, en un congreso científico celebrado en la localidad de Morella (Castellón), me crucé en el camino de Emiliano Aguirre y de Trinidad de Torres. Presentaban una mandíbula humana muy primitiva que había encontrado el segundo en la sierra de Atapuerca. Por entonces Emiliano pensaba que se trataba de un *Homo erectus*. «¿Queréis verlo?», nos dijo a otro joven paleontólogo, Jordi Estévez, y a mí. Recuerdo que subió a su habitación en el hotel y bajó con una caja de zapatos en la que estaban guardados los fósiles. Jordi y yo nos quedamos petrificados. ¿Cómo había llegado un humano tan antiguo, que por aquel entonces solo se conocía en África, hasta ese lugar burgalés del que nunca había oído hablar? Con tan espectacular hallazgo el debate científico en Morella fue de los que hacen historia.

El veterano paleontólogo gallego enseguida se fijó en mi interés por la arqueología y la paleontología. Por aquel entonces yo acababa de presentar mi tesina de licenciatura. Emiliano tenía pensado pedir financiación al Ministerio de Cultura para excavar en Atapuerca, y prometió llamarme si el proyecto científico que había presentado se aprobaba. Durante aquellos años yo participaba en varias excavaciones: me interesaba especialmente todo lo que

tenía que ver con el sistema de análisis de las herramientas de piedra que encontrábamos y la metodología de la excavación. En un yacimiento de hace 8.500 años en Sota de Palou (en los Pirineos), y en las terrazas del río Ter en Girona, habíamos hecho los primeros estudios trabajando con un sistema analítico de clasificación de herramientas.

Al año siguiente del encuentro con Emiliano, en el verano de 1977, puse por primera vez mis pies en la Trinchera del Ferrocarril acompañado por Trino Torres y Francesc de Villalta. Evidentemente, no quise dejar ningún rincón sin recorrer y bajé al interior de la Sima de los Huesos.

Emiliano Aguirre tardaría aún dos años en conseguir recursos económicos necesarios para montar un equipo interdisciplinar que excavara en la Trinchera, pues España estaba en plena transición política y había demasiados cambios que hacer en una sociedad que permanecía anquilosada tras cuarenta largos años de inmovilismo. Atapuerca no figuraba en la agenda de prioridades de ninguna autoridad.

## *La Trinchera, la prioridad de Emiliano*

Finalmente, Emiliano Aguirre logró algo de financiación y en agosto de 1978 comenzamos los trabajos con mucha ilusión y escasos recursos. Aquel verano, los pocos que participaron en la campaña se dedicaron a limpiar y a acondicionar la Cueva de la Galería, en la Trinchera, pues todo era un revoltijo de escombros. Unos meses antes, durante unas maniobras, los militares que teníamos como vecinos habían volado con explosivos parte del yacimiento y dejado al descubierto un orificio, que resultó ser la Covacha de los Zarpazos, una cueva de un tamaño más reducido y bautizada así porque en su pared un oso dejó grabada su zarpa. Como consecuencia de esto, había mucho material desperdigado por el suelo para la primera tarea era retirarlo.

Aquel suceso puso en evidencia ante los responsables del proyecto que las cuevas colmatadas corrían un grave peligro, así que había que lograr lo antes posible la protección oficial de toda la sierra y conseguir que los yacimientos fueran declarados monumento histórico-artístico para así evitar su destrucción.

Salvador Domingo, del Grupo Espeleológico Edelweiss, decidió retomar las gestiones iniciadas por Uribarri en el año 1973, pero con escaso éxito. ¿Acaso había arte en Atapuerca para ser «artístico»? se preguntaban los

responsables de tomar la decisión. Habría que esperar casi veinte años, hasta 1991, para obtener su declaración como «Bien de Interés Cultural».

En todo caso, lo importante era que, por fin, el proyecto había echado a andar. En aquellos primeros años de campañas recuerdo que no bajamos a excavar a la Sima de los Huesos, pese a la espectacularidad de los fósiles que Emiliano había presentado en el congreso científico de Morella. Cuando le preguntábamos, Emiliano siempre respondía que en los rellenos de los yacimientos de la Trinchera encontraríamos el contexto en el que vivían los homínidos acumulados en el fondo de la Sima en el Pleistoceno Medio. Esa era la prioridad, y en realidad tenía razón. El problema era que los trabajos de desescombro nos suministraban muy poca información y el proyecto corría el peligro de tener que abandonarse por falta de resultados.

Durante un tiempo, Emiliano también dedicó parte de los esfuerzos a buscar otra entrada para la Sima que fuera más accesible que la que hay desde la Cueva Mayor. Era imposible que aquellos individuos prehistóricos hubieran entrado recorriendo medio kilómetro desde El Portalón hasta la Sima, por lo que tuvo que existir otra entrada que con el tiempo había desaparecido.

### *La operación «piscina»*

Con sus cálculos en la cabeza, tiempo después decidió que se abriera un sondeo en la superficie exterior del monte con la intención de llegar desde fuera a la vertical de la Sima. Su plan tenía lógica, pero era prácticamente imposible de llevar a cabo, pues para realizarlo había que eliminar decenas de toneladas de sedimentos depositados en aquella ladera oeste de la sierra durante centenares de miles de años. Una verdadera utopía.

Poco a poco, bajo su dirección, el agujero se fue ampliando hasta que alcanzó a tener unos 100 m<sup>2</sup> y unos tres metros de profundidad; al final, como era de esperar, no dio resultado —ni siquiera se llegó a contactar con el techo de la cueva— y acabó bautizada como «operación piscina de Emiliano». Aún hoy puede verse lo que queda de ella. Ha quedado en los anales de la historia del proyecto, pero hoy el lugar está de nuevo cubierto de matojos.

Gracias a las nuevas técnicas se ha localizado la entrada antigua a la Sima de los Huesos. Con paciencia, seguro que un día podremos tener una visión en tres dimensiones de esa superficie situada en la vertical de la Sima de los Huesos.

## *Las penurias y alegrías de los primeros años*

Regresemos de nuevo a la década de los años setenta. En 1979, por más que Emiliano lo intentó por diferentes vías, la falta de fondos económicos impidió que ese segundo año se pudiera excavar en Atapuerca. Por fortuna regresamos en el verano de 1980, una campaña que se aprovechó para ampliar la zona de trabajo en la Covacha de los Zarpazos.

Aquellos primeros años fueron difíciles porque casi no encontrábamos nada. Éramos un equipo muy joven y escaso, no más de una decena de personas, que veníamos de procedencias diferentes y que encima teníamos mucho papeleo que resolver para poder trabajar. Visto en perspectiva, nos lanzábamos a picar y limpiar sin las mínimas condiciones de seguridad.

Enseguida fue evidente que en los yacimientos era preciso tener una metodología de excavación arqueológica, y como yo era el único arqueólogo veterano, aunque en realidad era muy joven, sobre mis hombros recayó la responsabilidad de organizar el trabajo y la metodología de campo.

Lo primero que tuve que hacer fue pensar cómo montar una mínima infraestructura para que el trabajo no pusiera en peligro nuestra integridad. Algunos compañeros ya habían estado a punto de tener accidentes de gravedad, y evitarlo era una prioridad, pero como ya he mencionado eran tiempos con muy pocos recursos. Tanto es así que el único coche que teníamos disponible para ir a los yacimientos era un Citroën Dyane 6 que nos prestó un amigo de Emiliano y que le dejamos hecho una pena de tanto trote que le dimos.

Uno de los que estuvo a punto de accidentarse en las primeras campañas fue el profesor Juan Carlos Díez, que había llegado a Atapuerca con Aurora Martín a raíz de un anuncio que puso Emiliano en el *Diario de Burgos* en 1980 para captar estudiantes para las excavaciones. Desde entonces ambos forman parte de la historia del proyecto y de hecho ella incluso tiene un estrato bautizado con su nombre, el «estrato Aurora», pues fue el lugar donde en 1994 se halló el primer resto fósil del *Homo antecessor*.

En aquellos primeros años, en algunas ocasiones me hacía andando el camino de 15 km que hay desde la ciudad de Burgos hasta Ibeas de Juarros, dada la penuria económica en la que estaba. Para alojarnos, los miembros del equipo alquilábamos una casa al vecino Eloy García, que nos rentó como residencia improvisada un lugar que usaba para guardar aperos del campo y

estaba algo destartado, pero era apta para el objetivo de la campaña y, como jóvenes que éramos, nos sentíamos capaces de dormir en cualquier sitio.

Fue entonces cuando conocí a Jimmy (José Antonio Palacios Ibeas), que unos años después comenzó a ser mi ayudante de campo, un puesto que mantuvo hasta su jubilación. Como suele recordar, congeniamos desde el principio, y durante años fue parte del grupo de logística del proyecto de Atapuerca, del que también formaban parte Germán del Val y Fortu (Fortunato Lázaro Alcalde). Lo pasábamos bien, pero no todo eran risas y juergas en aquellos primeros años. El trabajo no solo era duro, sino poco comprendido por mucha gente de la zona. Hubo episodios de vandalismo que causaron graves daños en los yacimientos, como el incendio provocado por unos gamberros en la Trinchera aprovechando que era festivo y no había nadie trabajando. El humo, que se veía a varios kilómetros de distancia, fue lo que nos alertó antes de que el desastre fuera total.

Tantos años después, y con todas las transformaciones como hay en Ibeas de Juarros gracias a los yacimientos, Jimmy, con su voz cascada, suele comentar que «aún hay algunos en el pueblo que no se creen que los fósiles sean huesos de antiguos humanos».

Al año siguiente, siempre bajo la batuta de Emiliano Aguirre, en el equipo continuamos trabajando en los sedimentos fértiles de la Galería y comenzamos la limpieza de la Gran Dolina, que parecía tener potencial por lo que se veía en sus sedimentos. El problema, como veremos más adelante, era el acceso a este yacimiento, aunque para facilitararlo habíamos contratado a una empresa para que montara unos andamios que garantizaran la seguridad de los excavadores.

Con el tiempo, y gracias al aumento de recursos en el proyecto, Emiliano acabó comprando unos andamios propios, que cada año se montaban y desmontaban, y que guardábamos en Ibeas. Así lo hicimos hasta que Eloy García tuvo un accidente con su tractor cuando al inicio de una campaña los llevaba desde el pueblo a la sierra. A partir de entonces decidimos dejarlos siempre montados y así es como continúan. De este modo nos evitábamos una tarea fatigosa y peligrosa.

## *Encuentro en la sierra*

Llegamos así a 1982, el año en el que el Partido Socialista ganó las elecciones en el país y el verano en el que se aprobó la Ley Orgánica de Armonización

del Proceso Autonómico (LOAPA), que dotaría a España de un Estado de las Autonomías. Pero en Atapuerca, muy lejos de estos acontecimientos, unos gamberros se entretenían tirando el andamio que habíamos colocado en la Gran Dolina. Aquellos despropósitos parecían no tener fin, para desesperación del equipo de Emiliano.

Pocos meses después, en el invierno de 1983, me encontré en Madrid por primera vez con Juan Luis Arsuaga y José María Bermúdez de Castro. Hasta entonces nos conocíamos por referencias, pero no nos habíamos visto en persona. Recuerdo que tenía una cita en el despacho de la doctora Pilar Julia Pérez de la Universidad Complutense con ella y con Juan Carlos Díez. Yo acababa de regresar de París, donde había terminado el doctorado de Geología sobre el Cuaternario y prehistoria en el Museo del Hombre y en el Instituto de Paleontología Humana. En el despacho me encontré a los dos jóvenes biólogos.

José María Bermúdez de Castro (Madrid, 1952) se había encontrado con Emiliano Aguirre en 1981 gracias a Pilar Julia Pérez, que había sido la doctoranda del catedrático. José María me ha contado infinidad de veces que por entonces ya tenía dentro del cuerpo el veneno de la investigación, pero se había quedado sin beca. La realidad era cruel y se imponía. Había estudiado Biología y uno de sus profesores le había descubierto el mundo de la evolución humana, que le fascinaba, pero en aquellos tiempos no era nada fácil seguir la carrera científica. José María acudió a Julia y ella le ofreció trabajar con unos restos medievales que estaba investigando junto a otro alumno de Emiliano, Juan Luis Arsuaga. En medio de aquel trabajo, se tuvo que ir a hacer la mili.

Juan Luis Arsuaga (Madrid, 1954), también biólogo, llevaba la semilla de la investigación desde la infancia, cuando sus mejores horas las pasaba en el campo descubriendo la naturaleza, influido por el mismo Félix Rodríguez de la Fuente, que a tantos niños metió el saludable vicio de la conservación. Pero también le gustaban las piedras, entender qué secretos ocultaban, así que cuando en la carrera descubrió la Paleontología se dio de bruces con una ciencia que agrupaba las dos cosas: era el estudio de la vida encerrada en las piedras.

A su regreso de la mili, José María siguió trabajando con Juan Luis en el laboratorio de la Complutense de Pilar, iniciándose así en una ciencia que daba sus primeros pasos firmes en España. Incluso diseñaban sus propias herramientas científicas. «No había otra», recuerda el primero de ellos.

Poco después de aquel fugaz encuentro entre los tres codirectores actuales, Emiliano encomendó a mis compañeros el estudio de los rasgos de los dientes que habían aparecido en la Sima de los Huesos. Fue el primer trabajo sobre Atapuerca que hicieron los dos juntos. Tan satisfecho quedó Emiliano con sus resultados que al año siguiente el director de Atapuerca les ofreció sendos contratos con cargo al incipiente proyecto de investigación en la sierra burgalesa.

José María vio el cielo abierto, y a partir de entonces las visitas de este y de Juan Luis al Museo Arqueológico de Burgos para ver los originales de aquellos restos humanos se hicieron habituales. No tardaron en darse cuenta de que algunos de los supuestos fósiles auténticos expuestos en las vitrinas eran réplicas muy conseguidas, como se confirmó con un estudio con microscopio electrónico, lo que puso en evidencia la falta de cuidado que había hasta entonces con los hallazgos en la sierra. Solo años después, durante un viaje de estudios a Francia, se toparon en el Museo Nacional de Historia Natural de París con los originales de aquellos restos de homínidos que tan bien conocían. Al parecer, se habían llevado allí para un estudio y nunca se habían devuelto.

Aquel invierno de 1983, además del encuentro entre los tres fue también cuando Juan Luis y José María decidieron que al siguiente verano irían a excavar a la sierra, como les había propuesto Emiliano. Dedicados al laboratorio, ninguno de los dos tenía ni idea de cómo sería el trabajo en una excavación. Y como el tiempo era limitado, para poder disfrutar ambos de la experiencia cada uno se comprometió a pasar solo diez días, pues por aquel entonces eran campañas muy cortas por falta de dinero.

José María tiene bien grabado en su memoria el «monacato» al que llegó en aquel pequeño pueblo castellano: tras los desmanes del verano anterior en Ibeas, Emiliano había decidido separar el alojamiento femenino del masculino, una división que en realidad duró poco, pues entre tanta juventud eso era poner puertas al campo. También tiene grabada la novatada que le hicimos el primer día que vino a excavar a la sierra con Aurora Martín, Juan Carlos Díez y yo. Depositamos en su cuadrícula de la Galería una cuarcita que supuestamente era una herramienta lítica, y José María, que nunca había estado en un yacimiento, la tiró sin mucho miramiento, llevándose una bronca de los «veteranos» que le dejó paralizado y que pronto se convirtió en risas. Aquel verano de días de sol y polvo, tanto José María como Juan Luis aprendieron a manejarse en la excavación.



Bien es verdad que a José María nunca le atrajeron las cuadrículas, así que enseguida las abandonó para incorporarse a la llamada Brigada Caimán, que se encargaba de los trabajos más duros de la excavación, como montar los andamios o usar el martillo neumático.

El año 1983 fue fundamental para el proyecto, porque en esa campaña volvimos a trabajar en la Sima de los Huesos y con resultados espectaculares, como se explica con detalle en el capítulo dedicado a los yacimientos. Lo tengo bien grabado en mi memoria. Por adelantar lo sucedido, por entonces llevábamos cuatro años en Atapuerca sin sacar nada importante y corríamos el riesgo de que los que financiaban el proyecto se cansaran de que no hubiera ningún hallazgo de interés. Al final, convencí a Emiliano de que debíamos entrar en la Sima de los Huesos.

Un día, Antonio Rosas y yo nos introdujimos en ella hasta llegar a una zona situada al fondo que no parecía removida. Recuerdo que nos impresionó mucho estar allí abajo. Era en un agujero muy estrecho que conocíamos bien, pero de visita. Entramos iluminados solo con nuestra lámpara de carburo, enterrados a 14 metros de profundidad. Comenzamos a hacer un pequeño sondeo y enseguida salieron dos dientes humanos (un incisivo inferior y una muela superior) y después una mandíbula. Cuando salimos de la Sima con aquello en la mano a nadie le quedaron dudas de que teníamos que excavar allí.

El grupo se amplió en días sucesivos con otros compañeros, como Ignacio Martínez, Ana Isabel Ortega y algunos colaboradores más, teniendo como misión extraer todo el registro fosilífero. Nacho aún continúa allí, treinta años después, en esa misma tarea.

Al año siguiente, en 1984, el equipo en el que se había incorporado José María Bermúdez de Castro ya estaba metido de lleno en el agujero de la Sima sacando a cuestras decenas de toneladas a la espalda. Hubo más de un día que el peso venció a algunos de los esforzados porteadores, que apurábamos para aprovechar cada una de las salidas, aun a riesgo de sufrir percances físicos. Incluso las visitas, si su fortaleza física daba para ello, salían con su «regalo» hasta El Portalón de la Cueva Mayor.

Tras acabar aquella campaña, Henry y Marie-Antoinette de Lumley, dos grandes de la paleontología y la evolución humana a los que ya conocía de excavaciones anteriores en Girona, visitaron España con intención de estudiar los restos que se habían encontrado en la Sima de los Huesos. Por suerte,

Emiliano decidió apostar por sus jóvenes colaboradores, a quienes encargó esta importante misión. Esta elección marcó definitivamente el rumbo de la historia del programa científico de Atapuerca.

## *El despegue del proyecto*

Para cuando llegó el año siguiente, 1985, las autonomías ya eran una realidad y un nuevo cambio se avecinaba. A partir de ese momento Emiliano ya no podía solicitar ayuda para continuar con el proyecto al Ministerio de Cultura, y debía dirigirse a la Junta de Castilla y León, unos trámites que se aventuraban farragosos.

Afortunadamente para el equipo, el recién nombrado director general de patrimonio de la Junta era un joven arqueólogo de veinticinco años llamado Enrique Baquedano, que no dudó en apoyar plenamente el proyecto tal como estaba planificado. Aunque oficialmente hubo que situar a un arqueólogo de esa comunidad como responsable, Baquedano, hoy director del Museo Arqueológico Regional de la Comunidad de Madrid, nunca se inmiscuyó en el trabajo de aquel equipo que ya estaba formado, y que en su faceta arqueológica siguió siendo responsabilidad mía.

Poco a poco Atapuerca fue haciéndose conocida en los círculos científicos especializados. Era un proyecto en el que participaban más paleontólogos que arqueólogos, por tanto muy diferente al de la actualidad.

Ese mismo año Emiliano optó por organizar la metodología de trabajo en áreas diferenciadas: a José María y a mí nos encargó que nos ocupáramos de los yacimientos de la Trinchera del Ferrocarril, mientras Juan Luis se centraba en la Sima de los Huesos, un yacimiento que continúa dirigiendo desde 1988. Estas funciones no han cambiado desde entonces.

Una intervención importante que dio un giro al trabajo en la Sima de los Huesos tuvo lugar en 1987, cuando se volvió a hacer otra perforación en su vertical, pero en este caso para sacar por ella el material que salía de la excavación sin necesidad de ir hasta la entrada de la Cueva Mayor. Durante toda una semana los científicos del equipo trabajaron dentro de la Sima mientras afuera un gran cilindro iba penetrando hacia el interior. Finalmente penetró una luz blanquecina hasta un espacio que había estado en la oscuridad desde hacía cientos de miles de años y fue bautizado como «el sendero luminoso». Además, con la luz llegó también el oxígeno exterior, evitándose

así el riesgo de quedarnos sin tan básico elemento, como a punto estuvo de ocurrir en alguna ocasión.

Ese año los jóvenes investigadores de Atapuerca acudimos a nuestro primer congreso internacional en Turín (Italia), donde hay que mencionar que los trabajos sobre los homínidos burgaleses pasaron inadvertidos.

## LA HORA DEL RELEVO: LLEGA EL «TRIUNVIRATO»

**E**N septiembre de 1990 Emiliano Aguirre cumplió sesenta y cinco años. Había llegado la hora del relevo y los herederos del proyecto de investigación fuimos Juan Luis Arsuaga, José María Bermúdez de Castro y yo, los mismos que hoy seguimos dirigiéndolo. Es más de un cuarto de siglo de dirección colegiada.

La preparación de nuestro primer proyecto de investigación para Atapuerca lo recuerdo como un reto que no sabíamos si íbamos a superar. Teníamos mucha experiencia en trabajo de campo y en investigación, pero muy poca en el mundo burocrático de la Administración. Aun así pudimos solicitar con éxito el permiso de excavación para el año siguiente.

Creo que una de las grandes novedades de nuestra llegada fue el interés que tuvimos desde el principio en socializar el conocimiento o, lo que es lo mismo, dar a conocer los yacimientos a la sociedad española de forma masiva y sistemática. Otra aportación fue el aumento del número de personas que formaban los equipos en las campañas. Pronto los alojamientos que habíamos utilizado en Ibeas de Juarros se nos quedaron pequeños.

En 1993, tras una búsqueda exhaustiva, optamos por quedarnos en la residencia de estudiantes Gil de Siloé, que nos cedió la Junta de Castilla y León. Allí, además de habitaciones para todos, podíamos instalar los laboratorios durante las campañas, tal como se sigue haciendo hasta la actualidad. Ese año fue el momento en el que el equipo de Atapuerca se incrementó mayoritariamente con personal de la Universidad de Tarragona, donde estaba formando a un nutrido grupo de arqueólogos, la mayoría de los cuales siguen ligados al proyecto. El perfil investigador estaba cambiando.

La década de los noventa fueron los años dorados de Atapuerca. La Sima de los Huesos era una mina pero, además de sus espectaculares fósiles, en la Trinchera del Ferrocarril salió a la luz la existencia de una especie de *Homo*

desconocida para la ciencia: el *Homo antecessor*, publicado en la revista *Science* en 1996. Era la primera especie humana propuesta desde hacía más de treinta años.

El espaldarazo definitivo al programa, que supuso el reconocimiento a nivel internacional, llegó al año siguiente: el equipo investigador de Atapuerca recibió el Premio Príncipe de Asturias de Investigación Científica y Técnica de 1997. Ya estaba consolidado el proyecto y solo le quedaba crecer.

## 2

# LAS CASAS DE LOS FÓSILES. LOS YACIMIENTOS

**N**o podemos poner un nombre más cariñoso a los yacimientos: «las casas de los fósiles». Más adelante, en otro capítulo, también hablaremos de «las casas de Atapuerca», que son las que hemos construido nosotros dentro del proyecto. Todo parece muy doméstico, pero tiene una razón de ser: en alguno de estos yacimientos llevamos alrededor de cuarenta años de excavación. ¿Cómo no considerar un segundo hogar el lugar donde has pasado tantos veranos trabajando? Sin ese registro histórico que atesoran estos portalones, cuevas y galerías, y que vamos exhumando de sus entrañas, nuestro conocimiento del pasado humano seguramente no sería igual, y tampoco nuestra vida hubiera sido la misma.

Y es que nuestras historias personales han corrido paralelas al descubrimiento de los fósiles de los yacimientos de Atapuerca. Entre el polvo, el frío de las mañanas, la humedad de las cuevas y el calor del sol del verano, campaña tras campaña de excavación, hemos vivido grandes alegrías, decepciones, algunos buenos sustos y no pocos problemas. A medida que los huecos en las galerías de la sierra han ido agrandándose también lo ha hecho nuestra atadura a un proyecto a cuya sombra se han formado familias, en el que hemos visto nacer y crecer a los hijos y en el que hemos sufrido la desaparición de grandes amigos.

Los mismos lugares que pisaron otros humanos que vivieron desde hace unos 1,2 millones de años han sido el escenario de nuestro propio devenir mientras buscamos cómo fue el suyo en estos lugares, y son tan diversos que la mejor forma que hemos encontrado de agrupar su riqueza ha sido en diferentes complejos, es decir, agrupaciones de yacimientos que se encuentran

en un mismo espacio. Pocos lugares del mundo concentran tan elevado número de «casas de fósiles» en tan poco territorio.

Quizás hubiera sido más fácil presentarlos de forma cronológica, pero se perdería el análisis de lo que contienen y la gran cantidad de información espacio-temporal de la que disponemos en cada uno de ellos. Y es que hay mucho por descubrir en cada una de las capas que se han ido acumulando en esas cavidades a lo largo de cientos de miles de años, testimonio de las actividades que los humanos realizaron allí durante una estancia que se prolongó en el tiempo.

Todo es importante. Cada detalle nos interesa: la procedencia y la composición de los sedimentos en su conjunto y a la vez cada uno de los objetos que contienen, descubrir fósiles o herramientas de piedra y, al mismo tiempo, cómo se asocian entre sí, si se abandonaron allí tras una única visita o era un lugar al que acudían en varias ocasiones. Incluso queremos averiguar por qué iban a las entradas de estas cuevas: ¿era una tarde de caza?, ¿acaso pasaban meses cobijados bajo su techo?, ¿quizá se quedaban a vivir durante años?

Los grandes hallazgos son los que tienen más repercusión científica y mediática, y no nos faltan, pero a veces lo más pequeño, casi insignificante a simple vista, nos da las mejores pistas para descubrir la escena que se desarrolló en cada uno de esos lugares. Un insignificante diente de ratón nos revelará si aquellos humanos pasaban frío o si la humedad dañaba su salud porque nos descubre cómo era el clima. Son los testigos ocultos de la historia de la humanidad.

Los cuatro complejos en los que hemos dividido los yacimientos de la sierra los conocemos por los nombres de las cuevas y galerías con los que han sido bautizados, algunos históricamente, otros en tiempos más recientes, al hilo de los hallazgos.

Como antes mencionábamos, el primero que comenzó a investigarse en los inicios del siglo xx fue el de Cueva Mayor-Cueva del Silo, conocido como Complejo 1, y del que forman parte la Sima de los Huesos, la Sala de los Cíclopes, la Galería de las Estatuas, la Galería del Sílex y El Portalón que, como su nombre indica, es la entrada. Décadas después, a mediados del siglo xx, se reveló el potencial de la Trinchera del Ferrocarril, el Complejo 2, donde se encuentran los yacimientos de la Sima del Elefante, la Gran Dolina, Galería-Covacha de los Zarpazos y El Penal. El Complejo 3 se encuentra algo alejado de la Trinchera y es donde está el Abrigo de El Mirador, que fue descubierto en los años setenta. Y en el último, el Complejo 4, hemos

agrupado el resto de yacimientos que han sido localizados al aire libre y en los alrededores, por tanto fuera de las cuevas: Hundidero, Hotel California, Fuente Mudarra y Valle de las Orquídeas. A estos cuatro grupos hay que añadir, pero fuera de ellos, a la Cueva Fantasma, que si bien se conocía desde los años ochenta no fue hasta 2016 cuando se incorporó como una pieza importante del proyecto de Atapuerca.

Si hacemos la suma, el programa comprende diez yacimientos en activo, pero representan apenas un 5% de los doscientos descubiertos en la sierra de Atapuerca a lo largo de las últimas décadas. Evidentemente es imposible abordar todos ellos al mismo tiempo: solo en menos de una decena llevamos cuatro décadas trabajando y hemos encontrado que representan la totalidad de la historia de la humanidad.

## COMPLEJO 1: CUEVA MAYOR/CUEVA DEL SILO/SIMA DE LOS HUESOS

### *El Portalón*

**P**ARA empezar el recorrido vamos a visitar el primero de los complejos que nos encontramos al llegar a la sierra desde el municipio de Ibeas de Juarros, siguiendo una pista entre trigales. Justo a la derecha de la explanada previa al centro de recepción que vemos a la entrada de la Trinchera se adivina un sendero en cuesta entre arbustos y pequeños quejigos que lleva a la entrada de la Cueva Mayor. Esta gran caverna está a 1.040 metros de altitud sobre el nivel del mar, así que las vistas de los campos cultivados castellanos desde sus alrededores son espectaculares, pero el acceso está oculto por el propio relieve del monte y cerrado con una reja.

La Cueva Mayor se formó en las calizas cretácicas de la sierra, justo en la cara que mira al valle del río Arlanzón. El agua que se filtraba por una gran fisura de la roca fue disolviéndolas hasta dar lugar a las cavidades que las conforman y que datan de hace cuatro millones de años. Es una inmensa catedral a la que en realidad vamos a entrar casi a la altura de lo que sería la cúpula. Existe otra entrada al interior que no está lejos de la explanada por la que llegamos. Se trata de un acceso que también está vallado y cuya existencia permite otorgar a la Cueva del Silo su propia identidad, al margen

de la Cueva Mayor, aunque ambas están comunicadas por dentro. Incluso es probable que hubiera otras entradas en el Pleistoceno que ahora se encuentren tapadas.

Así pues, tras pasar la verja que en la actualidad protege de los vándalos y expoliadores el interior de la Cueva Mayor, entramos en El Portalón, una gigantesca cavidad en la que enseguida llama la atención al profano el montaje de escaleras y andamios por los que se reparten los grupos de excavadores. Ese entramado nos permite trabajar a diferentes profundidades mientras alcanzan las zonas más inaccesibles de las paredes.

Desde el nivel de la entrada hasta la zona más baja en la que nos encontramos hoy en día excavando hay seis metros de profundidad. Es un espacio escalonado, con muchos detalles en los que fijarse: el gran agujero de la parte superior del techo, la abertura a la izquierda por la que se accede a la Sala del Coro, a la Galería de las Estatuas y a la Sima de los Huesos, la puerta metálica de la derecha, tras la que se encuentra la clausurada Galería del Sílex, el túmulo empedrado de una tumba... y decenas de puntos de colores señalados en las paredes del gran espacio central que indican los lugares donde hemos sacado restos de interés.

Este retrato no tiene mucho que ver con lo que se encontró el arqueólogo y religioso Jesús Carballo cuando, a principios del siglo pasado, entró en la cueva atraído por su fama arqueológica y se percató de su importancia científica. Allí se topó con trozos de cerámica de la Edad del Bronce y aquella pintura en ocre que representa la cabeza de un caballo y que resultó ser falsa. Hoy hace falta un guía que nos indique dónde está para poder distinguir los rasgos.

Posteriormente, la Cueva Mayor atrajo a algunos de los más eminentes arqueólogos de la época ya mencionados en el capítulo anterior, como el francés Henri Breuil, el alemán Hugo Obermaier y el español Julio Martínez Santa-Olalla, un profesor que acabaría siendo colaborador de Himmler, uno de los líderes del nazismo durante la Segunda Guerra Mundial. Por cierto: Breuil tuvo como discípulo a Eduardo Ripoll, que años después sería uno de mis maestros, por lo que podría decirse que entonces se inició una saga científica que esperamos que no se cierre.

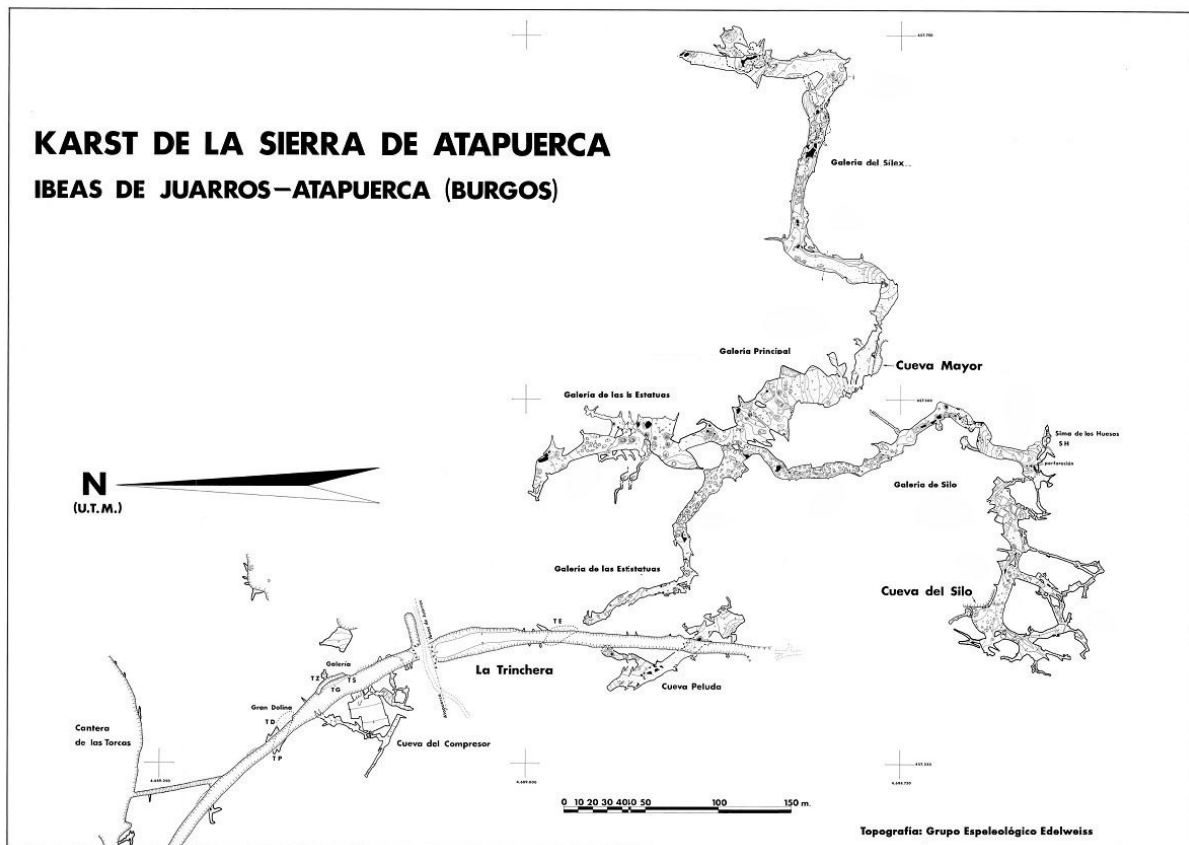
Pasaron muchas décadas hasta que, en 1972, el entonces joven estudiante estadounidense Geoffrey Clark confirmó la importancia que tenía la Cueva Mayor para conocer mejor los últimos 10.000 años (periodo conocido como *Holoceno* ). Este prestigioso profesor en la Universidad de Arizona



reconocería años después que uno de los grandes errores de su vida fue no haberse quedado en la sierra de Atapuerca.

Un año después de su marcha, con Juan María Apellániz se iniciaron los trabajos sistemáticos de este yacimiento, que se prolongan hasta hoy y seguirán mucho tiempo. Por aquel entonces no había dudas de que la cueva era fundamental para conocer la historia de los agricultores y ganaderos de la sierra desde el Neolítico hasta nuestros días.

En los últimos quince años nuestro equipo no ha dejado de profundizar en los muchos metros de sedimentos que acumula El Portalón, trabajo coordinado por José María Carretero, un madrileño que formó parte de la famosa Brigada Caimán de los primeros años y se quedó a vivir en Burgos, donde es profesor de Paleontología en su universidad.



Cuando en el año 2000 Carretero se puso al frente de los trabajos en la Cueva Mayor, la primera labor del equipo fue limpiar todo el terreno que estaba removido por las antiguas excavaciones, algunas desconocidas porque no habían dejado constancia documental. Tardaron siete largos años en vaciar un pozo minero de 13 metros que hay en medio de la sala —probablemente cavado en el siglo XIX— y que estaba relleno de escombros removidos. Tras

esa ímproba labor los ocho años siguientes han trabajado en territorio «virgen».

El potencial de este lugar es tremendo. Gracias a ese profundo pozo sabemos que la Cueva Mayor tiene al menos 10 metros de sedimentos con material arqueológico, que comprenden una antigüedad que va de los 30.000 años en el nivel inferior hasta los 1.000 años de la superficie. Incluso podría haber muestras más antiguas, pues hay otros 20 metros de relleno en un cono de una de las salas interiores —la llamada Sala del Coro, por su sonoridad— que no se han tocado todavía.

### Un pozo minero en una cueva

Si nos asomamos al pozo de El Portalón, al fondo veremos el nivel donde se han encontrado lascas talladas en sílex y restos de animales vertebrados de 30.000 años de antigüedad, del pleno Paleolítico Superior. Aquel era el momento en el que los nómadas cazadores y recolectores ocupaban la sierra de Atapuerca y utilizaban la caverna como lugar para resguardarse, pero ninguna de las herramientas encontradas nos permite saber a qué cultura pertenecían, aunque lo más probable es que fueran auriñacienses, es decir, realizadas por el *Homo sapiens*.

Subiendo hasta los 17.000 años, en las paredes del agujero se han hallado otros restos paleontológicos que aún están por estudiar. De momento, las dataciones con carbono 14 nos han revelado que a esa altura estaríamos pisando sobre una secuencia del Paleolítico Superior, un periodo del que tantos ejemplos tenemos en el Cantábrico y tan pocos en el borde nororiental de la meseta. Justo encima, entre los nueve y los seis metros de profundidad, hay un nuevo cambio de cultura: la magdaleniense, que es la misma que hace 15.000 años habitaba en la cueva de Altamira (Santillana del Mar, Cantabria). Lo más cerca de la superficie, y por tanto reciente, pertenece al Neolítico y a periodos que ya forman parte de la historia.

Si bien los investigadores utilizamos medios científicos, en este caso una forma relativamente sencilla de distinguir unos niveles de otros a simple vista son los colores. Los que se corresponden con el periodo más antiguo, el Pleistoceno Superior, tienen el color rojizo de las arcillas, mientras que los seis metros menos profundos, que se corresponden con el Holoceno, son sedimentos orgánicos de color negro-gris, pues contienen restos de hogueras o de materia que entró del exterior tras ser manipulada por el ser humano.

Cuando escribimos estas líneas aún no hemos llegado a excavar los niveles más profundos. De hecho, nos encontramos en las capas que se relacionan con los orígenes del Neolítico, aunque ya no falta mucho para llegar a excavar en una superficie de hace 8.000 años que correspondería al Mesolítico, justo el periodo anterior. Es una capa rica en fauna y en industria lítica que nos explica cómo los pobladores de Atapuerca de aquel momento pasaban de una economía de subsistencia al inicio de otra basada en la producción y almacenamiento de alimentos.

Por encima, entre los 6 y los 4,5 metros de profundidad, todo lo que se encuentra pertenece ya al Neolítico, datados entre hace 6.000 y 5.000 años, cuando la agricultura y la ganadería ya estaban consolidadas como forma de vida para no dejarnos más, hasta la era de la industrialización. Lo que aún no sabemos es si los restos que hemos desenterrado se corresponden a los de animales que ya estaban domesticados, una incógnita a la que queremos dar respuesta con el estudio de la forma de los huesos y con análisis de su ADN.

## **La necrópolis de la Cueva Mayor**

Como toda formación kárstica, la Cueva Mayor es como un ser vivo: se ha ido modificando con el tiempo y una de las grandes transformaciones que ha experimentado tuvo lugar justo después de ser habitada por aquellos primeros humanos sedentarios. La erosión provocada por el contraste frío-calor, humedad-sequedad y el agua contribuyeron a los desplomes de grandes bloques de techo de la caverna, que dejaron enterradas las antiguas ocupaciones. Justo encima se generó otra superficie de unos tres metros de espesor sobre la que se asentaron nuevos habitantes, pertenecientes al Calcolítico y a la Edad del Bronce, y que nos hablan de lo que sucedió en este lugar hace entre 5.000 y 3.300 años.

Algunos de los enterramientos humanos que se han encontrado pertenecen al Calcolítico, para lo que aprovecharon las piedras de los desplomes de las cuevas. Realmente fueron unos hallazgos inesperados, porque la mayoría de las necrópolis que se conocen de aquel periodo en el mundo están al aire libre.

En El Portalón casi todas estas tumbas fueron alteradas por los habitantes de la Edad del Bronce que llegaron después, aunque por fortuna se salvó uno de los túmulos. En 2012 encontramos en su interior el esqueleto intacto de un niño de unos seis años. Ahora sabemos que aquella criatura sufrió escorbuto y raquitismo, enfermedades que quizá fueron la causa de su muerte, y también

que fue enterrado con un gran ajuar de cerámicas, animales y herramientas. Todo indica que su comunidad realizó un auténtico ritual tras su muerte.

Gracias a este enterramiento descubrimos que durante aquel periodo El Portalón fue utilizado por los habitantes de la sierra como un auténtico santuario, como un recinto sagrado que sirvió para cohesionar a estos pobladores a través de unas determinadas creencias, sin duda una de las funciones claves que han mantenido las religiones hasta la historia reciente.

Pero al mismo tiempo fue un espacio habitado. Prueba de ello es el abundante y diverso material arqueológico que hemos rescatado en estos años: restos de platos, ollas, vasijas, jarras, hachuelas, azadas y un sinfín de herramientas de uso cotidiano. Incluso se han encontrado magníficas piezas de artesanía en hueso, marfil y asta, además de ornamentos personales como colgantes, botones y otros adornos con los que se engalanaban para ocasiones especiales, tal y como hacemos nosotros ahora. Probablemente estos adornos estuvieran relacionados con la posición jerárquica de los componentes del grupo, pues algunos de los objetos destacan por la belleza de sus motivos decorativos. Quién sabe si se los ponían para eventos sociales tan importantes como eran los enterramientos.

## **Gastronomía en la Edad del Bronce**

Cientos de años después, sobre esas tumbas y esos restos, se instalaron las poblaciones de la Edad del Bronce. Procedentes de lejanos lugares, para estos clanes carecían de interés los enterramientos que se encontraban en la cueva, así que no tuvieron ningún reparo en vivir sobre muertos que les eran ajenos.

Aquellas tribus ya utilizaban objetos de bronce y, si bien escasean ejemplos de ellos en el yacimiento de El Portalón, sí hemos encontrado un hacha plana y punzones de sección cuadrada que indican que practicaban la actividad metalúrgica. También recurrían a otras materias primas, como piedra, madera, hueso, asta, marfil, piel, arcilla, etc. Sin duda eran sociedades mucho más complejas que las de sus predecesores, aunque al mismo tiempo bastante más primitivas que las grandes civilizaciones que por entonces estaban en apogeo en otros lugares cercanos al Mediterráneo, como Mesopotamia o Egipto.

Si bien en Atapuerca nuestros antepasados no dejaron las grandes obras que hay en Oriente Medio, su vida agrícola y ganadera se encuentran bien representadas en los alrededores de la Cueva Mayor, donde se han encontrado

molinos de mano, piezas de hoz, laminillas, piezas de telares y hachas pulidas que utilizaban en las actividades de campo.

Por todos estos restos descubrimos que la estabulación de animales y la conservación de productos derivados o directos de la carne se hicieron habituales entre ellos, de modo que la producción y acumulación de excedentes alimentarios garantizaba su supervivencia al margen de los cambios climáticos estacionales. Sin embargo, no por ello dejaron de ser cazadores y recolectores, pues entre los restos de animales domésticos como ovejas, vacas o caballos también encontramos huesos de ciervos, jabalíes, castores o aves. Su menú estaba bien surtido.

El Portalón nos revela de este modo que hace 3.800 años en la sierra habitaban poblaciones que sabían aprovechar todos los recursos a su alcance con una clara consecuencia: tuvieron crecimientos demográficos muy importantes, lo que no quiere decir que no sufrieran esporádicos periodos de hambruna. De hecho, gracias a un estudio de ADN humano realizado en 2009 a unos fósiles de este yacimiento podemos afirmar que aquellos humanos no tenían el gen que permite asimilar la lactosa —y por tanto los productos lácteos—, por lo que debieron de sufrir malas rachas alimentarias cuando las cosechas no salían adelante debido a las inclemencias del clima.

Fue precisamente la presión generada por la falta de alimento lo que hizo que con el tiempo los europeos, gracias a la selección natural, acabaran tolerando unos productos para los que su organismo no estaba preparado una vez pasada la infancia. Un estudio publicado en 2013 en la revista *Nature* por el equipo de la genetista estadounidense Sarah Tishkoff reveló que los que poseían el gen de esta tolerancia a la leche podían dejar hasta diez veces más descendientes que quienes no lo tenían. Curiosamente, es una mutación que aún no está presente en muchas poblaciones asiáticas y en algunas africanas.

Y así llegamos a la Edad del Hierro, es decir, hace 2.500 años. Los visitantes de ese momento de la Cueva Mayor en realidad tuvieron poco impacto en su interior. Con una organización mucho más jerarquizada que sus predecesoras, aquellas comunidades preferían habitar en poblados al aire libre, que fueron estableciendo en los alrededores de la sierra y que dotaron de barreras defensivas frente a posibles invasores. Aunque seguían viviendo de la agricultura y el pastoreo empezaron a dar la espalda a la sierra de Atapuerca, de la que ya no dependían como en épocas anteriores.

Por último, y en la parte superior del yacimiento, casi tocando la cúpula de la imaginaria catedral, nos encontramos con los romanos que pasaron por allí hace 2.000 años, y más tarde con los caballeros de la Edad Media, hace

apenas diez siglos. Para todos ellos, la Cueva Mayor tan solo fue un refugio ocasional en el que dejaron abandonados objetos como cerámicas, restos de animales, dedales y otros útiles metálicos, incluso se ha encontrado un dado de juego romano y la mencionada moneda de oro almohade del siglo XIII. Pero eso ya es otra historia, que no prehistoria.

## *La Galería de las Estatuas*

Seguimos hacia el interior de la cueva: a la izquierda de El Portalón, continuando una bajada abrupta que se introduce hacia el interior de la montaña, llegamos a una inmensa cavidad conocida como Sala del Coro. Allí la voz adquiere toda su dimensión, como en un anfiteatro griego. Es tal su sonoridad que hace dos siglos la cavidad se utilizó para organizar conciertos de música clásica, pues es un escenario decorado con infinidad de estalactitas. Muchas de ellas aún se están recuperando del vandalismo que tuvo lugar durante los años en los que la Cueva Mayor estuvo abierta.

De esta sala salen tres galerías: una hacia el norte (Galería de las Estatuas), otra al noroeste (Galería Baja, que acaba en la Sima del Elefante) y otra hacia el sur (Cueva del Silo).

Si seguimos recto en dirección norte llegamos hasta la Galería de las Estatuas, donde el agua ha formado unas estalagmitas tan espectaculares que llegaron a ser atribuidas a la mano humana y que son el origen de su artístico nombre.

La mejor guía para adentrarse en este lugar es de nuevo Ana Isabel Ortega, la arqueóloga que ha pasado centenares de horas en el interior de las cuevas de Atapuerca. Su conocimiento científico del sistema kárstico y las perspectivas que veía en este lugar acabaron por animar en 2008 a Juan Luis Arsuaga, responsable de todo el complejo de la Cueva Mayor, a excavar en este yacimiento del Pleistoceno Superior.

El objetivo de este proyecto era encontrar restos esqueléticos de neandertales clásicos, conocidos como neandertales tempranos, pues los sedimentos acumulados en la Galería de las Estatuas pertenecen a un periodo que va de los 200.000 a los 40.000 años, como averiguó Ortega, un periodo que coincide con el tiempo en el que vivieron en la península Ibérica esos neandertales clásicos cuyos posibles fósiles ya han aparecido en la última campaña aunque al cierre de este libro aún no se ha publicado este hallazgo.

Si miramos desde el exterior, la entrada original a este espacio se encuentra justo encima de la Sima del Elefante, a la entrada de la Trinchera del Ferrocarril, pero ahora está totalmente cerrada y es preciso recorrer unos 300 metros por la Cueva Mayor para acceder hasta el yacimiento. Los sondeos geológicos realizados en la entrada de la cavidad en la campaña de 2017 nos indican que existen más de 14 metros de sedimentos que aún no se han empezado a excavar en el exterior.

## En busca de los neandertales

En las dos primeras campañas de excavación en la Galería de las Estatuas, en 2008 y 2009, el equipo que trabajaba allí decidió realizar sendas catas-sondeos y otras pruebas con las que confirmó que los sedimentos, con registro del Paleolítico, tenían tal y como se suponía entre 50.000 y 60.000 años de antigüedad, un primer paso fundamental para seguir o no adelante con el proyecto. El equipo de la paleontóloga Virginia Martínez Pillado utilizó muestras de una estalagmita que durante decenas de milenios se había formado sobre estos estratos: sus capas de cristales eran el reloj que marcaba el tiempo transcurrido desde que se inició su formación.

En los pocos metros cuadrados excavados, en unas campañas que continúan cada año, se han ido localizando una gran cantidad de restos de cérvidos, bóvidos y caballos, así como de animales carnívoros, como las hienas manchadas (*Crocuta crocuta*). Durante nueve años, el equipo esperamos algún fósil del *Homo neanderthalensis*, que al final se ha hallado. Sí se había puesto de relieve con anterioridad un rico repertorio de la tecnología musteriense que utilizaba esta especie, como herramientas fabricadas en un amplio espectro de materiales, desde sílex a cuarcitas de todo tipo; algunas son lascas en bruto y otras están configuradas como raederas y denticulados. Todo un kit para descuartizar animales y tallar la madera del periodo clásico del neandertal.

Tan gran repertorio de utensilios nos permitía albergar la esperanza de que se pudieran encontrar fósiles humanos en un futuro no lejano, conscientes siempre de que es algo que requiere tiempo y también suerte. Finalmente, y como hemos ido adelantando, la campaña del verano de 2016, identificamos la falange de un dedo de un pie como un potencial fósil de un neandertal, como señalaba, pendiente de su estudio y publicación, una revista científica cuando escribo estas líneas. En todo caso, cuando alguien me preguntaba: «¿Y neandertales, para cuándo en Atapuerca?», mi respuesta solía ser que en

Cataluña llevamos más de treinta años trabajando en un yacimiento con registro arqueológico de neandertales, el Abric Romaní de Capellades (en la provincia de Barcelona, a solo 50 km de la capital), y aún no hemos encontrado un fósil que les pertenezca. Y sin embargo, no ha sido óbice para que no hayamos enriquecido en gran medida el conocimiento sobre la vida de aquellos parientes europeos extinguidos, que probablemente tuvieran el origen en los homínidos de la Sima de los Huesos.

Hoy ya no tenemos dudas en el equipo de que los *Homo neanderthalensis* utilizaban las cavidades de Atapuerca, ni de que se establecían al aire libre en los alrededores, pues lo demuestran otros yacimientos como los de Huididero, Hotel California y Fuente Mudarra que visitaremos más adelante. También hay que mencionar el más reciente en sumarse, aún en las fases iniciales de trabajo y estudio: la Cueva Fantasma.

La última presencia humana prehistórica que detectamos en la Galería de las Estatuas fue hace entre 4.100 y 3.100 años, justo al final del Calcolítico y el comienzo de la Edad del Bronce. Aquellos clanes humanos que visitaron el interior de la cueva dejaron impresos en las rocas los restos de sus hogueras y de las antorchas con las que se iluminaban, así como los huesos de los animales que se comieron. Eran momentos de gran crecimiento demográfico y todas las cavidades eran ocupadas hasta el último rincón.

En las visitas a este yacimiento he tenido ocasión de plantear al coordinador de la excavación, Alejandro Bonmatí, la importancia de continuar en los próximos años explorando el relleno y sus niveles arqueopaleontológicos, aparezcan o no más restos del *Homo neanderthalensis*

## *La Galería del Sílex*

Ya tenemos ganas de entrar en la famosa Sima de los Huesos, a la que se accede siguiendo la ruta de la Cueva del Silo desde el Salón del Coro, pero preferimos dejarla para el final, así que volvemos a El Portalón para encaminarnos hacia la Galería del Sílex, que como recordamos está a la derecha de la entrada a la Cueva Mayor. Una puerta metálica cerrada a cal y canto impide el paso a la mayoría de los visitantes, pero no es nuestro caso, así que la abrimos y accedemos a una cavidad que tiene unos 900 metros de recorrido y es de una sorprendente belleza.



Hay que ir preparados porque el acceso tras la puerta no es fácil: es preciso arrastrarse por una pequeña gatera antes de llegar a sus grandes salas interiores. El nombre tiene su razón de ser en los nódulos de sílex pegados en el techo que hay en esta galería, el mismo material que usaban las poblaciones prehistóricas de la sierra para hacer sus utensilios.

La Galería del Sílex, descubierta en 1972 por el Grupo Espeleológico Edelweiss, ha suministrado abundante información sobre el Neolítico y la Edad del Bronce. Tanto José Luis Uribarri como más tarde Teresiano Antón, que fueron sus descubridores, nos contaron a menudo su hallazgo que, como ya relaté, fue fruto de una casualidad, al detectarse una corriente de aire entre unos bloques de piedra caídos en los derrumbes de finales de la Edad del Bronce. Tras esas rocas apareció oculta una caverna que había estado miles de años aislada del exterior.

Lo primero que llama la atención al entrar es el elevado número de grabados y pinturas rupestres que hay en las paredes, todas del periodo Holoceno. Se han localizado 53 paneles con más de 400 obras de arte con todo tipo de representaciones. Hay gran variedad de dibujos ortogonales, reticulados con forma de serpiente y figuras esquemáticas humanas. Son un mensaje que nos cuenta cómo veían este mundo subterráneo sus habitantes.

Hoy sabemos que la Galería fue utilizada de manera recurrente por los agricultores y los pastores de hace entre 6.000 y 3.000 años para ritos funerarios y otro tipo de actividades relacionadas con el mundo simbólico. También de forma ocasional entraban para obtener el sílex que usaban de materia prima.

Salvador Domingo, que se especializó en el estudio de los materiales de la Galería, puso en valor su registro a mediados de los años setenta. Recogió de la superficie todos los objetos que dejaron *in situ* estos pobladores —cerca de 300 vasijas y artefactos realizados en hueso y en piedra—, así como los esqueletos de 29 individuos procedentes de otras tantas tumbas.

Lo que más llama la atención es la capacidad que tuvieron aquellas comunidades humanas para organizar su superficie según las diferentes actividades, relacionadas todas ellas con la cohesión de los grupos y clanes que poblaban el territorio. Por un lado hay círculos de piedras de uso desconocido, enterramientos y también silos que nos indican que se utilizaban para almacenar cereales, y por otro pudo funcionar como escondite de objetos valiosos, como indica el descubrimiento de un brazalete de oro.

Tanto Uribarri en su día, como Ana Isabel Ortega en la actualidad, han mostrado su convencimiento de que la Galería del Sílex fue un centro de

ceremoniales hasta la llegada de la Edad del Hierro, cuando quedó abandonada.

## *La Sima de los Huesos*

De nuevo salimos a El Portalón para retomar el camino hacia la Sala del Coro. Al llegar a ella nos desviamos hacia la izquierda para pasar a la Cueva del Silo, cuya entrada original fue alterada por la cantera que en su día hubo en el lugar. Hay también varios agujeros circulares en el suelo que nos indican que el espacio fue utilizado en el pasado para acumular grano. A unos 550 metros de la entrada exterior, y tras pasar por una estrecha gatera que nos obliga a agacharnos e ir en cuclillas, accedemos a la Sala de los Cíclopes, en donde una formación geológica como un gran ojo, el tubo de los vientos, preside la entrada. Es la analogía del ojo del Cíclope mitológico al que debe su nombre la cavidad.

Este lugar, tan alejado de El Portalón, fue hace más de 100.000 años el espacio escogido por los osos para hibernar, bien alejados de la luz del sol. No es de extrañar que algunos, tras despertar aturcidos, acabaran cayéndose por un agujero que había al fondo de la sala, el mismo donde fue a buscarlos Trinidad de Torres. Se trata de la Sima de los Huesos, que se encuentra en una galería ciega. El famoso yacimiento consiste en un pozo cilíndrico de 14 metros de profundidad que no se adivina hasta que no se llega casi al borde. Para bajar hay que recurrir a una pequeña escalera de cable, como las que se utilizan en escalada, y engancharse a arneses de seguridad. No es fácil bajar, así que algunos ilustres visitantes, como el actual rey Felipe VI, que visitó las excavaciones en 1998 siendo príncipe de Asturias, se quedaron con las ganas de conocerla por temor a sufrir un accidente en tan angosto e inaccesible lugar.

Al llegar abajo lo primero que se ve es una rampa de nueve metros de largo por tres de ancho que desemboca en una sala más pequeña, un espacio de siete por tres metros de ancho que acaba en un *cul de sac* : es el fondo de la Sima de los Huesos, un yacimiento del Pleistoceno Medio datado en unos 430.000 años de antigüedad. La Sima es conocida desde hace centenares de años, como comentamos en el capítulo dedicado a la historia. Cuando comenzamos a trabajar con Emiliano Aguirre cuando en el equipo la bautizamos coloquialmente como «el calcetín», un equivalente que no es muy

científico pero nos ayuda a explicar a los no especialistas cómo es su morfología.

Una vez en su interior la sala parece aún más pequeña de lo que dirían sus dimensiones. Se nota enseguida la falta de aire puro, y por esta escasez de oxígeno es imposible que trabajen allí más de cuatro o cinco personas al mismo tiempo.

Este yacimiento nos ha resultado muy difícil de datar con precisión por sus especiales condiciones geológicas, aunque hemos conseguido hacerlo, este hándicap lo compensa con una riqueza en fósiles humanos que es única en el mundo. Recientemente ha añadido otra importante recompensa: las secuencias de ADN se han conservado como en ningún otro lugar gracias a la humedad y a una temperatura constante, lo que ha permitido secuenciar material genético de algunos de los restos humanos de casi medio millón de años. Todo un hito para la ciencia.

## **Los primeros tiempos de la Sima**

Cuando comenzamos a excavar en el interior del «calcetín», a comienzos de la década de los ochenta, una de las prioridades que teníamos, además de encontrar fósiles, era conocer la estratigrafía para saber a qué época correspondían los restos.

Descubrimos que la unidad inferior está constituida por sedimentos muy finos y arcillas y, por lo tanto, era una capa que no contenía ningún hueso. Por el contrario, justo encima, el material cambiaba, lo que coincidía con el lugar donde estaban los fósiles de los homínidos, mezclados con los de otros carnívoros que cayeron accidentalmente en el agujero. En total hemos encontrado huesos de un total de 150 osos prehistóricos, algunos jaguares, lobos y linceos, entre otros animales. Justo encima de este nivel se había formado una capa de carbonato cálcico cristalizada (una estalagmita) que selló los fósiles, y que ya está desaparecida.

Es importante señalar que tanto la acción humana a lo largo del tiempo como los cambios naturales de la cueva han provocado modificaciones en la superficie y el interior de la Sima, lo que dificultó el trabajo en aquellos primeros tiempos. Para nuestra decepción, nuestro estudio de la estratigrafía no dio los resultados esperados, dado que no había datos que nos permitieran datar el yacimiento, así que lo que tuvimos que hacer posteriormente con otros métodos.

Desde entonces ha habido un intenso debate en torno a su cronología, que llegó a oscilar en algunos estudios entre 300.000 y 600.000 años, en función de la técnica utilizada. Finalmente en 2014, y gracias al trabajo de Arantza Aramburu y Josep Maria Parés —que combinaron técnicas de datación de luminiscencia y paleomagnetismo—, se fijó su antigüedad en 430.000 años.

Esa fecha confirma que los humanos enterrados en la Sima estuvieron relacionados con los habitantes de los campamentos que se han localizado en los niveles superiores de la Cueva de la Gran Dolina, especialmente el nivel 10, así como con las ocupaciones esporádicas que hubo en la cueva de la Galería, ambas en la cercana Trinchera del Ferrocarril.

Conviene recordar que el descubrimiento de restos humanos en la Sima de los Huesos en 1976, por Trinidad de Torres, fue el detonante para que se iniciara el proyecto científico en Atapuerca, trabajos que empezaron dos años después dirigidos por Emiliano Aguirre, pero que pasarían otros cinco años más hasta que entramos a excavar en ella. Corría el verano de 1983 cuando Antonio Rosas y yo, con permiso del profesor Emiliano, nos propusimos bajar para evaluar si existían más fósiles de homínidos que no hubieran sido removidos y, para sorpresa propia y ajena, nos bastaron apenas unas horas para salir con media mandíbula de homínido y algunas piezas dentales encontradas justo en el mismo lugar donde habían caído en el pasado.

Aquella fue una fecha clave para el equipo de investigación, pues al año siguiente, en 1984, ya se planificó una excavación sistemática: se montaron unas cuadrículas colgadas del techo para situar los hallazgos y se colocaron tablones de madera que impedían pisar el suelo del yacimiento. Para iluminarnos llevábamos lámparas de carburo en el casco, como hacían los mineros. Desde el principio supimos que la Sima de los Huesos era una carta ganadora que debíamos jugar para que el proyecto tuviera futuro, y la verdad es que no nos ha defraudado. Solo en aquella primera campaña encontramos 78 restos de homínidos, cuatro de ellos procedentes de la excavación y el resto de los sedimentos que sacábamos y se lavaban en el río Arlanzón.

De aquellos primeros años recuerdo que el equipo de la Sima, que formábamos José María Bermúdez de Castro, Ana Isabel Ortega, Antonio Rosas, Ignacio Martínez y yo mismo, pasábamos horas y horas sin salir de este yacimiento. Estábamos tan ensimismados en la tarea de sacar sedimentos que la llama endeble de los carbureros era nuestra única alarma para saber que nos estábamos quedando sin oxígeno. Más de una vez cometimos la

imprudencia de pasar demasiado tiempo dentro, en un ambiente próximo a la anoxia —falta de aire respirable—. Solo en una ocasión corrimos peligro real, cuando llevados por los compases de *El pájaro de fuego*, de Stravinsky, estuvimos todos a punto de perder la consciencia.

En las campañas posteriores, hasta 1990, se llegaron a sacar de forma manual unos 12.000 kg de sedimentos del interior del agujero, como recuerda a menudo Ignacio Martínez, el más veterano de la Sima. Era todo el material removido por la acción de los osos y por los furtivos que durante demasiado tiempo habían bajado hasta allí en busca de sus colmillos. El trabajo físico de ese desescombro era extenuante. En más de una ocasión yo logré sacar dos sacos de 25 kg a la vez con el ansia de ahorrar tiempo y acabar cuanto antes. Pero si difícil era subirlos, no menos agotador era recorrer el medio kilómetro que hay de camino hasta El Portalón. Cuando llegábamos a la Sala del Coro, al segundo o tercer viaje, el cuerpo ya no daba más de sí.

Por ello fue un gran alivio la perforación vertical de un agujero de 40 centímetros de diámetro que hicimos en 1985 desde el exterior hasta la Sala de los Cíclopes para evacuar los sedimentos, evitando así el extenuante trabajo de carga. Puede verse muy cerca de la entrada a la Sima.

## **El año que se hizo la luz**

Otro gran avance de ese año fue la instalación de un cable para llevar la luz eléctrica hasta el interior de la Sima de los Huesos, operación con la que contamos con la ayuda de José María Bermúdez de Castro, Miguel Merino y Ana Isabel Ortega. Aún nos reímos cuando recordamos cómo nuestro ímpetu juvenil nos impulsó a bajar, sin pensar mucho, una enorme bobina de cable hasta la gatera del «calcetín», y lo hicimos pese al riesgo de caernos en la pendiente que baja hacia la Sala del Coro. Al final, tras tantos esfuerzos, la luz se hizo en el agujero.

Con las novedades técnicas también llegó a la dirección del yacimiento Juan Luis Arsuaga que, como Ignacio Martínez, nunca más ha querido abandonar la Sima. Durante las seis campañas que siguieron, hasta 1990, el equipo logró sacar un total de 228 fósiles humanos. Ya teníamos 389 —sumados a los encontrados entre los desechos de 1976—, una auténtica barbaridad para lo que había en el resto del continente europeo. Bien es verdad que en su mayoría eran fragmentos craneales y poscraneales de pequeñas dimensiones, troceados como consecuencia de tantos años de excavaciones furtivas.

Con todo, lo más interesante eran los dientes, de los que año tras año se iban acumulando centenares. Cada vez que salía una nueva pieza Bermúdez de Castro repasaba el número mínimo de individuos a los que pertenecían, que no dejaba de aumentar, hasta llegar a los 28 actuales.

Tras seis años de trabajo, el verano de 1990 todos estábamos convencidos de que el yacimiento de la Sima podía agotarse en cualquier momento. El área con fósiles sin remover parecía más reducido de lo que habíamos pensado en un principio y el lugar era muy pequeño. Sin embargo, todo cambió a la campaña siguiente, casualmente la primera que ya dirigíamos el nuevo equipo los tres codirectores, una vez jubilado Emiliano Aguirre: el equipo de Arsuaga encontró ese año una impresionante acumulación de huesos humanos casi intactos desde hacía cientos de miles de años. Estaba en un área oculta por una acumulación de sedimentos que habían dejado los furtivos y excavaciones anteriores a nuestra llegada, por lo que había pasado desapercibida. Los fósiles que afloraban parecían mucho menos fragmentados que los que ya teníamos. Eran espectaculares.

Aquel año de 1991 fue especial para todo el equipo. La Sima había renacido y nos iba a dar días memorables tanto por las emociones de sus descubrimientos como por la calidad científica de los hallazgos. Se iniciaba un ciclo que acabó confirmando que este agujero es el que cuenta con el mayor registro arqueopaleontológico del Pleistoceno Medio en todo el mundo.

Vista la cantidad de fósiles que escondía nuestro «calcetín», en 1992 cambiamos la organización del trabajo de campo y de laboratorio para adaptarnos lo mejor posible a su extracción, registro y conservación. Para evitar errores introdujimos la realización de dibujos en escala de cada uno de los fósiles que se extraían. Necesitábamos la documentación más exhaustiva posible de cara a las futuras publicaciones científicas que darían a conocer este lugar a nivel internacional.

A medida que crecía la colección de dientes y falanges de manos y pies de la Sima comenzamos a plantear la hipótesis de que los cadáveres humanos que habíamos logrado identificar (recordemos que son 28 individuos diferentes) debían de haber llegado enteros hasta ese recóndito lugar.

La siguiente pregunta inevitable era el porqué había una acumulación tan elevada de homínidos en el fondo de un pozo. Por su situación, quedaba descartado que hubiera habido una acumulación paulatina y accidental, como sí que pudo ocurrir con los osos. Los plantígrados probablemente cayeron por la Sima al despertarse despistados de la hibernación, pero ¿y los humanos?

No cabía esa posibilidad y tampoco habían sido arrastrados por otros animales: sus huesos no tenían marcas de haber sido devorados por carnívoros, lo que fue ratificado por el exhaustivo análisis de la paleontóloga del equipo, Nuria García.

Con estos datos en la mano, la mejor hipótesis, que aún defendemos, es que en la Sima tuvo lugar una acumulación intencionada de cadáveres, una tumba colectiva que sería la primera documentada de la humanidad. No teníamos pruebas, pero esa intencionalidad se podría probar si se encontraba algún tipo de objeto especial que confirmara cierto ritual.

## El año del bingo de fósiles

Si hay un año en el que la Sima de los Huesos hizo «saltar la banca» fue sin duda en 1992. Mientras en Barcelona se celebraban los Juegos Olímpicos y en Sevilla la Exposición Universal con motivo del Quinto Centenario de la llegada a América, en Ibeas de Juarros la fiesta que hicimos fue a lo grande por acontecimientos de signo muy distinto.

La acumulación descubierta el año anterior escondía un tesoro que nos iba a alegrar la campaña como nunca antes había ocurrido en la sierra de Atapuerca. A los pocos días de comenzar a excavar el equipo se topó con el cráneo número 4 (bautizado como Agamenón en honor del rey de los aqueos, conquistador de Troya), con el cráneo número 5 (Miguelón, en honor del ciclista Miguel Indurain), con muchos fragmentos del cráneo número 6, que pertenecen a una adolescente de doce años (Benjamina), y con otros 200 fósiles de diferentes partes de los esqueletos. Todo ello estaba en menos de medio metro cuadrado de excavación y a solo 25 centímetros de profundidad, y todo era espectacular, en especial Miguelón, el único cráneo completo y bien conservado de todo el registro del Pleistoceno Medio mundial.

Inolvidable fue aquella mañana de julio de 1992 cuando en la Trinchera del Ferrocarril aparecieron, a toque de claxon, dos todoterrenos con los compañeros que trabajaban en la Sima. Gritaban eufóricos por las ventanillas, y cuando nos acercamos vimos cómo sacaban de varias cajas cráneos y otros fósiles humanos, uno de ellos el de Agamenón. No dábamos crédito. Aquellos cráneos se harían públicos al año siguiente en la portada de la prestigiosa revista *Nature* en un artículo que puso a Atapuerca en los primeros puestos del panorama mundial de la evolución humana.

Además de sacar fósiles, en la misma e intensa campaña de 1992 se realizaron varias catas en la rampa del «calcetín» que demostraron que los

cadáveres de los homínidos habían llegado al fondo cayendo por el pozo y no por algún conducto lateral, que era otra posibilidad. En esas catas, además, se localizaron otros 16 fósiles que pertenecían a los mismos individuos que había en el fondo y se habían quedado por el camino. Aquello era una auténtica mina.

Como es de imaginar, los cientos de piezas conforman un puzle que requiere mucha paciencia, como la que tiene la paleontóloga Ana Gracia, que ha sido la encargada de recomponerlo. «Los 28 del Pleistoceno son como de mi familia», nos ha comentado en algunas ocasiones. Gracia, pedazo a pedazo, a lo largo de los años, con gran perseverancia, ha logrado reconstruir los cráneos y completar los restos esqueléticos, aunque a menudo ha tenido que esperar años para terminar piezas cuyos fragmentos aparecieron desperdigadas en varias campañas.

Finalmente, en 2014 se publicó en la prestigiosa revista *Nature* una colección excepcional de 17 cráneos humanos completos del Pleistoceno Medio de la Sima. Un hito sin precedentes.

Tras aquella excepcional campaña tendrían que pasar seis largos años hasta que la Sima de los Huesos nos volviera a sorprender con el hallazgo extraordinario y singular que nos hacía falta. En la campaña de 1998, con los útiles de madera que se emplean para no dañar los fósiles, Ignacio Martínez encontró un bifaz, un instrumento de piedra que tenía una excepcional belleza.

El bifaz, al que bautizamos como *Excálibur*, como la espada del rey Arturo, es un hacha de mano tallada de un canto de cuarcita roja y marrón procedente del cercano río Arlanzón. La simetría axial en sus caras y el hecho de que cada una de ellas sea intencionadamente de un color nos indica que podría tratarse de una pieza votiva, una promesa.

Además, las pruebas realizadas con un microscopio electrónico por Josep Maria Vergès y Andreu Ollé nos revelaron que probablemente nunca se había utilizado para actividad alguna. ¿Y si fue arrojado a la Sima de forma intencional con los cadáveres?, ¿y si formaba parte de un ritual que podía preceder al enterramiento de los humanos, tal y como esperábamos?

Nosotros así lo pensamos, aunque sabemos que lo difícil es probarlo. Lo importante es que, aunque se hizo esperar catorce años, por fin habíamos encontrado un testimonio, cultural y técnico, de aquella familia de homínidos. Solo el tiempo y el trabajo nos podrá confirmar si, como sospechamos, esa



pieza estaba allí porque acompañaba a uno de los cuerpos, quién sabe si al individuo de mayor jerarquía dentro del clan.

*Excálibur* está elaborado en la tecnología modo 2 (o achelense), que se ha convertido en un marcador cultural que se relaciona con los hendedores y picos que hemos recuperado en los cercanos yacimientos de la Cueva de la Gran Dolina y en la Cueva de la Galería, todos con una cronología entre los 300.000 y los 500.000 años. En el año 2002, y una vez que comprobamos que no aparecían más herramientas, decidimos publicar el espectacular bifaz en una revista de impacto mundial, pero no aceptaron el trabajo. Finalmente, el hallazgo se dio a conocer en una revista científica francesa, *L'Antropologie*.

Entre los grandes hallazgos del yacimiento es también imprescindible mencionar el que tuvo lugar en 1994, cuando encontramos otro fósil único en el registro mundial de casi medio millón de años. Se trata de la pelvis de un homínido al que llamamos Elvis (conocida también por nosotros como La pelvis de Elvis), tanto por la rima como por el movimiento de cadera del famoso cantante estadounidense Elvis Presley. Gracias a su estudio, que duró cinco años (se publicó en *Nature* en 1999), conocimos entre otras características la forma de caminar de estos antepasados de los neandertales, que eran mucho más corpulentos que nosotros o que el parto de sus hembras era más fácil que el nuestro.

Después de cuarenta años en este yacimiento aún no hay certeza sobre la especie a la que pertenecen los 28 individuos allí enterrados, pues los linajes de hace 430.000 años no están claros en lo que se refiere a la evolución humana, aunque sí sabemos, gracias al ADN, que son antepasados de los neandertales clásicos (léase el capítulo 4 sobre las especies de Atapuerca) y que pertenecían a un grupo de cazadores y recolectores que pasaba largas temporadas en la sierra ocupando los portalones de las cuevas y viviendo al aire libre en los alrededores.

La abundancia de caza, agua y protección que les ofrecían las entradas de las cavidades convertían a este paraje en un lugar apreciado para vivir. El monte bajo, que apenas pasa de los 1.000 metros de altitud, constituía un excelente refugio cuando el clima empeoraba, y desde luego era mucho más agradable que la cercana sierra de la Demanda, en el sistema Ibérico.

El estudio exhaustivo de los restos de la Sima nos ha ayudado a conocer muchos aspectos del comportamiento de aquellos primitivos humanos que todavía no sabemos cómo bautizar. Por ejemplo, hemos descubierto que

cuidaban de sus ancianos y de los enfermos, y que serían capaces de hablar un lenguaje complejo. Otra cosa es que lo hicieran.

Aún hay otro dato cuya explicación está pendiente de conocer. Entre los 28 esqueletos hemos comprobado que únicamente hay un niño y un adulto mayor de cuarenta y cinco años, el resto son jóvenes o adultos jóvenes, lo que nos dice que hubo una selección entre los cadáveres que se arrojaron al pozo. ¿Acaso se debe a que fueron muertes traumáticas, víctimas de una batalla? Es algo que ya hemos publicado en una ocasión como una hipótesis, pero de momento no hay una respuesta definitiva. Lo que sí se ha confirmado con la investigación de nuestra compañera M. Teresa Nohemi (publicada en 2015) es que al menos uno de aquellos jóvenes murió de forma violenta, en concreto por un contundente golpe que le perforó el cráneo por dos sitios, posiblemente con un objeto punzante de piedra. Este es el primer caso documentado en la historia de un asesinato humano.

Pasarán años y generaciones de científicos y el misterio que esconden los restos arqueopaleontológicos de la Sima de los Huesos se acrecentará. Quién sabe las respuestas que nos pueden dar las muestras de ADN que, desde 2012, se recogen en el yacimiento para conocer mejor quiénes eran estas poblaciones primitivas de las que ya tenemos muchas pistas y probablemente tendremos más.

## COMPLEJO 2: LA TRINCHERA DEL FERROCARRIL

### *La Sima del Elefante*

**D**ESPUÉS de pasar horas bajo tierra en la Cueva Mayor, al salir el sol deslumbra y el cuerpo camina los primeros metros entumecido por la humedad, pero nos espera la Trinchera del Ferrocarril, una herida en la sierra que no deja de supurar prehistoria desde hace décadas.

Nada más traspasar la verja de la entrada, donde antes vimos el centro de recepción de los yacimientos, nos encontramos con esta larga hendidura en la montaña de casi un kilómetro que nos conduce al primero de los yacimientos en activo, sin duda uno de los más importantes de la historia de Europa. Antes de llegar, pasamos de largo por una pequeña entrada en la roca, justo a la derecha, que se conoce como la Cueva Peluda, por las raíces de las encinas

que penetran en sus oquedades. Nunca se ha excavado, aunque se sabe que también podría contener niveles fosilíferos. Ahora, casi nadie se fija en ella.

Desde que ponemos el pie en la Trinchera del Ferrocarril, lo que atrae la mirada es el gran socavón en el suelo que se adivina unos metros más adelante, a los lados y bajo un puente provisional metálico, instalado en medio del camino: estamos en la Sima del Elefante. Debe su nombre a los restos que en 2001 se atribuyeron erróneamente a un elefante primitivo, y que más adelante se supo que pertenecieron a un rinoceronte. Unos cuantos años después sí que se encontraron en este lugar huesos de un paquidermo, así que con el nombre que surgió de una confusión inicial se quedó bautizado para siempre.

Mucho ha cambiado su apariencia la Sima del Elefante desde que empezamos los trabajos en este yacimiento, que ahora coordinan Rosa Huguet, Josep Vallverdú y Xosé Pedro Rodríguez. Los tres llevan más de veinticinco años en Atapuerca, adonde llegaron cuando eran estudiantes en la Universidad de Tarragona en la que yo les impartía clases y a los que no me costó nada convencer de que se vinieran a trabajar conmigo a la sierra. En 1996, el paleontólogo Antonio Rosas fue quien comenzó a meter mano en este lugar. Rosas se ha convertido después en un gran especialista en el estudio de los neandertales, codirigiendo durante muchos años el yacimiento asturiano de El Sidrón (en el concejo de Piloña).

Para entender dónde estamos hay que tener en cuenta que la Sima del Elefante es el tapón de un conducto de la Cueva Mayor que se denomina Galería Baja; es justamente la que encontramos después del Salón del Coro. En total, esta parte de la Trinchera tiene 25 metros de sedimentos acumulados distribuidos en 21 niveles geológicos. Son como los veintiún capítulos de un libro. Con el fin de facilitar su estudio los hemos agrupado en tres fases diferentes en función de su composición y antigüedad: Fase 1 (más antigua): comprende los niveles del 7 al 14 (unos 10 metros); Fase 2 (encima de la fase 1): niveles del 15 al 19 (8 metros); y Fase 3 (encima de la fase 2): niveles del 20 al 21 (3 metros), lo que nos sitúa ya en el techo de la cueva.

La mayoría de los sedimentos (gravas, cantos, arcillas...) entraron por la parte superior de la cavidad según caían por la ladera de la sierra y poco a poco fueron rellenando la Sima como si fuera un reloj de arena. A finales del Pleistoceno Medio e inicios del Pleistoceno Superior, hace unos 150.000 años, la caverna quedó totalmente cegada y colmatada. Si no es porque se abre la Trinchera del Ferrocarril a comienzos del siglo xx así habría seguido para siempre.

## Los inicios en la Sima del Elefante

Cuando llegamos a Atapuerca en 1978 la Sima del Elefante estaba separada de los demás yacimientos por un terraplén que dividía la Trinchera en dos partes. Al principio la verdad es que no nos despertó gran interés y por ello durante muchos años no se exploró. Los primeros muestreos no los realizamos hasta 1986, tres años después de entrar en la Sima de los Huesos, que ya estaba a pleno rendimiento.

Como siempre que iniciamos una intervención lo primero que hicimos fue montar unos andamios provisionales para acceder a la parte superior del relleno de sedimentos que estaban a la vista a casi 20 metros de altura. Nuestra intención era encontrar muestras que nos permitieran comprobar si hubo ocupaciones humanas en la Sima.

En aquellas prospecciones superficiales sobre el perfil del yacimiento descubrimos un conjunto de fósiles de animales junto a herramientas del modo 3 (o musteriense) que nos sorprendieron por la buena calidad de los materiales y por su morfología. Aquello era una buena señal, pero no tan importante como para dividir las fuerzas del equipo, por entonces muy escaso, así que se decidió dejar la exploración para otro momento.

Tuvieron que pasar diez años para que finalmente en 1996, se iniciaran las excavaciones sistemáticas de la Sima del Elefante, pero desde entonces su extensión no ha dejado de crecer; a lo largo de los años, de los apenas 8 m<sup>2</sup> iniciales a los más de 70 m<sup>2</sup> que ocupa en la actualidad.

Cuando retomamos el trabajo, y aunque los únicos hallazgos que teníamos eran de la parte superior de la secuencia, siguiendo la premisa de que lo más antiguo suele estar a más profundidad, optamos por comenzar la excavación en la parte inferior del relleno, es decir, en la que denominamos «Fase 1». En realidad no sospechábamos que esos niveles pertenecían al Pleistoceno Inferior, es decir, a hace más de un millón de años.

Una vez montadas las cuadrículas enseguida empezaron a salir acumulaciones de restos que estaban asociados de manera muy parecida a las de otros lugares atribuidos al Pleistoceno Medio, pero lo sorprendente era que tenían cientos de miles de años de antigüedad. Por su distribución en la superficie y por las fracturas de los huesos de la fauna, planteé la posibilidad de que pudieran ser el resultado de alguna actividad humana, pero éramos conscientes de que para probarlo había que encontrar fragmentos esqueléticos de animales que tuvieran marcas de corte; solo así podíamos probar que

habían sido manipulados, sobre todo si existía también alguna herramienta de piedra utilizada con este fin.

Como teníamos gran interés en probar esta hipótesis, los zooarqueólogos y tafónomos del equipo se centraron en el análisis de todos los huesos que se iban excavando, y no tardaron en identificar señales que, efectivamente, habían sido realizadas con utensilios manufacturados: eso solo lo podía haber hecho un homínido. La cuestión es que nadie había encontrado actividades de origen humano tan primitivas en toda Europa, así que de nuevo surgió el debate científico y se sembraron dudas sobre nuestras interpretaciones.

Con objeto de buscar argumentos a nuestro favor que las acallaran decidimos desarrollar un programa experimental de talla con calizas que iba a demostrar que las marcas identificadas en los huesos no podían ser fruto de la erosión natural, como algunos colegas argüían, sino que habían sido hechas con piedras talladas a mano. Por fortuna, la prueba definitiva llegó muy pronto, al encontrarse un sílex manufacturado en el mismo nivel que los huesos con marcas. Ya no había ninguna duda de que ahí había habido algún *Homo*, ahora bien, ¿de quién se trataba? La meta siguiente era descubrir restos del individuo que las había fabricado.

Dadas las dimensiones del yacimiento, que se extiende unos 3,5 metros por debajo del suelo de la Trinchera, con objeto de excavar el conjunto entero durante la primera década de 2000 realizamos un retranqueo de las dos paredes. Así se evitaba su desplome y, a la vez, podíamos entender mejor cómo era la forma original de la cueva, seccionada por la mitad al hacerse las obras del ferrocarril. Esta obra cambió totalmente la estructura exterior del yacimiento, facilitando la acción de los excavadores cuando trabajaban en la parte inferior, que era la que más interés científico despertaba.

A la vez que se profundizaba también se excavaba en la parte superior del yacimiento, en concreto en el nivel donde se había prospectado en los primeros tiempos y se sabía que existían utensilios y numerosos restos de fauna de vertebrados (cérvidos, bóvidos y équidos) de hace entre 150.000 y 300.000 años.

### **El hallazgo del misterioso *Homo* sp.**

El esperado fósil humano se hizo de rogar, aunque en esta colina castellana todo es posible, y después de diez años de trabajo intenso en los rellenos de la Sima del Elefante una fría mañana burgalesa de 2007 la arqueóloga Rosa Huguet extrajo de su cuadrícula, en el nivel 9, un diente que revolucionó en

unos minutos toda la Trinchera. «Al principio tuve la duda de si era de oso o humano, pero enseguida vino María Martín-Torres, que estaba en la Gran Dolina, y nos despejó las dudas», suele recordar Huguet, que para entonces ya llevaba catorce años en el proyecto.

Efectivamente, aquella primera pieza dental pertenecía al homínido más antiguo descubierto hasta el momento en Europa, y tenía una edad cifrada, ni más ni menos, que de 1,2 millones de años. Solo tres días después, en el mismo lugar, Huguet descubría el fragmento de la mandíbula del mismo individuo a la que se le había desprendido el diente.

Aquello se celebró por todo lo alto en el equipo de Atapuerca, como siempre que ha habido un momento especialmente importante en la sierra. El hallazgo de esa mandíbula fue el detonante para excavar todos los niveles de la fase más antigua; fue entonces cuando se instaló el puente metálico sobre el camino y comenzó a profundizarse en las entrañas de la Trinchera para llegar hasta la base de lo que había sido la cueva primitiva.

En ese momento, si importante era encontrar más fósiles, también lo era conseguir datos que nos permitieran conocer su antigüedad con incuestionable certeza. Como explicaremos en el capítulo de dataciones, gracias a técnicas de paleomagnetismo y de los núclidos cosmogénicos, logramos probar que todos los niveles de la Sima del Elefante comprendidos entre el nivel 7 y el 17 son del Pleistoceno Inferior, y que el que más nos interesaba, el nivel 9 —porque era allí donde habían aparecido los dientes—, alcanza los 1,2 millones de años.

Más adelante, análisis medioambientales nos han revelado que en aquel momento había grandes concentraciones de agua en las inmediaciones de la cueva, y posiblemente en el interior, donde el nivel freático pudo estar muy cerca de los depósitos fosilíferos, llegando a inundarlos en algunas ocasiones. Incluso sabemos, gracias a los restos de animales y al polen, que los ecosistemas en aquel pasado remoto eran muy variados, pero que dominaban los bosques densos combinados con espacios abiertos: ríos, torrentes, fuentes y lagunas constituirían las características generales del paisaje de la sierra de Atapuerca en el que se movieron aquellos homínidos hace más de un millón de años, y en el que había desde olivos hasta hipopótamos.

Como apuntábamos, mucho más complejo que el ecosistema resulta determinar a quién pertenecen los restos dentales. Tras el hallazgo, con un primer estudio del diente y la mandíbula, y de forma provisional, concluimos que pertenecía a la especie *Homo antecessor*, la especie de Atapuerca que se

había encontrado en la Gran Dolina con anterioridad, con 900.000 años de antigüedad.

El problema es que en este caso teníamos unas piezas con 300.000 años más y que eran más similares a las de los *Homo erectus* asiáticos que a las de sus cercanos vecinos de la Trinchera. Actualmente, a falta de confirmación, denominamos a este especie *Homo* sp., una forma de indicar que está sin clasificar. Lo más probable es que se trate de una variedad del *Homo erectus* .

A la campaña siguiente, no lejos de los restos de dentición, los excavadores se toparon con una falange y un fragmento de húmero humanos con marcas de haber sido descarnados y cortados con una herramienta con filo, una evidencia de que aquel individuo fue canibalizado por sus congéneres, al igual que los de la Gran Dolina. Junto a esos nuevos restos hallaron también algunas herramientas, la mayoría talladas en sílex, así como lascas del modo 1 (u olduvayense), la más primitiva tecnología que se conoce. Todas tienen buenos filos, pero son poco resistentes.

En la Sima del Elefante llama especialmente la atención la buena conservación de los restos de los animales que han salido en este nivel 9. Algunos han sido encontrados tal cual se desplomaron sus cadáveres una vez muertos; sobre todo nos sorprenden los de pequeña talla, como las aves, cuyos frágiles esqueletos se encuentran enteros en el interior de los sedimentos. Este tipo de fauna seguramente cayó a la cueva por accidente, pero parece claro que la de mayor tamaño fue llevada hasta allí por los homínidos y otros depredadores que la visitaban.

Gracias a todos estos fósiles de animales conocemos cuáles eran los modelos de caza, recolección y consumo de las presas que tenían nuestros ancestros hace más de un millón de años. Allí han dejado la huella de sus banquetes de cérvidos y caballos, y de conejos, tortugas y aves. En otras palabras, se comían todo lo que encontraban en su medio, una estrategia que a buen seguro les permitió subsistir cuando se producían cambios en los ecosistemas: eran capaces de capturar y consumir cualquier organismo.

Y aún hay más. Las marcas que dejaron en los huesos nos cuentan que eran excelentes carniceros, pues aprovechaban al máximo las proteínas que tanto les costaba conseguir. La evisceración, la desmembración y fragmentación de los huesos largos demuestran que hacían todo lo posible para comerse hasta la médula. Sabían que debían conseguir toda la energía que les pudieran proporcionar las presas que cazaban en un entorno del que

tenían un gran conocimiento y en el que, seguramente, se defendían en grupo de otros depredadores que les hacían competencia.

A Rosa Huguet, que hizo su tesis sobre estrategias de subsistencia de los homínidos, siempre le ha llamado mucho la atención los pocos restos esqueléticos de mamíferos de tamaño grande o medio que han salido del interior de la Sima. Por ello, la investigadora apuesta porque estos animales eran descuartizados en los alrededores y solo unos pocos eran llevados al interior o se caían dentro.

A punto de acabar los trabajos en el nivel 9 todavía no se ha encontrado allí una gran concentración de fósiles como las hay en otros yacimientos, así que pensamos que el *Homo* sp. utilizaba la Sima del Elefante para ocupaciones ocasionales y no como campamento estable: era un lugar de paso en el que pararse a realizar algunas actividades. También puede ser que por entonces fueran muy pocos los habitantes humanos de la sierra y sus alrededores, y de ahí su escaso número.

## **La Fase 2 de la Sima del Elefante, pendiente**

De la Fase 2, que como indicaba es la que hay justo encima, no se dispone de mucho material de excavación, y de momento no tenemos ningún fósil humano, si bien sí se han recogido decenas de industrias en piedra y restos de fauna que nos hablan de algunas visitas esporádicas a la Sima.

Destaca, sobre todo, un gran amasijo de restos esqueléticos de vertebrados. Antonio Rosas mantiene la hipótesis de que antes de colmatarse esta cavidad era un lugar al que se dirigían los animales para beber en los periodos en los que albergaba agua, y allí eran presas de los depredadores, entre ellos de los homínidos.

Probablemente sea de estos niveles intermedios una herramienta de gran formato tallada en caliza que se encontró durante los trabajos de retranqueo, y que podría pertenecer a un modo 2 muy antiguo, pero aún no hemos excavado estos niveles en extensión para saber si la pieza es un hallazgo anecdótico o algo más relevante.

De momento, los datos de los que disponemos de las últimas capas de sedimentos de esta Fase 2 parecen corresponderse a los que se han encontrado en otros yacimientos de la Trinchera: en Galería-Zarpazos y en la parte superior de la Cueva de la Gran Dolina, con una cronología de 350.000 a 250.000 años, justamente la misma que determinaron las dataciones de James Bischoff para este yacimiento.



Uno de los niveles más ricos de esta Fase 2 ha sido el 19, donde sacamos toda una colección de cuarenta artefactos líticos que fueron fabricados sobre arenisca, cuarcita y sílex, una gran variedad si tenemos en cuenta que en los niveles de la fase anterior (Fase 1) todos habían sido manufacturados con sílex. Y una curiosidad: los que los hicieron siempre obtenían las lascas tallando las piedras por una sola cara y en una sola dirección, hacia dentro.

La gran cantidad de restos de caballos que hay en ese mismo lugar nos dice que por entonces en Atapuerca existían espacios abiertos, probablemente campos llenos de gramíneas, en los que estos animales podían trotar a sus anchas. Son los mismos espacios que ahora nosotros vemos cubiertos de cereales cada verano.

Tardaremos aún tiempo en volver a trabajar en todos los niveles de esta fase, dado que para ello habrá que comenzar a excavar en extensión por el techo de la cueva. Quizá lo hagamos cuando se acaben los trabajos en los niveles más antiguos de la Fase 1, que avanzan a buen ritmo. Aún confiamos en que se produzcan nuevos descubrimientos de restos fósiles de la no identificada especie *Homo* sp. Solo así podremos avanzar en el conocimiento de su morfología e identificar a qué especie de homínido pertenecían los primeros habitantes del Pleistoceno Inferior de la sierra de Atapuerca.

Pronto estaremos excavando en extensión el nivel 7, por ahora el más antiguo de este relleno. La esperanza es que contenga registro de la actividad humana y, de esta manera, ir sumando más antigüedad en los yacimientos de la sierra.

## *La Galería-Covacha de los Zarpazos-Tres Simas*

El sol ya pega fuerte sobre la sierra cuando seguimos nuestro caminar por la Trinchera del Ferrocarril, todavía en el Complejo 2. Como en todos los yacimientos activos, a la derecha del camino unos grandes andamios nos indican que llegamos a otro enclave importante del proyecto: estamos frente a la Galería-Covacha de los Zarpazos-Tres Simas, tres nombres que sirven para identificar una sola cueva dividida en tres partes. La Galería fue el primer yacimiento en el que trabajé cuando llegué a Atapuerca a finales de los setenta, y también el primero que se excavó sistemáticamente dentro de la gran hendidura. Fue nuestra escuela: allí aprendimos de nuestros errores y pusimos en práctica métodos que nos han servido en el resto de los enclaves.

Tenemos delante un conducto horizontal del entramado interior de la sierra, que en realidad es una sala que fue seccionada por la obra del ferrocarril. Puede ser que en la pared de enfrente también haya restos por descubrir, pero no lo sabemos aún. En la Galería es fácil encontrarse con Ana Isabel Ortega, Isabel Cáceres y Paula García Medrano, que coordinan las excavaciones en esta cavidad desde 2010.

Al igual que en los yacimientos anteriores, antes de conocer su historia conviene identificar los niveles geológicos: en este caso son seis niveles en 11 metros de sedimentos en la parte con más espesor (que es la que corresponde a Tres Simas). De ellos, solamente tres de los intermedios (los niveles 2, 3 y 4) tienen restos de interés para nuestra investigación.

Asimismo, es fundamental situarnos en el tiempo: gracias a las dataciones de los niveles sabemos que el relleno del yacimiento pertenece al Pleistoceno Medio, es decir, que oscila entre los 100.000 años de la plancha estalagmita que recubre el nivel 4 y los más de 880.000 años de los paquetes estériles de la base de la cueva. De ese amplio periodo, el material arqueopaleontológico se encuentra en unas fechas que probablemente van de los 200.000 a los 500.000 años. Algunas dataciones más recientes, realizadas por luminiscencia, han rejuvenecido a unos 150.000 años los sedimentos que se encuentran en la cueva.

## **La «escuela» de Atapuerca**

La primera excavación de la Galería-Covacha de los Zarpazos-Tres Simas se inició, precisamente, por la parte superior de Tres Simas, área que se colmató en el Pleistoceno Superior con la entrada de muchos materiales que llegaban desde la ladera. Eran cantos y arcillas tan cementados que para sacarlos tuvimos que utilizar martillos neumáticos y hasta explosivos que nos cedieron los militares. Antes hubo que limpiar y arrancar toda la vegetación superficial, incluidas las encinas y el sotobosque, que enmascaraba el perfil del yacimiento. Es una tarea que siempre ha sido de las más arduas e ingratas para los investigadores.

En esa parte dura no conseguimos ningún fósil o utensilio de interés arqueológico o paleontológico, pero sin su eliminación hubiera sido imposible excavar el conjunto inferior. Visto con la perspectiva que da el tiempo, además, fue peligroso, ya que ahora tenemos en el yacimiento grandes andamios y toda una instalación de protección, pero en aquellos primeros años no era así. De hecho, el investigador Juan Carlos Díez a punto estuvo de

sufrir un grave accidente cuando perdió pie al manejar el martillo neumático en la parte superior del yacimiento. Si no es porque se agarró a la manguera del aire comprimido en la caída hubiéramos tenido una desgracia. Afortunadamente, aquello no pasó de ser una anécdota más del trabajo de campo en unos años en los que las medidas de seguridad brillaban por su ausencia, como ocurría en muchas de las obras en nuestro país.

En 1980, después de destapar el tapón de Tres Simas, decidimos abrir también la Covacha de los Zarpazos, descubierta desde el interior dos años antes por el Grupo Espeleológico Edelweiss justo a la izquierda del relleno — en el equipo pensamos que por ahí debía estar la entrada a la Galería—. Al abrirla, la luz del exterior nos descubrió que todas las paredes estaban rasgadas por unas profundas marcas paralelas y subparalelas, que ahora podemos ver con claridad al asomarnos al yacimiento. Se trataba de los surcos que habían dejado los osos al desperezarse durante el periodo de hibernación hace decenas de miles de años. Se levantaban sobre sus extremidades posteriores y, apoyando los miembros anteriores sobre la pared, procedían al afilado de las uñas. Podríamos decir que era su sala de manicura para después de prepararse salir a cazar.

En aquellos tiempos, además de la caída de Díez, tuvimos otro percance durante la limpieza del yacimiento. Durante la campaña, aprovechando un día de descanso, unos individuos de los alrededores entraron en la cueva y provocaron un incendio. No era la primera vez que éramos víctimas de las gamberradas de quienes desconocían la importancia científica de nuestro trabajo, aunque curiosamente, con el tiempo, uno de los componentes de este «comando antisocial» acabó convirtiéndose en un eficiente colaborador de las excavaciones de Atapuerca.

A pesar de los problemas, después de extraer más de 50 metros cúbicos de escombros estuvimos en disposición de excavar en la Galería una superficie de unos 14 m<sup>2</sup>. La cuadrícula era aérea, para poder situar el registro, y la luz provenía de dos faros de un coche empalmados a una batería que nos habían prestado, y que teníamos que recargar cada día para no trabajar a oscuras.

Desde el primer momento nos planteamos como objetivo establecer un método de excavación estándar e ir progresando poco a poco. A simple vista se trataba del yacimiento más fácil de abordar en la Trinchera, desde luego mucho más asequible que la Cueva de la Gran Dolina o que la Sima del Elefante.

Para 1983 ya teníamos cierta experiencia en el montaje de andamios, que comenzaron a proliferar por todo el complejo de yacimientos. Como

mencionamos en el libro *Atapuerca, perdidos en la colina* (2004), José María Bermúdez de Castro fue uno de los que se pusieron enseguida a esta tarea. Tanto interés le puso que a la semana de empezar aseguraba que sus andamios eran tan sólidos como el que más. Aún nos reímos al recordar el entramado torcido que le quedó en su primer intento, que hubo que desmontar y volver a montar de arriba abajo.

En la campaña de aquel año en la Galería empezó a salir material muy interesante: los primeros restos óseos y útiles de piedra localizados *in situ* en toda la Trinchera. Estábamos eufóricos, pues por fin podíamos documentar material en su contexto estratigráfico con una excavación sistemática.

Gracias a aquellas piezas pudimos presentar por primera vez al Ministerio de Educación y Ciencia un informe-memoria de lo que llamamos Galería de Suelos Utilizados (GSU), una superficie en la que se veía con claridad que existía una asociación entre los fósiles de fauna y los utensilios tallados en piedra que había en el relleno. Es cierto que era algo que ya se conocía gracias a antiguas intervenciones en el mismo lugar, pero nosotros estábamos abordando la excavación siguiendo una estrategia que nos permitió probar que existía un registro arqueopaleontológico en horizontal y no solo en las paredes en vertical.

Tres años más tarde, en 1986, recurrimos de nuevo a los explosivos del Ejército para volver a intervenir en Tres Simas, pues había que volar el resto del tapón que conectaba esta zona con el resto de la Galería. Gracias a ello la excavación pasó a tener 46 m<sup>2</sup>, lo que hubiera sido imposible sin la ayuda del regimiento de ingenieros de la Base militar de Castrillo del Val. En todo este proceso siempre estuvo presente nuestro amigo de Edelweiss José Luis Uribarri, sin cuya intervención no se habrían protegido los yacimientos. Probablemente las primeras filmaciones de nuestro proyecto en este lugar sean las suyas.

Recuerdo que por allí estaba también el Pequeño Arturo, el guarda de la excavación, que procedía del pueblo de Arlanzón y había sido desde joven peón caminero. Fue uno de mis maestros en el manejo técnico del pico, con el que teníamos al principio menos maña que fuerza. Desconozco el tiempo que habríamos tardado en regularizar la superficie de excavación si no hubiera sido por su ayuda.

**Como una lasaña de arcillas y fósiles**

El lugar donde encontramos los primeros fósiles es el nivel 3 de este yacimiento, que tiene entre 1,5 y 2 metros de espesor de sedimentos. Está formado por una alternancia de niveles de arcillas y limos, una particularidad que lo hace arqueológicamente muy interesante. Cada una de las ocupaciones humanas de las que contamos con registro arqueopaleontológico está separada de otra por una capa estéril que permite distinguir con claridad unos momentos de otros, algo que no suele darse en otros yacimientos, donde las visitas humanas están entremezcladas. En realidad es como una lasaña: una capa con fósiles y otra en la que no hay nada sustancioso.

A medida que profundizamos en el yacimiento comprobamos que la acumulación de fósiles de animales y herramientas fue variando de lugar. Si en las más recientes (y por tanto, las superiores) los restos se concentran hacia la zona de la Covacha de los Zarpazos (a la derecha) según descendemos se van desplazando hacia la izquierda. Las razones por las que los homínidos cambiaban de ubicación dentro de la cueva a lo largo del tiempo es un misterio aún por descubrir.

Durante campañas sucesivas excavamos en la Galería en toda una gran extensión. Muchos universitarios que no habían realizado nunca antes un trabajo científico sistemático, y que ahora son excelentes científicos, se formaron allí; son tantos que es mejor no mencionarlos para no olvidar ninguno.

En aquellos años dejábamos los hallazgos en la superficie, para entender mejor su distribución y para no dañarlos con las botas colocábamos tablones por los que caminar, pero era inútil, los «indios pisotones», como llamaba el equipo a los más descuidados, tenían especial pericia para esquivar los tablones y caminar por encima de los fósiles. Recuerdo aún con pánico cómo unos jóvenes geólogos y paleontólogos recién llegados hacían hoyos para sacar muestras de los niveles en horizontal sin tener en cuenta lo que tenían debajo sus pies. Entre ellos me viene a la cabeza Yolanda Fernández Jalvo, que después ha llegado a ser una reputada tafónoma. Menos mal que aquella etapa pasó y pronto todo el mundo se concienció de la importancia de mimar los niveles arqueopaleontológicos.

Una dificultad añadida en este yacimiento fue que los utensilios de piedra que contenía eran de sílex neógeno y bastaba tocarlos levemente con una de nuestras herramientas para que perdieran su consistencia y se convirtieran en polvo, por más cuidado que pusiéramos; fue algo inevitable hasta que aprendimos las técnicas de restauración, que nos permitirían sacar las piezas con todas las garantías.

Como campo experimental que fue la Galería también allí se realizaron los primeros moldes de las superficies de trabajo de toda Atapuerca. Ana Laborde era la encargada de sacarlos, dejando así constancia de cada uno de los «suelos utilizados» por los humanos en sus visitas, dado que evidentemente desaparecían una vez excavados. No solo eran necesarios por su importancia científica, sino que también eran muy hermosos.

En total localizamos 12 ocupaciones humanas en el interior de la cueva. En algunas de ellas, sus visitantes habían dejado parte de sus industrias; en otras, las menos, no había casi nada. Todo ese registro indicaba que lo que había representado en los «suelos» eran estancias muy esporádicas. En concreto, gracias al nivel 3 revelamos que la cavidad nunca fue un campamento central de homínidos, como ocurre en otros niveles de la vecina Cueva de la Gran Dolina.

En cambio, los fósiles de animales que salían —y aún salen— del yacimiento son todo un muestrario de la fauna prehistórica de los alrededores: cérvidos, bóvidos, caballos, rinocerontes, carnívoros diversos, lagomorfos, batracios, aves... y micromamíferos como arvícolas y otros roedores. Las herramientas fueron talladas sobre sílex y cuarcita y destaca el elevado número de lascas que hay.

No es posible comentar cada uno de los 12 «suelos utilizados» de la Galería-Zarpazos-Tres Simas, pero entre ellos destaco el que más merece la pena, el mencionado nivel 3, que llamamos GSU-3. ¿Y por qué? Pues porque debido a la distribución del espacio podemos dibujar una escena de cierta complejidad. En ese «suelo» los homínidos dejaron una agrupación circular de piedras que habían cogido de la propia cavidad y fragmentos craneales de animales, de los que el 70% pertenecen a ciervos primitivos (*Cervus elaphus*). En total, cuatro ejemplares de los que no apareció ni una sola pata.

Con ello podemos exponer nuestra hipótesis e interpretar lo que pudo pasar: puede que un grupo de cazadores consiguieran las cuatro presas en las cercanías de la cavidad y que se las llevaron al interior para descuartizarlas con tranquilidad. Allí las despojaron de sus vísceras, ingirieron sus masas encefálicas (por eso se encuentran tantos restos craneales en los círculos de piedra) y después desmembraron las extremidades de los animales para llevárselas a un campamento que estaba en otro lugar y comérselas con el resto del grupo. Dentro de la cueva dejaron abandonados los restos que no eran comestibles o que contenían poca carne, como las costillas. No merecía la pena cargar con ellas.

Otro de los descubrimientos que se han hecho en este yacimiento, y que posee un valor histórico importante, tiene que ver con la intervención de humanos y cánidos, quién sabe si lobos o perros, sobre la misma parte anatómica del cadáver de un animal. Es algo que hemos comprobado al encontrar las dentelladas del cánido encima de los cortes hechos con un cuchillo de sílex, lo que nos permite conocer el acceso sincrónico de ambos a la misma comida.

El hecho de que el primer bocado sea del homínido y el segundo fuera realizado por cánidos nos hace pensar que hace 200.000 años, en el Pleistoceno Medio, podía existir una práctica comensalista, es decir, que ambas especies colaboraban para conseguir su sustento. Este comensalismo podría ser un comportamiento que, al sistematizarse, llevaría a los homínidos de finales del Pleistoceno Superior a la domesticación de animales.

Un dato que podría reforzar la hipótesis de esta colaboración es la gran cantidad de razas de perros que existen en la actualidad. Sin una modificación realizada con intervención humana para hacer cruces entre especies diferentes a finales del Pleistoceno Medio no sería posible hoy en día la diversidad actual. Si fuera más reciente, sería mucho menor.

También sabemos que, aunque esporádicamente las presas eran llevadas hasta esta cavidad, en realidad se trataba de una trampa natural. Los animales que caminaban por el monte caían por accidente al interior por los agujeros de la parte superior de Tres Simas. La altura era de ocho metros, así que quedaban heridos sin posibilidad de acceder a la salida. Allí eran rematados por los homínidos, que podían entrar por el acceso de la Covacha o por la misma Sima y disponer de valiosa comida con muy poco esfuerzo. Isabel Cáceres, tafónoma que lleva veintitrés años en Atapuerca y muchos de ellos en este yacimiento, lo describe como un auténtico supermercado del Pleistoceno Medio. Quizá la razón por la que hay muy pocos fósiles de las partes con más carne de los animales está en que se las llevaban a otros lugares, pues aquel no era bueno para quedarse. Tenía poca luz y demasiados charcos y humedad, como demuestran las grietas que hay en los restos que abandonaron.

En todo caso, en aquel momento es muy probable que toda la sierra de Atapuerca estuviera llena de este tipo de trampas kársticas naturales y seguramente los homínidos acostumbraban a merodear por ellas cada vez que les acuciaba el hambre para comprobar si había caído alguna presa.

Cuando en la Galería acabamos de excavar el nivel 3, nos esperaba debajo el siguiente, el nivel 2, formado por materiales arcillosos y cantos de caliza,

con un espesor que oscila entre los dos metros de la parte de Tres Simas y los 40 centímetros en el área de la Covacha de los Zarpazos.

La parte inferior era un cúmulo de materia orgánica, probablemente una acumulación de defecaciones de los murciélagos que habitaron la cavidad, o podría tratarse de otro tipo de materiales orgánicos, según la opinión de Josep Vallverdú. Junto a Tres Simas esa capa de color oscuro llegaba a alcanzar los 30 centímetros de espesor, mientras que desaparecía al otro lado. Además, justo encima se habían producido grandes desplomes de la pared y del techo que provocaron muchas alteraciones.

Durante la excavación del nivel 2 encontramos una gran cantidad de restos fósiles de vertebrados, como los que había en el suelo superior, asociados a herramientas de tecnología achelense.

Pero así como en el nivel 3 todo estaba ordenado sincrónicamente y los suelos de ocupación se distinguían sin problemas unos de otros, en este nos encontramos con unas acumulaciones arqueopaleontológicas entremezcladas, que en nuestra jerga científica llamamos «palimpsestos». Eran huesos de cérvidos, bóvidos, équidos... y de carnívoros como el león, el lobo o los cánidos. Muchos presentaban marcas que indican que fueron cortados con las herramientas que estaban cerca, abandonadas en el lugar por sus dueños, quizá porque salían con las manos llenas de carne. Otros, como explica a los visitantes Isabel Cáceres, tienen huellas de haber sido alterados por roedores y por carnívoros; incluso han encontrado restos de ratones que regurgitaron algunas aves rapaces que entraron en la cavidad.

Cuando el equipo llegó en 1995 a la base de este nivel GSU-2 se decidió poner fin a lo que fue la primera fase de excavación en la Galería. Se había comprobado que debajo ya no había registro arqueopaleontológico y la vecina Cueva de la Gran Dolina estaba en pleno esplendor y por tanto necesitaba todos nuestros esfuerzos.

Como colofón, en la campaña de ese año se reinició la excavación en toda su extensión de la zona de la Covacha de los Zarpazos, bajo la coordinación de Juan Carlos Díez. Fue toda una sorpresa que, después de quince años de trabajos en este lugar, justo entonces se encontrara un fósil humano, un fragmento craneal que fue presentado como del *Homo heidelbergensis*. Parecía que el yacimiento no quería que lo abandonáramos y nos atrapaba diciéndonos quién había hecho las herramientas achelenses que hallamos durante los años anteriores.



Ya teníamos tres yacimientos en Atapuerca con fósiles de homínidos: la Sima de los Huesos, la Cueva de la Gran Dolina y la Galería-Zarpazos-Tres Simas. Después comprobaríamos que esos años entre 1992 y 1995 fueron los más prolíficos para el proyecto en cuanto al descubrimiento de fósiles de nuestro género. No ha vuelto a repetirse nada igual hasta ahora.

En todo caso, hay que recordar que Trinidad de Torres, justo en una escombrera al pie de la Covacha de los Zarpazos-Galería, había encontrado el fragmento de una mandíbula humana en 1976 que fue estudiada y publicada años después en la prestigiosa revista científica *Journal of Human Evolution* por José María Bermúdez de Castro y Antonio Rosas, y clasificada también como del *Homo heidelbergensis*. Probablemente estos derrubios formaban parte de las excavaciones no autorizadas que había realizado Miquel Crusafont, del Instituto Paleontológico de Sabadell, en la década de los sesenta. El problema era que aquel primer fósil había sido recogido fuera de su lugar original, algo muy distinto al caso del parietal que ahora teníamos entre manos. Todo esto nos indicaba su relación con los restos que estábamos sacando de la Sima de los Huesos.

A pesar del hallazgo, en 1995 había que elegir bien dónde destinar los recursos de los que disponíamos, que no eran muchos, por lo que una vez acabada la zona en la que se trabajaba el yacimiento tendría que esperar unos años, hasta mejor momento. Y ese momento llegó en 2010, quince años después, cuando se reiniciaron las excavaciones en otra secuencia de la superficie de la Galería-Zarpazos-Tres Simas de 35 m<sup>2</sup>. Este lugar había proporcionado ya 2.200 objetos líticos y alrededor de 13.500 restos fósiles de macromamíferos asociados a otros miles de fósiles de microvertebrados. No podía dejarse en el olvido, solo habíamos tenido que esperar a disponer de los recursos suficientes para volver a él.

En realidad regresamos porque estamos convencidos de que nos va a permitir conocer mejor el registro de los yacimientos de la Trinchera. Ahora, gracias al georradar, sabemos que esta cueva está conectada con la Gran Dolina, apenas a 50 metros de distancia, quizás el pasadizo por el que iban a buscar la comida del «supermercado» los que se asentaron en la cueva vecina. En la actualidad, los 100 m<sup>2</sup> de registro del Pleistoceno Medio que estamos trabajando pueden darnos pistas muy seguras de cómo se ocupaban estas cavidades.

La Galería-Zarpazos-Tres Simas es una gran cantera de fósiles con un futuro asegurado, pero además es para algunos de nosotros un lugar entrañable. No es posible olvidar que fue la cantera del equipo actual hace

veinticinco años, y por este yacimiento pasamos los tres codirectores y todos los veteranos, que ahora, a su vez, están formando a los nuevos estudiantes. Fue y sigue siendo una de las grandes «academias» de Atapuerca.

## *La Cueva de la Gran Dolina*

Nos acercamos al final del tramo de la Trinchera del Ferrocarril en el que el equipo de la sierra de Atapuerca se ha hecho grande. En sus alrededores se adivina un intenso trajín; apenas hay que recorrer 50 metros para toparnos con el impresionante andamiaje que oculta a la Cueva de la Gran Dolina, y que junto con la Sima de los Huesos y la del Elefante es uno de los buques insignia del programa.

Para acceder al yacimiento tenemos dos opciones: ascender por un camino lateral que nos lleva hasta lo que fue la parte superior de la cueva, hoy sin techo, o subir con cuidado por los andamios que se han instalado a lo largo y ancho de la pared. Si lo hacemos por esta segunda ruta nos encontraremos primero con el piso que se corresponde con el pasado más remoto, hace casi un millón de años. Es un pequeño mordisco en la pared, y allí trabaja desde hace años la mayor parte del equipo de la Trinchera. La excavación de estos niveles inferiores la realiza un equipo coordinado por Jordi Rosell junto a María Martín-Torres. El equipo de Martín-Torres y de Rosell, que se autodefine como un «dolinero» de toda la vida, se acerca cada campaña a lo que fue la base rocosa de la inmensa cavidad.

Unos escalones más arriba, en concreto subiendo unos 500.000 años, llegamos al gran yacimiento de más de 100 m<sup>2</sup> de excavación del que hemos sacado miles de fósiles del Pleistoceno Medio, que se suman al medio centenar que había en el tramo del Pleistoceno Inferior. Son hallazgos únicos en la historia de los trabajos arqueopaleontológicos mundiales. Este equipo está coordinado conjuntamente por Andreu Ollé, Marina Mosquera, Palmira Saladié y Jesús Rodríguez.

### **La llegada a casa del «antecesor»**

Ya llevábamos algún tiempo trabajando en la Galería-Zarpazos-Tres Simas cuando en 1981 Emiliano Aguirre decidió que una parte del grupo, que por entonces no éramos más de quince o veinte personas, se fuera a explorar qué podía haber en la parte superior de relleno de la Cueva de la Gran Dolina.

Aquello no era tarea fácil, pues antes de empezar el trabajo científico había que montar andamios de unos 20 metros de altura, sin los cuales era prácticamente imposible desarrollar los trabajos de excavación. Dada su complejidad era un montaje que ya no dependía de nosotros, sino que era precisa la colaboración de una empresa de andamiaje que se encargase de colocarlos en su sitio y de desmontarlos cuando acabásemos las campañas. Perdíamos tanto tiempo en poner a punto las infraestructuras que al final era raro la campaña que podíamos excavar más de quince días. Afortunadamente, este hándicap se acabó cuando los andamios se quedaron fijos todo el año, pero hasta conseguirlo tardaríamos aún mucho tiempo.

Como ya ocurrió en la cavidad de la Galería, para llegar al primer nivel fértil del yacimiento volvimos a contar con la ayuda de nuestros amigos de Ibeas de Juarros. Gracias al esfuerzo conjunto hicimos una perforación en el techo de la Cueva de la Gran Dolina y grandes bloques de roca y todos los sedimentos estériles del yacimiento acabaron en el fondo de la Trinchera, de donde fueron evacuados en camiones.

Es de rigor mencionar el importante papel que también jugaron en estas operaciones vecinos de Arlanzón como Constantino y su hijo Javier, que tenían una empresa de suministro para la construcción, cuyos servicios nos vinieron de perlas. Y también el apoyo de Eloy García y su hijo José María, que nos permitían guardar los andamios cada año en una nave en Ibeas.

Finalmente abrimos unos 30 metros de excavación en el prometedor yacimiento y comenzaron los trabajos bajo la coordinación de la paleontóloga Aurora Martín, un puesto que ocupó seis años más, hasta 1987.

Llegados a este punto, y como hemos hecho en otros enclaves, vamos a detenernos en la estratigrafía de esta gran cueva, pues es el mejor modo para entender la cronología y la posición de los hallazgos: en total, desde el techo hasta el suelo de la Trinchera, la Gran Dolina tiene 18 metros de sedimentos que se distribuyen en 11 unidades estratigráficas. Al igual que ocurre con la de la Galería-Zarpazos-Tres Simas, la Gran Dolina fue cortada en sección por las obras de construcción del ferrocarril minero, por lo que comprobamos que lo que fue su entrada se encuentra al otro lado de la gran brecha, en un yacimiento que llamamos El Penal.

De esas once unidades, en las que van desde la tres hasta la diez hemos encontrado fósiles de homínidos, las industrias que fabricaron o restos de fauna. Ello no quiere decir que hubiera de todo ello en cada uno de los niveles, en realidad solamente en el nivel 6 (el TD6) estaba el «catálogo» al completo, mientras que fauna y utensilios (pero no fósiles humanos) había en

los niveles TD3 y TD4, TD5, TD7 y TD10; fauna en el TD8; y únicamente industrias de piedra en el TD9.

Así pues, con los datos que tenemos de esta secuencia arqueológica podemos afirmar, con alta probabilidad de que fuera así, que hubo presencia humana en este yacimiento de la Gran Dolina desde hace alrededor de un millón de años —encontrada en el nivel Trinchera-Dolina (TD3-4)— hasta hace unos 200.000 años, que es el nivel correspondiente al techo TD10 y TD11.

Durante la década de los ochenta la riqueza que escondía el yacimiento se fue revelando poco a poco. En 1985 habíamos alcanzado ya el primer nivel rico en industria lítica, el entonces denominado TD11 y ahora TD10; había decenas de piezas y fue una pena que al año siguiente una crisis en la financiación del proyecto nos redujera el personal y el tiempo de excavación al mínimo, porque sabíamos que nos esperaba algo importante.

Por ello, en 1987 volvimos con fuerza a la carga y comprobamos que tanto ese nivel TD11 como el siguiente estaban relacionados con lo que estábamos encontrando en la Galería-Zarpazos-Tres Simas. Sin embargo, en la Gran Dolina los homínidos fabricaban sus herramientas, lo que no hacían en la cueva vecina, y lo que salía de sus manos era una tecnología denominada musteriense (o modo 3), que recordamos que era la que usaron los preneandertales y neandertales.

## Un salto de medio millón de años

En 1990 dimos un gran salto en el pasado de la Gran Dolina: un viaje de casi medio millón de años. Este yacimiento estaba en terreno militar y aún era un lugar en el que el Ejército efectuaba maniobras. Sin ser conscientes de lo que tenían sobre sus cabezas, el pie del yacimiento de la Gran Dolina fue la zona que los mandos militares escogieron aquel invierno para realizar pruebas con explosivos.

Fueron las últimas maniobras en este lugar, pues después de aquello se procedió a la permuta de esos terrenos de su jurisdicción por otros, y ya no volvió a haber otra actividad en la Trinchera que no fuera la científica. Sin embargo, dentro del desastre que supuso la explosión, la fortuna hizo que no se derrumbara todo el yacimiento y que se abriera un gran boquete a la altura de los niveles TD3, TD4, TD5, TD6 y algo del TD7, a los que habríamos tardado décadas en llegar desde arriba. Así que al final... ¿fue mala o buena suerte?

Tras el impacto inicial al ver el mordisco, comprobamos que ese hueco de pocos metros que ahora quedaba al aire, y del que evacuamos rápidamente todos los escombros, ¡estaba repleto de fósiles! Había huesos de caballos, rinocerontes, elefantes, hienas, bisontes... Toda una representación de la fauna del Pleistoceno Inferior. Algunos huesos pertenecían a especies desconocidas hasta entonces en Atapuerca y, además, la mayoría tenían un estado de conservación excelente, incluso los había casi intactos.

Recuerdo que unos colegas holandeses, Remmert Daams y Albert Van der Meulen, fueron quienes se ocuparon de tamizar todos los escombros generados por las explosiones. Remmert Daams, con quien coincidí trabajando en el Museo Nacional de Ciencias Naturales y al que me unió una gran amistad, acabaría falleciendo en 1999 de forma prematura a los cincuenta y dos años.

Una vez limpia la zona comenzamos la excavación de aquel «mordisco» bajo la coordinación de Juan Carlos Díez, convencidos de que se trataba de niveles con una gran riqueza de restos de animales, pero nada más.

No podía ser de otro modo, pues había pocas pruebas en toda Europa de presencia humana más allá del millón de años y TD3-4 eran niveles más antiguos, según las dataciones realizadas por Josep Maria Parés. Según sus investigaciones, había una inversión paleomagnética registrada en el nivel TD7, que tuvo lugar hace 780.000 años, luego todo lo inferior era anterior. Años después descubrimos que TD3-4 alcanza los 900.000 años.

Por ello, no dimos crédito cuando en solo dos campañas, las de 1990 y 1991, recuperamos hasta tres herramientas de cuarcita de indudable factura humana. Por primera vez en Atapuerca aparecía una prueba de actividad de los homínidos en el Pleistoceno Inferior, cuando todo lo conocido hasta ese momento pertenecía al Pleistoceno Medio, pues por entonces no se excavaba aún en la Sima del Elefante. ¿Quiénes podían ser sus autores?

Lo cierto es que desde el principio la Gran Dolina fue una excavación espectacular, tanto por la calidad como por la cantidad de fauna que salía cada día. Los huesos de cérvidos y rinocerontes eran abundantes y estaban muy bien conservados; teníamos excelentes cornamentas de los impresionantes *Eucladoceros* —antepasados de los ciervos pero mucho más grandes— y también magníficas mandíbulas de grandes mamíferos.

En 1994, después de su exhaustivo estudio, Xosé Pedro Rodríguez y yo publicamos en el *Journal of Human Evolution* el hallazgo de esas tres primeras herramientas de piedra en el TD4, las más antiguas halladas en Europa junto a las encontradas en la gruta de Vallonnet (en Roquebrune-Cap-

Martin, en la costa mediterránea, a muy pocos kilómetros de Mónaco) por el equipo del profesor Henry de Lumley, y que más adelante sentarían la base de la tesina del arqueólogo Jordi Rosell, especializado en encontrar las diferentes formas que tenían nuestros antepasados de consumir sus presas.

Nuestra publicación no estuvo exenta de debate, puesto que algunos reconocidos colegas españoles dijeron que lo que habíamos encontrado en el suelo de la Cueva de la Gran Dolina no eran herramientas, sino piedras de origen natural. Ante las dudas, el propio responsable de la edición del artículo en el *Journal of Human Evolution*, el profesor Peter Andrews, viajó expresamente desde Londres a Tarragona para que le explicáramos en persona nuestro trabajo; tras esta comprobación el artículo fue publicado. La buena relación con Andrews continuó, y recuerdo que en Atapuerca llegamos a montar juntos un andamio para muestrear en el yacimiento que hay justo enfrente de la Cueva de la Gran Dolina, donde suponemos que está la puerta de entrada a la cavidad. El hombre nunca se había visto en una como aquella.

Con las extraordinarias perspectivas que presentaba el yacimiento, tanto por arriba como por abajo, en 1993 decidimos realizar un sondeo desde la parte superior, en la zona oeste del yacimiento, con objeto de peritar todo el perfil. Josep Zaragoza, Josep Maria Vergès, Xosé Pedro Rodríguez y Andreu Ollé, todos ellos exalumnos de la Universidad Rovira i Virgili de Tarragona, fueron los pioneros en el proyecto, al que más tarde se sumaron Marina Mosquera, Montse Esteban, Aurora Martín y Artur Cebrià.

Ese verano no nos dio tiempo a terminar la tarea y al año siguiente se nos acrecentaron las prisas por hacer a fondo la «cata», que tenía unos 6 m<sup>2</sup>. El motivo era que en el yacimiento inglés de Boxgrove (en Sussex, al sur de la isla de Gran Bretaña) habían encontrado una tibia humana, publicada en mayo de 1993 en la revista *Nature* como el fósil de homínido más antiguo de Europa. Además, el responsable de este trabajo, Mark Roberts, era de los que dudaban de la autenticidad de las herramientas que teníamos del TD3-4.

Probablemente, sin esa portada de *Nature* sobre el primer europeo inglés, no habiéramos acelerado nuestra estrategia en ese punto concreto de Atapuerca. Fue al verla, estando en el despacho de la Universidad Rovira i Virgili, cuando contacté con mis dos colegas codirectores y otros cercanos colaboradores y les planteé la necesidad de ir a por todas en la Gran Dolina: ¿Y si el primer europeo estaba en Atapuerca y era de Burgos, en vez de anglosajón? Estuvieron de acuerdo, así que el verano de 1994 acudimos con la intención de acelerar los trabajos en el sondeo iniciado el año anterior, decisión que iba a cambiar el proyecto de Atapuerca.

Hoy es sabido que nos salimos con la nuestra y localizamos los restos de una especie desconocida, el *Homo antecessor*, así como las herramientas que usaban y los restos esqueléticos de los animales que se habían comido. No solo ganamos la partida a esos colegas ingleses, sino que en apenas 6 m<sup>2</sup> revolucionamos todo lo que se conocía hasta entonces del Pleistoceno en Europa, contribuyendo a cambiar el panorama sobre las primeras ocupaciones humanas del continente con los restos del cráneo del «niño de la Gran Dolina».

### Los primeros fósiles del *Homo antecessor*

Son muchas las anécdotas que hay en torno a la excavación de este sondeo en 1994. Desde el comienzo de la campaña, en el nivel TD8 salían los fósiles de fauna que estaban muy mineralizados, como si fueran del Terciario; y el nivel TD7 también era rico en restos de animales; sin embargo, la sorpresa nos esperaba en el TD6.

Lo primero que salió a la luz en este nivel fueron algunas lascas de cuarcita y de sílex que probaban la existencia de actividad humana. Finalmente la mañana del 8 de julio Aurora Martín se topó en su cuadrícula con tres piezas dentales —dos premolares y un canino— que tenían un aspecto humano. Cuando las cogió entre sus dedos los compañeros del sondeo las miraron estupefactos, a la espera de que José María Bermúdez de Castro llegara al lugar y les dijera de qué se podría tratar. «Me temblaban los dedos cuando abrí la bolsita de plástico en la que estaban introducidos. Todos me miraban ansiosos... y yo no tuve ninguna duda de que eran humanos. Los gritos de júbilo se oyeron en toda la Trinchera», recuerda José María cuando se le pregunta. Hoy ese estrato se conoce como el «estrato Aurora».

Después de aquel día, la prioridad fue confirmar la antigüedad de nuestro hallazgo. Se daba la circunstancia de que nuestra especialista en micromamíferos, la paleontóloga Gloria Cuenca Bescós, estaba por aquel entonces de baja por embarazo, por lo que había dejado al cargo a uno de sus discípulos, César Laplana. La presencia de expertos en este campo específico era especialmente relevante en aquel momento, dado que necesitábamos encontrar algún resto esquelético del pequeño roedor *Mimomys savini*, que se considera antecesor de la rata de agua y que vivió en Europa hace entre 1,8 millones y 500.000 años, pues, como se explica más adelante al hablar de las dataciones, es un biomarcador que nos indica si el lugar donde se excava tiene o no más de 500.000 años, ya que es el momento en el que este

micromamífero se extinguió. Por el aspecto de los dientes, José María nos decía que parecían muy primitivos, pero necesitábamos más datos, y cuanto antes mejor.

El destino quiso que aquel día el discípulo César Laplana tuviera que hacer de maestro, así que le pregunté si sería capaz de reconocer un diente o una mandíbula de *Mimomys savini*. «Sí, claro...», me respondió nervioso. «Pues cuando confirmes que se ha encontrado me avisas. Toda nuestra estrategia está en tus manos, no puedes equivocarte». Ante tamaña presión, en cuanto tuvo en su mesa de trabajo tres mandíbulas de roedores del mismo nivel TD6 el joven Laplana me llamó por teléfono. Yo estaba en ese momento en el laboratorio de la residencia de estudiantes Gil de Siloé, donde analizamos los fósiles en las tardes de campaña: «¡Eudald, lo tenemos, no hay duda, su determinación está clara! ¡Tenemos al *Mimomys savini*!».

Fue un momento que no olvidaré. Ya nadie podía discutirnos que el primer europeo era ibérico y no de la isla de Gran Bretaña. Además, el protocolo de la revista *Nature* que afirmaba que no existían en Europa pruebas de asociación entre *Mimomys savini* y homínidos, es decir, que no hubo presencia humana europea en fechas anteriores al medio millón de años, se había demostrado como erróneo. Más tarde Gloria Cuenca Bescós, al regresar de su baja, confirmó que, efectivamente, las mandíbulas identificadas por Laplana sí eran de este micromamífero. Mark Roberts había perdido la partida.

Conviene recordar que el trabajo no acaba con cada campaña, sino que comienza y continúa muchos meses y años después. En el caso de los hallazgos del TD6 no fue nada fácil desprender el recubrimiento de arcilla cementada que tenían los restos que paulatinamente fueron apareciendo, un total de seis individuos en una sola campaña. Especialmente trabajoso fue restaurar el maxilar que dio lugar al holotipo, es decir, el fósil que se utiliza para la descripción científica de la nueva especie *Homo antecessor*, que es como bautizamos a aquellos humanos primitivos hasta entonces desconocidos. Fue un trabajo que realizaron las restauradoras del Museo Nacional de Ciencias Naturales en Madrid, donde José María Bermúdez de Castro trabajaba. Invirtieron muchos meses en la tarea, con un resultado sencillamente brillante.

Al gran impacto que tuvieron en nosotros estos hallazgos se sumó el no menos inesperado descubrimiento de la presencia de marcas de corte en los restos esqueléticos de los homínidos. Habíamos encontrado las pruebas de canibalismo más antiguas de la historia. Yolanda Fernández Jalvo y Juan



Carlos Díez fueron los primeros en percatarse de esas señales que indicaban que aquellos ancestros comían carne humana. Fue allí, en la propia excavación, cuando nació nuestra hipótesis de un posible canibalismo gastronómico, en el que se profundiza en el capítulo 5 de este libro.

La datación del nivel TD6 tiene una larga historia. Ciertamente ya teníamos los restos del *Mimomys savini*, pero debíamos precisar la antigüedad con otros métodos, pues el roedor solo nos indicaba que aquellos humanos tenían más de medio millón de años.

Fueron de gran importancia los trabajos de Josep Maria Parés en los que se localizó la inversión magnética Brunhes-Matuyama, es decir, la última vez que la Tierra invirtió su polo magnético, y que nos permitían situar al *Homo antecessor* en el Pleistoceno Inferior. Ahora bien, ¿cómo determinar fechas más concretas? Finalmente, en 2013 las últimas dataciones más precisas por luminiscencia y paleomagnetismo publicadas por Parés señalaron que la presencia de la especie se remontaba a hace unos 900.000 años.

El 30 de mayo de 1997, la revista *Science* publicaba por fin el hallazgo de una nueva especie humana, algo que no ocurría desde que en 1964 los paleoantropólogos Louis Leakey y Phillip Tobias dieron a conocer la existencia del *Homo habilis*, un homínido muy primitivo de hace dos millones de años.

El *Homo antecessor* se había presentado en sociedad.

## Adiós al techo de la Gran Dolina

Aunque el interés por el sondeo del TD6 era creciente, en la superficie superior de la Gran Dolina no parábamos de trabajar. En 1992 habíamos eliminado completamente el techo de la cueva, una operación en la que participaron muchos de los miembros del equipo, ayudados por amigos y miembros del Ejército. Algunos de estos últimos morirían trágicamente el 26 de mayo de 2003 en el accidente del avión Yak-42 en Turquía. Fue una pérdida muy dolorosa para todo el equipo de Atapuerca pues habíamos pasado muchas horas juntos en la Brigada Caimán preparando el yacimiento para la historia futura.

Estos trabajos para despejar los 95 m<sup>2</sup> que tenía el techo no habían sido fáciles. Prácticamente tuvimos que colgar la máquina excavadora para levantar las calizas, con el consiguiente riesgo de desplome y de caída de la maquinaria al vacío. Para eliminar los escombros la Brigada Caimán tuvo que emplearse a fondo y montó una tobera de madera por la que se vertía todo el

material al fondo de la Trinchera. En poco tiempo se formó un cono de varios metros de alto al que bautizamos como «Alien», un nombre que simboliza aún el esfuerzo sistemático de muchos de los miembros del equipo que continúan trabajando en Atapuerca, pero también de amigos que, como Ramón Busquets y Xavier Puig —este último ya fallecido—, participaron muy activamente en el trabajo.

Unas cuantas campañas más tarde, en 2001, se realizó el retranqueo de los sedimentos más endebles en esta parte superior del yacimiento. De este modo pudimos profundizar algunos metros más para estabilizar la zona de excavación, a la vez que se nos facilitó la apertura de otro sondeo inferior que nos confirmaría algunas de las hipótesis que ya habíamos planteado: la existencia de fósiles de homínidos en todo el nivel TD6, de este a oeste de la Gran Dolina, y no solo en el lugar donde habíamos iniciado el sondeo en 1993.

Entre los nuevos hallazgos, durante la excavación de este nuevo espacio no encontramos artefactos manufacturados de gran formato que pudieron adscribirse al modo 2 (o achelense). Estaba claro que el *Homo antecessor* no utilizaba la misma tecnología que luego usarían quienes visitaron la Galería y la Sima de los Huesos, e incluso el TD10, varios metros y muchos cientos de miles de años por encima. La gran abundancia de restos humanos, herramientas y huesos de animales nos indicaban que esa cueva había sido ocupada con intensidad durante un largo periodo de tiempo. Al menos es lo que se veía en la zona de la entrada, que es donde los homínidos habían aprovechado la iluminación natural. Y, además, de nuevo veíamos pruebas de canibalismo en la especie.

Han pasado muchos años y la excavación en extensión del yacimiento se ha profundizado. En 2016 se llegó ya a la base del TD10 en toda su extensión, así que en próximas campañas se acabará de excavar del todo. Se trata de un paquete que en su día dividimos en otros cuatro subniveles. En los superiores hemos sacado decenas de miles de piezas, tanto fósiles como herramientas líticas, una colección importantísima para conocer la tecnología y las estrategias de caza de los homínidos del Pleistoceno Medio, pues alcanzan una cronología que va de los 450.000 a los 200.000 años. Es un periodo crucial para conocer cómo fue el paso del primitivo modo 2 al musteriense.

La progresiva desaparición de los grandes formatos, como hendedores, picos y bifaces, que marca el advenimiento de la nueva especie, probablemente ocurrió hace entre 300.000 y 200.000 años, aunque no se

puede descartar que ambas tecnologías convivieran hasta hace 100.000 años, cuando el modo 2 desaparece totalmente del registro.

Este TD10 es un nivel formado por arcillas y cantos, en el que a lo largo del tiempo se produjeron caídas de grandes bloques, que abrieron el techo de la cueva. Fue entonces cuando la forma de la entrada a la Gran Dolina se modificó: el techo debía de estar cerca del suelo y por las aberturas al exterior entraban materiales y luz solar que facilitaba la estancia de los homínidos.

Para el estudio de la prehistoria humana los hallazgos que hemos realizado hasta ahora en este nivel de la cueva han sido de gran interés. Nos han permitido conocer las diferentes estrategias ocupacionales que tenían aquellos humanos, tanto del lugar que habitaron como de la sierra en su conjunto. Gracias a la distribución de fósiles y herramientas podemos distinguir los momentos en los que hubo visitas esporádicas —como las de Galería-Zarpazos-Tres Simas— de aquellos otros en los que se utilizó para montar campamentos que habitaron durante largo tiempo.

Para diferenciarlos es importante encontrar en el mismo espacio rastros de todas las actividades que podía realizar un grupo de homínidos durante días, y en el TD10 así ocurre. Andreu Ollé estima que en la Gran Dolina llegaron a entrar grupos de hasta 20 o 25 individuos que se dedicaban a realizar tareas domésticas prolongadas, siempre teniendo en cuenta que eran cazadores-recolectores nómadas y que, por tanto, nunca permanecían mucho tiempo en el mismo lugar.

El nivel TD10 también nos ha revelado que por allí pasaron grupos de homínidos que tenían estrategias muy distintas a la hora de enfrentarse a su entorno y sobrevivir. Ollé las conoce al detalle. Y, así, mientras de fondo se escucha el repiqueteo de martillos y cinceles, no tiene problemas en señalar lo que había casi en cada uno de los puntos marcados en ese nivel del yacimiento, que ahora están en fase de estudio: arriba, una primera capa en la que los más recientes ocupantes cazaban un poco de todo lo que campaba por esos parajes (ciervos, bóvidos y caballos, incluso algún león) y, justo debajo, la de un periodo anterior en el que los habitantes de la caverna se especializaron en la obtención de carne de bisonte durante unos pocos cientos de años.

Curiosamente, no solo era diferente su gusto gastronómico; además, ambos grupos utilizaron materias primas diferentes para sus herramientas, un cambio cultural, mientras que el de la dieta pudo deberse a transformaciones que tenían lugar en el entorno: quizás en aquel momento un enfriamiento puntual del clima favoreció la invasión de los bisontes.

Precisamente el estudio de este registro ha permitido a Antonio Hidalgo y a Palmira Saladié proponer la hipótesis de caza comunitaria para explicar los miles de restos de huesos de bisonte esparcidos por todo el nivel, lo que sugiere la existencia de grupos muy numerosos por el territorio.

En todo caso, estas dinámicas de especialización y diversificación en la caza son una muestra de la capacidad de aquellas poblaciones humanas para adaptarse a su territorio, ya fuera modificando sus conductas tecnológicas y culturales o aumentando su movilidad y trasladándose a espacios donde podían reproducir la forma de sobrevivir que tenían aprendida.

En este sentido, los registros arqueológicos del TD10 son ilustrativos de cómo la humanidad ha evolucionado y de cómo, a través de diferentes estrategias, somos capaces de continuar vivos. Poder analizar en un mismo espacio estas adaptaciones nos permite diseñar modelos que pueden ser contrastados en otros yacimientos y comprobar si hubo comportamientos similares en comunidades humanas de cronologías parecidas.

Y también aquí nos quedan muchas respuestas pendientes. Sabemos que la cueva fue un lugar donde vivieron, pero ¿era un campamento de caza esporádico, un campamento habitual, central o complementario de otros? Esa es una pregunta cuya solución se esconde en la unidad TD10, un reservorio de datos que servirá, con una alta probabilidad, para entender cómo los cazadores del Pleistoceno Medio organizaban sus actividades en un medio que requería adaptaciones continuamente.

Además, aún queda por descubrir lo que oculta la última capa de esta unidad, esa base de hace unos 400.000 años donde ya se han encontrado algunas herramientas y restos de fósiles de herbívoros y carnívoros más enteros de lo que cabría esperar para ese momento, en el que para aprovechar al máximo cada pedazo de presa solían fragmentarse mucho.

En los sondeos que hemos hecho de la unidad inferior, la TD9, también se han encontrado algunas señales de vida. A pesar de haber pasado muchos años de excavación, hasta que no hicimos estas catas no habíamos encontrado registro arqueológico en una superficie que, según las dataciones, tiene una antigüedad superior a los 500.000 años.

Sabemos que en aquel momento el techo de la Gran Dolina estaba desplomado en una buena parte, por lo que la mayor parte de los sedimentos son arcillas finas que entraban desde el exterior, de la que estaba prácticamente aislada. Como la cavidad estaba poco o nada iluminada el aspecto que presentaba era muy distinto al de la capa superior, lo que seguramente influyó en la baja ocupación por parte de los homínidos.

Más abajo, en el TD8, que se corresponde con una antigüedad de 600.000 años, no se ha encontrado ninguna señal de presencia humana hasta ahora, aunque sí hay huesos de fauna llevados hasta allí por otros animales. Es decir, el acceso estaba abierto, pero no lo utilizaba nuestro género.

Una de las hipótesis que se ha planteado en una investigación liderada por Jesús Rodríguez apunta a que la fuerte competencia de carnívoros como el jaguar europeo o la hiena rayada acabó por expulsar a los homínidos del territorio. Si en el mismo periodo en otros lugares de Europa como Francia e Italia los homínidos sí que dejaron su rastro, ¿será entonces que en Atapuerca les echaron sus competidores? ¿O fue el clima? ¿Quizás eran demasiado pocos? Solo una excavación futura en extensión del TD8 podrá decirnos si la teoría «de la expulsión» es la correcta.

Tampoco en el nivel TD7 hemos hallado fósiles humanos. En este caso, los materiales son depósitos fluviales, arenas, gravas y arcillas, entre las que hay restos de fauna en conexión anatómica, lo que nos indica que los cadáveres de los animales llegaron hasta ese lugar sin ninguna intervención humana. Solamente una lasca de cuarzo apunta a que en algún momento la cueva fue visitada por homínidos. Parece que su presencia en la zona era de baja intensidad.

El nivel TD6, y sobre todo el «estrato Aurora», ya ha sido suficientemente explicado por ser el que más trascendencia histórica ha tenido, pues todo apunta a que se trata de otro gran campamento como los que hay en el TD10, pero del *Homo antecessor*. Son miles los fósiles que hemos encontrado en la pequeña extensión del sondeo, en el que se excavó hasta 2011. De momento, y durante unos años, seguirá a la espera de que se trabaje allí en toda su extensión.

Un nivel más abajo, el TD5 también registra un impacto humano esporádico, pero se trata de una ocupación muy residual que no tiene nada que ver con el que hubo después, en concreto en el «estrato Aurora». Donde sí se sigue trabajando a buen ritmo es en el TD3-4, donde encontramos las tres herramientas líticas hace casi un cuarto de siglo. En la campaña de 2014, el equipo coordinado por Rosell, Martín-Torres y Ruth Blasco encontró un nuevo utensilio humano de casi un millón de años. Lo mismo ha ocurrido en la campaña de 2017.

Una de las hipótesis que se maneja respecto a este nivel apunta a que la cavidad era en aquel momento otra de tantas trampas naturales en las que la fauna se despeñaba, como en la Galería, y también un lugar escogido por los osos para hibernar, como la Sala de los Cíclopes que da acceso a la Sima de

los Huesos. Los fósiles de fauna que salen cada temporada, después de veinticinco años, siguen siendo espectaculares: hay osos, jaguares, hienas... Allí, los homínidos no competían con ellos. Todo parece indicar que solo se acercaban a carroñear.

Aún quedan otros 10 metros más de sedimentos en la Gran Dolina, como hemos comprobado en un sondeo que hemos practicado en los últimos años en la base del yacimiento. Tras cavar un gran agujero encontramos el momento del pasado en el que tuvo lugar otro importante episodio magnético de polaridad que nos da pistas sobre la cronología de la cueva: es el evento Jaramillo, que ocurrió hace entre 1.070.000 y 990.000 años, pero ahí no existe registro paleontológico.

En todo caso, ahora sí que la Cueva de la Gran Dolina nos muestra una historia probable de 1,8 millones de años, si bien solamente se registra actividad antrópica durante el último millón. Su interior guardaba en piedra la vida y la muerte de infinidad de especies, las aspiraciones de los humanos que dejaron en ella su huella. Es una historia casi interminable con la que abandonamos la Trinchera del Ferrocarril en busca de otros mundos y otros tiempos.

### COMPLEJO 3: EL ABRIGO DE EL MIRADOR

**P**ARA llegar al Abrigo de El Mirador hay que coger un vehículo, pues su acceso se encuentra un poco alejado de la Trinchera del Ferrocarril. El nombre le viene al pelo, dado que desde la cavidad se tiene una perspectiva excelente de todo el valle y se controla visualmente todo el territorio cercano, desde el río Arlanzón hasta la sierra de la Demanda. Es el lugar perfecto para vigilar la ruta que conduce a la depresión del Ebro.

En realidad, El Mirador era una torca o dolina de origen kárstico cuyo techo colapsó a finales del Pleistoceno Superior, hace unos 10.000 años, abriéndose entonces una cavidad al exterior. De hecho, esta sí que es una dolina auténtica y no la Gran Dolina que acabamos de dejar, que en realidad fue una cueva aunque Trinidad de Torres la bautizara con ese nombre. De momento desconocemos si tiene continuidad en otras cavidades interiores, pero es muy posible que sea así. Solamente los trabajos que llevemos a cabo en el futuro nos permitirán comprobarlo.

Con estas premisas, cuando llegamos hasta allí lo que nos encontramos es un portalón de unos 23 metros de ancho por 4 de alto y 5 de profundidad que

se abre sobre la vertiente meridional de la sierra a una altitud de 1.033 metros.

Los primeros sondeos arqueológicos en este yacimiento se realizaron en los años setenta. Primero corrieron a cargo del Grupo Espeleológico Edelweiss y más tarde, en la misma década, Juan María Apellániz hizo una cata para comprobar si existía algún tipo de registro arqueológico. Apellániz, en una visita efectuada a finales del pasado siglo, nos estuvo contando a pie de excavación todo lo que había encontrado perteneciente a la Edad del Bronce y cuál había sido su método de trabajo.

Por desgracia, durante los siguientes veinticinco años, desde que su equipo dejó el yacimiento, fue objeto de un gran número de actuaciones de piratas y expoliadores, hasta que en el año 1999 el Equipo de Investigación de Atapuerca decidimos volver a excavarlo. En el fondo, lo que buscábamos eran posibles lugares donde hubiera habido ocupaciones del *Homo neanderthalensis*. Si queríamos excavar secuencias del Pleistoceno Superior dentro de nuestro programa científico el sitio perfecto era El Mirador, tanto por su situación estratégica como por la cantidad de registro que tenía en su superficie.

Cuando llegamos a El Mirador, ya conocíamos la actividad clandestina que desde hacía muchos años venían realizando algunos individuos de las cercanías, y lo peor es que no cesó con nuestra presencia. Una y otra vez miembros del equipo que excavaba en el yacimiento avisaban de que los expolios continuaban. El Grupo Espeleológico Edelweiss llegó a localizar sacos llenos de fósiles humanos que entregaban al Museo Arqueológico de Burgos. Afortunadamente, los energúmenos en cuestión se percataron pronto de que les seguíamos la pista y comprendieron que estábamos dispuestos a acudir a las autoridades a denunciarles, por lo que optaron por cesar su actividad ilícita.

Otro de los problemas que nos encontramos fue el complicado acceso al yacimiento desde lo que conocemos como Cantera Dura. Solamente existía un camino por el que no podían circular los vehículos y, como no se nos autorizó utilizar máquinas para mejorarlo, tuvimos que abrirlo de forma manual antes de iniciar la excavación. Fue uno de los más laboriosos trabajos que se recuerda en el equipo, pero mereció la pena.

La campaña de 1999 se inició con unas pruebas de resistencia eléctrica que nos revelaron que en el Abrigo había depósitos sedimentarios de al menos nueve metros de espesor. Aquí empezaron a trabajar Josep Maria Vergès, Ethel Allué, Artur Cebrià y Marta Fontanals, que aún hoy son los veteranos que acompañan al primero de ellos, que ejerce de coordinador del yacimiento.

Unos sondeos posteriores, en los que perforaron hasta una profundidad de 16 metros, nos indicaron que había un potencial estratigráfico muy importante. Si nuestro objetivo era el Pleistoceno Superior, ¿qué mejor sitio íbamos a encontrar?

En la década siguiente, entre 1999 y 2008, el sondeo que ahora vemos tapado en medio del Abrigo se amplió hasta los 6 m<sup>2</sup>, documentando finalmente una secuencia de unos 20 metros de sedimentos, de los cuales 6 corresponden al Holoceno y el resto (14 m) al Pleistoceno. Era mucho más de lo que esperábamos. Por lo que respecta al Pleistoceno, estos sedimentos se dividen en cuatro unidades, de los que el primero sería el nivel de la base. A continuación está el llamado Mirador 51/4 (MIR 51/4), formado por 14 metros de bloques, que no tiene ningún interés arqueológico, pues es el material que cayó al desplomarse parte del techo de la cavidad. El siguiente nivel, el MIR 51/3, fechado en unos 13.500 años, se compone de sedimentos que arrastró el viento, lo que nos dice que en aquel momento el clima era seco y, por tanto, el paisaje circundante estaba muy deforestado. Fue allí, sobre los grandes bloques del nivel anterior, donde se asentaron los primeros cazadores-recolectores que llegaron a El Mirador.

En 2009 se abrieron dos catas en los extremos del yacimiento para intentar averiguar si había galerías ocultas que estuvieran conectadas a la sala y, a la vez, comprobar si aquellas primeras ocupaciones humanas se extendieron por toda la superficie de la cavidad. Respecto al primer asunto, por el momento no hemos encontrado galerías en la parte posterior del Abrigo, y en cuanto al segundo, queda por comprobar que los homínidos del Paleolítico Superior de la cultura magdaleniense ocuparan todo el espacio.

Es posible que aquellos primeros cazadores-recolectores hicieran visitas ocasionales y por ello no dejaron mucha huella arqueológica de su paso, aunque sí la suficiente para que llegara hasta nosotros. Procedentes del Cantábrico, lo más probable es que fueran los pioneros en ocupar una estructura que se había abierto al exterior hacía poco tiempo, tras el mencionado desplome del techo. Cuando dejaron de frecuentar la pequeña cueva, y durante 5.000 largos años, esta pasó a ser un refugio de lobos, que aprovechaban las grietas que existían entre los grandes bloques para establecer sus cubiles, poniendo así sus crías a buen resguardo.

En definitiva, durante el Pleistoceno Superior la presencia humana en El Mirador fue poco importante, no hemos podido documentar que fuera continua, como la que existe en la Trinchera del Ferrocarril, y tampoco hemos hallado los fósiles neandertales que buscábamos. Sin embargo, pese a lo poco



que tiene de ese periodo, sí que es un yacimiento de gran interés para estudiar otro momento de la prehistoria, pues en su interior se encuentra la única presencia de la cultura magdalenense que hemos encontrado en las excavaciones del programa de investigación de Atapuerca. Quién sabe si el día que se excaven los niveles del Pleistoceno Superior en El Portalón de la Cueva Mayor descubriremos que esa presencia fue generalizada en todo el sistema kárstico de la sierra, pero para ello aún hay que esperar.

## *Los primeros campesinos de la sierra*

La secuencia holocena es arena de otro costal. Aquí tenemos hasta seis metros de sedimentos de ese periodo, lo que convierte al Abrigo, junto con El Portalón, en uno de los yacimientos más importantes de la Meseta. Hemos identificado culturas del Neolítico entre los niveles que van del 24 al 6, con una cronología entre los 10.000 a 8.000 años, mientras que los dos metros finales pertenecen a la Edad del Bronce, hace 6.000 años.

Se trataba de un grupos de pastores y agricultores que llegaron a la submeseta norte en busca de pastos y tierras de cultivo y que colonizaron rápidamente las fértiles tierras del valle del Arlanzón. Desde un primer momento El Mirador fue un lugar perfecto en el que establecerse y guardar sus rebaños.

Cuando aquellos primeros sedentarios llegaron a la sierra, el paisaje a su alrededor era el de un bosque mixto con encinas, robles, pinos, avellanos, hayas, castaños y fresnos. En los alrededores también crecían abedules y abetos, sobre todo en las zonas más húmedas y en la cara norte de la colina. Cerca del cauce, los bosques de ribera se componían de sauces, tilos, olmos y alisos. Los espacios abiertos y los que había entre árboles estaban poblados por gramíneas, asteráceas, cenizos, llantenes, opiáceas, gamones y una larga lista de plantas herbáceas. En estas zonas y en las que fueron ganando al bosque, cerca de los poblados, los recién llegados plantaron sus cereales. El clima les acompañaba, pues era templado.

A medida que se intensificó la acción humana, es decir, se produjo una antropización del medio, hubo una degradación de todas las especies vegetales autóctonas, sobre todo de árboles y arbustos. El Mirador contiene materiales que indican cómo a medida que las comunidades humanas pasaban del Neolítico a la Edad del Bronce, en pocos miles de años cambiaban el paisaje con sus cultivos, el uso de leña para combustible y la ganadería. Esta

fue la primera transformación del territorio provocada por el ser humano en la historia de la sierra de Atapuerca.

Durante todo el Neolítico la cueva se utilizó fundamentalmente como redil para los animales domésticos, aunque en ocasiones los humanos convivían con sus rebaños, como aún siguen haciendo muchos pueblos de pastores nómadas en África. Así nos lo cuentan los sedimentos que hemos encontrado, donde hay grandes acumulaciones de estiércol.

Para controlar la acumulación de defecaciones de sus animales solían encender fuegos en el interior y las quemaban. De este modo evitaban que colmataran el recinto y a la vez disminuían la presencia de parásitos: esta combustión producía una buena cantidad de cenizas que extendían por todo el Abrigo para ahuyentar a otros habitantes no deseados. Miles de años después hemos encontrado muchos de estos hogares al excavar en el yacimiento.

Estas poblaciones pastoreaban y consumían vacas, ovejas y cabras, aunque, según la investigadora Patricia Martín, también se alimentaban de perros domésticos, tejones, zorros o gatos salvajes en circunstancias extremas, es decir, cuando no había otras proteínas disponibles. De hecho, entre algunas culturas asiáticas y entre los bereberes se considera la carne de perro como una rica fuente de proteínas y un manjar. No se puede descartar que el consumo de sus canes pudiera obedecer a criterios culturales, o que fueran descarnados para utilizar sus pieles. Fuera por la razón que fuera, sí sabemos que se comieron a los perros que les hacían compañía desde la transición del Neolítico a la Edad del Bronce, si bien era poco habitual. Y una curiosidad: incluso hervían los huesos de estos animales, quizá para aprovechar al máximo la carne que tenían pegada.

Además de la ganadería, los habitantes de El Mirador tenían una rica variedad de especies cultivadas. Los estudios paleocarpológicos de semillas y frutos fósiles revelan que en su mayoría sembraban trigo y cebada. Hemos encontrado restos de *Chenopodium*, *Corex* sp., *Bromus mollins*, *Athiplus* sp., *Apinga* sp., *Linum usitatissimum*, *Pisum sativum*, *Triticum* con muchas variedades, *Hordeum vulage* y otras muchas especies.

Durante el Calcolítico, hace entre 4.760 y 4.200 años, la cavidad pasó de ser un establo a tener un uso sepulcral, como El Portalón y la Galería del Sílex, algo que era muy común en ese periodo. Ese fue el momento en el que los humanos comenzaron a explorar con antorchas las galerías y cavidades interiores de los sistemas kársticos en todos los lugares que habitaban, y hacían un uso muy diverso de ellas. Los abrigos y portalones solían ser

buenos lugares para vivir, pero también donde obtener materias primas, enterrar a sus muertos y, por qué no, también encerrar a sus rebaños.

En El Mirador hay un gran número de inhumaciones, lo que nos ha permitido obtener material genético de aquellos primitivos agricultores. En los laboratorios de la Universidad Pompeu Fabra de Barcelona hemos realizado análisis del ADN mitocondrial —heredado por vía materna— de 19 individuos del periodo en el que el yacimiento fue una necrópolis. Sus genes nos han revelado que estas poblaciones estaban relacionadas con las que había por entonces en Alemania y que procedían de Oriente Próximo. Eran pueblos que, al final del Neolítico Medio, se habían dispersado por el continente, pero mantenían señales genéticas muy similares.

Cuando acabó la fase de ocupación sepulcral de El Mirador, volvió a utilizarse como redil de ganado, dado que era el lugar idóneo para ello, tanto por su tamaño, pues permitía encerrar en su interior un rebaño importante, como por su situación a media montaña. Y los pastores de hace 4.000 años lo tenían claro. Seguramente una pequeña valla hecha de espino les bastaba para proteger a sus animales de los depredadores, sobre todo de las manadas de lobos que vivían en el entorno.

La ocupación de la cavidad, que se mantuvo durante toda la Edad del Bronce, continuó durante la Edad del Hierro, pero ya de forma marginal, como ocurrió en El Portalón de la Cueva Mayor.

En definitiva, El Mirador no nos ha proporcionado hasta ahora los fósiles neandertales que queríamos encontrar, pero gracias a esta excavación, que continuará aún muchos años, hemos conocido una parte de la prehistoria de la que no teníamos noticia en otros yacimientos de la sierra de Atapuerca en los que estábamos trabajando.

En el futuro está previsto volver a efectuar sondeos para saber con certeza qué es lo que se oculta bajo la gran caída de bloques del techo, esos 14 metros de piedra que, quizá, puedan estar ocultando alguna presencia humana anterior a la conocida. ¿Y si realmente los neandertales ocuparon la cavidad? Aún tenemos oportunidad de descubrirlo.

## COMPLEJO 4: LAS CASAS AL AIRE LIBRE

**E**s hora de dejar las cavernas para salir al exterior, y para ello es preciso irnos de excursión por toda la sierra de Atapuerca, que está plagada de yacimientos al aire libre, en los que trabajó de forma magnífica Francisco

Javier Marcos. Son los grandes desconocidos de este proyecto. Sin embargo, dos tesis doctorales y varios artículos publicados son la prueba de nuestro interés científico por conocer de forma global la ocupación de la sierra y sus alrededores, dejando constancia que no solamente nos interesan los registros de las cavidades.

Si bien ya se habían realizado algunos trabajos de prospección en las terrazas del río Arlanzón y algunos trabajos arqueológicos esporádicos, fue a principios de la década de 1980 cuando se realizaron los primeros descubrimientos de materiales del Pleistoceno y del Holoceno en las inmediaciones de la sierra. En ocasiones fueron los agricultores de los municipios cercanos quienes nos dieron la voz de alarma, cuando sus arados topaban con algún objeto fuera de lo normal.

En las primeras prospecciones se encontraron herramientas del modo 2 (achelense), como hendedores y bifaces; núcleos y lascas del modo 3 (o musteriense); y laminillas del más reciente modo 4; también había fragmentos de cerámica. Sin embargo, hasta que no se organizó una prospección sistemática no pudimos obtener resultados científicos contundentes que nos indicaron la importancia de este tipo de depósitos al aire.

Las primeras campañas al aire libre se sucedieron entre los años 1999 y 2003 y estuvieron a cargo de un equipo de la Universidad de Burgos dirigidos por Marta Navazo y Juan Carlos Díez. Se encontraron decenas de yacimientos, de los que ahora mismo solo se encuentra en fase de excavación el yacimiento de Fuente Mudarra, en Valhondo.

Con anterioridad se efectuaron trabajos de sondeo y excavación en áreas restringidas, como veremos a continuación, en el Valle de las Orquídeas, Hundidero y Hotel California, donde solamente se encontraron algunas herramientas.

## *El Valle de las Orquídeas*

La excavación del Valle de las Orquídeas situado al final de Valdecuence, en el lugar denominado Mata Grande, es la que se encuentra a mayor altitud de cuantas se han trabajado entre los yacimientos al aire libre (1.078 metros). La descubrimos de manera casual en los años noventa mientras buscábamos materiales arqueológicos en unos abrigos en la zona de Peña Sombría. Los vehículos de cadenas del Ejército habían levantado el sedimento superficial al pasar y habían dejado al descubierto una importante cantidad de objetos

arqueológicos de un periodo entre el Paleolítico Medio y Superior, hace entre 27.000 y 30.000 años —las dataciones se realizaron por termoluminiscencia (TL-OSL)—, justo el momento de transición cultural y biológica entre neandertales y humanos modernos.

Posiblemente esta localización estaba asociada al funcionamiento de una laguna que se formaba en una dolina que se encuentra al lado. En las épocas de lluvia la cubeta que formaba la depresión del terreno se llenaba de agua, convirtiendo la zona en un auténtico imán biológico. Todo tipo de animales debían de utilizarla para abastecerse de agua y los homínidos supieron cómo sacarle provecho de forma estacional.

Allí encontramos centenares de sílex de tipo neógeno y otros materiales, como cuarcitas, en apenas una docena de metros cuadrados. En total, más de 300 piezas líticas, de las que un 20% son núcleos de donde sacaron las piezas, otro 20% lascas retocadas y el resto (60%) lascas simples. Todo indica que los homínidos utilizaban el material que había en el lugar, y que allí mismo lo tallaban en la mayoría de los casos, aunque a veces también se acercaban hasta esa laguna llevando cantos procedentes de las terrazas fluviales del Arlanzón.

El yacimiento del Valle de las Orquídeas, llamado así por las hermosas flores que vemos en primavera, tenía un único paquete sedimentario, un solo nivel situado sobre la superficie arrasada de un lapiaz, una zona que se denomina así porque se trata de una karstificación superficial.

El Valle de las Orquídeas tiene especial interés porque algunas de las herramientas que hemos encontrado presentan una morfología por la que se podrían atribuir al modo 3 de los neandertales, y otras al más moderno modo 4, de los *Homo sapiens*. Por ello pensamos que quizá se trate de herramientas de transición entre dos periodos, pues por un lado presentan rasgos primitivos y por otro elementos más evolucionados que no encontramos en la tecnología de los neandertales de otros yacimientos de la sierra en los que hemos excavado.

## *Hundidero*

En el año 2004 iniciamos los trabajos en el yacimiento al aire libre de Hundidero, si bien se abandonaron al año siguiente. Está situado en el lugar denominado Escampa Colina, en terrenos del municipio de Orbaneja Riopico, y fue de los primeros sondeos que se hicieron al aire libre. Aunque ya se

conocían algunas piezas arqueológicas procedentes de este lugar que se habían localizado en la superficie, Hundidero se encontró en el marco de las prospecciones sistemáticas que cada campaña hacemos para localizar nuevos enclaves. Entre las piezas con las que nos tropezamos destaca un hacha de mano que debía de proceder de alguna de las terrazas del río Arlanzón y que había sido realizada con la tecnología típica de los neandertales.

Tras este hallazgo decidimos realizar una cata-excavación reducida de unos 10 m<sup>2</sup>, lo suficiente para muestrear y conocer de manera diacrónica la existencia o no de registro arqueológico. Para llevar a cabo el sondeo montamos una tienda de campaña que protegiera la zona excavada de las lluvias y, a la vez, a los excavadores del entorno hostil cuando no hace buen tiempo.

En Hundidero documentamos cuatro niveles con utensilios, que fueron fechados también por datación por termoluminiscencia y que nos dieron datos muy interesantes para el conocimiento del Pleistoceno Superior que no conocíamos en otros yacimientos de la Trinchera del Ferrocarril. La parte baja del paquete de sedimentos tiene unos 70.000 años de antigüedad, mientras que la parte superior es de hace unos 30.000 años.

Durante la excavación de este yacimiento no encontramos ningún fósil, pero sí materiales de industrias líticas del modo 3 (o musteriense) fabricadas con piedras procedentes de entornos fluviales y sílex neógeno. Al igual que el Valle de las Orquídeas, se ubica cerca de lo que fue en el pasado una laguna, otro punto de atracción para los homínidos que de forma recurrente pasaban por allí procedentes del valle del Arlanzón o de Valhondo, y que dejaron la huella de su presencia. Los hallazgos nos indican que no era un lugar donde se quedaran a pernoctar, pero sí zonas de ocupación asociadas a campamentos establecidos en otros lugares de los alrededores de la sierra.

Este tipo de ocupaciones —de las que se desconoce la extensión— pueden ser muy importantes para conocer cómo los neandertales ocupaban el territorio, pues se relacionan con puntos de acceso al agua, enclaves con materia prima abundante, zonas de paso, otros con alta visibilidad... Sin duda debían de ser los enclaves preferidos por las poblaciones del Pleistoceno Superior que habitaron por los alrededores y que recorrían el territorio en busca de alimento y cobijo.

Una anécdota interesante fue descubrir una buena cantidad de *Boletus edulis* en las inmediaciones del sondeo. Incluso en sus bordes localizamos unos buenos carpófagos que en el equipo no desaprovechamos como delicia gastronómica. ¿Comerían estas mismas setas los neandertales?

## *Hotel California*

El yacimiento Hotel California, en la Trinchera del Ferrocarril, se localiza a pocos metros de otro yacimiento llamado Fuente Mudarra, al que nos referiremos más adelante. Ambos están en las cercanías de los términos municipales de Orbaneja Riopico y Cardeñuela Riopico. Se trata de un depósito de vertiente estabilizado en el que se mezclan materiales de las antiguas terrazas del río Arlanzón con arcillas; en concreto se corresponde con la terraza n.º 9 de este río, y se ha calculado que se formó hace más de 300.000 años, es decir, durante el Pleistoceno Medio.

Tras ser localizado en 2006, se hizo un primer sondeo de excavación de 24 m<sup>2</sup>. Se trataba de peritar qué es lo que había y comprobar si existía una asociación entre los materiales arqueológicos que habíamos encontrado. El trabajo nunca fue continuo y finalmente lo abandonamos en 2012, aunque durante esos seis años recuperamos casi 2.000 herramientas de piedra.

Para trabajar en Hotel California fue preciso de nuevo el apoyo logístico del Ejército, que nos ayudó a retirar los sedimentos superficiales. También aquí, como en Hundidero, se instaló una tienda de campaña para proteger el yacimiento y a los que trabajaban en él durante el tiempo de que constaban las campañas de verano, aunque luego se desmontaba y todo se enterraba de nuevo para que el registro no estuviera a la intemperie durante el resto del año.

Al igual que en otros yacimientos al aire libre, para obtener unas fechas fiables de datación recurrimos a las dataciones realizadas por termoluminiscencia, que nos indicaron que la ocupación humana más antigua había tenido lugar, como en Hundidero, hace unos 70.000 años, mientras que la más reciente se correspondía a hace 48.000 años. Dado que las herramientas encontradas son musterienses parece claro que también aquí los neandertales fueron los fabricantes de estos utensilios durante algo más de 20.000 años.

Esta ocupación debía de formar parte de la red de asentamientos en los que se desplegaron aquellos humanos extintos. De hecho, el afluente del Arlanzón funcionaría como un eje que articulaba las zonas boscosas de la colina de Atapuerca con los pequeños valles, de manera que por estas áreas circulaban las bandas de homínidos. Aquellos neandertales compartían la zona con manadas de herbívoros que, probablemente, pastarían por allí

durante todas las estaciones del año, como lo hacen ahora los rebaños de ovejas de los pueblos de los alrededores.

## *Fuente Mudarra*

Comenzamos las excavaciones en este asentamiento al aire libre, también situado en la Trinchera del Ferrocarril, en 2010 y aún continúan en la actualidad. Con anterioridad se había realizado una cata exploratoria, después de que se descubrieran en un camino piezas de material arqueológico. En este caso fueron unas obras de ampliación de la carretera que lleva al campo de tiro de los militares las que sacaron a la luz algunas piezas en sección, descubiertas más tarde en una de las jornadas de prospección por la zona.

Los distintos niveles que se han excavado hasta ahora, pues los trabajos continúan activos en este yacimiento, contienen sedimentos con herramientas de piedra del modo 3 (o musteriense), como los dos anteriores. Sin embargo, Fuente Mudarra nos aporta más información, pues sus dos metros de sedimentos parecen indicar que en ese lugar existieron espacios organizados para diferentes actividades. Además, hemos detectado la presencia de fuego así como fósiles de fauna. De momento es el único yacimiento al aire libre de la sierra de Atapuerca donde hemos documentado este tipo de registros.

Tenemos todavía pocos datos, pero también en este caso probablemente se trate de otro de los enclaves de ocupación de los neandertales durante el Pleistoceno Superior, al igual que en Hotel California y Hundidero. Fuente Mudarra formaría parte de esa misma red de localizaciones que fueron visitadas frecuentemente por la especie, si bien es posible que ese lugar fuera elegido, además, para asentamientos de larga duración.

Evidentemente, para contrastar esta hipótesis se debería excavar en extensión todo el yacimiento. Quizá se haga en el futuro con un proyecto que se plantee como objetivo determinar la existencia de campamentos estables o estacionales en las inmediaciones de las zonas calizas de la sierra, lo que estaría en conexión con las ocupaciones de las cavidades.

## CUEVA FANTASMA

**L**A última parte del recorrido la dejamos para Cueva Fantasma, el más reciente yacimiento que ha comenzado a trabajarse en la sierra de



Atapuerca, coordinado por los codirectores, Josep Vallverdú y Anna Isabel Ortega, y del que tenemos aún poca información, pero que ya muestra un tremendo potencial. En el equipo estamos convencidos de que esta cueva nos dará grandes sorpresas. De hecho, ya hemos encontrado allí un resto humano que, a falta de ser estudiado, podría ser un fósil de neandertal, especie que se nos ha escabullido durante cuatro décadas. Por el momento, lo desconocemos.

Cueva Fantasma se encuentra justo en una cantera que hay encima de la Gran Dolina, en medio de un encinar. Por lo que hemos averiguado, aquella caverna tenía una gran sala, hoy hundida, con unos 28 metros de largo, por 20 de ancho y 15 de altura; en total, más de 500 m<sup>2</sup> de superficie, perfectos para cobijar a diferentes seres vivos a lo largo de cientos de miles de años, y entre ellos los homínidos. También sabemos que su secuencia estratigráfica es de 15 metros de profundidad, y que hasta en 11 de ellos hay un relleno con fósiles y herramientas, como reveló un testigo sedimentario que se extrajo en la campaña de 2015. Sin embargo, a simple vista apenas queda de todo ello una pequeña cavidad orientada al sur. Durante cientos de miles de años los sedimentos se acumularon y hubo un momento en el que su techo se derrumbó, dejando oculto su contenido. Además, sus ruinas fueron explotadas como cantera de piedra caliza desde mediados del siglo pasado hasta finales de los años setenta, escondiendo aún más lo que contenía. De ahí su nombre: Cueva Fantasma.

En el equipo de Atapuerca conocíamos el lugar desde inicios de los años ochenta, pero no sospechábamos que su cronología podría ser tan antigua como parece, a falta de datos exactos. En algunos muestreos previos en las décadas de 1980 y 1990 habíamos encontrado entre los escombros de la cantera algunas herramientas del Paleolítico y fósiles de animales más antiguos del Pleistoceno, pero no habíamos tenido tiempo de investigar el lugar a fondo. Hay mucho trabajo en esta sierra.

Entre 2003 y 2005 el equipo de Ana Isabel Ortega, siempre en busca de nuevos yacimientos, realizó unas prospecciones geofísicas con tomografías de resistividad eléctrica (ERT) que detectaron el relleno de sedimentos. Entre 2016 y 2017 se realizaron trabajos geofísicos en Cueva Fantasma y pensamos que va a dar mucho que hablar. Y es que desde la entrada de esa cueva, que ya no existe, los humanos podían controlar parte del territorio y por tanto la caza que existía por los alrededores. ¿Cómo no la iban a aprovechar?

Finalmente, en las campañas de 2016 y 2017 se limpió la escombrera que ocultaba el yacimiento, dejando al descubierto un gran conducto destruido por la extracción minera. Gracias a estos trabajos no solo averiguamos las

dimensiones que tuvo y se detectaron varios metros de profundidad con restos de fauna y de piedras talladas, sino que también apareció un fragmento de parietal humano que pertenece al *Homo neanderthalensis* y que seguramente no será el único que encontremos.

Este nuevo yacimiento no es sino una nueva «casa» en la que encontrar pistas y restos de quienes la habitaron en el pasado.

## ESCRITO EN LAS PIEDRAS

**Y**A conocemos «las casas de los fósiles», pero hay que subir hasta lo alto de la sierra de Atapuerca para entender, en toda su plenitud, cómo se fue labrando ese territorio durante millones y millones de años. Allí, con el viento del norte en la cara, entre los quejigos y los tomillares, resulta más fácil hacerse idea de lo que, durante décadas de estudio, han ido revelando los geólogos del proyecto a fuerza de recorrerla por fuera y por dentro. Si algo queda claro una vez arriba es que los elementos que han ido esculpiendo la Tierra se conjugaron para que allí, bajo nuestros pies, los humanos, desde hace 1,2 millones de años hasta casi nuestros días, encontraran un lugar para habitar y del que vivir.

El entramado de cuevas y galerías que esconde la sierra, casi 4 km de recorrido enredados en un gran laberinto interior, tiene su origen en un pasado mucho más remoto del que cuentan los huesos, pero que está escrito en las piedras. Por ello, desde el principio, nuestro equipo incorporó a los geólogos que debían descifrar cómo se habían formado esas cavidades que luego se rellenaron de nuevo como un pastel, para dejar sellada, al abrigo de la erosión, las secuencias de otras vidas, que en la superficie acabaron por ser destruidas por los elementos naturales.

Nada se habría encontrado allí sin un proceso de disolución que se denomina «karstificación», que afecta a las calizas de la sierra. Habría sido imposible por la sencilla razón de que no existirían en este paraje ni cuevas, ni dolinas, ni simas, ni ningún otro tipo de *container* que pudiera retener la información del pasado. Sin cuevas nos habríamos quedado sin memoria, y esto ha sido posible porque es una isla de calizas.

Por cierto, Karst es el nombre de una región de los Alpes Dináricos que actualmente pertenece a Eslovenia, pero también es como se conoce a un territorio calcáreo que ha ido modelándose por la disolución de sus materiales

en aguas subterráneas que circulan por fisuras y cavidades y que provienen de la lluvia, de ríos o de acuíferos interiores. Además, por extensión, el término se ha generalizado para todo tipo de territorios en rocas carbonatadas, calizas, hielo, yesos, sales, etcétera, de similares características.

En el caso de Atapuerca, las calizas del Cretácico Superior que conforman su laberinto interior proceden de los sedimentos del antiguo mar de Tetis, que existía hace unos 85 o 90 millones de años, cuando los dinosaurios aún dominaban la Tierra. Son materiales como las calcarenitas, calizas margosas, margas, calizas arcillosas o las calizas dolomíticas, en definitiva, sedimentos de origen marino que a su vez se depositaron sobre sedimentos del Jurásico (hace de 200 a 150 millones de años), del Triásico (hace 245 millones de años) e incluso de etapas anteriores.

Hoy podemos decir que conocemos en profundidad lo acaecido desde entonces con una precisión labrada a fuerza de reconocer las señales dejadas en el paisaje. Si sumamos los recorridos realizados de los geólogos y los espeleólogos que las han identificado por fuera y por dentro de la montaña, seguramente daría un resultado de cientos de kilómetros.

Pero volvamos al pasado. Hace unos 34 millones, en el Oligoceno, se produjo en la Tierra un plegamiento que dio origen a los Alpes y a los Pirineos, y que también hizo emerger del mar esas calizas, las mismas que fueron aprovechadas para la construcción de casas en los pueblos de la comarca, incluida la ciudad de Burgos. Los geólogos llaman a este pliegue un anticlinal, que en la parte de los yacimientos está en la dirección nornoroeste-sursureste. Se podría decir que la sierra está acostada hacia el nordeste, hacia los pueblos de Agés y Atapuerca.

Por tanto, el aspecto de mesa de la sierra de Atapuerca se debe a una serie de movimientos tectónicos que empujaron las rocas cretácicas hacia la superficie, abombando la tierra. Muy lentamente, con el paso de millones de años, las montañas fueron limadas por las aguas y los sedimentos y los restos de sus cimas acabaron cubriendo los alrededores. De hecho, la gran llanura castellana que se observa cuando subimos a su parte más alta no es sino el resultado de la acumulación de sedimentos de las montañas que rodean hoy la cuenca del Duero, que entonces no existía. En Atapuerca, la altura del valle, antes de que la erosión transformara de nuevo el paisaje, llegó a alcanzar casi lo que hoy es la cumbre de la sierra.

Hace unos cinco millones de años, lo que se veía desde su cima era una extensa área sin salida al mar en la que había muchos lagos, lagunas poco

profundas y zonas encharcadas en las que acabaron por formarse también algunas calizas, pero no marinas como las de la sierra.

Este panorama cambió cuando el río Duero, en el Plioceno, remontó su cabecera hasta este territorio. Desde entonces, el agua de toda la zona ya tenía por donde escapar hacia el océano Atlántico, como si se hubiera abierto una tubería con ramificaciones configurada según la dureza de los materiales con los que se encontraba en su huida. Lentamente se fue configurando la red hidrográfica de la cuenca, y dentro de ella el cauce del río que pasa por Atapuerca, el Arlanzón.

Como en la Tierra se dan muchos procesos de forma simultánea, al mismo tiempo que la lluvia iba disolviendo la caliza marina de la cima de la sierra y escurriéndose por las grietas que se abrían en la superficie, se fueron creando galerías y simas en su interior por las que el agua se colaba para alimentar el río. A lo largo de centenares de miles de años el Arlanzón fue hundiéndose cada vez más, colaborando en agrandar esa red de cuevas, galerías y simas que conforman el karst y que se abren a lo que hoy son el gran valle al que da nombre el río y la vaguada del Pico, uno de sus afluentes.

En esa magna obra se fueron formando escalones en el territorio, según bajaba el nivel del agua, hasta alcanzarse las catorce terrazas actuales asociadas al río, que descubrieron y documentaron hace años los geólogos Alfredo Pérez y Alfonso Benito. En sus trabajos detectaron que los «escalones» más recientes en el tiempo, del Holoceno, estaban ya muy alejados del lugar que nos ocupa, a unos 2 km de distancia de los yacimientos de Atapuerca, por lo que cada una de las terrazas marca un nivel freático del río a lo largo de su historia. Gracias a sus investigaciones hemos podido identificar que tienen relación con la formación de las cuevas. Estas conclusiones fueron más tarde completadas por nuestra compañera Ana Isabel Ortega, que hizo su tesis precisamente sobre la geomorfología interior del karst de Atapuerca.

Con toda esta información, los estudios que hemos realizado desde el equipo de investigación determinan que tres de los mencionados catorce escalones formados por el Arlanzón en el pasado se corresponden con el karst en el que se encuentran los yacimientos: las dos terrazas más antiguas, del Pleistoceno Inferior (hace unos dos millones de años), están asociadas con el nivel superior que hay en el karst situado a unos 1.030 metros de altitud, justamente a la altura de lo que es la entrada al Complejo 1 (Cueva Mayor-Cueva del Silo y Estatuas).

El nivel o piso intermedio del entramado de cavidades sería el de la terraza n.º 3 del río, cuyo lugar de referencia es la Sala del Coro, situada justo después de la entrada a la Cueva Mayor, y también la Sala de los Cíclopes. Y el tercer nivel o piso inferior (a unos 980 o 995 metros de altitud) se sabe que es anterior al medio millón de años, y es al que corresponden la Sima de los Huesos, la Cueva del Silo y la Cueva Peluda, además de los yacimientos de la Trinchera.

Hay que tener en cuenta que aunque lentamente el lecho del valle descendía, había momentos en los que las aguas también subían, disolviendo la caliza y formando espacios que se fueron haciendo cada vez más grandes y profundos. Además, la conexión entre los distintos pisos por conductos ascendentes provocó en diferentes momentos el vaciado de los yacimientos que se iban formando.

Lentamente, o en puntuales avalanchas, la imparable acción del agua fue esculpiendo los grandes conductos horizontales de esos tres niveles principales del interior de la sierra. Para hacerse una idea, solo entre la Cueva Mayor y la Cueva del Silo se han documentado 3,7 km de galerías.

Una vez que el río cambiaba de posición y abandonaba una terraza el agua de lluvia del exterior también hacía su labor, no solo generando estalactitas y estalagmitas cuando se colaba por las grietas, sino buscando resquicios por los que llegar al río, lo que a su vez fue ampliando la red interior de la sierra, cada vez más parecida a un queso gruyer. Se llegaron a formar cavidades de más de 30 metros de altura.

Con el tiempo, algunas de las galerías y simas, muy debilitadas por la disolución de los materiales más blandos, acababan hundiendo sus bóvedas, desplomes que abrían huecos al exterior en horizontal y que facilitaron el acceso al interior de animales y seres humanos. Podría decirse que entonces, y tras un largo periodo de construcción, las viviendas de los primeros *Homos* de la sierra de Atapuerca se pusieron a su disposición, preparadas para facilitar su supervivencia. En otras palabras: el sistema que actualmente tenemos en excavación en la sierra se «inauguró», probablemente, hace más de 1,5 millones de años.

Sin embargo, no por ello dejó de transformarse. A partir del mismo momento que fisuras, oquedades y cavernas estuvieron abiertas, las zonas de entrada comenzaron a rellenarse poco a poco con los materiales que llegaban desde el exterior: tierra, ramas, hojas, restos de animales, herramientas... A menudo, todos estos materiales fueron arrastrados por el agua en pequeñas riadas cargadas de limos, arcillas, arenas, gravas, bloques o espeleotemas.

Lógicamente es en este tipo de relleno en el que localizamos los fósiles de animales, la cerámica y las herramientas pertenecientes a los homínidos del Pleistoceno y del Holoceno.

Al final, todo lo que cayó o llegó hasta allí, ya fuera transportado por factores ambientales o por diferentes seres vivos, incluidos los humanos, acabó por sellar las entradas al interior del sistema hace unos 128.000 años, excepto algunas cavidades, como El Portalón de la Cueva Mayor o el Abrigo de El Mirador, que no terminaron de colmatarse nunca.

Los espeleólogos de Edelweiss han recorrido prácticamente cada metro de las galerías y simas que todavía hoy solo son accesibles con equipamiento especializado, y a menudo lo han hecho con muchas dificultades. En algunas de sus expediciones espeleológicas han localizado salas espectaculares. A través de El Portalón, tras lograr acceder por un pequeño y angosto paso que se abre entre los sedimentos de los últimos 4.000 años, descubrieron fascinantes galerías en las que estalactitas y estalagmitas parecen expuestas para la contemplación y que permanecen ocultas a los visitantes.

Gracias a sus estudios hoy sabemos que la Sima del Elefante, con sus 18 metros de sedimentos, es la continuación de la Galería Baja que hay en el interior de la Cueva Mayor, que en el pasado tendría un gran portalón de entrada abierto al valle. Es un lugar que no hemos conocido, pues en tiempos posteriores esa pared y su techo colapsaron, abriéndose las simas por las que cayeron los materiales al interior que ahora estamos rescatando.

## LOS POBLADORES DE ATAPUERCA

**L**LEGA el momento de conocer a los moradores humanos de este territorio, pues desde que ese laberinto interior de la sierra de Atapuerca fue diseñado por el agua no ha dejado de estar frecuentado por especies de nuestro género. Es precisamente este hecho el que hace que sea un lugar único en el mundo.

Por hacer un sucinto repaso, Atapuerca comenzó a figurar en el mapa científico a nivel internacional con el descubrimiento de los restos de preneandertales en la Sima de los Huesos, que tienen 430.000 años de antigüedad. Más adelante llegamos a la primera plana de todas las portadas con el hallazgo de una especie hasta entonces desconocida que apareció en la Gran Dolina en 1994 y que, como tal, no tenía nombre. Fue José María Bermúdez de Castro quien empezó a darle vueltas al asunto del «bautizo» y finalmente nos propuso dos denominaciones: *Homo edulis* («edule» significa «carnicero» en latín) y *Homo antecessor* (el «explorador»), dado que era el europeo más antiguo conocido en ese momento, con sus 900.000 años. Con ese último se quedó, como los antiguos exploradores de las legiones romanas.

Pasaron muchos años hasta que *antecessor* finalmente se hizo joven, pues muy cerca de donde estuvo, en la Sima del Elefante, se encontraron restos de otro *Homo* que era, ni más ni menos, unos 300.000 años más viejo: tenía 1,2 millones de años. A este humano aún no le hemos puesto nombre y, por tanto, se le conoce como *Homo* sp., el enigma.

Aunque los hemos buscado durante años, hasta la fecha de este libro no habíamos confirmado científicamente la existencia de fósiles de neandertales en la sierra, pero sí tenemos ya dos piezas que son firmes candidatas y sabemos que se pasearon por ella y que cazaban y vivían en los alrededores y en las propias cuevas.



Finalmente, por supuesto, terminó llegando nuestra especie, el *Homo sapiens*, que está presente desde hace 27.000 años en Atapuerca, como atestiguan las herramientas que hemos localizado, que fueron manufacturadas por aquellos primitivos del Paleolítico. Sin embargo, es durante el Holoceno cuando tenemos documentada una mayor presencia de los *sapiens*. Todos juntos conforman las poblaciones humanas de Atapuerca. Sería alucinante encontrar un espécimen del *Homo sapiens* del Pleistoceno Superior de Atapuerca. El Portalón de Cueva Mayor y El Mirador son serios candidatos.

A los investigadores nos resulta gratificante que cada vez seamos más a quienes nos intriga saber cómo hemos sido, cómo somos y cómo seremos un día. Pasado, presente y futuro forman parte de nuestra realidad, aunque hemos tardado en darnos cuenta. Ahora nos reconocemos como primates, con nuestro cráneo de gran tamaño y unas largas extremidades inferiores. Pero no siempre fuimos así, pues inevitablemente llegamos hasta aquí como fruto del azar inherente a una evolución en la que la selección natural ha hecho su trabajo a lo largo del tiempo. Nuestras adquisiciones biológicas, técnicas y culturales están detrás de lo que nos han hecho humanos.

Los fósiles nos cuentan que hemos cambiado mucho desde los primeros tiempos de estancia en Atapuerca, hace cientos de miles de años; desde que vivieron aquellos homínidos primitivos, que eran poco o nada conscientes de sí mismos y que se organizaban en grupos, hasta los tiempos de los seres concienciados que residimos en ciudades, que en el fondo son como grandes rebaños organizados. Sin embargo, hace relativamente muy poco que nos atrae descubrir científicamente nuestros orígenes y a algunos, además, encontrar huesos y herramientas que nos permitan conocer cómo eran nuestros antepasados. Es una forma de mirarnos en el espejo de la historia para reconocernos y también para convencernos de que, sin ser una especie elegida, somos singulares dentro del proceso evolutivo.

Como ha habido muchas humanidades —solo en los yacimientos de Burgos tenemos nada menos que cinco distintas—, si no estableciéramos clasificaciones sería muy difícil analizar la evolución de las familias, órdenes, géneros y especies que conocemos, aunque hay que ser conscientes de que es algo que no está establecido con absoluta certeza, pues no todos los investigadores pensamos lo mismo sobre los componentes del complejo género *Homo*.

Hace una docena de años en las islas Galápagos (Ecuador), en mitad del océano Pacífico, en uno de estos encuentros científicos que solemos realizar los investigadores para poner encima de la mesa nuestros conocimientos, escuché al paleontólogo estadounidense Tim White, de la Universidad de Berkeley, explicar su planteamiento de que había existido una sola especie en Eurasia que englobaba a todos los humanos. White lo hizo, precisamente, utilizando los descubrimientos de Atapuerca y atribuyendo el *Homo antecessor* a una variedad del *Homo erectus* asiático. Es un ejemplo de cómo existen muy diferentes formas de interpretación sobre lo que son los tipos estándar en los homínidos. Ya entonces intuí que era el principio de un gran debate que aún sigue vivo.

Frente a lo que opinaba White, en el equipo de Atapuerca defendemos que en la historia de la humanidad no hubo un único camino. Cada vez que descubrimos restos esqueléticos de homínidos en las excavaciones nos damos cuenta de que nuestra morfología, la de los *Homo sapiens*, no es sino el producto de miles de ensayos y variaciones que fueron seleccionadas de forma natural para adaptarnos mejor al entorno, un producto de la superación de esos «cuellos de botella» que tuvieron lugar al modificarse reiteradamente las condiciones de vida en este lugar a lo largo del tiempo. Somos, en definitiva, el resultado de experimentos aleatorios, muchos de ellos fallidos, lo que explica que hayan existido especies tan diversas. Y es algo que ocurrió tanto en África como en Europa.

## *Por sus huesos los conoceréis*

¿Cuál es el primer paso para diferenciar a un humano de otro, y más cuando trabajamos en yacimientos como Atapuerca, donde hubo diferentes a lo largo del tiempo? Desde luego lo mejor es encontrar fósiles craneales, puesto que son los que nos dan la clave. El resto del esqueleto, que los investigadores denominamos restos poscraneales, en muchos casos no son tan precisos como para averiguar qué tenemos entre manos.

De entrada es sabido, porque así lo hemos constatado empíricamente, que la capacidad craneal humana ha ido aumentando desde nuestros antepasados del Plioceno, hace más de dos millones de años, hasta el Pleistoceno Superior, hace unos 40.000 años, cuando se estabilizó. En tan largo periodo de tiempo, hemos pasado de tener menos de 500 cm<sup>3</sup> de cerebro —poco más que el de un chimpancé— a una media de 1.400 cc, que es lo que caracteriza a nuestra

especie actual. Pero aún hay más, pues hoy también hemos constatado que la variabilidad craneal de nuestra especie oscila entre los 1.000 y 2.000 cm<sup>3</sup>. Ninguno de nuestros antepasados presenta un rango tan dispar.

Conociendo el tamaño del cráneo y su morfología, bastan fragmentos de este duro hueso para saber si perteneció a un individuo con un cerebro reducido, y por tanto era un homínido arcaico, o a la inversa, excepto si se trata de ejemplares que sufrieron alguna extraña patología.

Parece un pensamiento lógico, pero conviene recordar que no siempre ha sido así: cuando en el siglo XIX se hallaron los primeros cráneos de neandertales se atribuyeron a restos de congéneres que habían tenido alguna malformación. El naturalista Franz Mayer llegó a señalar en 1857 que los restos de un neandertal que tuvo entre sus manos habían pertenecido a un cosaco de Napoleón que sufrió raquitismo. Según su interpretación, el dolor le hizo arquear tanto las cejas que acabó modificando la morfología de su rostro.

Entre los especialistas en los estudios de los fósiles craneales, que tanto pueden aportar sobre la morfología cerebral y el comportamiento humano, destaca el equipo que lidera, en el Instituto de Evolución y Comportamiento Humano Carlos III, Juan Luis Arsuaga, con quien trabajan, junto a otros especialistas, Ignacio Martínez y Ana Gracia, también investigadores de Atapuerca. Sus trabajos han permitido averiguar, entre otras cosas, que los humanos de la Sima de los Huesos escuchaban frecuencias de sonido parecidas a las nuestras, de lo que se deduce que podrían disponer de un lenguaje para comunicarse hace al menos medio millón de años.

También se han revelado patologías que nos dicen mucho de cómo se comportaban aquellos habitantes de la sierra. De hecho, uno de los cráneos de la Sima de los Huesos sufrió malformaciones que hicieron su vida muy complicada, y sin embargo sobrevivió, lo que implica que recibió ayuda de su grupo. Es la expresión de una solidaridad que no se había documentado antes en nuestro género.

Si el tamaño del cerebro es fundamental para distinguir especies lo mismo ocurre con la dentición. Unos caninos desarrollados y de gran tamaño nos indican que se trata de homínidos arcaicos, pues se asemejan a los que aún mantienen primates como los chimpancés o los gorilas. En cambio, si los dientes son de tamaño reducido, sabemos que perteneció a una especie más moderna. Por ello, estos caracteres son utilizados por los paleoantropólogos para determinar, en primer lugar, la antigüedad, y después la especie de la que se trata.

La dentición, además, acumula una ingente cantidad de información de la vida de su portador. Por ejemplo, nos cuenta la edad que tenían los homínidos cuando murieron, qué comían, sus enfermedades, su patrón de desarrollo... Algunos estudios incluso nos han revelado que las piezas dentales no solo servían para la alimentación, como hoy en día, sino que actuaban como tercera mano en algunas especies, como en los preneandertales y los neandertales. Quienes eran más diestros en sacarles partido más ventajas adaptativas conseguían, y por tanto se reproducían más que los torpes en esta actividad.

El equipo de Atapuerca cuenta con algunos de los más grandes especialistas a nivel internacional en la materia, como el codirector José María Bermúdez de Castro y María Martínón-Torres, su discípula. «Cuando llegué al Museo Nacional de Ciencias Naturales en Madrid para trabajar con el material de Atapuerca no me atreví a tocar los fósiles de la Sima de los Huesos», ha contado Martínón-Torres. «Estuve un año sin abrir el cajón hasta que me sentí preparada para acercarme a ellos, tal es su espectacularidad».

Eso fue hace mucho tiempo porque ahora, formando equipo con Bermúdez de Castro, ha desnudado cada uno de esos fósiles, analizando su morfología externa y extrayendo toda la información que oculta el esmalte, que es el tejido más resistente del cuerpo humano. Parten de la premisa de que la variabilidad morfológica que presentan es heredada y no cambia con la forma de vida, salvo si hay roturas o muchos desgastes, y de que si algunos se parecen es porque pertenecieron a parientes próximos. De hecho, con solo un diente son capaces de determinar la presencia de una especie.

Afortunadamente, en Atapuerca tenemos el registro fósil más abundante y mejor conservado de estos fósiles de la prehistoria. Bien es verdad que por cada cráneo hay 32 dientes, lo que aumenta las posibilidades, pero no hay acumulaciones como esta en ningún otro lugar. Solo en la Sima de los Huesos hemos encontrado más de 530 dientes, que se suman a los más de 50 de la Gran Dolina y el que ha aparecido en la Sima del Elefante. Este último, con más de un millón de años, es uno de los dos más antiguos de Europa junto con el diente de leche que se encontró en los yacimientos de Orce (Granada).

Otra pieza fundamental para averiguar con quién estamos tratando es el hueso de la pelvis, del que es un gran estudioso Juan Luis Arsuaga. No hay ninguna tan completa con casi medio millón de años como la que tenemos en Atapuerca, donde también es la única que hemos encontrado. La «Pelvis Elvis», perteneciente a un varón, ha bastado para saber cómo caminaban los

homínidos de la Sima. Si hubiera sido de hembra habríamos conocido además la anchura del canal de parto y por tanto cómo paría esta especie.

Uno de los debates sobre la humanidad en el que no participa Atapuerca está relacionado con la bipedestación, es decir, el momento en el que los homínidos comenzaron a caminar sobre dos pies, porque todos los que tenemos pertenecen a poblaciones en las que la locomoción erecta estaba consolidada desde hacía centenares de miles de años. Sería una auténtica sorpresa encontrar un fósil que no se correspondiera con esta constitución en Eurasia.

Hasta aquí todos los trabajos mencionados se fundamentan en una clasificación basada en el análisis de los caracteres morfológicos, pero estos trabajos con los fósiles ya no son los únicos que nos dan información de nuestro pasado. La llegada de la genética ha dado un vuelco increíble a las investigaciones sobre la evolución humana; es algo que nos obliga a sacar de los cajones y almacenes piezas que ya estaban archivadas, tras haber sido sistemáticamente estudiadas en el pasado, pero que ahora deben ser objeto de una nueva revisión bajo la luz de las nuevas tecnologías.

## *La revolución de la paleogenética*

El proyecto de investigación en Atapuerca ha sido, precisamente, lo que ha revolucionado la ciencia en este sentido, pues gracias a uno de nuestros fósiles se ha demostrado que es posible encontrar ADN mitocondrial y nuclear en huesos con casi medio millón de años. Esto era algo absolutamente impensable hasta hace muy poco tiempo.

Por tanto, si hasta ahora las filogenias de Linneo se basaban en la morfología, ahora la genómica ha abierto la puerta a una nueva forma de construir los linajes de los seres vivos, y entre ellos de los humanos. Es muy probable que a los holotipos morfológicos se sumen en breve los estudios de los tipos de genes o genotipos. Una síntesis entre paleontología y genética que era un sueño hace apenas cuatro años y que muy pronto puede dejar de serlo.

Para adentrarnos en este nuevo campo de la ciencia debemos cambiar nuestro enfoque. Si hasta aquí hemos hecho hincapié en la existencia de especies desde el punto de vista paleontológico, basándonos en los fósiles, ahora es preciso centrarnos en las especies biológicas —una especie biológica incluye básicamente a todos aquellos individuos de diferente sexo que pueden reproducirse con éxito—. Hasta tiempos recientes se pensaba que en el género

de los humanos, como en otros, ninguna especie pudo cruzarse con otra diferente y tener descendencia.

De ahí la gran revolución científica que supusieron las conclusiones a las que se llegó en 2010 en el marco del Proyecto Genoma del Neandertal, realizado por el investigador sueco Svante Pääbo y su equipo en el Instituto Max Planck de Antropología Evolutiva en Leipzig (Alemania). Según esta compleja investigación, que llevó muchos años, los genes nos indican que los europeos del Pleistoceno Superior, los *Homo neanderthalensis*, se mezclaron con los *Homo sapiens* que salimos de África y tuvimos descendencia que sobrevivió. No son muchos genes, pero tenemos la certeza de que al menos los humanos que no son africanos poseemos entre un 1% y un 4% de su material genético.

Por tanto, aunque a nivel paleontológico seguimos considerando a neandertales y a *sapiens* dos especies separadas, el panorama científico se ha complicado, pues ya no está claro si es conveniente continuar clasificándolas así. Este es actualmente uno de los grandes debates entre los especialistas, que de momento diferencian entre especies a nivel paleontológico de las biológicas.

Entre estas últimas se encuentra el caso de los misteriosos denisovanos, una especie humana radicada en Siberia de la que solo se conocen unos pocos genes del fósil de una falange de un niño varón encontrado en la cueva de Denísova, ubicada en el macizo de Altái, al norte de Rusia. De la falange se obtuvo el material genético que explica cómo era su aspecto, algo que no era posible saber solamente con el hueso.

Curiosamente, los primeros análisis de ADN mitocondrial en la Sima de los Huesos y de la cueva de Denísova revelaron que existen analogías entre ambas especies. ¿Acaso estaban emparentados? Un último estudio, publicado en *Nature* en 2016, con ADN nuclear conseguido en la Sima parece confirmar que es así y que los hasta ahora denominados *Homo heidelbergensis* estaban emparentados con los neandertales, como veremos más adelante en otro capítulo.

Por tanto, de cómo los investigadores demarquemos los caracteres y las asociaciones entre los homínidos se establece la diferencia entre lo que es variabilidad entre ellos o diversidad dentro de una sola especie, aunque cuando nos paseemos por el mundo y veamos la gran diversidad humana podamos preguntarnos: pero ¿qué tiene que ver un noruego de casi dos metros con un bosquimano de metro cincuenta? Tanto que ver como que son la misma especie.

## *Acerca de la cuna africana*

Vayamos al principio de nuestra historia. Fue en África donde surgieron las primeras especies de nuestro género, con más de dos millones de años: el *Homo rudolfensis* o el *Homo habilis*, que algunos paleontólogos, como Bernard Wood, ni siquiera considera dentro del género *Homo*, defendiendo que probablemente el *Homo ergaster* / *erectus* sea el primero al que se le puede llamar *humano* .

En la última visita de Wood a Atapuerca desgraciadamente no tuvimos mucho tiempo para discutir sus hipótesis, que no compartimos ninguno de los codirectores de este proyecto, si bien no por ello dejan de ser muy interesantes.

Es preciso mencionar que el *Homo habilis*, descubierto por Mary y Louis Leakey en 1962 en la Garganta de Olduvai, se caracteriza por tener un cerebro muy pequeño (un tercio del nuestro), pero aun así fue la primera especie humana capaz de fabricar instrumentos. Recientemente, el hallazgo de una mandíbula en Etiopía ha retrasado el posible origen del género a 2,8 millones de años. Podría ser una variante del *Homo habilis*, según los primeros datos publicados.

Lo que está claro es que, tal como señaló Darwin en el siglo XIX, casi todo lo relacionado con la evolución humana comenzó en África. No es una afirmación banal, al menos por lo que se refiere al descubrimiento de los primeros representantes de géneros anteriores al nuestro, como el *Australopithecus* (del que conocemos varias especies, como *anamensis*, *afarensis*, *africanus*, *bahrelgazhali* y *garhi* ), que nunca abandonó ese continente. Tampoco se conocen *Paranthropus* —género de primates de otro linaje evolutivo— que salieran fuera de ese continente.

## *Los «abuelos» de Dmanisi*

Hasta ahora, todos los homínidos que hemos encontrado en los distintos yacimientos de Eurasia están relacionados, antes o después, con las especies que vivieron en África, aunque en algunos casos no se sabe con certeza si fue una salida directa. Es el caso de los fósiles encontrados en el yacimiento de Dmanisi, en la república de Georgia, bautizados como *Homo georgicus*, si

bien su morfología es la misma que la de los homínidos arcaicos de este continente, por lo que es muy probable que así fuera.

Quizás en Dmanisi estén las respuestas a cuestiones fundamentales del proyecto de investigación de Atapuerca relacionadas con el *Homo antecessor* y *Homo* sp. de la Sima del Elefante. Porque estas especies, ¿de dónde venían?, ¿cómo llegaron al fondo de saco del continente que es la península Ibérica? Y sobre todo, ¿quiénes eran estos individuos de hace un millón de años o más que no se han encontrado en ningún otro lugar del continente?

Por ello es importante para nosotros volver la vista a esos primeros pobladores exhumados en el Cáucaso. Esta especie identificada como *Homo georgicus* en realidad podría ser una forma del *Homo ergaster* primitivo, con una antigüedad de 1,8 millones de años. Fue descubierta en 1991, apenas tres años antes que el *Homo antecessor*, aunque se dio a conocer más tarde que la especie de Atapuerca. ¿Podría ser que estos *Homo* fueran sus ancestros?

La verdad es que cuando contemplé en directo los cráneos de Dmanisi durante una visita a los yacimientos georgianos quedé sorprendido de su escaso volumen; su aspecto africano era llamativo, muy similar al de los restos esqueléticos del *Homo habilis* que había contemplado en Kenia en 1981, cuando realicé mi primer viaje a Nairobi. Esa misma impresión le causaron a Bermúdez de Castro. A la vuelta de un congreso celebrado en Alemania, me comentó que también le había sorprendido el conjunto de caracteres arcaicos que tenía la primera mandíbula encontrada en esos yacimientos, que estudió junto a Antonio Rosas.

Cuando estudiábamos, nunca habiéramos imaginado que una especie de *Homo* se encontrase a las puertas del continente europeo hace 1,8 millones de años, aunque debo reconocer que en mi caso algo intuía. En la defensa de mi tesina en el Museo Arqueológico de Barcelona en 1976 propuse que industrias muy antiguas asociadas al *Homo habilis* podrían llegar a encontrarse en Europa si se hiciera un programa de reconocimiento sistemático en cuevas y al aire libre. Reconozco, eso sí, que pensar en encontrar registro de inicios del Pleistoceno Inferior en los años setenta era una quimera.

Con la datación paleomagnética de Dmanisi al principio hubo bastante polémica. En el libro *The Human Career* (1999), el profesor Richard Klein mantenía que el *Homo georgicus* no era tan antiguo, sino que en realidad se trataba de restos de hace unos 900.000 años, la mitad de tiempo. Al final, se



demonstró que no tenía razón. Años después, en 2003, le invitamos a un seminario que organizamos en el marco de la Cátedra Atapuerca de nuestra fundación y la Fundación Duques de Soria, con motivo de la exposición de *Los primeros europeos* en el Museo de Historia Natural de Nueva York. Klein no quiso intervenir para hablar de este tema, cuando era una ocasión inmejorable para poner el debate sobre la mesa, ya que David Lordkipanidze, director del proyecto de Dmanisi, estaba presente. El caso de Klein no era único, pues muchísimos colegas en aquellos años no aceptaban una presencia humana tan antigua en Europa o a las puertas de este continente, pero la redundancia en las pruebas, como fueron nuevas dataciones, la propia morfología de los fósiles o el descubrimiento de restos humanos de más de un millón de años en la Sima del Elefante y Orce, han confirmado que la primera salida de África fue anterior al millón de años.

Del mismo modo, la relación del *Homo georgicus* con el *Homo ergaster* basada en sus rasgos morfológicos también ha sido motivo de discusión, sobre todo por la forma de las mandíbulas y los restos craneales, que como señalábamos son muy característicos de cada especie. En estos yacimientos sorprende la gran variabilidad que existe entre los restos anatómicos de unos individuos y otros que estaban en el mismo nivel, lo que quiere decir que vivieron en el mismo espacio y tiempo. ¿Son de una sola especie?, ¿se trata de dos especies distintas que coincidieron simultáneamente?, ¿acaso son diferencias como las que existen entre machos y hembras, lo que se conoce como dimorfismo sexual? ¿Tendrían alguna patología? Los científicos tendemos a encontrar respuestas sencillas cuando surgen este tipo de preguntas, pues por norma la complejidad suele alejarse de la realidad.

En el caso de Dmanisi existen argumentos a favor de que se trate de una misma especie con un gran dimorfismo sexual dado que, en general, en la comunidad científica no se concibe que dos especies de homínidos convivan en un mismo territorio. Se piensa que la adaptación de las especies a unos ecosistemas concretos hace que, debido a la competencia, suela prevalecer una sola. Únicamente con más hallazgos en este yacimiento se podrán poner en tela de juicio estas teorías.

## *Sorpresa en Java*

Otro momento fundamental en el conocimiento de la evolución humana se produjo con la datación de los fósiles *Homo erectus* hallados en los

yacimientos de Trinil, Sangiran y Mojokerto, encontrados en la isla de Java (Indonesia) por el paleontólogo Carl C. Swisher III de la Universidad de Rutgers, que le catapultaron a la fama dentro de la profesión tras ser publicado su hallazgo en 1994 en la revista *Science*. Su cronología los situaba hace entre 1,8 y 1,6 millones de años, pero aun así tampoco se libró de las críticas de la comunidad científica, donde se atribuía a los fósiles una antigüedad cercana al millón de años. Algunos investigadores decían que no se habían datado los sedimentos en el mismo lugar donde se encontraban los fósiles, lo que Swisher desmintió demostrando que estaban pegados a los huesos.

En la visita a California, donde coincidí con el geólogo James Bischoff, del Geological Survey, tuvimos ambos ocasión de debatir con Carl Swisher sobre estos fósiles, cuyas dataciones habían revolucionado el panorama de la investigación en este campo.

El caso es que este dato hizo retroceder la presencia de los homínidos en Eurasia ni más ni menos que 800.000 años. Debo mencionar que el primer director de Atapuerca, Emiliano Aguirre, siempre había defendido que los caracteres morfológicos craneales de estos *Homo erectus* de Asia contenían elementos morfológicos del *Homo habilis* africano, incluso también de los más primitivos *Australopithecus*. Era algo que había defendido en muchos foros ante la cara de extrañeza de otros colegas.

Unos años después, Emiliano y yo publicamos un artículo para *Quaternary International* en el que planteamos el problema de las salidas de África de los homínidos y donde argumentamos que la primera oleada habría tenido lugar a inicios del Pleistoceno Inferior, hace unos dos millones de años. Con el tiempo, parece que todas nuestras hipótesis se van confirmando.

En definitiva, con los descubrimientos de Dmanisi y la datación de los yacimientos de Java se abrió paso un nuevo paradigma que aún continúa vivo y que está cambiando muchas de nuestras ideas previas sobre la evolución humana y las migraciones que ocurrieron de este a oeste. La ventaja de la ciencia y sus métodos es que todo conocimiento es afortunadamente provisional y esto asegura que es un campo en el que nunca está todo dicho.

## LAS CINCO ESPECIES DE ATAPUERCA

## *El primer europeo: el Homo sp.*

COMO ya hemos comentado, el más antiguo de los homínidos de Atapuerca fue encontrado en la Sima del Elefante y tiene en torno a 1,2 millones de años. Cuando publicamos su descubrimiento en *Nature* en 2008 atribuimos los restos al *Homo antecessor*, pero ahora nos inclinamos a pensar que pertenecen a una especie no identificada, el *Homo sp.*, ya que las investigaciones realizadas con un escáner de alta resolución MTC nos confirmaron que no se trata de la misma especie, pues la estructura de los dientes y de la propia mandíbula es distinta. Del *Homo sp.* solo tenemos cuatro fósiles: un diente (premolar), una mandíbula, la falange de un dedo y el trozo de un hueso largo sin identificar. No es suficiente para confirmar si se trata o no de una nueva especie.

En el sur de la península Ibérica, en los yacimientos al aire libre de Barranco León, en Orce, Granada, también se ha localizado un diente de leche que tendría una cronología algo más antigua: 1,4 millones de años. Su hallazgo fue publicado en el *Journal of Human Evolution* en 2013, en un artículo firmado por el director de este proyecto, Bienvenido Martínez, que es colega nuestro en el Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social (IPHES).

Sin embargo, pese a que aún no tiene nombre, sí hemos podido identificar algunas características de este *Homo sp.*, pues presenta unas patologías que han dejado un gran impacto sobre los fósiles. Unos quistes y una dentición en abanico nos indican que no gozaba de buena salud y que debió de sufrir muchos dolores a lo largo de su vida. La edad de su muerte estimamos que podría estar entre los treinta y treinta y cinco años, lo que se considera un adulto mayor para el periodo en el que vivió. También sabemos que su cuerpo fue canibalizado, porque en los pocos huesos que tenemos hay marcas de corte que así nos lo indican.

Hemos averiguado algunos datos más sobre su posible dieta analizando el sarro que se quedó pegado en los dientes de la mandíbula, pues la falta de higiene es en este caso una ventaja para la ciencia. Todo parece indicar que, sin desdeñar la carne cuando la obtuviera, era un humano con una dieta eminentemente vegetariana, que se alimentaba mucho de gramíneas y frutos de coníferas. Eso sí, todo ello lo ingerían crudo, pues aún no conocían el

fuego, que no llegaría a ser utilizado en Europa hasta casi medio millón de años después.

Como detalle curioso, los investigadores de este trabajo, publicado en 2017 en la revista *The Science of Nature*, detectaron que estos homínidos de hace 1,2 millones de años ya utilizaban un palito de madera como mondadientes para su higiene dental, pues en el diente han encontrado surcos de desgaste.

## *El Homo antecessor, la nueva especie*

Más moderna que el *Homo sp.* es la especie *Homo antecessor*, que tiene unos 900.000 años. Su hallazgo en la Cueva de la Gran Dolina de Atapuerca fue uno de los grandes hitos de la investigación en evolución humana.

Lo primero que encontramos fue un maxilar, que estuvo rodeado de polémica científica. Algunos colegas sostenían que el fósil con el que hicimos el holotipo —fósil que sirve para describir una especie— era un individuo inmaduro, y como consecuencia algunos de sus caracteres obedecían a que estos no se habían acabado de desarrollar cuando falleció. Aducían que solamente si se encontraban fósiles de adultos podríamos afirmar que eran caracteres estabilizados y definitivos de una especie nueva.

Ahora, con más de doscientos restos exhumados, el *Homo antecessor* está mucho mejor representado y ya se pueden extraer datos más consistentes que permiten una aproximación anatómica a su aspecto real. Ya no tenemos dudas de que hemos identificado una nueva especie que habitó en Europa hace casi un millón de años, y así fue publicada en *Nature* en 1997.

Los *antecessor*, por lo que hemos deducido de sus fósiles, tenían unos rasgos muy evolucionados en la cara que le acercan a las características de los *Homo sapiens*. Su rostro era plano como el nuestro, pero con depresiones suborbitales, mandíbula estrecha, mentón saliente y fino, y sus pómulos eran marcados como los nuestros. Sin embargo, la frente presentaba un aspecto arcaico, muy parecido a los de los homínidos del Plioceno y Pleistoceno Inferior africano, los *Homo ergaster*.

Para saber a qué especies humanas se parecían de las ya conocidas hicimos una comparación con todas ellas: por una parte con los homínidos más antiguos, como el *Homo habilis* y el *Homo ergaster*, y por otra con los contemporáneos y posteriores: el *Homo erectus* asiático, el *Homo heidelbergensis*, el *Homo neanderthalensis* y el *Homo sapiens*.

Del estudio de su dentición se concluyó que la de los *Homo antecessor* se parecía a la de las arcaicas poblaciones africanas, aunque los rasgos estaban combinados con los de poblaciones europeas posteriores, como el *Homo heidelbergensis*. Además, según Bermúdez de Castro, el patrón de desarrollo y salida de sus dientes y muelas era similar al de las poblaciones modernas. La mandíbula, sin embargo, tiene similitudes con los restos del *Homo erectus* encontrados en Zhoukoudian, cerca de Pekín (China), un yacimiento descubierto en 1921 por el geólogo sueco Johan Gunnar. Este proyecto fue dirigido durante muchos años por una troika científica de la que conocí a uno de sus miembros, el paleontólogo chino Pei Wenzhong, fallecido en 1982. Ambos estudiamos en el Instituto de Paleontología Humana de París.

En definitiva, al analizar los restos esqueléticos nos parecía que se hubieran cogido piezas de los puzzles de diferentes humanos y las hubieran colocado de forma equivocada, mezclando unas especies con otras.

Otro de los rasgos que conocemos del *Homo antecessor* es su altura: medía entre 1,60 a 1,75 centímetros. Poseían además una capacidad craneal de 1.000 cm<sup>3</sup>, otra característica que les sitúa entre las primeras especies del *Homo* (con apenas 450 cm<sup>3</sup>) y las modernas *Homo neanderthalensis* y *Homo sapiens* (con 1.400 cm<sup>3</sup> e incluso más).

Conviene recordar que cuando descubrimos esta especie en la Gran Dolina, a las puertas de Europa ya teníamos el testimonio de la existencia de poblaciones de homínidos con cerca de dos millones de años en Dmanisi, pero después de estos *Homo georgicus* había un gran vacío, pues aún no habíamos descubierto el *Homo* sp. en la Sima del Elefante.

Después de la publicación de la nueva especie burgalesa, hubo otros equipos de investigación en diferentes países que atribuyeron sus fósiles a esta misma especie. Es lo que ocurrió con varios fragmentos de la parte superior de un cráneo de homínido (calota) encontrado en 1994 en el yacimiento de Ceprano (en la provincia de Frosinone, Italia), por Italo Bidittu, si bien finalmente su edad resultó no ser análoga a la de los fósiles de la Cueva de la Gran Dolina, sino a los de la Sima de los Huesos.

Este fósil italiano se publicó tres años más tarde en el *Journal of Human Evolution*, un trabajo en el que le daban una antigüedad de 900.000 años mediante el método de datación de potasio/ argón, dato por el que el paleoantropólogo Giorgio Manzi lo consideró como *Homo antecessor*. Posteriormente, nuevas dataciones rebajaron su edad a cerca de 450.000 años,

lo que puso en entredicho esa atribución. No obstante, continúa abierto el debate, pues las nuevas fechas que rejuvenecen el fósil también han sido cuestionadas por otros prestigiosos investigadores italianos. Estos científicos mantienen que en los sedimentos donde se encontró la calota de Ceprano había industrias líticas pertenecientes al primitivo modo 1, justo el mismo que utilizaba la especie *antecessor* de Atapuerca, en vez del modo 2, que es la que fabricaban sus coetáneos en la Sima.

Lo más reciente sobre este fósil se ha publicado en la revista científica *PLOS ONE*, donde se afirma que podría tratarse de un resto nodal que entronca a los homínidos del Pleistoceno Inferior con los del Pleistoceno Medio, sin más explicaciones.

Mi único contacto con este yacimiento fue a través del propio Manzi, quien había colaborado en la excavación en la Sima de los Huesos y que en una ocasión me invitó a participar en una infraestructura de la excavación en los sedimentos próximos al lugar donde había sido hallada la calota, pero finalmente no pude acudir.

El caso de Italia no fue el único. En 2010, en el yacimiento de Happisburgh (Norfolk, Inglaterra), se descubrieron unas herramientas datadas hace 780.000 años que también se atribuyen al *Homo antecessor*. En el mismo lugar hay unas huellas fósiles (icnitas) que podrían tener hasta un millón de años. Los estudios han revelado que los pasos corresponden a los de un adulto y cuatro jóvenes, y por su cronología igualmente se ha dicho que podrían pertenecer a la especie de Atapuerca, pero hasta ahora no hay más datos que puedan confirmar esta clasificación.

Para el equipo de Atapuerca, plantear la denominación de una nueva especie como hicimos nosotros en los años noventa fue arriesgado, pero en mi opinión aún fue más audaz por parte de los paleoantropólogos — fundamentalmente José María Bermúdez de Castro y Juan Luis Arsuaga— decir que el *Homo antecessor* no solo era una especie nueva en Europa, quizá la primera que había evolucionado en nuestro continente, sino que además era la antecesora tanto de los *Homo neanderthalensis* como de nuestra propia especie, el *Homo sapiens*. En un momento determinado incluso llegamos a plantear la existencia de distintas especies humanas en el Pleistoceno Inferior, aunque ahora creo que se podría tratar solamente de variabilidad de los individuos dentro de la misma y no de una amplia diversidad.

Ha pasado mucho tiempo y desgraciadamente los fósiles de un millón de años no son abundantes en Europa como para tener absolutamente clara toda la secuencia. Desde que encontramos los primeros fósiles, en mis primeras conferencias mencionaba a menudo que si queríamos comprobar nuestra hipótesis del origen africano del *Homo antecessor* tendríamos que ir a ese continente a buscar los restos de esta especie, fósiles de la población que se había quedado allí para dar lugar a los *Homo sapiens*, pues en 1994 no existían aún buenos registros de homínidos con una antigüedad de un millón de años.

Las dudas siguieron hasta que se dio a conocer el descubrimiento de un cráneo humano con un millón de años de antigüedad en Buia (Eritrea) por parte de un equipo italiano dirigido por el geólogo y profesor de la Universidad de Florencia Ernesto Abbate. El descubrimiento de este yacimiento del *Homo erectus* nos permitió conocer un fósil africano de la misma cronología que los nuestros y comparar su morfología con los del nivel TD6 de la Gran Dolina. Así comprobamos que no parecían ser de la misma especie. Ojalá un día aparezcan fragmentos que nos permitan reconstruir cráneos completos del *Homo antecessor* y podamos compararlos con el de Buia, pero de momento no los tenemos, así que la teoría africana de su origen va perdiendo peso.

Curiosamente el azar ha hecho que muchos años después me encuentre, junto con mi colega en el IPHES Bienvenido Martínez, trabajando muy cerca de ese yacimiento eritreo de Buia en la búsqueda de homínidos y herramientas del Plioceno y del Pleistoceno Inferior. Tal y como yo decía en los años noventa, antes o después tenía que ir a África, la tierra de origen de nuestra partida.

Como ya apuntaba, los últimos estudios sobre los fósiles de la especie de Atapuerca están cambiando nuestras teorías. Análisis posteriores de los dientes realizados por parte del equipo de Bermúdez de Castro y Martín-Torres, publicados en 2005, indican que es muy probable que estos homínidos de la sierra burgalesa no llegaran hasta aquí desde África siguiendo la ruta del sur hacia el norte, sino que viajaron desde el este, por lo que tendrían su origen en una migración que salió de Asia.

La pista nos la dio el hallazgo de la mandíbula de una hembra *antecessor* en el «estrato Aurora» del TD6, en la Gran Dolina, que por sus características es muy similar a otras localizadas en los yacimientos chinos de Zhoukoudian y de Lantian.

¿Cómo es posible explicar la gran distancia que separa esos fósiles de los nuestros? Según plantean algunas teorías, hace unos 800.000 años, con la ampliación del desierto del Sahara, las migraciones entre África y Asia se habrían interrumpido, por lo que no habría habido otra salida de nuestro género del primero de los continentes hacia el resto del mundo hasta hace en torno a 80.000 años, que es cuando ya se localizan *sapiens* en Asia. En todo ese largo periodo de tiempo las especies de homínidos que habían salido antes de que el desierto lo impidiera se habrían extendido por Europa y Asia, originándose adaptaciones locales que dieron lugar a nuevas especies en ambos continentes.

Los trabajos en los que se fundamenta esta teoría nos están haciendo cambiar nuestras hipótesis en tiempos recientes sobre quiénes eran y de dónde venían los homínidos de Atapuerca, que de momento no sabemos con certeza si habitaron en otro lugar. Parte del equipo está convencido de que llegaron desde Asia, pero aún no hay unanimidad al respecto; lo que sí está claro es que la hipótesis de que los *Homo antecessor* fueron el ancestro común del *Homo sapiens* y neandertales ya no se sostiene tal y como anunciamos en su día, si bien aún resiste como una hipótesis bien planteada.

Los fósiles de la Gran Dolina también nos han proporcionado muchos datos sobre el modo en que vivían estos homínidos. Eran expertos cazadores y carroñeros que se llevaban piezas enteras de sus presas hasta esa cueva para consumirlas, sobre todo potros y ciervos jóvenes, ayudándose de herramientas de piedra muy primitivas. A veces también se alimentaban de otros humanos de su misma especie: eran caníbales.

Pese a no tener la certeza absoluta sobre su origen, no es difícil imaginárselos yendo de un lugar a otro del continente europeo en grupos de unos cuarenta o cincuenta individuos, probablemente siguiendo las migraciones de otros animales que eran parte de su dieta; o con el cambio de las estaciones, en busca de las frutas que estuvieran disponibles en ese momento.

## ***Los misteriosos Homo heidelbergensis***

Uno de los grandes tesoros de Atapuerca son los 28 individuos humanos encontrados en la Sima de los Huesos que, después de más de treinta años de estudio, aún pueden darnos muchas sorpresas. Para empezar, y a pesar del título que hemos puesto a este apartado, desde 2015 los hemos sacado de su



clasificación original como el *Homo heidelbergensis* para darles el nombre de una nueva especie. Tenemos claro que no son los *Homo neanderthalensis* clásicos, pero tampoco pueden atribuirse al grupo donde les incluimos cuando publicamos su hallazgo años atrás.

Para entender las razones de este cambio de clasificación hay que recordar que el nombre de la especie *Homo heidelbergensis* se definió con una sola mandíbula, es decir, que sirvió para dar nombre a una especie. Había sido descubierta en 1905 en Heidelberg (Alemania) por el alemán Daniel Hartmann y estudiada posteriormente por el antropólogo Otto Schoetensack, quien le otorgó una antigüedad de unos 600.000 años. La encontró un obrero por azar enterrada a unos 24 metros de profundidad en una cantera de extracción de áridos cerca del río Nekar, sin una excavación sistemática, por un trabajador de esta, pero aun así este fósil ha sido el holotipo (o tipo estándar) de esta especie durante más de un siglo.

Para el equipo de Atapuerca este es un paradigma científico cuestionable, dado que puede haber una gran variabilidad de mandíbulas dentro de una población humana. Junto a Bermúdez de Castro tuve ocasión de contemplarla en vivo cuando en la década de 1990 fuimos invitados a visitar el lugar donde se encontró el fósil. Después de una reunión, en la que pretendíamos coordinar trabajos con nuestros colegas alemanes, nos anunciaron que nos enseñarían la famosa mandíbula. Para ambos fue emocionante aquel momento, pues durante años solo habíamos podido contemplarla en los libros. De pronto, la teníamos ahí, al alcance de la mano.

El aspecto de la mandíbula, especialmente su robustez, su anchura y la excelente conservación de los dientes y muelas me impactaron al primer vistazo, pese a que no soy paleoantropólogo, pero como morfológico estoy acostumbrado a hacer comparaciones mentales entre lo que vemos y lo que conocemos.

Los *Homo heidelbergensis* siempre han estado considerados como poblaciones del Pleistoceno Medio europeo, y por ello los fósiles de la Sima de los Huesos, de ese mismo periodo, fueron clasificados como tales en 1976 en su presentación en el *Journal of Human Evolution* por Emiliano Aguirre y Marie-Antoinette de Lumley.

Posteriormente, algunas dataciones nos sorprendieron al señalar la posibilidad de que fueran bastante más antiguos, de unos 600.000 años, pero son unas fechas que han quedado definitivamente descartadas. Las últimas cronologías publicadas en *Science* en 2014 en colaboración con diferentes

instituciones nos han confirmado que los fósiles de la Sima tienen 430.000 años. Eso sí, siempre se han mantenido en el Pleistoceno Medio.

La colección de fósiles de homínidos de la Sima de los Huesos —más de 6.000 restos óseos— es la más importante y significativa que existe en el mundo para poder reconstruir el funcionamiento de una comunidad biológica humana. Con todo este material, conocer el número de cadáveres que fueron arrojados al agujero que es este yacimiento ha sido posible gracias a las identificaciones realizadas por Bermúdez de Castro y su equipo a través del estudio de los dientes. Este trabajo es el que nos ha permitido determinar que al menos hay 28 individuos, que es lo que denominamos el «número mínimo de individuos» (NMI). Ahora, cada vez que aparece una nueva pieza dental se comprueba si se puede colocar en algún lugar de una mandíbula o maxilar de las que ya conocemos, y si estuviera repetida o no encajara en ningún sitio sabríamos que se trata de otro homínido...

Además de conocer la existencia de 28 homínidos por la dentición también se han podido reconstruir un total de 17 cráneos. Probablemente sean las piezas anatómicas más importantes para estudiar la evolución humana. Para completar algunos de ellos fue necesario poner en orden decenas de pequeños fragmentos que estaban dispersos, un auténtico rompecabezas que históricamente ha realizado en Atapuerca Ana Gracia, sin duda una auténtica maga de la reconstrucción anatómica.

Con los huesos de la Sima que no forman parte del cráneo (los poscraneales) el equipo ahora está recomponiendo esqueletos de individuos enteros, algo insólito en el registro mundial de fósiles de homínidos de este periodo, un trabajo que llevará bastante tiempo. Es la reconstrucción de «toda una comunidad fosilizada», como nos gusta definir este excepcional registro.

A falta de nuevas investigaciones, gracias a esta memoria ósea con cientos de miles de años ya hemos avanzado mucho en el conocimiento de cuestiones fundamentales relacionadas con la anatomía, las enfermedades, los traumatismos, la ontogenia (el desarrollo individual), la filogenia (su parentesco con otras especies) y la vida social de estas poblaciones del Pleistoceno. Tanto como nunca antes se había conseguido.

Conviene hacer un poco de historia para situarlos en su contexto. Muchos de los fósiles de homínidos encontrados en Europa del periodo en el que vivieron los humanos de la Sima de los Huesos han sido asociados a los *Homo heidelbergensis*, considerados los ancestros de los neandertales. Es el caso de

los restos de homínidos encontrados en Tautavel (Francia, 1971), el cráneo de Steinheim (Alemania, 1933), el de Petralona (Grecia, 1960), el de Swanscombe (Inglaterra, 1935), el ya mencionado de Ceprano (Italia, 1994) y muchos otros menos conocidos.

Simultáneamente, en Asia vivía otra especie, cuyos restos se atribuyen a los más primitivos *Homo erectus*. Entre ellos cabe mencionar los fósiles del yacimiento chino de Zhoukoudian, que con unos 680.000 años son mucho más recientes en el tiempo que los *erectus* encontrados en la isla de Java (Indonesia) que se mencionaban antes, con entre 1,8 y 1,6 millones de años.

Los denominados *Homo heidelbergensis* habitaron únicamente en Europa, desde hace 600.000 hasta hace 250.000 años. Eran homínidos muy robustos, con una estatura que oscilaba entre 1,65 y 1,80 metros, como se averiguó del estudio métrico de algunos fémures; por tanto eran bastante más altos que sus sucesores, los *Homo neanderthalensis*, más semejantes en este aspecto a la media de nuestra especie. Sin embargo, en otros rasgos seríamos muy diferentes. Si comparamos su estructura corporal con la de los *Homo sapiens*, podría decirse que eran un 35% más robustos que nosotros, con un peso que sobrepasaría los 100 kg en los varones. Fuertes y musculados, aquellos homínidos serían excelentes corredores en distancias cortas, y seguramente podrían haber ganado a los actuales campeones olímpicos de los 100 metros pese a su masa corporal.

También era peculiar su cabeza. El cráneo era muy alargado, con las paredes muy espesas, exageradas si las comparamos con nuestra especie, y su perfil posterior era más redondeado que el de los neandertales. Albergaba una capacidad craneal que oscilaba entre los 1.125 y los 1.350 cm<sup>3</sup>, unos 100 de media menos que nosotros.

Por delante, la cara de los *heidelbergensis* presentaba un acentuado prognatismo, es decir, no era verticalizada como la nuestra sino inclinada y abultada hacia delante; además, era desproporcionadamente grande respecto a la bóveda craneal y con prominencias sagitales. Los huesos en los que se sustentaban las cejas (el torus supraorbitario) se veían en su rostro como un doble arco con resalte, y para terminar el retrato su nariz era prominente y su mandíbula carecía de barbilla. En definitiva, su aspecto era muy diferente al nuestro y no se puede decir precisamente que fueran atractivos.

Otra característica de estos homínidos era su bajo dimorfismo sexual (recordemos: la diferencia de tamaño entre ambos sexos); probablemente algo en lo que sí eran más parecidos a nosotros que a los representantes de las anteriores especies humanas, como el *Homo rudolfensis* o el *Homo habilis*,

más similares en este aspecto a los *Australopithecus*. De ello podemos inferir que machos y hembras desarrollaban comportamientos complementarios, parecidos a los que realizamos los *sapiens*.

Esta descripción general, que se corresponde con la de los homínidos de la Sima de los Huesos, atribuidos a la especie *Homo heidelbergensis*, no nos hace olvidar que probablemente debamos clasificar en el futuro estos fósiles a otra especie diferente. Lo indudable es que vemos que los caracteres que presentan son compartidos por todos los que vivieron el Pleistoceno Medio europeo y que forman parte de la familia filogenética del *Homo neanderthalensis*, con los que se relacionan tanto sus caracteres craneales como la morfología general de los restos esqueléticos.

La replicación de ADN nuclear de los fósiles de la Sima de Atapuerca no ha hecho sino confirmar que existió una relación que a nivel paleontológico ya nos parecía obvia.

## Los jóvenes «28» de la Sima de los Huesos

Gracias a los miles de fósiles encontrados en este yacimiento también hemos podido revelar muchos aspectos de la vida y el comportamiento de los *Homo heidelbergensis*. Hemos comprobado que las muertes traumáticas y las patologías eran muy frecuentes entre los 28 de la Sima. Sufrían sorderas, dolorosas infecciones dentales por rotura de piezas —que llegaban a generar septicemias— y traumatismos que quizás acabaron por provocar muertes o que afectaron seriamente la vida de algunos individuos. Todo ello nos dice que estaban sometidos a un gran estrés vital.

Incluso sabemos que las confrontaciones con otros grupos solían ser frecuentes, pues los huesos presentan golpes que parecen fruto de enfrentamientos cuerpo a cuerpo o a poca distancia. Estas heridas podían ser mortales, como ocurre con las marcas de perforación encontradas en uno de los cráneos, que estamos seguros que produjeron la muerte del individuo afectado.

Cabe señalar que los *Homo heidelbergensis*, en general, fallecían antes de los veinte años. Los machos eran los primeros en perder la vida, lo que parece estar asociado con el hecho de que a esa edad comenzaban a arriesgarse más en su entorno que sus mayores. La pérdida de protección del grupo los hacía más vulnerables, pues el riesgo de muerte durante esas salidas aumentaba de manera exponencial.

Por el contrario, el fallecimiento de las hembras puede estar relacionado con los partos, pero más bien con las infecciones que se producirían *a posteriori*, no en el alumbramiento en sí. Hay que tener en cuenta que las *heidelbergensis* tenían un canal de parto más ancho que las hembras de nuestra especie; si consideramos que nuestra crías, además, tienen un cráneo de mayor tamaño que las suyas, resulta obvio concluir que parir en el Pleistoceno Medio era menos traumático para aquellas madres prehistóricas que para las actuales, quienes solo muy recientemente, y gracias al desarrollo tecnológico, pueden tener descendencia sin dolor.

Por otro lado, debido a la presión ambiental, las luchas con otros clanes y sus métodos de caza infringían a estos grupos humanos muchas bajas y disminuían su esperanza de vida. Para compensarlo debían de tener una tasa de reproducción alta. Si no hubiera sido así habrían terminado desapareciendo.

Entre la población fósil de la Sima de los Huesos sorprende ver la baja representación de individuos infantiles que hay entre los 28 identificados, pues solo hay uno o dos niños. Igualmente pasa con los homínidos con una edad avanzada, de los que solo uno tiene más de cuarenta y cinco años. El resto, como ya comentamos al hablar del yacimiento, son jóvenes y adultos jóvenes de entre doce hasta poco más de veinte años, por lo que pensamos que se trata de un grupo seleccionado y no de una muestra acumulada aleatoriamente.

En todo caso, la acumulación indica que eran grupos sin una estructura de familia nuclear como la que hoy conocemos, con pocos abuelos y abuelas, así que los tiempos de socialización intergeneracional debían de ser cortos. Ello implica que el periodo de traspaso del conocimiento entre generaciones era muy reducido. Hasta tiempos muy recientes no disponer de ancianos en un grupo significaba tener menos información acumulada del entorno y menos conocimientos sociales y simbólicos. En la medida en que el número de individuos mayores aumentó, en los grupos humanos se desarrolló un aprendizaje que favoreció la selección cultural y atenuó la selección natural. Cuando se daba esa circunstancia los grupos sobrevivían y se reproducían más y mejor, lo que les otorgaba ventajas frente a los que no la tenían, aunque no es lo que hemos encontrado en la Sima.

El yacimiento ha proporcionado también información sobre excepcionales malformaciones entre los homínidos. Algunas, como la de la homínida

Benjamina, nos ayudan a inferir aspectos del comportamiento y la vida social de la especie. Difícilmente esta niña de unos doce años habría sobrevivido a la terrible enfermedad que padecía, denominada craneoestenosis, si no hubiera sido por el cuidado de sus congéneres, algo constante entre estos humanos.

La craneoestenosis se caracteriza por la unión de las fontanelas o bordes de las placas óseas del cráneo, lo que hace que se desarrolle el cerebro encerrado dentro de un volumen óseo que no se expande. Ello impide que la masa encefálica crezca del mismo modo que lo haría en una bóveda craneal normal, en la que estas fontanelas solamente se sueldan cuando el cerebro ya ha culminado su crecimiento. Como consecuencia, Benjamina era discapacitada y es de suponer que el sentido de pertenencia a la familia, la proximidad genética o la identidad social y cultural la ayudó a mantenerse viva, puesto que ya estarían desarrollados en estas comunidades.

Respecto a la alimentación, una cuarta parte de la población que hemos encontrado en la Sima tuvo graves problemas relacionados con la nutrición cuando tenían entre tres y cuatro años, en el periodo de destete, pero al crecer la cantidad y calidad de su comida mejoró. Es un subdesarrollo que deja rastro en el esmalte de los dientes y que se denomina hipoplasia. Este es un problema que afectó mucho más a los neandertales, entre los que se ha detectado hipoplasia en un 50% de sus individuos. Incluso hay muchas poblaciones del *Homo sapiens* con mayores índices de hipoplasia que el que se ha encontrado en los individuos de este yacimiento.

Podemos concluir también que los homínidos *heidelbergensis* desarrollaron una gran complejidad en su comportamiento, pues tenían un cerebro de gran tamaño que se lo permitía. En Atapuerca no hemos encontrado restos asociados al fuego en ninguno de los yacimientos, pero en otros lugares de Europa sí que se sabe que lo utilizaron. En nuestro caso, la complejidad que llegaron a alcanzar la encontramos reflejada de otro modo: la acumulación intencional de cadáveres que dejaron en la Sima, a la que dedicamos parte del capítulo quinto de este libro.

Como conclusión, podemos decir que el problema de los estudios de evolución humana que siempre está sobre el tapete es la escasa cantidad de restos esqueléticos humanos del que se dispone en el registro. Lo habitual es encontrar fósiles aislados y fragmentados, por lo que pocos hallazgos en el

planeta permiten poder hacer un trabajo estadístico y, por tanto, sacar datos estándar que afiancen el conocimiento de las poblaciones pretéritas.

Por este motivo tiene tanto valor lo que poseemos de la Sima. Cuando se dispone de un conjunto cerrado y sincrónico, como esta acumulación, los evolucionistas podemos dar un salto científico muy importante. Seguramente tardaremos muchos años en disponer de registros tan completos como el que tenemos en Atapuerca de esas poblaciones del pasado, pero no dudo que irán apareciendo, y en el futuro, con nuevas colecciones, podremos tener una visión más cercana a la realidad de nuestro proceso evolutivo.

Mientras no lo contradigan nuevos datos, algunas certezas se van afianzando y las últimas investigaciones realizadas con material genético nos confirman que los homínidos de la Sima deben considerarse los antecesores de los neandertales. En la actualidad, en el equipo de Atapuerca pensamos que durante el Pleistoceno Medio se desarrollaron una serie de poblaciones en Europa, entre las que se encuadran las de la sierra. Todas tenían características específicas, pese a su origen común, porque no hubo mucho contacto entre ellas. Con el tiempo se fueron individualizando, adquiriendo rasgos que las distinguían según donde estuvieran, como también pasó luego con los *sapiens*.

Esa separación pudo deberse a barreras geográficas y a cambios climáticos bruscos en el continente que los fueron aislando. Fue así como se propició una evolución en mosaico en el Pleistoceno Medio. Es una hipótesis que comparto con mis colegas María Martín-Torres, José María Bermúdez de Castro y Juan Luis Arsuaga.

## *Esquivos neandertales*

Ya hemos comentado que no habíamos encontrado hasta ahora restos esqueléticos del *Homo neanderthalensis* clásico en los yacimientos de la sierra de Atapuerca. Sabíamos que estuvieron en las cuevas y que se pasearon por los alrededores, pues dejaron rastro de sus herramientas y de la fauna que cazaron, pero hasta recientemente no disponíamos de un potencial registro paleontológico que pudiéramos atribuir a esta especie. Aún no hemos estudiado el fósil humano hallado en 2016 en Cueva Fantasma y el encontrado en 2017 en la Galería de las Estatuas para confirmar que ya los tenemos, pero todo indica que así es. Como siempre decimos, no existe otro

camino que el de la perseverancia y la constancia, además de la suerte, que no viene mal cuando la necesitas.

Los neandertales se caracterizaron por tener una alta capacidad craneal (unos 1.500 cm<sup>3</sup>, más que los *Homo sapiens*), un fuerte prognatismo facial, una frente huidiza hacia atrás, prominente entrecejo y una mandíbula sin mentón. Si nos miráramos con ellos frente a un espejo esas diferencias las veríamos muy marcadas. Su cuerpo era muy robusto, con las extremidades cortas y una pelvis ancha, y podían medir de 1,50 a 1,70 metros y pesar de 60 a 80 kg.

En el IPHES llevamos más de treinta años trabajando en un proyecto científico en un abrigo travertínico llamado Abric Romaní, en la localidad de Capellades (Barcelona), y que contiene sedimentos de hace entre 100.000 y 35.000 años en el interior de la cavidad. Aquí hemos encontrado hogares, herramientas de piedra y de madera, restos de los animales cazados, lechos de hojas petrificadas, etc., pero no hemos dado con un fósil de la especie responsable de la acumulación del registro, que sabemos que son individuos de esta especie.

Sin embargo, gracias a este yacimiento hemos sido capaces de conocer cómo vivían y se organizaban. Por la extensión del registro arqueológico vemos que formaban grupos de entre seis y doce miembros, aunque en ocasiones especiales se encontraban con grupos diferentes para dar continuidad a la vida del clan. También sabemos que enterraban a sus congéneres fuera de los campamentos.

Yacimientos de neandertales con gran cantidad de fósiles hay en otros muchos puntos de la península Ibérica, de Asturias a Gibraltar pasando por la Comunidad de Madrid, donde en la localidad de Pinilla del Valle (en el valle del Lozoya), Juan Luis Arsuaga codirige una excavación.

Los más cercanos a Atapuerca se encuentran en el yacimiento burgalés de Valdegoba, en el municipio de Huérmeces, a escasos 30 km de la sierra de Atapuerca, donde fueron localizados en 1987 por miembros del equipo encabezados por Juan Carlos Díez. Este yacimiento lo conocimos a comienzos de los años ochenta, cuando lo visité con Díez y Aurora Martín. Por entonces su sobrenombre era Cueva del Botijo, si bien más tarde nos enteramos de que la cueva tenía un nombre, Valdegoba. Nunca había sido explorada científicamente, así que en 1987 iniciamos una excavación en la que apareció la mandíbula de una adolescente de hace unos 130.000 años; en años posteriores se recuperaron diez dientes de leche de un bebé neandertal,



una falange y dos metatarsos, uno de ellos de un adulto. Calculamos que se trataba de un grupo de tres a cinco neandertales.

Los investigadores del IPHES, en 1982, también encontramos neandertales en una excavación en la cueva del Tossal de la Font, en la localidad de Vilafamés (Castellón), un trabajo que hicimos junto a Francesc Gusi —fallecido en 2012— y Carme Olària. Recuerdo que en la primera visita que hicimos a este yacimiento para evaluar la posibilidad de excavarlo decidimos hacer un muestreo en una sección donde aparecían restos esqueléticos, y el azar quiso que lo primero que encontrásemos fuera un fósil de neandertal, que posteriormente fue identificado por Jordi Estévez.

En la sierra burgalesa se nos han resistido décadas esos homínidos que habitaron el continente desde hace 250.000 años hasta hace unos 28.000, las fechas más recientes que atestiguan su presencia en Gibraltar. Allí se mantiene que habrían vivido los últimos *Homo neanderthalensis* antes de su extinción definitiva de la faz de la Tierra. Como hemos señalado, ello puede cambiar en breve con los nuevos hallazgos en Atapuerca, y desde luego empeño no nos va a faltar.

## *Llegada de los Homo sapiens*

Finalmente, nuestra especie *Homo sapiens* surgió en África. Los fósiles más antiguos de este *Homo* conocidos hasta hace poco se habían encontrado en Etiopía, con una antigüedad datada en 160.000 años, aunque luego se atribuyó a un fósil hallado de Israel una edad de 270.000 años y, más recientemente, a otros fósiles de Marruecos (yacimiento de Jebel Irhoud) una antigüedad de entre 300.000 y 350.000 años. La especie envejece.

El primero se encuentra en el Museo Nacional de Etiopía en Addis Abeba, donde tuve la fortuna de tenerlo entre mis manos por pura casualidad.

Ocurrió en 2003, cuando estaba en el país etíope estudiando las herramientas encontradas en el yacimiento de Khada Gona, las más antiguas del planeta de la especie *Sapiens*. Un día, en uno de los pasillos del museo, vi tras una puerta entreabierta a Tim White, paleontólogo de Berkeley al que ya he citado, que en ese instante estaba haciendo el molde de un cráneo que había sido descubierto pocos días antes, y lo observé con detenimiento: resultó ser el del *Homo sapiens* más antiguo conocido hasta ese momento (descontando el de Israel que apareció después), y fue bautizado como el *Hombre de Herto*, aunque en la revista *Nature* al año siguiente fue publicado

como el *Homo sapiens idaltu*. Ese cráneo que White manipulaba tenía una capacidad de 1.450 cm<sup>3</sup>, algo ligeramente mayor que nuestra media.

Este descubrimiento dio fuerza a la teoría «out of Africa», que mantiene que los *Homo sapiens* salieron de este continente hace unos 100.000 años y que desde entonces se distribuyeron por todos los continentes para acabar siendo la única especie humana que ha sobrevivido. La antigüedad de *Herto* lo convirtió en coetáneo de los neandertales que entonces se extendían por Europa.

En Atapuerca los *sapiens* tardaron tiempo en dejar rastro. Hemos encontrado los primeros individuos de la especie en El Portalón de la Cueva Mayor y en el Abrigo de El Mirador, restos esqueléticos que pertenecen a humanos que vivieron en el Holoceno, con no más de 6.000 años de antigüedad. Fueron los primeros agricultores y ganaderos que se instalaron en la sierra, y auténticos señores de la tierra. Sería interesante, como ya hemos formulado con anterioridad, encontrar algún *Homo sapiens* de finales del Pleistoceno Superior, y quizá sea posible en futuras excavaciones en estos dos lugares de la sierra; nos permitiría conocer qué cambios morfológicos se produjeron entre el momento en el que eran cazadores y recolectores y aquel en el que pasaron a ser pastores.

Lo que sí tenemos en estos fósiles es material genético del conjunto procedente de la necrópolis que hace 4.500 años hubo en el Abrigo de El Mirador. Gracias a este yacimiento hemos podido averiguar el origen de esta población y su relación con otras ya existentes, pero no si hubo un reemplazamiento abrupto de unos humanos por otros al final del Pleistoceno. Es uno de los enigmas que nos animan a trabajar para dar con las respuestas.

Recordemos que los análisis basados en el ADN mitocondrial, dirigidos por el experto en paleogenética Carles Lalueza Fox y que se publicaron en 2014 en la revista *PLOS ONE*, hasta ahora nos indican que estos pastores y agricultores del Holoceno estaban relacionados con poblaciones que vivían en el centro de Europa, y consecuentemente con sus antecesores, que procedían de Oriente Próximo. Mencionar que allí tuvo lugar la revolución que cambió nuestra forma de adaptarnos al planeta. Nos referimos a la revolución Neolítica.

## Los procesos de evolución

Aún queda mucho por descubrir sobre el origen de la especie humana, pero desde luego menos que cuando empezamos este viaje hacia el pasado. Como

corolario es preciso hacer una síntesis y una reflexión que nos ayude a ubicarnos en los procesos que nos han llevado hasta la humanidad actual y a la que vendrá. No solo hemos de ser capaces de aportar información científica sobre esta dinámica histórica, sino que nos hemos de aventurar a proyectar estos datos al futuro.

Las especies que se han encontrado en Atapuerca son del *Homo* sp. (probablemente un *Homo erectus* ), el *Homo antecessor*, el *Homo heidelbergensis* —o en el futuro otra especie— y el *Homo sapiens*. También tenemos herramientas de los neandertales, es probable que fósiles. Es la historia de gran parte de la vida de la humanidad concentrada en algunas hectáreas de terreno.

Nuestra evolución pudo ser continua, pero también puntuacionista, es decir, con cambios que se concentran en un corto periodo de tiempo después de muchos años de equilibrio (esta teoría fue denominada como del «equilibrio puntuado» o «equilibrio interrumpido» y propuesta por los paleontólogos estadounidenses Niles Eldredge y Stephen Jay Gould). Sabemos que es un proceso encadenado, aunque en el transcurso del mismo haya habido grandes extinciones. El árbol evolutivo mantiene caracteres de especies del pasado en especies del presente, a la vez que incorpora nuevas adquisiciones que han hecho que nos diversifiquemos. Es algo que vemos en los fósiles craneales y poscraneales con los que trabajamos en Atapuerca.

En cada nuevo descubrimiento debemos ser capaces de incluir la nueva complejidad, cada descripción tiene que ser comparada con otras y establecer así analogías que nos permitan acercarnos a la realidad evolutiva, teniendo en cuenta que toda confirmación necesita de la duda metódica.

Cuantos más descubrimientos hacemos, cuantos más fósiles tenemos, más información hay disponible, pues la ciencia es un proceso acumulativo indefinido. La forma, la que nos sirve para reconocer y distinguir unos sujetos de otros, es consecuencia de esta singularidad primordial en el espacio y en el tiempo, del desarrollo interno y de las restricciones externas. En otras palabras, la aparición de caracteres nuevos en los seres humanos no podría entenderse sin la modificación de los viejos, pero tampoco sin su complementariedad. Es por ello que la interpretación de las asociaciones esqueléticas es tan compleja.

Para los investigadores de la evolución humana, la morfogénesis o evolución de las formas nos explica cada uno de los cambios por adaptación y nuevas adquisiciones. Únicamente dentro de esta dinámica podemos entender la transformación de las distintas especies de nuestro género.

## EL MENAJE DE ATAPUERCA

**H**E mencionado con anterioridad las muchas herramientas de piedra que encontramos en Atapuerca y sus alrededores. Lo que no he comentado hasta ahora es que el inicio de la fabricación de esos utensilios por parte de nuestros ancestros humanos, los homínidos del Plioceno, probablemente sea el mensaje de futuro más importante que la humanidad lanzó de forma inconsciente (y por primera vez) hace unos tres millones de años desde el continente africano.

Aquellos códigos, que fueron grabados y secuenciados sobre las rocas que encontraban en su entorno, nos han permitido reconocer nuestro largo y complejo progreso tecnológico y, al mismo tiempo, darnos cuenta de que en la lejanía del tiempo, en un pasado perdido, ya existían especímenes que querían comunicarse; en definitiva, que la conciencia del género *Homo* estaba emergiendo en el planeta.

Las herramientas son el palpitar que precedió a la evolución de la conciencia humana, y por ello debemos tratar de averiguar, por ingeniería inversa, el mensaje que traen esos códigos que han dejado esparcidos por todos los yacimientos arqueológicos. Esa modificación de las materias primas que los homínidos se encuentran en la naturaleza representa un hito revolucionario en la evolución de la complejidad de nuestra especie.

Haber tenido entre las manos estos objetos, que atestiguan las primeras pruebas de la inteligencia operativa humana, es una de las experiencias más trascendentes en el transcurso de la vida de un arqueólogo. Imposible para mí olvidar cómo en los primeros años de este siglo, en el pequeño Museo Nacional de Etiopía en Addis Abeba, empecé a manipular los útiles de piedra que habían sido encontrados en el yacimiento del arroyo de Khada Gona, procedentes de la formación geológica de Khada Hadar. Las cajas estaban sobre la mesa de un pequeño y desvencijado despacho y mi colega y amigo el doctor Sileshi Semaw nos había autorizado su estudio. A lo largo de varias campañas de excavación Semaw había recuperado en aquel desértico lugar más de 3.000 piezas fechadas hace más de dos millones de años.

Al abrir las cajas en las que estaban depositados los utensilios, junto a mi antiguo profesor, el arqueólogo francés Henry de Lumley, Deborah Barsky y otros colegas, mi corazón empezó a latir cada vez más rápido. Fue coger la primera pieza con la mano y ser plenamente consciente de que tenía entre mis dedos una de las pruebas conocidas de la inteligencia operativa que tuvo la humanidad más primitiva; unos seres que hasta hace unos pocos centenares de

miles de años han estado plenamente asociados con su medio natural, pero que cuando fabricaron aquello que acariciaba con mis dedos aún no disponían de capacidad para empezar a transformar el entorno en el que vivían. Individuos cuya capacidad craneal, apenas unos 450 cm<sup>3</sup>, no distaba mucho de la que tienen nuestros parientes más próximos, los chimpancés, los gorilas o los orangutanes, y sin embargo esa caja llena de piedras talladas los hacía muy distintos.

Al observar una de aquellas herramientas, la más primitiva conocida, un pensamiento tomó forma: en realidad era un pedazo de ADN artificial que había sido construido por la voluntad de un primate, un ser vivo que quería mejorar su adaptación a su medio natural, pero que lo quería hacer de forma intencional y no solamente utilizando sus diseños anatómicos. Es más, lo hacía sin ser consciente del proceso. Tenía entre mis manos las pruebas empíricas que certifican cómo fue el inicio de un largo camino que acabaría por transformar la inteligencia en conciencia.

A simple vista no era nada compleja. Aquellos primeros cuchillos de piedra, que tanto facilitaron la vida de nuestros ancestros, son sencillamente el producto de la percusión de una roca contra otra. El impacto que reciben entre sí hace que se produzcan esquirlas y lascas con bordes diedros que son muy cortantes, y con esa sencilla acción los homínidos descubrieron cómo hacer filos artificiales; acababan de iniciar una revolución. Ese golpeteo intencional entre dos piedras cambiaría la evolución de todos los que vendrían después de ellos, un giro social y técnico quedó impreso y ha modelado su existencia.

No lo sabemos, pero seguramente aprendieron a producir esos instrumentos de manera casual, quizás al intentar romper frutos con cáscara o carcasas de animales carroñeados, golpeándolos con cantos o con bloques. Al hacerlo, sus restos quedaban esparcidos alrededor de las rocas que eran utilizadas como yunques, las que servían para apoyar aquellos pedazos de carne o aquellos frutos inalcanzables, hasta que el contragolpe les hacía desgajarse o abrirse.

Esas lascas y esquirlas, con sus filos cortantes, eran perfectos para trocear la carne, a veces dura y esquiva de conseguir, pero de la que no podían desaprovechar ni una proteína cuando caía en sus manos. Con el clásico sistema de prueba y error, y utilizando estos productos ocasionales, repitieron una y otra vez la misma acción y fueron descubriendo el poder interactivo de los nuevos objetos. Había comenzado la humanización a través de la tecnología.

Después, todo se sucedió muy deprisa; los homínidos aprendieron a extraer directamente los filos de las rocas naturales, y a base de golpes grababan sobre las piedras una información que ahora es básica para reconstruir nuestra memoria. Si no hubiera sido así no sería posible conocer nuestro origen cultural.

Eso no quiere decir que hayamos sido los únicos en aprovechar objetos. Existen muchos animales, tanto vertebrados como invertebrados, que se sirven de materiales para construir sus nidos, cazar, pescar y también para obtener comida del entorno, pero por lo que se sabe hasta ahora, a excepción del género *Homo* ninguno es capaz de socializar las herramientas como una forma de comportamiento universal.

Gracias a ello aquella especie adquirió una capacidad de reacción mucho mayor frente a los avatares de la selección natural, de forma que apareció la selección técnico-cultural, que se convirtió en un nuevo eje de la evolución. Con el tiempo, aquellas piedras talladas toscamente no solo les permitieron un mejor acceso a las proteínas, sino que abrieron la posibilidad de que los homínidos accedieran al consumo de un amplio espectro de alimentos.

Finalmente, llegó un momento en el que no hacían únicamente útiles de piedra, sino también de madera y hueso, aunque los arqueólogos centramos el interés de manera fundamental en los primeros, pues son los más abundantes y los que mejor soportan el paso del tiempo. Para los investigadores de tecnología prehistórica lo importante es tratar de explicar con ellos el papel económico y social que han jugado en los procesos de adaptación humana. En el fondo es tratar de contestar a esta sencilla pregunta: ¿Qué hacían los antepasados con los útiles de piedra?

Tenemos una variedad de respuestas para ella, pues hay una serie de acciones que se han llevado a cabo desde el inicio de la humanidad; por ejemplo, percutir con cantos y rocas, lanzarlas a media distancia para defenderse o matar animales y enemigos, cortar la piel de las presas para tener acceso a los tejidos blandos (la carne), raspar los huesos para aprovecharlos al máximo, romper y cortar vegetales, perforar el suelo para obtener bulbos enterrados o raíces, entre un largo etcétera de actividades.

Para tanta diversidad de acciones, además de buscar las piedras que servían para golpear tenían que tener otras que tuvieran filos y puntas: cantos diedros, con dos planos, que pudieran cortar las duras pieles o los tendones; triedros, con tres planos; o piramidales, que les ayudaran a romper superficies tan duras como la de un cráneo o un hueso largo. En algunos casos modificaban los volúmenes de las rocas que encontraban por proyección

(tirándolas) y otras golpeándolas contra un yunque o con la mano alzada. Y todo ello siguiendo una secuencia operativa: selección del material, golpes, y vuelta a elegir entre los fragmentos que se habían conseguido en función de lo que era más útil para cada actividad.

Para explicar cómo ha ido aumentando la complejidad de las herramientas desde que un primate cogiese aquella piedra que después yo tuve entre mis manos en Addis Abeba, se han establecido unas clasificaciones que denominamos «modos».

## *El origen de las herramientas*

Para un arqueólogo la riqueza de utensilios que hemos encontrado en la sierra de Atapuerca es sencillamente espectacular. En casi cuarenta años de excavación en los distintos yacimientos se han podido identificar cuatro modos tecnológicos diferentes.

El modo 1 u olduvayense, llamado así porque se identificó por vez primera en la Garganta de Olduvai. Pese a ser el más primitivo ya entonces los *Homo* tenían diversas formas de tallar: la unifacial, la bifacial parcial, la ortogonal y la centrípeta. Lo que pretendían era la confección de lascas de diferentes formatos y longitudes de filo, que a veces tallaban por una cara (unifacial) o por dos (bifacial). Debido a su talla y peso eran grandes utensilios, nada fáciles de transportar.

Más tarde esas toscas herramientas se cambiarían por otras más sofisticadas, el modo 2 (o achelense). Cabe destacar sobre todo a los bifaces, pero también a hendedores con los que descuartizaban animales y picos; en ese modo 2 también eran abundantes los objetos de pequeño y medio formato retocados, como las raederas, que se supone que se utilizaban para trabajar la piel o la madera.

La más primitiva manipulación de estas piedras que se conoce tuvo lugar en África centrooriental, donde se han encontrado las herramientas más antiguas del modo 1 de hace entre 1,7 y 1,6 millones de años. Tanto el yacimiento de Konso Gardula (en Etiopía), como la Garganta de Olduvai, son claros exponentes del desarrollo de esta estructura técnica, que permaneció en todo el planeta hasta hace unos 100.000 años. Qué diferencia con lo poco que nos duran ahora las tecnologías que creemos más punteras.

Parece ser, por la información de que disponemos, que hace entre 1,7 y 1,4 millones de años comenzaron a expandirse los bifaces del modo 2 por

toda Asia meridional hasta alcanzar masivamente el subcontinente indio. Esos eficaces utensilios triunfaron en los ecosistemas tropicales y subtropicales, pero tardaron en llegar a Europa, donde su uso no fue generalizado hasta hace medio millón de años.

Mucho más reciente es el denominado modo 3 (o musteriense), atribuido a los neandertales, que se caracteriza porque realizaban talla unifacial o bifacial centrípeta (es decir, con golpes que van de los bordes hacia el centro) y también la técnica llamada «Levallois» (que consiste en ir configurando los núcleos de la piedra para predeterminar las lascas que se quieren obtener). En este segundo caso sus autores pretendían fabricar objetos de pequeño y medio formato que después iban a elaborar en forma de puntas de lanza, raederas, raspadores, denticulados (a modo de sierra), muescas, etcétera.

Y por último apareció el modo 4, que surgió durante el Paleolítico Superior, y por tanto es obra de nuestra especie, los *sapiens*. Esta tecnología se caracteriza porque supone una gran sistematicidad en la producción de lascas alargadas, láminas y laminitas que después son utilizadas para obtener un amplio espectro de herramientas.

Los hombres del Paleolítico ya construían instrumentos muy complejos que a menudo eran fruto de su capacidad de asociar una morfología determinada a un soporte. Ese es el momento en el que las industrias que utilizaban huesos de animales alcanzaron su máxima expresión: construían puntas, agujas para coser, azagayas, arpones, flechas... Con ellas fueron configurando un mundo en el que cada utensilio tenía un uso muy especializado, pues aunque ya antes el hueso había sido utilizado nunca alcanzó el grado de precisión que logró nuestra especie.

Debo mencionar que en el proyecto de Atapuerca tenemos un equipo muy importante dedicado al estudio arqueológico de las herramientas, que es mi especialidad y ya hemos publicado una gran cantidad de artículos. Es un trabajo en el que estoy muy bien acompañado por Marina Mosquera, Andreu Ollé, Robert Sala, Josep Maria Vergès, Xosé Pedro Rodríguez, Marta Navazo, Dolores García-Antón, Amèlia Bargalló, Marcos Terradillos, Paula García Medrano y Arturo de Lombera. Espero no haberme dejado a nadie.

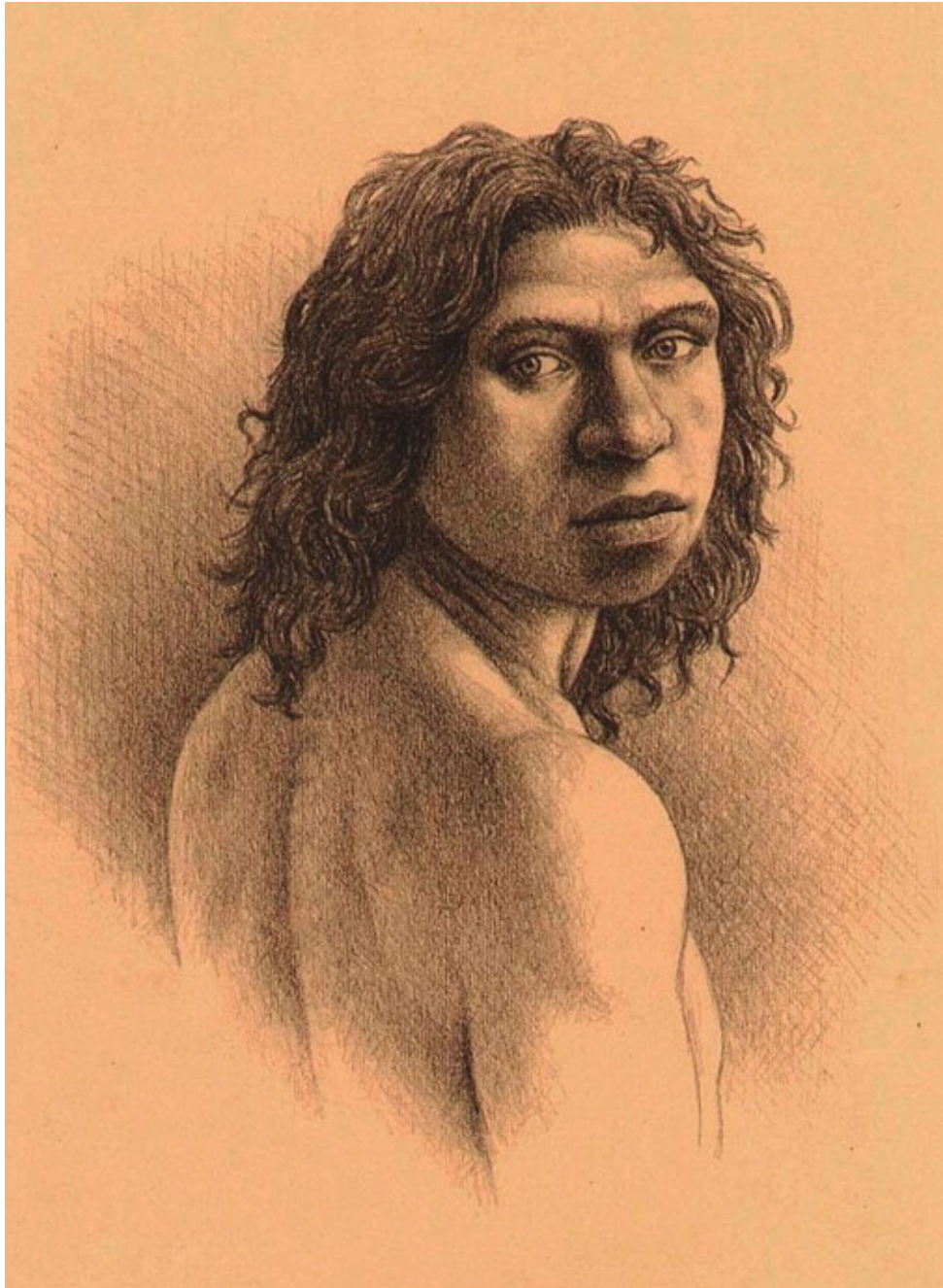
## *El modo 1 en Atapuerca*

Una vez que sabemos cómo son, conozcamos las herramientas más antiguas que se encuentran en los yacimientos de Atapuerca, que tienen más de un

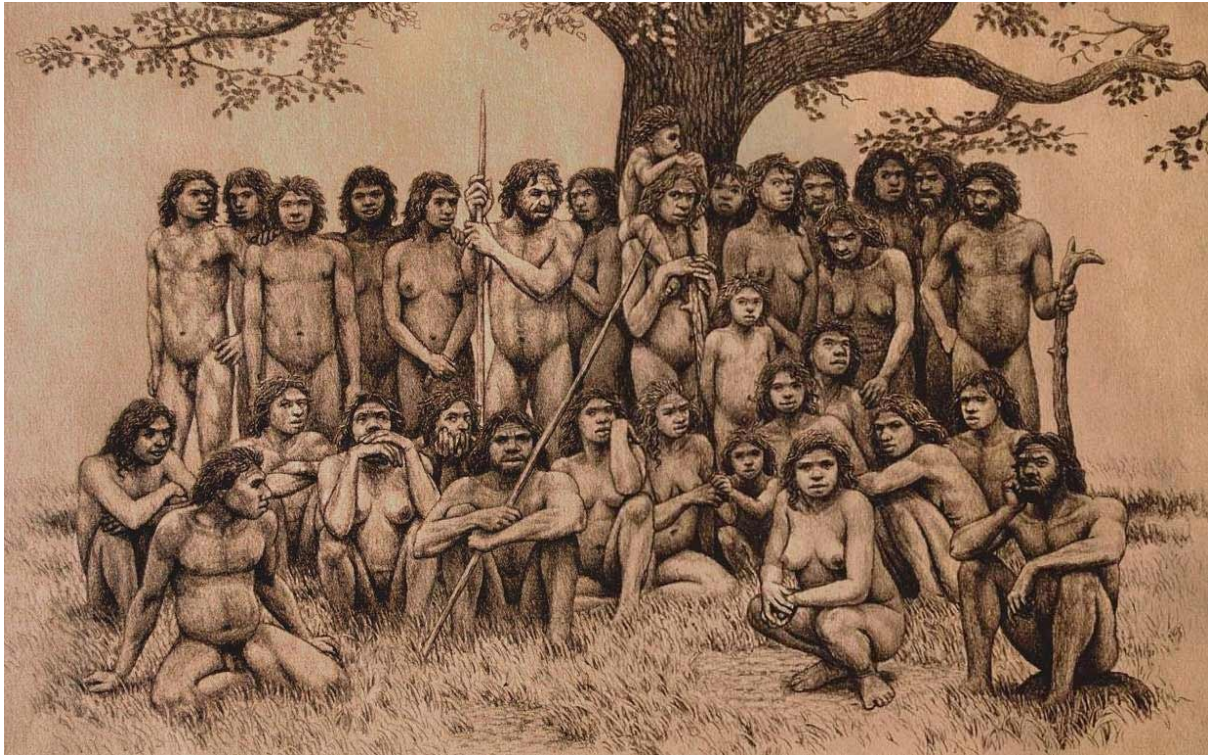


millón de años. Concretamente hemos determinado que se fabricaron hace entre 1,3 y 1,2 millones de años. Son las que están en la base del yacimiento de la Cueva de la Sima del Elefante y salieron a la luz en la campaña de 2007, asociadas a restos de un homínido *Homo* sp., cuya especie ya hemos contado que aún está por determinar.

Son herramientas que están talladas en sílex tanto de origen cretácico como neógeno y también en calizas micríticas (de grano fino), un material que está presente en todas las cavidades de la sierra de manera natural. Es decir, se encuentran muchas lascas de caliza que tienen su origen en la caída de bloques de pared, que estallan al llegar al suelo y a menudo producen esquirlas con filo. Algunas lascas de este material halladas en esta cavidad estamos convencidos de que fueron producidas de forma intencionada.



Recreación del chico de la Gran Dolina, el nombre con el que se conoce a los primeros restos del *Homo antecessor* encontrados en Atapuerca, en 1994, y que se corresponden con un preadolescente. La figura se encuentra en el Museo de la Evolución Humana de Burgos. © Mauricio Antón



En el yacimiento de la Sima de los Huesos se han localizado unos 6.500 fósiles de 28 individuos de una especie que representa formas primitivas de los neandertales. © Mauricio Antón

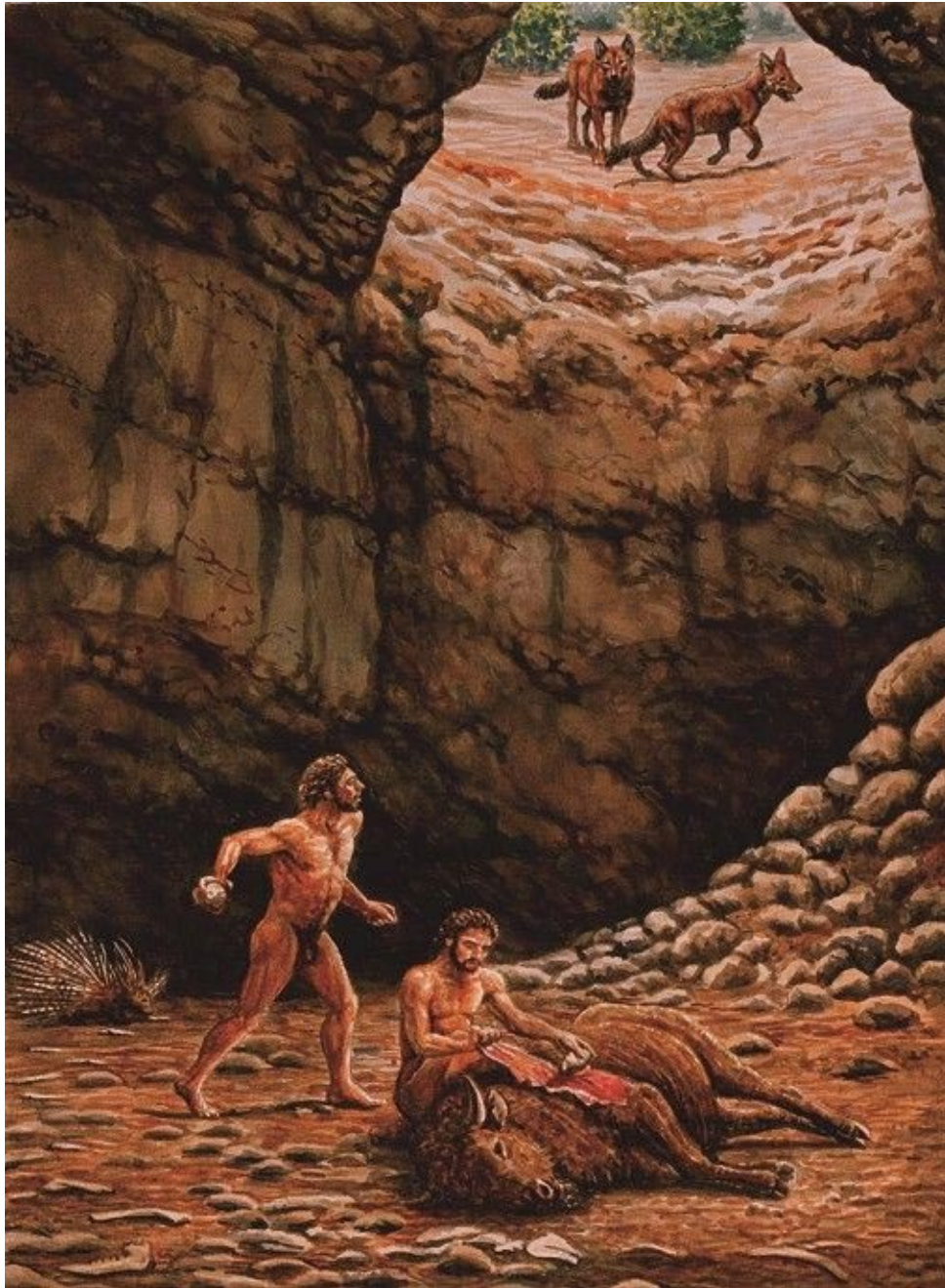




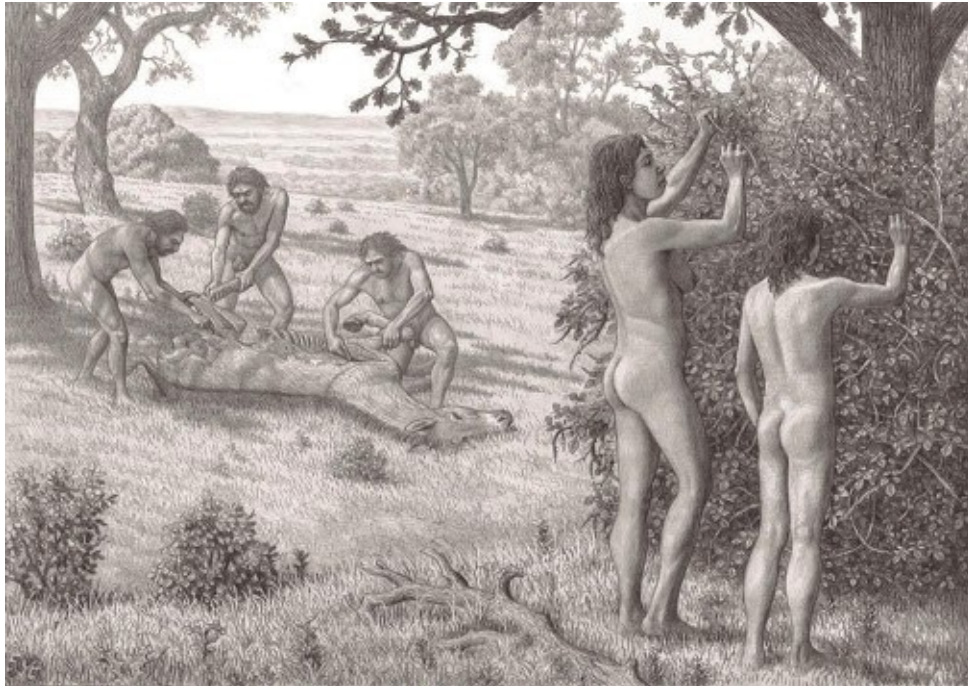


Escena que recrea el entorno en el que vivió el *Homo antecessor*, especie cuyos restos se han encontrado en el nivel TD6 de la Gran Dolina y que vivió en la sierra hace 900.000 años, compartiendo el espacio con los animales de la imagen. © Mauricio Antón

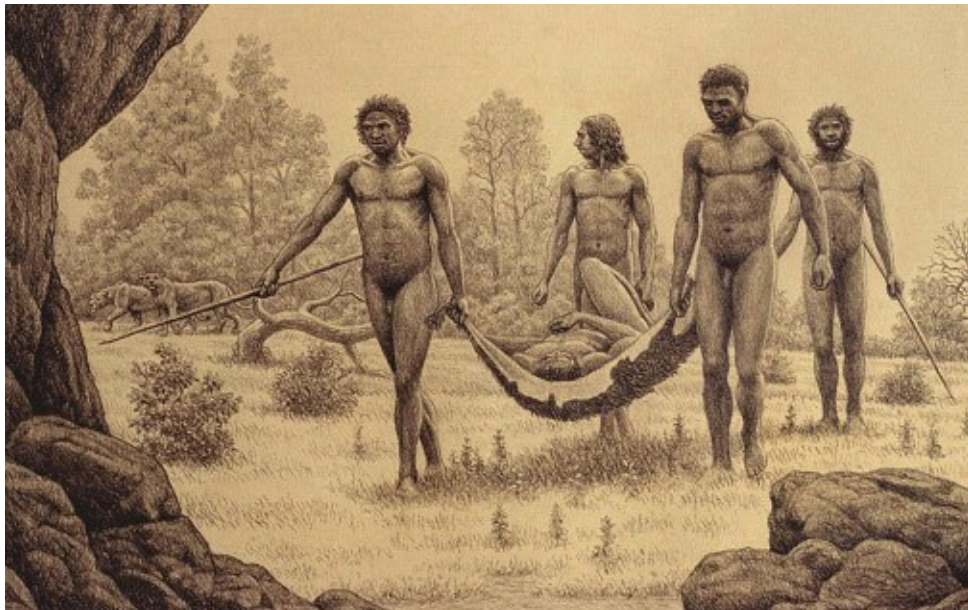




El yacimiento de La Galería en el pasado, hace 480.000 años, era una torca (agujero) que funcionó como una trampa para animales a la que acudía la especie que habitaba en la sierra de Atapuerca para conseguir carne. © Mauricio Antón

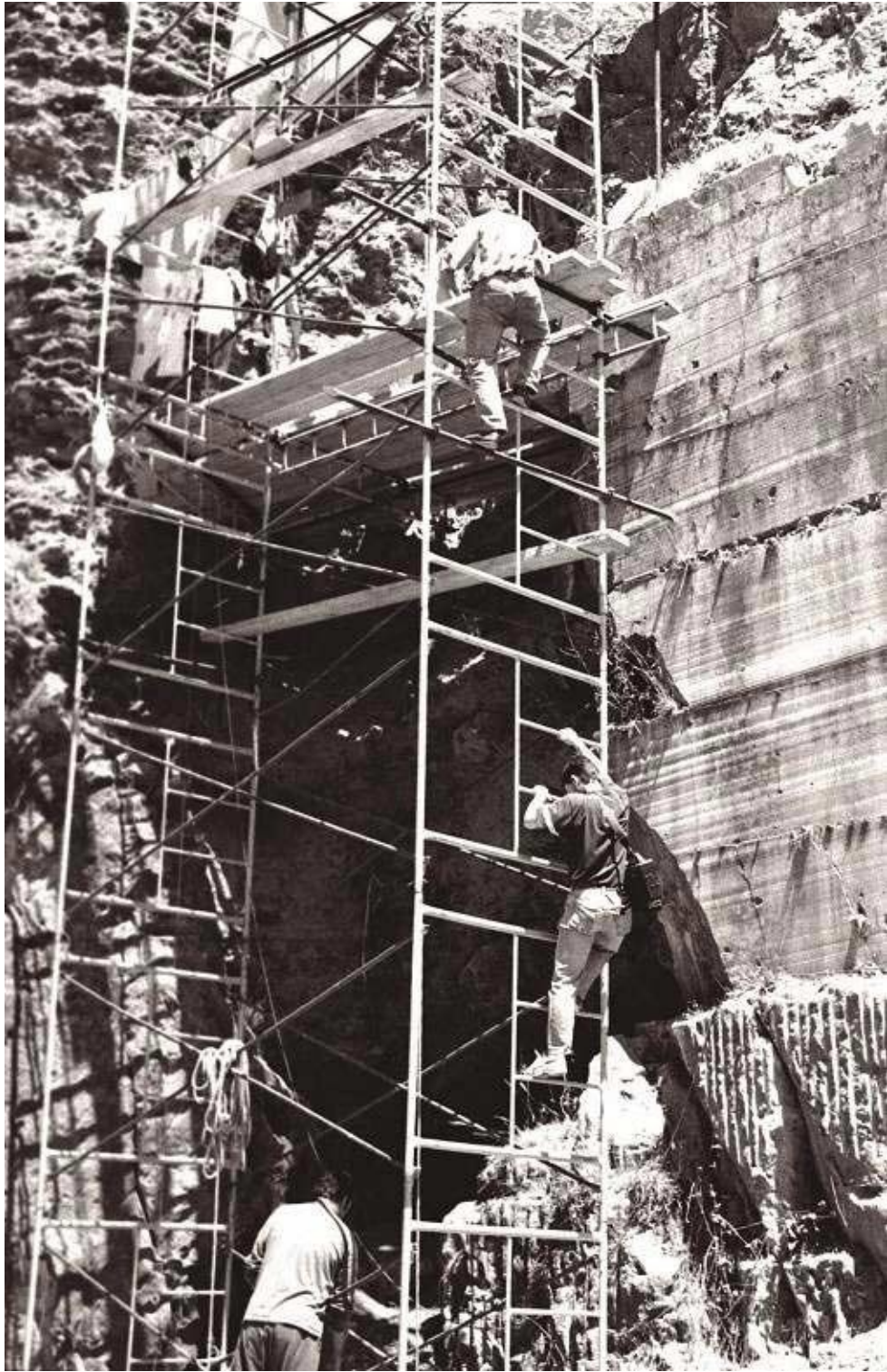


La caza, el aprovechamiento de animales fallecidos y la recolección eran las formas que tenían los humanos de conseguir alimento hace 900.000 años, cuando vivía el *Homo antecessor*. © Mauricio Antón



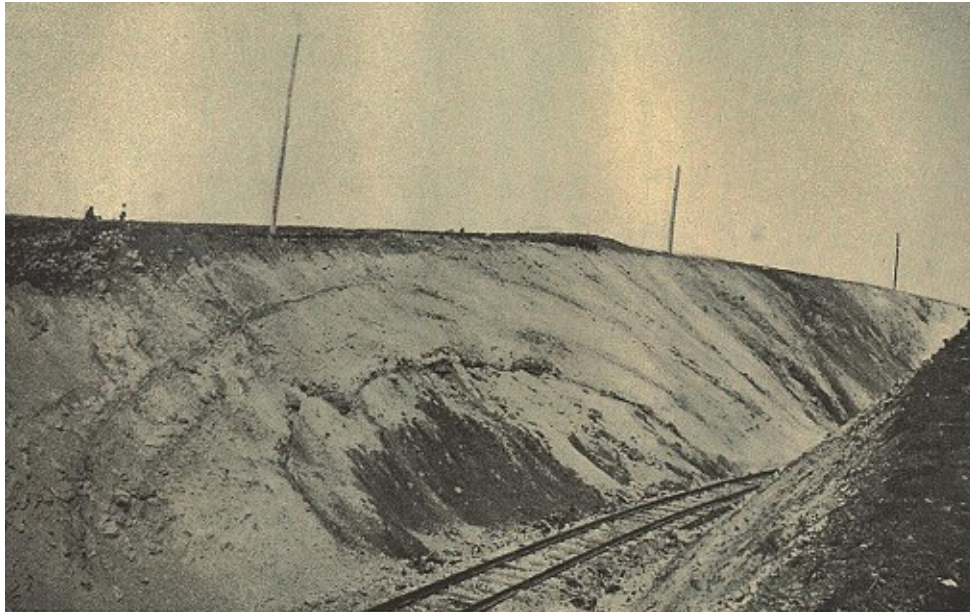
Dos preneandertales trasladan a un fallecido para enterrarlo, representando así la posibilidad de que la Sima de los Huesos sea un enterramiento premeditado por parte de esta especie. © Mauricio Antón





Yacimiento de la Gran Dolina en la década de 1980, con los antiguos andamios por los que subían los excavadores. © Archivo fotográfico de Fede

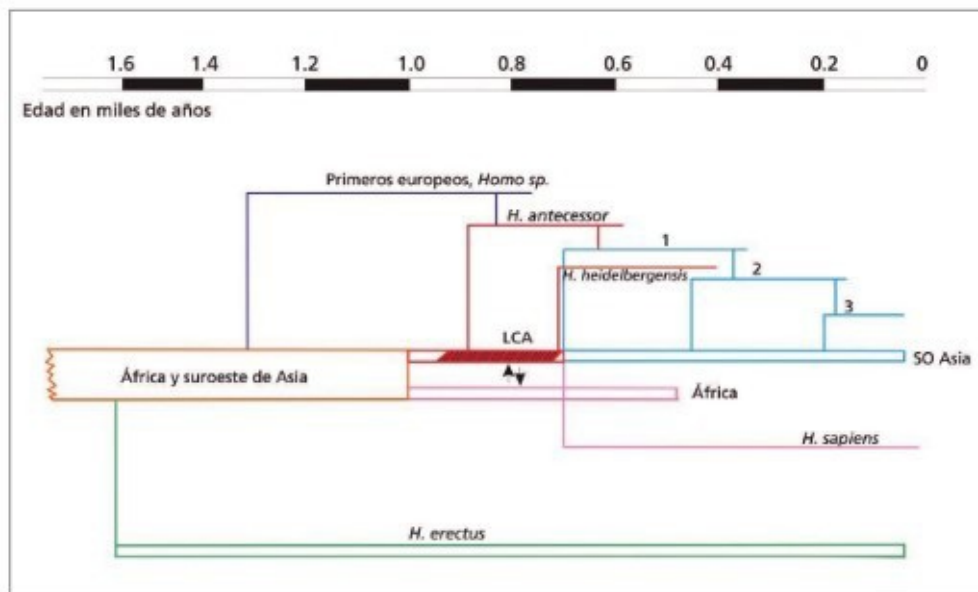




Estado de la Trinchera blanda del Ferrocarril en 1926, obra que se realizó dinamitando parte de la sierra de Atapuerca, lo que permitió que salieran a la luz los yacimientos que escondía. Estos yacimientos son los que investiga el equipo actual desde hace cuarenta años. Archivo G. E. Edelweiss



La Vascongada fue una de las cuatro locomotoras que circuló por la Trinchera del Ferrocarril. Para este negocio se creó la compañía The Sierra Company Limited, que quebró y cerró en 1917. © Javier Trueba / Madrid Scientific Films



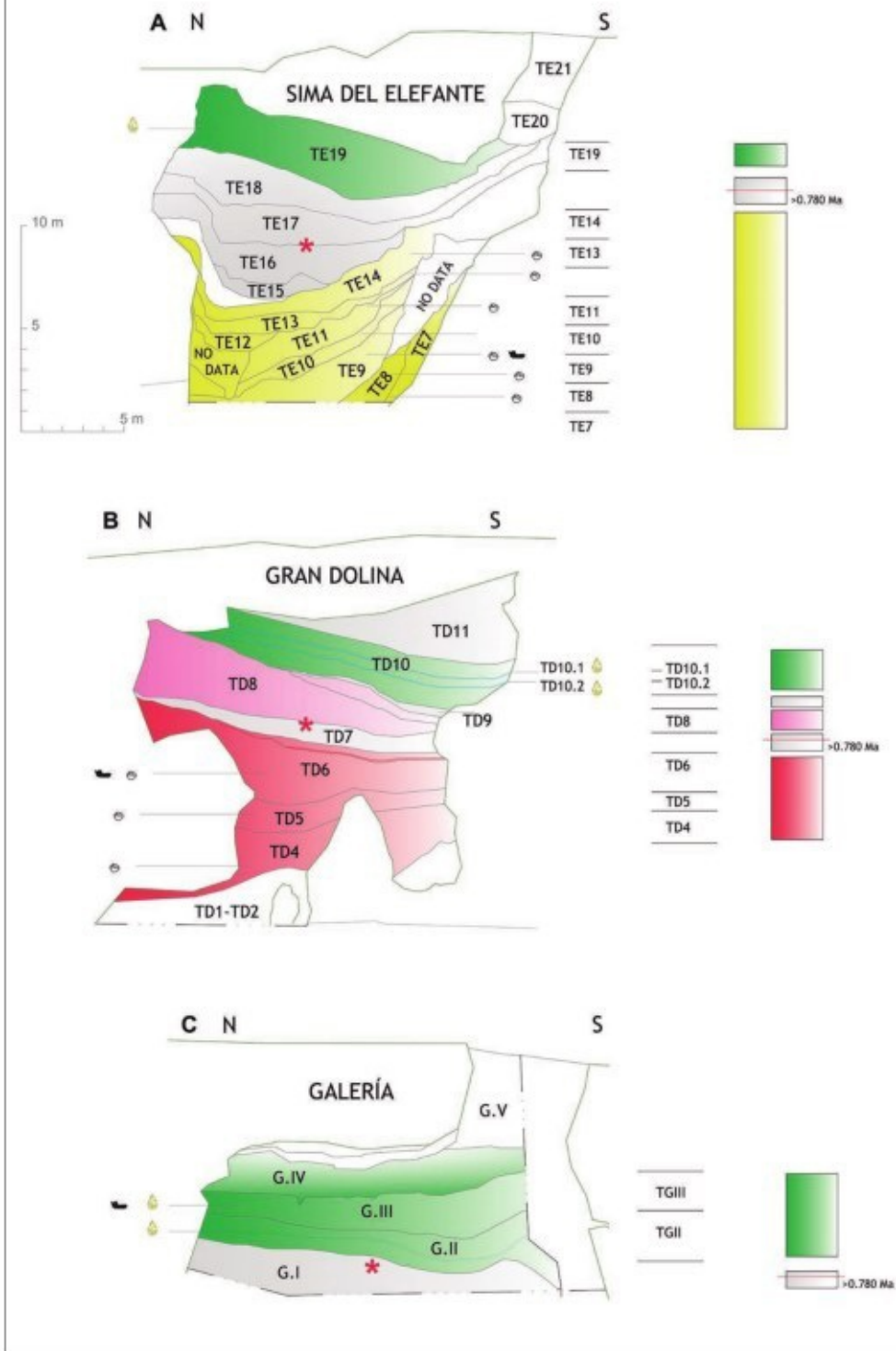
Esquema diseñado por J. M. Bermúdez de Castro

Esquema diseñado por J. M. Bermúdez de Castro

Esta hipotética filogenia propone una colonización compleja de Europa en momentos diferentes. Es posible que la entrada de distintos grupos en el continente se produjese de manera intermitente, de acuerdo con los cambios geográficos provocados por las alternancias climáticas. El esquema presenta esta idea, aunque de manera necesariamente simplificada. Se asume que tanto el este de África como el suroeste de Asia tuvieron un papel relevante para la evolución del género *Homo* durante el Pleistoceno Inferior. De esta región habrían partido todas las migraciones hacia Europa. La evidencia más antigua de la presencia del género *Homo* en Europa occidental se encuentra en la sierra de Atapuerca, representada por un fragmento de mandíbula y una falange, atribuidas a *Homo sp.* (especie indeterminada). La llegada de *Homo antecessor* pudo ocurrir hacia finales del Pleistoceno Inferior. Esta especie solo está representada en la sierra de Atapuerca (yacimiento de la cueva de la Gran Dolina). El *Homo antecessor* pudo ser la especie (LCA) que dio origen a la genealogía de los neandertales (*Homo neanderthalensis*) en Europa y a la genealogía de nuestra especie (*Homo sapiens*) en África. Algunos investigadores prefieren la especie *Homo heidelbergensis* como origen de estas dos genealogías. En el esquema se incluyen las dos hipótesis sabiendo que, desde el punto de vista conceptual, no existen diferencias sustanciales entre ambas. Durante el Pleistoceno Medio pudieron sucederse diferentes pulsos migratorios hacia Europa de poblaciones estrechamente emparentadas, que formarían el «clado de los neandertales» (1, 2, 3). Su hibridación y posibles aislamientos geográficos debidos a los cambios climáticos

contribuyeron a la variabilidad biológica observada en el registro fósil. La influencia genética de las especies del Pleistoceno Inferior (y en particular del *Homo antecessor* ) en esa variabilidad pudo ser también fuente de variabilidad. No olvidemos que los neandertales conservaron un buen número de caracteres heredados de esta especie, lo que sugiere un origen común relativamente reciente. En estas circunstancias, la posibilidad de hibridación es muy factible.

# ESTRATIGRAFÍAS DE LOS YACIMIENTOS



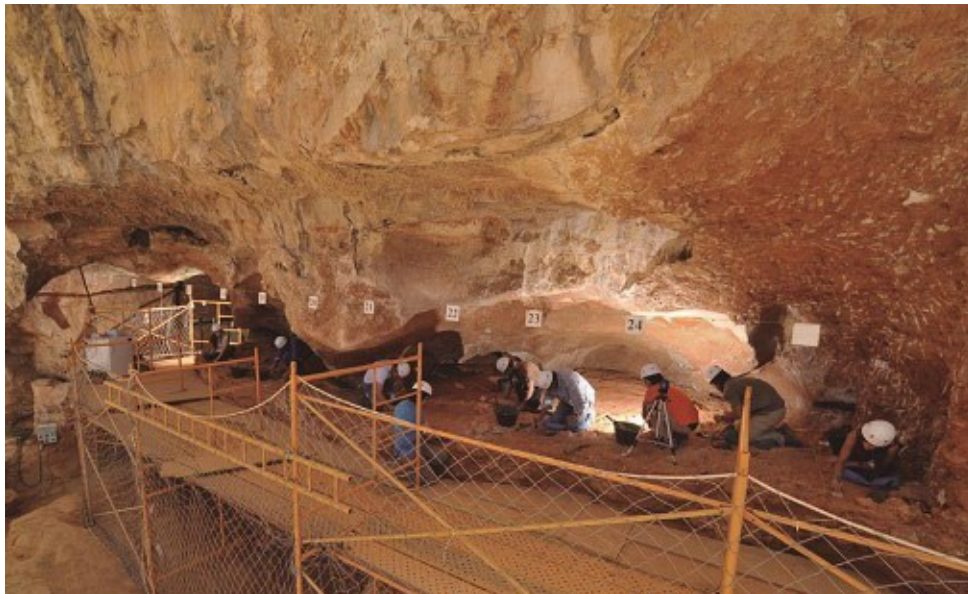




La sierra de Atapuerca a vista de pájaro. En la imagen se puede observar cómo se encuentra rodeada en la actualidad de campos de cultivos y cómo el río Arlanzón se ha alejado de la misma. © Jordi Mestre / IPHES



La Trincheras del Ferrocarril vista desde el yacimiento de la Gran Dolina. En primer plano, el yacimiento de la Galería. © Rosa M. Tristán



Yacimiento de la Galería, una trampa de animales que ha servido de escuela para muchos de los investigadores del proyecto a lo largo de los años. © Jordi Mestre / IPHES





Panorámica de la Trinchera del Ferrocarril, desde la entrada principal a los yacimientos en la sierra de Atapuerca. © Jordi Mestre / IPHES



Excavación en el yacimiento de El Mirador, un lugar que ha sido ocupado por el ser humano desde hace miles de años y que fue utilizado como cueva sepulcral en la Edad del Bronce. © Jordi Mestre / IPHES

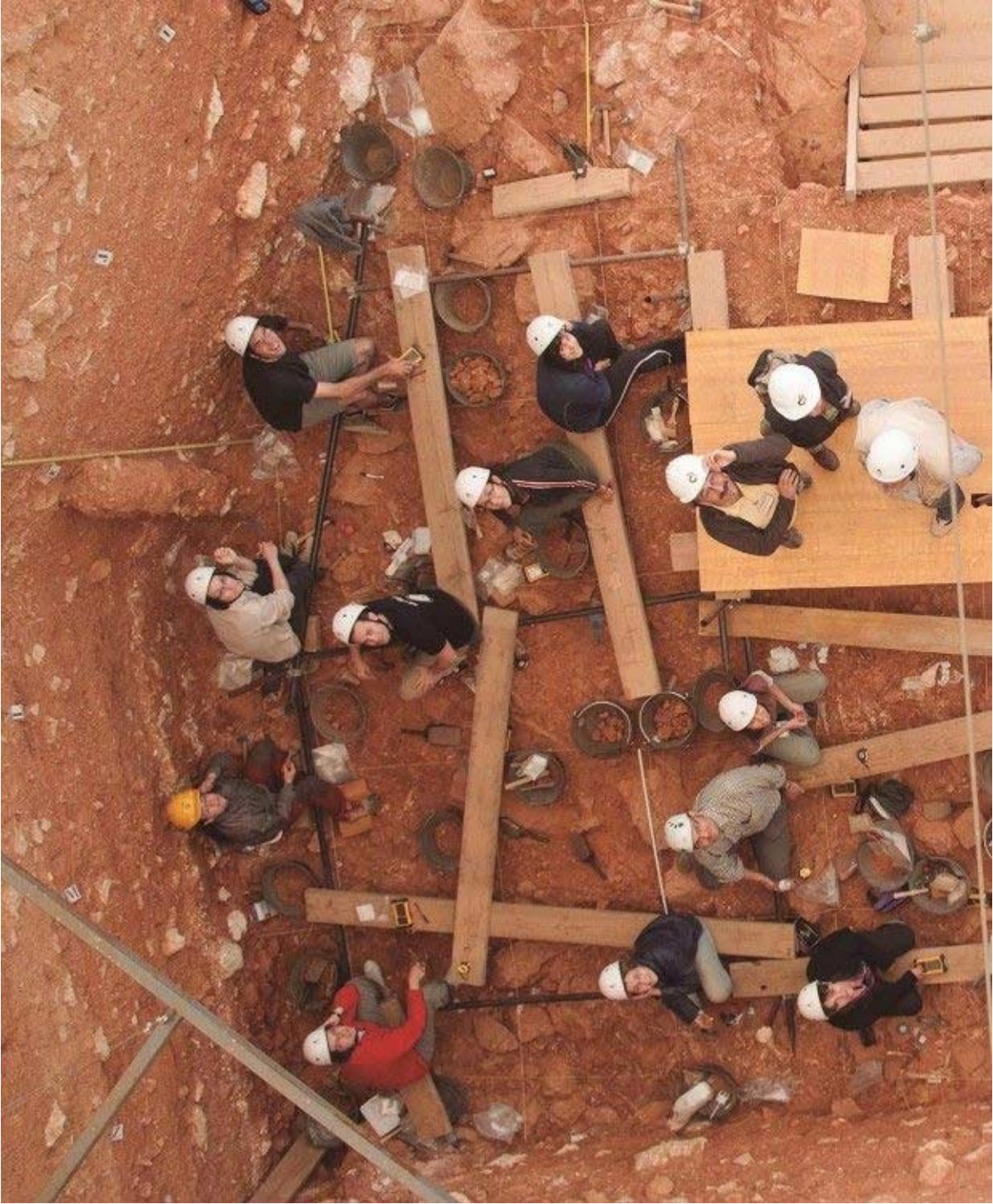


Fractura en la sierra de Atapuerca que hoy se conoce como la Trinchera del Ferrocarril y que divide los yacimientos. Los grandes andamios permiten excavar de forma segura. © Fundación Atapuerca

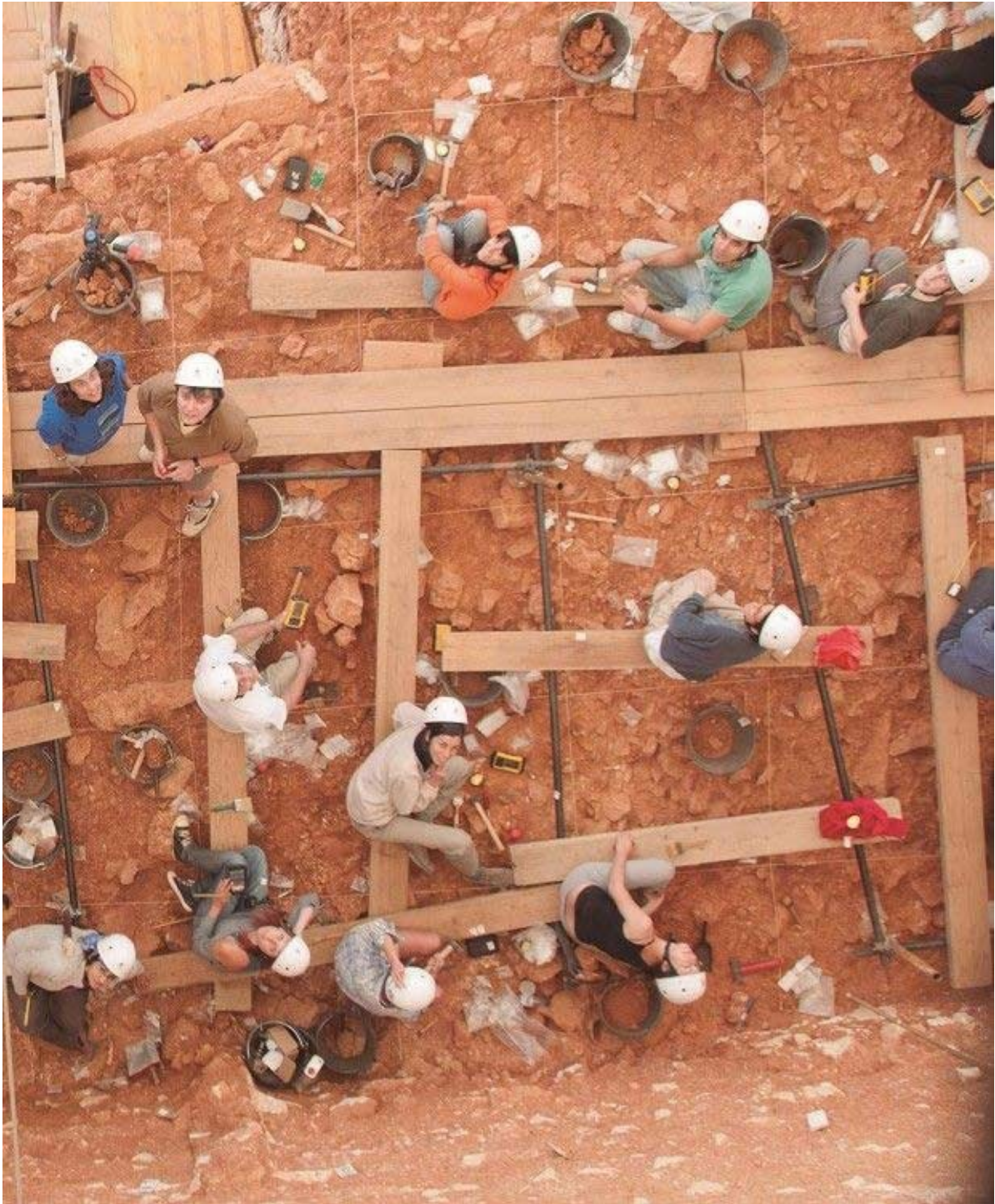


Los tres codirectores de Atapuerca: Eudald Carbonell, José María Bermúdez de Castro y Juan Luis Arsuaga, de izquierda a derecha. © Jordi Mestre / IPHES









La Gran Dolina vista desde arriba. Los yacimientos se dividen en cuadrículas mediante coordenadas cartesianas, de forma que los investigadores pueden localizar con absoluta precisión todos y cada uno de los hallazgos. © Jordi Mestre / IPHES





A lo largo de los últimos cuarenta años, el equipo de Atapuerca se ha ido incrementando y hoy son muchos los que llevan más de veinte años en el proyecto, especializándose en las diferentes áreas de estudio. © Jordi Mestre / IPHES



Eudald Carbonell y José María Bermúdez de Castro sostienen la mandíbula humana de hace 1,2 millones de años, de la especie aún sin nombre, que se encontró en el año 2011 en el yacimiento de la Sima del Elefante. © Jordi Mestre / IPHES



Yacimiento de El Portalón, a la entrada de la Cueva Mayor. Desde hace más de quince años en este lugar se está documentando la llegada de los primeros agricultores y ganaderos a la península Ibérica. © Fundación Atapuerca



Trabajos de limpieza y cribado junto al río Arlanzón de los materiales excavados en la cercana sierra de Atapuerca. Entre la tierra y las piedras se esconden numerosas pistas de la flora y la fauna del pasado. © Jordi Mestre / IPHES

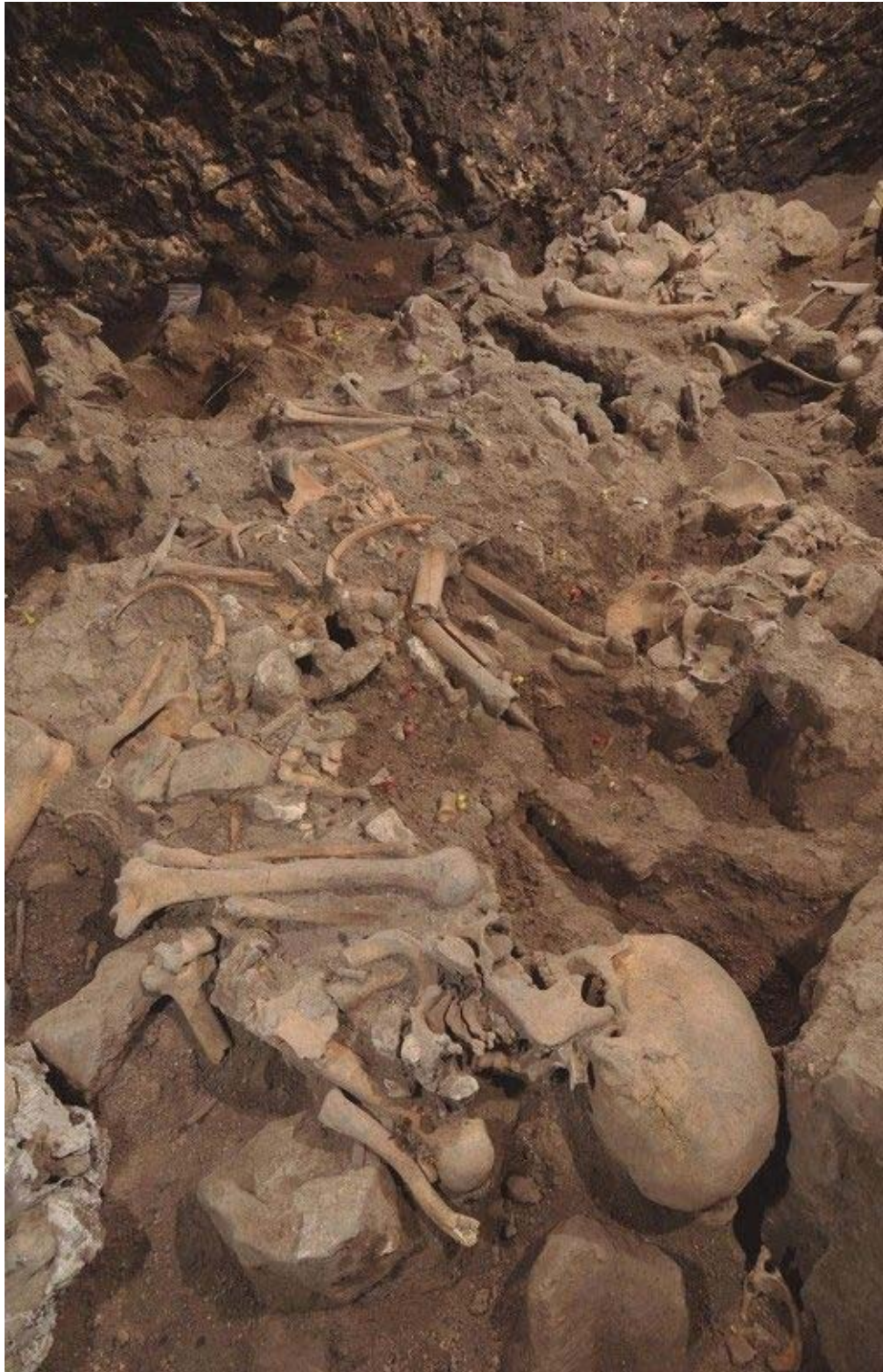




Hueso de un *Homo antecessor* que fue canibalizado por sus congéneres. El hallazgo de estos fósiles supuso la evidencia más antigua (cerca de un millón de años) de canibalismo humano. © Jordi Mestre / IPHES



Cribar fósiles de pequeños roedores y aves y restos de pólenes es una de las tareas que se desarrollan junto al río Arlanzón y que han permitido descubrir nuevas especies ya desaparecidas y recrear el entorno ambiental en el que vivieron los humanos. © Rosa M. Tristán



Excavación de la necrópolis que hubo en el abrigo de El Mirador durante el Calcolítico, hace entre 4.700 y 4.200 años. © Jordi Mestre / IPHES





Mandíbula humana con 1,2 millones de años, la más antigua encontrada en Europa.  
© Jordi Mestre / IPHES



Herramienta de piedra encontrada en la Sima de los Huesos junto a los restos de 28 individuos. Fue bautizada como bifaz *Excálibur* y podría haber tenido un significado simbólico, dado que no fue utilizada nunca. Se encontró en 1998. © Rosa M. Tristán



El cráneo 5 o AT 700 de un preneandertal adulto, que está totalmente completo y que es conocido popularmente como Miguelón, en honor a Miguel Indurain. Se encontró en la Sima de los Huesos en 1992. © José María Bermúdez de Castro





Acto de entrega del Premio Príncipe de Asturias al Equipo de Investigación de Atapuerca, en Oviedo en 1992. En la foto, los codirectores actuales, Emiliano Aguirre, la reina Sofía, el actual rey Felipe VI y miembros del jurado. © Jesús Javier Matías / Diario de Burgos



Acto en el que el arqueólogo y codirector del Equipo de Investigación de Atapuerca es proclamado doctor *Honoris causa* por la Universidad de Burgos. © Universidad de Burgos

¿Y qué nos cuentan esas piedras de los homínidos de hace más de un millón de años? Pues nos explican que quienes vivieron allí utilizaban únicamente las rocas que se encuentran en los alrededores, ya que aquellos primitivos

homínidos no se alejaban más de 5 km de las cavidades donde se han documentado sus objetos para recolectar la materia prima.

Es muy posible que estos instrumentos fueran elaborados alrededor de la cavidad y que acabaran cayendo en su interior, donde se preservaron durante centenares de miles de años hasta que fueron descubiertos gracias a que estaban realizados de materiales duros y resistentes. Además, quedaron enterrados en sedimentos con poca acidez, lo que ha permitido que se conservaran sus configuraciones poco alteradas durante centenares de miles o incluso más de un millón de años.

Hay que tener en cuenta que es mucho más fácil encontrar herramientas de piedra que restos esqueléticos; los huesos son finitos —tenemos 206 en el esqueleto humano—, pero la producción de objetos que puede llevar a cabo un homínido durante toda su vida puede ascender a miles de piezas, y por ello los investigadores tenemos a nuestra disposición muchas más piedras talladas que restos de quienes las hicieron. Otra cosa es cómo estén conservadas, tanto por el grado de acidez del suelo como porque en muchas ocasiones están fragmentadas por la intervención animal o humana, o sencillamente por el paso del tiempo.

En la Cueva de la Sima del Elefante no llega a un centenar el número de herramientas encontradas en los niveles inferiores, casi todos fragmentos o lascas de pequeño tamaño que pertenecen al modo 1 u olduvayense, el mismo que vi en Etiopía. Tampoco son muy abundantes en el resto de los niveles que corresponden al Pleistoceno Inferior (del nivel 7 al 14). En general son utensilios muy simples, objetos con filos más o menos desarrollados que se usaron para actividades relacionadas con la carnicería.

Las que hemos recuperado estaban en el nivel 9 y fueron probablemente elaboradas por los congéneres de aquel individuo *Homo* sp. que fue canibalizado y cuyos restos se han encontrado muy cerca; tanto que podría ser que uno de los cuchillos que hemos descubierto al lado sirviera para aprovechar la carne de aquel ejemplar humano del que nos ha llegado únicamente una mandíbula.

Para su elaboración los *Homo* sp. siguieron un método que hoy denominamos «unifacial unipolar recurrente». Tras este nombre se esconde un proceso por el que obtenían las lascas golpeando en el extremo de un bloque, siempre en una misma dirección y en el mismo plano. Como nunca cambiaban la técnica todas las herramientas que obtenían eran muy parecidas: caras dorsales con aristas alineadas, y casi todas de pequeño tamaño.

Este tipo de utensilios se localizan en otros muchos yacimientos europeos que, como la Sima del Elefante, son anteriores a un millón de años. Sin salir de la península Ibérica, mucho más al sur, se han encontrado en dos de los yacimientos de Orce (Granada): en el de Fuente Nueva 3 y en Barranco León, donde también el sílex es un material muy utilizado.

A escasos metros de la Sima, en la misma Trinchera del Ferrocarril, también hay herramientas del modo 1 en la base del yacimiento de la Cueva de la Gran Dolina, aunque son algo distintas. En concreto, en los niveles TD4, TD5 y TD6 se ha localizado una serie de piedras talladas que se distinguen de las de la Sima del Elefante porque sus formas son mucho más variables y también porque hay una mayor diversidad en las materias primas con las que se elaboraron.

Si en la Sima del Elefante usaban el sílex y las calizas que tenían más a mano, en la Gran Dolina añadieron las cuarcitas y areniscas del cercano río Arlanzón y otras cuarcitas que afloran en la parte norte de la sierra de Atapuerca, en concreto en la localidad de Olmos, a unos kilómetros del yacimiento.

También los métodos de talla en la cueva, en el nivel TD6, donde estuvo acampado el *Homo antecessor*, eran más evolucionados que los que encontramos en la Sima. Frente a la sencilla talla «unifacial unipolar recurrente» de este lugar, en los niveles inferiores de la Gran Dolina había una tecnología que se desconoce en los niveles más antiguos del Pleistoceno Inferior, solo a escasos metros. Son núcleos de piedra y lascas que nos indican que aquel *Homo antecessor* prefería la talla poliédrica y ortogonal para elaborar sus herramientas y obtener filos más cortantes que sus vecinos del pasado.

Recuerdo que cuando analizamos todo el material registrado tras la excavación de este yacimiento nos percatamos de algo muy curioso: teníamos matrices de piedra en forma de cubos. ¿Qué nos querían decir? Enseguida nos pusimos a buscar la respuesta y descubrimos que para trabajar con una roca y llegar a esa morfología aquellos homínidos tuvieron que golpear sobre una cara y utilizarla luego para elaborar la otra con un ángulo de 90°, y así sucesivamente, hasta obtener ese tipo de geometría, que es muy parecida a un dado. Desde luego un arduo trabajo para haber sido realizado hace casi un millón de años.

En el nivel TD6 hemos encontrado dos núcleos cúbicos (el TD6-Ata86 y el TD6-Rem1) de los que hemos podido efectuar remontajes, es decir, los hemos reconstruido como un rompecabezas hasta llegar a la roca original;

tenemos algunas de las lascas que fueron saliendo con cada golpe y las hemos puesto en el lugar exacto del que fueron extraídas. En ambos casos se trata de rocas de sílex neógeno que habían sido llevadas hasta ese campamento por los homínidos para trabajarlas *in situ*, con el fin de disponer de materia prima sin realizar demasiado esfuerzo —que en el fondo es pérdida de energía— buscándolo en los alrededores.

Estas estrategias de manipulación de las piedras son muy primitivas y se han encontrado también en el yacimiento de Aïn Hanech (Argelia), que tiene una antigüedad de 1,8 millones de años y es cientos de miles de años anterior al TD6 de la Gran Dolina.

Tras este proceso, las lascas que obtenían eran rectas y muy cortantes, aunque en general poco sofisticadas si las comparamos con otros métodos de tallar posteriores. Como no son convexas en su cara ventral resultan poco aerodinámicas. Lo único destacable es su repetición y que se trata de cuchillos con un filo opuesto al dorso, para cogerlo con la mano sin hacerse daño.

En el mismo TD6 también hemos identificado otro método de talla que es bifacial. En ese caso los homínidos iban trabajando un bloque mediante tallas que producían lascas hasta crear una arista bifacial sinuosa. En el fondo es una estrategia que permite obtener largas cadenas de producción y consigue que todas tengan un dorso de aristas bien visible, algunas de tipo trapezoidal, otras cuadradas o triangulares, pero siempre muy cortantes.

Podríamos decir que el uso de estos tres métodos de talla ya nos informa de una evolución que nos va a conducir hacia el siguiente paso.

## *El modo 2, la «navaja suiza» del Pleistoceno Medio*

En el Pleistoceno Medio de Atapuerca tenemos muchas pruebas de la existencia del modo 2 o achelense. Las herramientas más antiguas tienen en torno a 500.000 años, si bien es un modo que estuvo presente hasta hace unos 200.000 años, como hemos comprobado con nuestros hallazgos.

La pieza más especial es la que encontramos en la Sima de los Huesos, dentro del Complejo 1 de Cueva Mayor-Cueva del Silo, y posee una cronología de unos 430.000 años. Se trata de un único artefacto, pero es excepcional porque está asociado a los restos de 28 individuos preneandertales acumulados de manera intencional. La bautizamos como *Excálibur* —un nombre que como explicamos le pusimos en recuerdo de la espada mágica de las leyendas artúricas.

*Excálibur* es un hacha de mano, un bifaz —en lenguaje técnico—, de una calidad excepcional, elaborada de un canto de cuarcita marrón rojizo procedente del río Arlanzón y que se talló por las dos caras, por lo que posee dos aristas laterales con buenos filos. Este hecho y que no hay otra herramienta en ese lugar nos ha llevado a pensar que puede ser una pieza votiva, es decir, que quienes la pusieron allí quisieron dotarla intencionalmente de un sentido simbólico que desconocemos.

Todos los análisis que hemos realizado para averiguar si tuvo algún uso práctico han dado negativo, tan solo hemos detectado algunas alteraciones en su superficie que no nos permiten saber si esta herramienta fue utilizada para alguna actividad humana. Su hallazgo nos ha permitido conocer que aquellos pobladores del Pleistoceno Medio utilizaban el modo 2, y en realidad nos basta con esta pieza para tener un marcador que nos explique cómo tallaban.

El bifaz achelense, gracias a su peculiar forma, se convirtió en una herramienta multiusos para los homínidos, pues les permitía realizar con él todas las posibilidades de trabajo en las que precisaban un filo y una punta. Solo en relación con la carne podían utilizarlo para el desmembramiento, el corte o el raspado, y además les servía para la confección de otros utensilios de madera o para realizar trabajos sobre los vegetales, como machacar semillas. No es extraño que con tantas propiedades se la haya denominado «la navaja suiza de la prehistoria».

En Atapuerca tenemos otras herramientas del modo 2: en la Trinchera del Ferrocarril, concretamente en los yacimientos de la Cueva de la Galería-Zarpazos-Tres Simas y en el nivel TD10 de la Gran Dolina también hemos encontrado herramientas atribuidas a esta tecnología. De hecho, los primeros descubrimientos de grandes utensilios se realizaron en la Galería-Zarpazos-Tres Simas. El primero tuvo lugar en la década de los ochenta, en uno de los niveles intermedios de la Galería (el GSU-3) y era un bifaz que había sido tallado en sílex de la sierra. Aquel descubrimiento confirmó las interpretaciones que tiempo antes había realizado el profesor Francisco Jordá, que fue quien puso al descubierto la existencia del achelense en las excavaciones de la Trinchera durante los años sesenta.

Las excavaciones en la Cueva de la Galería, sobre todo las de los sedimentos de los niveles G2 y G3, han sacado a la luz todo un «menaje» que nos permite atribuir los instrumentos al achelense. Fueron localizados en una excavación de 70 a 80 m<sup>2</sup> nada fácil de llevar a cabo, pues era un relleno en el que la conservación del sílex había sido muy mala. Tanto es así que, como contamos al explicar el yacimiento, muchos objetos, al ser expuestos a la luz

y contactar con el aire, perdían su cohesión y se convertían en auténtico polvo en nuestras manos, con lo que desaparecía la morfología y su clasificación era muy complicada.

Para evitarlo debimos poner en marcha un riguroso método de excavación y conservación que minimizara su destrucción. Según se iba excavando, y con no poca preocupación, en cuanto aparecía en la superficie una mota de sílex blanquecino se procedía al endurecimiento del sedimento: en algunos casos lo extraíamos posteriormente en el laboratorio, en otros mientras se excavaba se iba endureciendo el objeto con resinas reversibles, de manera que no perdiésemos la morfología del útil de piedra.

Gracias a este sistema pudimos salvar algunos centenares de herramientas, casi todas realizadas en sílex cretácico y neógeno. También había algunas de arenisca, cuarcita e incluso, puntualmente, algo de cuarzo. Casi todos los cantos utilizados o transportados al yacimiento tenían una procedencia única: el cercano Arlanzón.

Todo indica que la Galería era utilizada de forma esporádica por los homínidos que merodeaban por la sierra de Atapuerca y que, una vez que se hacían con algunas piezas, las desollaban allí con tranquilidad, sin la presión de los depredadores que vivían en el entorno. Al terminar abandonaban en la Galería las herramientas para no cargar con ellas, y ahí las hemos encontrado.

Recordemos que la cueva pudo haber funcionado como una trampa natural en la que caían animales, que se convertían en presas fáciles para los cazadores-recolectores que de forma repetitiva la inspeccionaban. Como consecuencia de esta forma de ocupar el espacio resulta complicado reconstruir el proceso que seguían para hacer sus tallas, algo que sí hemos hecho en campamentos como la Gran Dolina. En este yacimiento solamente se ha podido documentar la rotura de alguna pieza, que probablemente tuviera lugar en el transcurso del desollado o descuartizamiento del animal.

Entre los registros rescatados contamos con cantos que fueron utilizados para actividades de percusión, en concreto les servían para romper huesos o producir alguna lasca cortante. También hay herramientas más elaboradas, como bifaces, hendedores, picos, raederas, puntas, denticulados, muescas y lascas de distintos formatos. Son todos referentes del modo 2, una tecnología que suma a los bifaces toda una serie de asociaciones entre morfologías y técnicas, cada una de ellas con una función. Me voy a detener en algunas de ellas:

- El hendedor era un utensilio de piedra que se tallaba mayoritariamente sobre una lasca de gran formato con el objetivo de obtener un filo cortante. Se

caracteriza por asociar un diedro con dos triedros laterales, una configuración que hacía de la herramienta una pieza multifuncional, que en realidad fue poco frecuente en el modo 2 europeo. De hecho, solo se encuentra bien representada en las zonas meridionales del continente, probablemente porque tenía su origen en la influencia del modo 2 africano, que no llegó más allá de estas latitudes, mientras que en el resto del continente el achelense llegaba desde Asia. Se trata de una hipótesis sobre la que debemos trabajar más los arqueólogos, porque podría explicar la diversidad de esta tecnología que hemos encontrado en los yacimientos de nuestro continente.

- Otro tipo de herramienta es el pico, que un millón de años después sigue siendo imprescindible en infinidad de tareas humanas, así que requiere pocas explicaciones pues es bien conocido.

Los bifaces, los hendedores y los picos, todos de gran formato, suelen encontrarse siempre asociados en los yacimientos de la península Ibérica. Podría decirse que forman parte del kit de trabajo de los homínidos que sobrevivieron durante gran parte del Pleistoceno.

El mismo modo 2 que tenemos en la Cueva de la Galería también ha sido identificado en la parte inferior del nivel TD10 de la cercana Gran Dolina, y es probable que su antigüedad sea la misma, pero no podemos confirmar si los homínidos estuvieron en ambas cavidades al mismo tiempo. Quizá cuando se acaben de excavar los niveles inferiores del paquete que contienen estas industrias podamos disponer de datos que nos permitan conocer la tecnología de este yacimiento con más precisión que en la actualidad.

En todo caso, el modo 2 se encuentra bien identificado tanto en los rellenos de la Trinchera del Ferrocarril como en Cueva Mayor-Cueva del Silo y en la Sima de los Huesos. Incluso en la superficie de las terrazas medias del Arlanzón hemos localizado hendedores y bifaces que fueron tallados en cuarcita y que nos indican que los homínidos que utilizaban el achelense se movían por toda la sierra. Más lejos aún, en el entorno de la meseta castellana este tipo de utensilios también han sido encontrados, sobre todo al aire libre en terrazas fluviales y cerca de puntos de agua.

## *El «equipo» de los neandertales*

Aunque ha costado encontrar fósiles del *Homo neanderthalensis* en Atapuerca, en cambio, tanto en el interior de las cuevas como en el exterior hemos descubierto en estos años una gran cantidad de utensilios que

corresponden al modo 3 (o musteriense), que caracterizó las herramientas de esa especie. Especialmente relevante es el nivel TD10 de la Gran Dolina, donde identificamos cuatro subniveles, comprendidos entre 450.000 a 200.000 años. Concretamente los subniveles 1 y 2 contienen el modo 3, mientras que los inferiores, como ya mencionábamos, se atribuyen al modo 2.

En total, han sido desenterrados más de 300.000 restos líticos en una superficie excavada de aproximadamente 90 m<sup>2</sup> de ese yacimiento. Cada uno de esos niveles son acumulaciones que corresponden a diferentes ocupaciones humanas en el mismo lugar, lo que indica que fueron allí repetidamente a lo largo del tiempo, aunque no podemos separar un estrato de otro. Es lo que en arqueología llamamos «palimpsestos».

Lo que sí podemos distinguir es que hubo continuas visitas en ese nivel de la Gran Dolina, que acogía auténticos campamentos humanos. En esas ocasiones, como ya mencioné, dejaban importantes acumulaciones de materiales arqueopaleontológicos, que se intercalaron con las de otras estancias más esporádicas, con poco material, a lo largo de miles de años.

Lo más interesante es que la gran cantidad de registro lítico abandonado nos permite realizar una estadística y caracterizar este modo 3, algo que siempre aporta mucha información. Lo primero a reseñar es que este musteriense no es uniforme, ni por lo que respecta a las materias primas ni por la composición de los tipos de talla y morfotipos. No nos vamos a extender en un análisis pormenorizado de los distintos niveles, pero sí en sus características singulares y generales.

Si bien en el subnivel 2 había una industria muy especializada y siempre tallada sobre sílex, tanto en el subnivel 1 como en el subnivel 3 encontramos una gran variabilidad en el uso de los materiales. Sabemos que algunos los habían llevado desde un radio a más 10 km del yacimiento. Tanto por la diversidad de esa materia prima como en las formas, estas herramientas son muy similares a las que utilizaban los neandertales en todo el continente europeo.

Podemos decir que en la explotación de los bloques y los cantos esos homínidos preferían la estrategia «bifacial centrípeta recurrente», aunque a veces también recurrían al método «multipolar unipolar recurrente», sobre todo para conseguir lascas que luego podían acabar convertidas en raederas, denticulados, muescas y puntas.

Las raederas normalmente las elaboraban utilizando fragmentos y lascas que eran retocados para darles diferentes formas (recta, cóncava o convexa) según las necesidades que tenían para un determinado trabajo. Lo que



buscaban con ello era hacer el corte más resistente y darles la forma más precisa posible.

De la misma manera configuraban las puntas. En este caso golpeaban los fragmentos o las lascas con materiales que podían ser duros —como un canto de caliza o una cuarcita— o blandos —como las astas de un cérvido—, de manera que sus golpes fueran más precisos a la hora de conseguir la pieza deseada. Con el retoque bilateral obtenían finalmente una forma convergente apta para la penetración que precisaba el utensilio. Sin duda, la punta musterriense es un diseño magnífico de la técnica que describimos.

La elaboración de denticulados requería de otra estrategia; en este caso se trataba de obtener filos discontinuos capaces de cortar, a la vez que rompían los tejidos animales o vegetales. Para hacer las muescas en el filo los neandertales daban golpes muy certeros que rompían la delineación. Hemos detectado que las materias primas que utilizaban variaban entre unas ocupaciones humanas y otras en la misma cueva, lo que probablemente hay que atribuir a los hábitos y a las culturas que tenían los distintos pobladores de la sierra de Atapuerca.

En todo caso su forma de elaborar los utensilios de piedra nos indica que aquellos neandertales de Atapuerca eran muy generalistas en su conocimiento, si bien en algunas ocasiones llegaron hasta la sierra otros cazadores-recolectores más especializados que dejaron el rastro de su cultura entre los sedimentos. También es posible que fueran los mismos grupos que se acercaban hasta la sierra burgalesa para desarrollar distintas estrategias cinegéticas en función de la época del año. No obstante, por el tipo de industrias y su método, es más factible la primera hipótesis.

El modo 3 también lo hemos localizado en los niveles superiores de la Cueva de la Sima del Elefante, si bien hay muy pocos restos, apenas algunas puntas, raederas, lascas y tallas centrípetas que bastan para saber que nos encontramos en el mismo contexto tecnológico. Y lo mismo ocurre en los niveles superiores de la Galería, en el interior de la Galería de las Estatuas, en Cueva Mayor-Cueva del Silo, en Cueva Fantasma y en distintos asentamientos al aire libre que hemos localizado en los alrededores, tanto en depósitos de vertiente como en los suelos de superficies de las terrazas que fue dejando el río Arlanzón.

En los yacimientos al aire libre han aparecidos restos de producción de lascas y, en algunos casos, las piezas ya terminadas, fundamentalmente denticulados, raederas, buriles y puntas. En total hemos identificado más de

30 yacimientos musterienses de un periodo que oscila entre los 80.000 y los 40.000 años.

En todos estos lugares las técnicas de talla utilizadas son, básicamente, la ortogonal, que es la que se utilizó desde el Pleistoceno Inferior en la sierra de Atapuerca, y la bifacial o unifacial centrípeta. Al igual que en las cuevas, la mayoría de las rocas utilizadas para la confección de las lascas procedían de las cercanías. Los sílex neógeno y cretácico eran los preferidos, si bien también se completaban con areniscas y cuarcitas de los depósitos fluviales del río.

Por su singularidad no puedo dejar de mencionar el Valle de las Orquídeas, en Valdecuence, un paraje situado a unos centenares de metros de la Trinchera del Ferrocarril, donde ya mencioné que una ocupación humana de hace unos 30.000 años, probablemente estacional, ha suministrado una gran cantidad de herramientas del momento de transición entre el modo 3 y el modo 4.

Casi todos son instrumentos tallados sobre cantos del Cretácico que afloran cerca del yacimiento, complementados con areniscas y cuarcitas del Arlanzón. Su tamaño es pequeño y entre ellos predominan los denticulados, las raederas, las muescas y láminas.

## *La gran diversidad del modo 4*

Llegamos así a la tecnología que se atribuye a nuestra especie *Homo sapiens*, el llamado modo 4, que contiene en todos los registros conocidos del planeta una gran diversidad de formas, tanto en piedra como en hueso. Estas poblaciones humanas se caracterizaron por la socialización del arte, por lo que a las herramientas hay que añadir los grabados, esculturas y pinturas que las acompañan en los yacimientos.

Encontramos con frecuencia objetos realizados en hueso y marfil, y es probable que los hubiera también de madera endurecida, que no se han conservado debido al paso del tiempo. En Atapuerca tenemos agujas, azagayas, puntas y arpones que nos dan idea de la complejidad de objetos de que disponían los *sapiens*. Hay que tener en cuenta que las técnicas para obtener herramientas con un hueso eran ya muy sofisticadas y exigían una cadena de operaciones larga y costosa.

Para ilustrarlo baste un ejemplo de lo que debían hacer para conseguir una única pieza sobre hueso, en este caso con una cuerna de desmogue de un

ciervo: en el arranque ascendente principal de la cuerna tenían que marcar con un buril una superficie rectangular o triangular, repetitivamente, e iban extrayendo material de esa zona en forma de canales hasta haber desgajado la parte de hueso que se ha señalado. Una vez terminado este proceso se afilaba y se iba dando forma a las astillas desprendidas, hasta que adquirían la forma de agujas, puntas, azagayas o arpones, que son los elementos más frecuentemente encontrados en los registros de estos cazadores-recolectores del Paleolítico Superior.

También en las herramientas de piedra lograron tener una gran diversidad de piezas. Para empezar, los *sapiens* tenían las mismas que usaban los neandertales del modo 3: raederas, denticulados, raspadores o puntas, que ya hemos comentado, además de una serie de láminas y laminillas que les servían para disponer de una importante panoplia de objetos, en algunos casos útiles para obtener instrumentos compuestos por varios elementos.

Pero la principal novedad que aportó nuestra especie, y que caracteriza al modo 4, es la producción de las llamadas láminas y laminitas de dorso. Se trata de lascas alargadas concebidas para ser mucho más largas que anchas y espesas, que pueden ser de centímetros y hasta de milímetros de longitud. Se caracterizan por tener un filo diedro opuesto a un dorso abrupto, elaborado a fuerza de retoques continuos. Si tienen configuración en la punta se las denomina puntas de dorso.

Otra herramienta que fue utilizada de manera sistemática por los humanos modernos son los buriles, unas piezas con un diedro lateral, distal o trasversal que obtenían golpeando el extremo de una lasca de forma ortogonal hasta obtener un bisel. Esos instrumentos les servían para dejar grabados en las paredes y rocas y también los utilizaban para hacer otras herramientas con hueso.

En la sierra de Atapuerca tenemos pocas industrias de piedra posteriores a los 30.000 años. Hay algunas que proceden de sondeos, pero hasta ahora no se ha excavado ninguna extensión de los niveles en los que aparecen, aunque sería necesario hacerlo en el futuro.

Las herramientas más recientes de las que disponemos, que fueron realizadas hace entre 28.000 a 9.000 años antes de nuestra era, salieron a la luz durante la limpieza de antiguas excavaciones en El Portalón de la Cueva Mayor y en un sondeo estratigráfico que hicimos en el yacimiento del Abrigo de El Mirador, donde las dataciones las dan una antigüedad de unos 11.000 años.

Allí encontramos un amplio escaparate de instrumentos —raederos, raspadores, buriles, laminas y laminitas—, que fueron tallados con diversos tipos de sílex y, en ocasiones, con otros materiales que no eran de la sierra, sino que provenían de lugares distantes, lo que nos indica que hubo un cambio evolutivo en las industrias que elaboraban los *Homo sapiens*, como también se ha visto en otras cuevas del Cantábrico próximas al sistema Ibérico.

Podemos decir que los yacimientos de Atapuerca lograron atrapar en el tiempo la historia de la tecnología humana. Entre toneladas de sedimentos encontramos desde la elaboración de unos códigos morfológicos muy elementales, que son las primitivas lascas y esquirlas de piedra para obtener la carne (biomasa) de los animales, hasta industrias sobre hueso muy especializado que fueron realizadas en el reciente Holoceno. Casi 1,5 millones de años de historia del género *Homo* .

Es una historia material que nos informa de cómo la humanidad, a través de la modificación intencional de las rocas y otros materiales, ha podido acelerar su inteligencia operativa y convertirla, finalmente, en conciencia. En definitiva, forma y función juntas en una alianza milagrosa que deja su memoria grabada para que nadie se olvide de dónde venimos y cómo ha sido ese proceso de adaptación a la vida en el planeta.

Todas estas piedras talladas nos narran la historia de unos primates que decidieron ser otra cosa distinta para la que estaban programados. Homínidos que, en ese largo proceso que les llevó a la adquisición de la conciencia operativa, fueron dándose cuenta de la realidad y aprendieron a transformarla. Sin las herramientas esto no hubiera sido posible, y es por ello que los arqueólogos vemos en estos códigos la luz que surge del pasado remoto, la que nos iluminaba mientras cambiábamos nuestra mentalidad y aprendíamos a hacernos humanos sin saber qué era lo que esto significa.

Gracias a las piedras talladas y a la eficacia rompedora de su uso hemos sido capaces de entrar en el mundo del conocimiento y transformar nuestra evolución. Sin ellas no habríamos adquirido ese pensamiento simbólico que cada vez está más fundamentado en las ciencias de la vida y de la tierra.

El conocimiento entendido de esta forma, también es un instrumento, que fue generado por el uso de estos objetos; es la verdadera interfase entre lo etológico y lo que deviene en un comportamiento cultural a través de la técnica. Sin su ayuda los humanos no habríamos despertado del letargo evolutivo natural y habríamos sucumbido en los brazos de la selección natural por el conocido abrazo del oso. Gracias a la conciencia operativa se abrió ante

nosotros un mundo desconocido que está plagado de utensilios, objetos que son producto de centenares de miles de años de evolución.

Atapuerca nos permite seguir su evolución desde el conocimiento del pasado y a la vez nos acerca a los orígenes del despegue tecnológico actual, el mismo que nos ha llevado a descifrar las secuencias de ADN de nuestra especie humana o a enviar robots a otros planetas, incluso a un cometa. Sabemos que la tecnología es el paradigma del futuro, de dónde viene y hacia dónde camina nuestra historia.

## LOS GRANDES HITOS

**L**LEGA el momento de detenernos en algunas de las grandes aportaciones científicas que ha hecho el proyecto de investigación de Atapuerca sobre el conocimiento del comportamiento y las conductas humanas. Nos detenemos, concretamente, en cuatro de ellas, cuatro hitos por los que estos yacimientos se consideran hoy en día claves para entender la evolución de nuestro género: el canibalismo en la sierra de Atapuerca, los primeros ritos funerarios conocidos en el Pleistoceno Medio, los orígenes del lenguaje y, por último, el origen de la filogenia de los euroasiáticos a través de los genes.

### CANÍBALES EN LA SIERRA

**E**L 13 de octubre de 1972 el vuelo 571 de la Fuerza Aérea Uruguay con 45 personas a bordo se estrelló cuando cruzaba la cordillera de los Andes. Setenta y dos días más tarde solo 16 pasajeros eran rescatados con vida, con la piel pegada al hueso y un extraño color amarillo rosáceo en su rostro. Esparcidos alrededor de los restos del avión se encontraron semienterrados en la nieve los restos descuartizados de once cadáveres y otros esperando en la reserva. Aquellos humanos modernos, occidentalizados, habían recurrido a la antropofagia para sobrevivir ante una escasez de alimentos que les condenaba a una muerte segura, un canibalismo gastronómico que era, y es, un tabú en la cultura en la que se socializaron desde la infancia.

Este evento, por ser reciente en el tiempo e implicar a personas sin problemas mentales y tener lugar en un país occidental, tuvo un impacto mundial espectacular del que se generaron infinidad de noticias, se publicaron

libros e incluso se filmaron películas y documentales, pero lo cierto es que no mucho antes, en la Segunda Guerra Mundial, durante el sitio de Leningrado que causó la muerte por hambre a millón y medio de personas, hubo no pocos casos datados de canibalismo; y también en China entre 1958 y 1961, después de que Mao Tse-Tung promoviera el desastroso «Gran Salto Adelante» de su reforma agraria. La extrema desesperación llevó a algunas familias campesinas a intercambiarse hijos para comérselos.

Pero para comprender este comportamiento, que hoy se considera inhumano, hay que hacer un viaje al pasado, una vuelta a los tiempos en los que el comportamiento de la especie se fue modelando por las manos del ecosistema que habitaba. Los investigadores de la prehistoria humana hace tiempo que hemos documentado que los neandertales mataban y descarnaban a individuos de su misma especie y aprovechaban hasta el tuétano de los huesos, tan nutriente para el cerebro. Aquellos *Homo*, que desaparecieron hace unos 28.000 años, no solían comerse esa carne de sus congéneres sino que, en muchas ocasiones, los enterraban. Algunas hipótesis apuntan a que se trataba de un ritual, similar al que después ha permanecido en muchos pueblos indígenas hasta tiempos recientes. Lo hacían incluso acompañando a los cadáveres de restos de animales u objetos líticos que debieron de tener para ellos un valor importante.

En España, en el yacimiento de El Sidrón, los investigadores dirigidos por el arqueólogo Marcos de la Rasilla, catedrático de la Universidad de Oviedo, y Antonio Rosas, tienen por el contrario otra impresión. También allí han encontrado muchos fósiles del *Homo neanderthalensis* de hace 49.000 años con marcas de haber sido canibalizados, pero en este caso es probable que sí fueran aprovechados en un banquete: «Puede que fuera un rito, pero también la respuesta ante un momento de hambruna que les dejó huella. No lo podemos asegurar», nos dicen.

## *Un estrato llamado «Aurora»*

Por ello, cuando el equipo que trabajaba en el «estrato Aurora» —el nivel TD6 de la Cueva de la Gran Dolina— encontró restos humanos de hace 900.000 años y descubrió que eran caníbales, la noticia se convirtió en un acontecimiento. Ocurrió en 1994, cuando excavaban aquel espacio abierto el año anterior no superior a 9 m<sup>2</sup>. Los que trabajaban en el sondeo se dieron cuenta enseguida de que aquellos restos esqueléticos, que resultaron ser de la

nueva especie *Homo antecessor*, mostraban una serie de modificaciones — fracturas, marcas de corte, raspaduras y roturas— que no podían tener su origen en otros animales: eran fruto de la acción humana. Desde luego, también lo eran el resto de los huesos de otros animales con los que estaban asociados.

Pero una cosa es intuir una acción y otra documentar científicamente y con detalle lo que había pasado, y eso no fue tan sencillo. Averiguar por qué aquellos seres hechos pedazos habían sido devorados por sus congéneres se convirtió en objeto de un trabajo que ha dado lugar a varias hipótesis por parte del equipo de Atapuerca hipótesis que han ido evolucionando y complementando con nuevos descubrimientos e investigaciones.

Pero es mejor comenzar por el principio. Una vez excavados, restaurados y consolidados los fósiles del nivel TD6 en los laboratorios —un trabajo que fue arduo dado que la mayoría estaban recubiertos por una capa de arcilla cementada— se inició su estudio siguiendo los criterios de la tafonomía, la disciplina de la paleontología que consiste en leer en los huesos la información que ha ido grabando el paso del tiempo. Es lo que José María Bermúdez de Castro llama «analizar la escena de un crimen», y en el «estrato Aurora» lo hubo, aunque entonces era inexistente la moralidad o no de aquel acto.

Los huesos del *Homo antecessor* estaban revueltos con los de ciervos, caballos, gamos, jabalíes, leones y zorros. Todos tenían marcas que habían sido realizadas con piedras afiladas y lascas de hace unos 900.000 años. Los expertos identificaron golpes que ayudaron a sacar el tuétano y a hacerse con la masa encefálica; raspaduras en las que se leía el interés por hacerse con toda la carne pegada al hueso; y cortes en los tendones, que facilitaron separar unas partes de otras. Además, y aún más interesante, había mordeduras humanas en los extremos de las falanges, que nos indican el exhaustivo grado de aprovechamiento de estas partes anatómicas, pues no desperdiciaron ni un solo gramo de proteína.

¿Era realmente este un hallazgo totalmente inesperado? Llegados a este punto hay que recordar que el canibalismo ya entonces estaba documentado en muchas otras especies de mamíferos, en aves, en insectos... Desde hacía años, la primatóloga británica Jane Goodall también lo había demostrado en primates: en 1979 documentó siete casos de chimpancés caníbales en el Parque Nacional Gombe (en Tanzania). Durante la investigación de su comportamiento, Goodall descubrió que cuando dos grupos competían por los recursos en una misma zona podían llegar a matar a los del bando contrario y



a devorar a sus crías, pese a que su dieta es en un 90% vegetariana. ¿Por qué no iban a hacerlo los homínidos si compartimos con los *Pan troglodytes* (chimpancés) casi el 99% del ADN? Es evidente que este hecho nos explica un comportamiento de tipo etológico, pero también de tipo cultural o protocultural, ya que nos referimos a un primate no humano.

## *Más preguntas que respuestas*

Confirmar que entre los especímenes del *Homo antecessor* que acamparon en la Cueva de la Gran Dolina hubo antropofagia no fue demasiado complicado, pero aquello no hizo sino dar origen a otras muchas preguntas: ¿Eran de la misma especie comensales y comidos, como entre los chimpancés que observó Jane Goodall en el Parque Nacional Gombe? ¿Acaso aquel evento formaba parte de un ritual cultural, como lo sería después con los neandertales? ¿Fue algo puntual, en un momento de hambruna extrema, es decir, un canibalismo gastronómico? ¿O era un consumo habitual, cultural, como podía ser comerse un gamo o un conejo? ¿Quizás este canibalismo fue practicado por alguien con una grave patología mental, como Hannibal Lecter en *El silencio de los corderos*? Y, por otro lado, ¿los mataron para comérselos o habían fallecido previamente por causas naturales o accidentales? ¿Perteneían al mismo grupo o eran enemigos de un grupo rival?

Buscar las respuestas a tantas cuestiones, casi un millón de años más tarde, fue el reto que nos planteamos en el Equipo de Atapuerca. Con el tiempo los investigadores iríamos cambiando la versión de los hechos al hilo de los nuevos hallazgos, tanto en la Gran Dolina como en su entorno. Así es el trabajo científico, se plantean hipótesis y después se intentan probar con datos y experimentos. De ese modo se llegó a la conclusión de que los restos de homínidos del «estrato Aurora» habían sido producto del canibalismo.

La paleobióloga Yolanda Fernández-Jalvo y el zooarqueólogo Juan Carlos Díez fueron los primeros en meterse de lleno en la búsqueda de todas esas respuestas pendientes. En 1996, año y medio después de que Aurora Martín diese con el primer diente de *antecessor* en el «estrato Aurora», publicaban junto con Bermúdez de Castro un primer artículo en la prestigiosa revista *Science* bajo el título: «Evidencias de canibalismo primitivo». Allí desvelaban que los huesos humanos estaban frescos cuando habían sido manipulados para su consumo, no eran carroña. Y si no eran carroña, alguien los había cazado previamente, les había dado muerte y había consumido sus tejidos.

Con este descubrimiento en Atapuerca volvíamos a dar la campanada científica después de haber revelado la existencia de humanos en Europa hacía casi un millón de años. Ahora no solo teníamos esos restos, sino que se documentaba el caso de antropofagia humana más antigua que se tiene constancia.

## *Las primeras hipótesis*

Yolanda y Juan Carlos concluyeron también que tanto animales como homínidos habían sufrido el mismo proceso de carnicería, lo que descartaba que hubiera alguna intención ritual en su muerte. Tampoco se detectaba escasez de comida en los alrededores, como probablemente sí hubo en El Sidrón: la sierra de Atapuerca proporcionaba alimentación más que suficiente para el grupo que habitaba en la Gran Dolina. Todo ello hacía pensar que era un caso de puro canibalismo gastronómico: los humanos formaban parte de la dieta humana como cualquier otro animal con carne. Se supuso que los cazaban sin más miramiento que si fuese un ciervo.

Las excavaciones continuaban a buen ritmo en el TD6. Los fósiles que aparecían confirmaban que eran todos de la misma especie, lo que se denomina «endocanibalismo», pero no daban pistas sobre si eran todos del mismo clan o si se trataba de un canibalismo intergrupar, es decir, que unos y otros eran de diferentes poblaciones de una misma especie.

Tres años más tarde, en 1999, Fernández-Jalvo, Díez, Jordi Rosell e Isabel Cáceres ampliaban la información con otro trabajo más exhaustivo que se publicó en el *Journal of Human Evolution* : de los más de 150 restos de individuos humanos que habían encontrado en el TD6 el 60% tenían señales de prácticas caníbales se correspondían a seis de los veintidós individuos identificados en el yacimiento. Lo insólito es que habían detectado que todos los comidos eran muy jóvenes: dos niños de entre tres y cuatro años, dos adolescentes de unos once o catorce años y dos jóvenes adultos de entre dieciséis y dieciocho años. Si no era un ritual, que no lo era, ¿por qué elegir a los «ejemplares» de tan corta edad, que, por otro lado, no suponían un peligro? Aquello debía de tener una explicación.

Este nuevo trabajo descartaba definitivamente que les hubieran cazado en un momento de dificultad para conseguir proteínas, como ocurrió cientos de miles de años después en el accidente de los Andes, en Leningrado o en China. Era tal la diversidad de esqueletos de otros animales herbívoros y

carnívoros que había en esos pocos metros cuadrados que no existía duda: los *Homo antecessor* no pasaban hambre. Fue así como reafirmaron su hipótesis del puro canibalismo gastronómico: habían sido cazados, despedazados y consumidos como otras presas del entorno.

Pero el estudio no estaba concluido. En el TD6 cada verano trabajaban a destajo dos decenas de personas que, a medida que profundizaban, extraían con meticuloso cuidado nuevos restos humanos con las mismas marcas del «estrato Aurora». Parecía que esos sedimentos no eran los restos del banquete de un día, ni de una semana, sino que se correspondían con cientos o miles de años de actividad humana.

## *La cultura del canibalismo*

En un artículo firmado por Antoni Canals, Josep Vallverdú y yo mismo sobre la existencia de distintos niveles con restos fósiles de homínidos canibalizados, los autores variamos la hipótesis de partida. Estaba claro que no era solamente un canibalismo por necesidad alimenticia (gastronómico), tal y como se había publicado con anterioridad, pero esa repetición del comportamiento nos abrió los ojos a una nueva posibilidad que complementaba la anterior. Poco a poco la investigación iba haciendo progresar la interpretación de los fósiles.

Los nuevos hallazgos nos dieron pie a plantear que aquel comportamiento había que definirlo como un canibalismo cultural, es decir, que no era una práctica de «comer por comer», sino que se trataba de una forma de adaptación al territorio y que, por lo tanto, se había convertido en un hábito que se transmitía de generación en generación. Aunque seguía siendo un fenómeno gastronómico tenía una base social y cultural, como la tiene hoy la curiosa dieta de los camboyanos y vietnamitas, que disfrutan saboreando gusanos y saltamontes; los inuit que comían cruda la carne de foca o los caracoles en salsa que sirven en España y Francia como aperitivo.

Este nuevo enfoque fue publicado en 2010 en *Current Anthropology*. Y es que hoy el canibalismo nos resulta repulsivo moralmente, pero ¿ese rechazo no está impregnado de la cultura a la cual cada uno pertenece? La historia de la humanidad demuestra que ha sido una práctica habitual, y muchos pueblos, como aztecas, mayas, tribus del Congo o indígenas de Papúa Nueva Guinea recurrieron a ella; estos dos últimos grupos hasta mediados del siglo xx, de

forma más o menos habitual. Incluso los cristianos, simbólicamente, se comen en la misa «el cuerpo de Cristo».

Bien es verdad que todos estos ejemplos nos hablan de un canibalismo ritual, ya que algunos pueblos a través de esta práctica creían adquirir los poderes de quien les servía de alimento, especialmente si era alguien valioso para el propio grupo (canibalismo endogámico) o, por el contrario, cuando la víctima era alguien ajeno al clan (exocanibalismo) pero se simbolizaba así el fin de un enemigo de forma violenta.

En Atapuerca hace 900.000 años no hubo ritos ni nada parecido a esa simbología, pero la antropofagia cultural, entendida como un conjunto de tradiciones, como una forma de vida, ya estaba presente, y la mejor prueba es que los arqueólogos han continuado encontrando fósiles del *Homo antecessor* que fueron devorados, y estaban entre toda una «cubertería» de cuchillos de piedra con la que aprovecharon su carne durante generaciones.

Por otro lado, se trata de homínidos con 1.000 cm<sup>3</sup> de capacidad craneal (casi tres veces más que un chimpancé), individuos que ya eran capaces de elegir las materias primas más adecuadas para cada herramienta y para cada presa. En otras palabras, albergaban una cierta cohesión social y complejidad cultural para una «labor» que requería seguir una estrategia.

Con el trabajo publicado en 2010 también recompusimos las partes de hasta 11 individuos canibalizados en la Gran Dolina, pero nos quedó pendiente el asunto de las edades, todas tan bajas, que seguía siendo un misterio. Además, las investigaciones de Bermúdez de Castro seguían afinando más: se trataba exactamente de cuatro niños de cero a cinco años, dos entre cinco y nueve, tres entre diez y quince y dos jóvenes menores de veinte. Por primera vez en la prehistoria humana no había un solo adulto en un yacimiento; nunca se había encontrado nada similar.

¿Habría que replantearse un nuevo «escenario» del crimen y un nuevo «móvil»? Parecía que sí, y una nueva hipótesis comenzó a tomar cuerpo, hasta quedar plasmada en la investigación que en 2012 dirigió Palmira Saladié y que se publicó en el *Journal of Human Evolution*. Fue el artículo más citado de esta revista en todo el año.

## *El móvil del crimen*

En esta investigación se desvelaba la clave del misterio. Era cierto que aquellas criaturas fueron devoradas como cualquier otra presa, pero cuando

los *Homo antecessor* salían de caza, no era casual que mataran a sus congéneres de entre todos los animales de que disponían, existía un objetivo claro, un «móvil»: la defensa del territorio por parte de los pobladores autóctonos.

¿Por qué se llegó a esa conclusión? Pues porque con el dato de las edades muy presente, la arqueóloga recuperó lo que Jane Goodall y otros primatólogos habían averiguado sobre el comportamiento de los chimpancés: cuando grupos de intrusos entran en su territorio, matan a las crías que viajan con sus madres para evitar que crezcan y pugnen por los recursos. Además, Saladié comprobó que los huesos de las presas más comunes del yacimiento —los animales de talla pequeña y mediana— habían sido tratados de forma algo diferente a los de los humanos, que estaban mucho más aprovechados; incluso había cierto empeño en el consumo de la lengua y el cerebro. Concluyó que, como en los chimpancés, también era una forma de impedir la competencia actual y futura por el dominio de su entorno. Se trataba de eliminar a los enemigos cuando eran pequeños y más fáciles de capturar. Incluso quizá podían especular con la opción de expandirse más allá de la zona de la sierra por la que se movían.

Si mataban a las pequeñas crías de sus competidores, ¿por qué no aprovechar los cadáveres como comida? De ese modo, al carácter cultural de su canibalismo, como un comportamiento habitual en su paleosistema, y con una finalidad nutricional, se unía ahora a un objetivo social: es bueno para el grupo en su conjunto acabar con posibles rivales y hacerse con el control de todos los recursos disponibles. En el fondo es algo que todavía se practica en pleno siglo XXI y que trataremos a continuación.

## *Canibalismo de corbata*

En la actualidad, el canibalismo ha dado un nuevo giro y se practica sin hambre, sin ritos, es puramente egoísta. No me refiero al comportamiento de un primate poco evolucionado, sino al que practican los especímenes tecnológicamente más avanzados de la humanidad. En este nuevo tipo de canibalismo ya no se ingiere carne humana descuartizando al indefenso, hoy

la producción de comida es más que suficiente para los 7.400 millones de personas que habitan el planeta. De hecho, un tercio de los alimentos que se producen acaba en la basura, según informes de la FAO. Salvo casos puntuales y extremos como los de China, Leningrado o los Andes no es necesario como práctica gastronómica.

Sin embargo, continúa existiendo ese afán por destruir al otro, al recién llegado, y por eso existe el canibalismo financiero, en el que el propio sistema de las finanzas acaba devorándose a sí mismo, como ocurrió en la crisis bancaria de 2008; y el canibalismo político, en el que los dirigentes que comparten ideología acaban «exterminando» a sus compañeros de filas en su afán por perpetuarse en el poder, y por tanto en el acceso a los recursos; y también existe el canibalismo social, que es el que destruye y expulsa al que emigra de la tierra en que nació hacia otras en busca de alimentos, cuando sus países ya no permiten la supervivencia. Como en la época de los *Homo antecessor*, los que ocupan las tierras de la abundancia están poco dispuestos a compartir sus riquezas, aunque les sobren.

Han pasado 900.000 años y en algunos aspectos parece que fue ayer. Está claro que los comportamientos etológicos y culturales están muy arraigados y proceden del funcionamiento biológico de nuestro cerebro, pues aun habiendo pasado centenares de miles de años de evolución pueden convertirse en comportamientos atávicos.

## *La historia se repite*

Las antropofagias en la Cueva de la Gran Dolina y en la Sima del Elefante no han sido las únicas que se han descubierto en la sierra burgalesa. También en la Cueva de El Mirador, ocupada por nuestra especie desde el Calcolítico a la Edad del Bronce, hubo humanos devorando a otros humanos durante un milenio, y también fue un canibalismo gastronómico.

La cueva que domina el valle del Arlanzón comenzó a excavar en el año 1999 y al año siguiente ya se encontraron los primeros restos canibalizados de un individuo que vivió en la Edad del Bronce antigua. Tenía claras señales de haber sido descuartizado, fracturado, hervido y consumido. Once años más tarde, en 2010, en el *American Journal of Physical Anthropology*, Isabel Cáceres, Marina Lozano y Palmira Saladié daban a conocer los resultados de sus investigaciones.

En El Mirador se han encontrado seis humanos (hombres, mujeres y niños) canibalizados hace entre 6.400 y 6.100 años y, como en la Gran Dolina, estaban mezclados con los huesos de otros animales, pero en esta ocasión enterrados. Curiosamente, la parte del esqueleto más representada son los cráneos, de donde rebañaron el cerebro con meticulosidad. Salvo ese detalle, todas las marcas que tienen son similares a las que se veían en los restos de conejos, con los que se encontraron sus fósiles. En definitiva, en este caso también hubo un canibalismo gastronómico, como el que practicaban sus ancestros cientos de miles de años antes en la misma sierra.

Ese comportamiento es sorprendente y que hace de El Mirador un caso excepcional. Desde el Neolítico, los humanos anatómicamente modernos enterraban de forma habitual a sus muertos en fosas funerarias colectivas, de las que se han encontrado una buena muestra en otros enclaves de la Península, especialmente en el noroeste, pero en todos los casos el cuerpo de los fallecidos se conservaba tal cual (Can Sadurní, Cova de l'Avellaner, la Cova de les Grioterres, la Cova del Pasteral y la Cova dels Lladres). En Atapuerca, sin embargo, se los comieron como cualquier otro alimento. ¿Por qué los enterraron después?

Para los investigadores, la hipótesis más coherente es que siglos más tarde de esos banquetes otros habitantes de los alrededores volvieron al abrigo en la montaña y se encontraron con los restos humanos. Impresionados, les dieron sepultura en un agujero, en un ritual funerario como los que eran habituales. «Son dos formas muy diferentes de tratar los mismos restos y el mismo lugar», señalan los autores en su trabajo.

De este modo, El Mirador se convierte en un enlace entre los más primitivos antropófagos de la sierra de Atapuerca —y por tanto de Europa— y los nuevos tipos de canibalismo que tienen lugar en el siglo XXI, que no tienen nada que ver con la carne.

Lo que el canibalismo de Atapuerca refleja es cómo el *Homo sapiens* está cargado de contradicciones propias de un primate en fase de humanización. Las luchas entre miembros de la misma especie probablemente han sido el motor más contingente en nuestra evolución, como también lo ha sido la necesidad de cooperar. Incluso en la práctica del canibalismo cultural es necesaria la afinidad y la cooperación entre varios especímenes para llevarla a cabo. A nivel biológico, a nivel etológico, a nivel cultural, a nivel social y a nivel psicológico, el canibalismo forma parte de nuestro comportamiento de género y de especie.

Por más que no nos guste y no queramos reconocerlo, debemos asumir que la memoria del sistema animal es fuerte y tiene continuidad; además, aprende de lo que se realiza de manera redundante, como un hábito social que en nosotros se encuentra en el marco de la selección natural. Con esto quiero decir que el canibalismo es producto tanto de la selección natural como de la selección cultural y que ambos tipos han influido para que distintas especies y culturas hayan tenido y tengan, ahora más excepcionalmente, este comportamiento en sus estrategias de adaptación y supervivencia en el medio natural.

Como señalaba, la historia de la humanidad está plagada de comportamientos que ahora consideramos extraños a nosotros mismos, y sin embargo no lo son. Son adquisiciones producto de formas de adaptación que probablemente fueran necesarias en el pasado pero que ahora tendrían que ser inconcebibles en condiciones normales.

Por este motivo es importante disponer de pruebas de nuestras acciones en el pasado; no hay duda de que estos comportamientos asumidos como género tienen que darnos las claves para cambiar nuestra forma de vivir y organizar el mundo en el que estamos. La humanidad continuará conociendo y meditando sobre ello. Probablemente encontraremos más pruebas de nuestro comportamiento caníbal, y nuestras hipótesis e interpretaciones de este hábito tendrán que ser modificadas, pero esta conducta ha sido y también será humana.

## ¿RITOS FUNERARIOS EN EL PLEISTOCENO MEDIO?

**C**UANDO en 1992 comenzó a salir a la luz la gran acumulación de fósiles humanos que albergaba la Sima de los Huesos, el yacimiento que dirige Juan Luis Arsuaga, todo el equipo de Atapuerca nos quedamos perplejos. Hasta entonces habían ido apareciendo restos humanos, pero fue a partir de ahí cuando la tremenda cantidad de fósiles encontrados en el mismo lugar nos hizo pensar que en aquel agujero había tenido lugar algo tan único y desconocido hasta ese momento como un enterramiento.

Nadie hasta ese momento había encontrado vestigios de que un humano de tanta antigüedad, 430.000 años, se hubiera tomado la molestia de «proteger», en cierto modo, los cuerpos de aquellos que habían fallecido. Lo que se sabía es que practicaban el canibalismo, como ya se ha comentado, y también que los cuerpos se abandonaban a la intemperie, donde eran alimento



de carroñeros y de tantos otros animales. Por ello, lo más común es encontrar fósiles de homínidos sueltos, a veces justo en el lugar donde cayeron tras morir de enfermedad o vejez, atacados por otros animales o en una pelea con otros congéneres; en otras ocasiones están en el lugar al que fueron arrastrados por el agua, riadas, erupciones volcánicas, seísmos o cualquier otro fenómeno natural que los cambió de sitio.

Encontrar 28 individuos metidos en un pozo de 14 metros de profundidad, sin herramientas en uso, debía de tener una explicación, y para llegar a ella planteamos algunas hipótesis que luego se fueron descartando con el tiempo. La primera fue que se trataba de una trampa natural. La cuestión es que para ello era preciso que la Sima hubiera tenido en el pasado un acceso directo desde el exterior por el que pudieran haber caído los animales, entre ellos los humanos, pero no era así, aunque había una entrada próxima; además, entre los restos de los homínidos no había ninguno de herbívoros, que son los más susceptibles de tener un accidente de este tipo cuando se mueven por la naturaleza.

Sí que teníamos en cambio miles de restos de osos, porque hibernaban en la contigua Sala de los Cíclopes, y también de otros animales carnívoros (lobos, linceos, leones, etcétera), aunque dado lo profundo del agujero no parecía lógico que el lugar hubiera sido un cubil al que estos animales acudiesen en tal cantidad a comer homínidos. De hecho, el trabajo dirigido por M. Teresa Nohemi, publicado en 2014 en *Quaternary Science Review*, concluyó que marcas de dentelladas que tenían algunos de los huesos humanos no eran de sus congéneres (como otras) ni de leones ni de lobos, sino que probablemente habían sido hechas por los osos que por accidente cayeron después que ellos a la Sima y encontraron esa carne para alimentarse.

Emiliano Aguirre, bajo cuya dirección se comenzó a excavar en la Sima, siempre ha defendido que tamaña acumulación se debió a un accidente: los preneandertales se refugiaban en lo que era el abrigo de una cueva no muy alejada de la Sima cuando les sorprendió una tormenta; se derrumbó el techo, cerrando el acceso a la cavidad y los esqueletos de los humanos fallecidos en el siniestro fueron arrastrados por el fango hasta acabar por deslizarse por la boca de la Sima.

Según esta hipótesis, por el camino los cadáveres habrían sido mordidos por carnívoros que entraban por algunas rendijas, dejando sus huellas marcadas. Sin embargo, a medida que se encontraban nuevos cuerpos, y que entre ellos no aparecían restos infantiles, esta teoría también perdió fuerza,

pues en un accidente de este tipo habrían fallecido familias enteras en las que habría criaturas de corta edad, y no tantos adolescentes y jóvenes adultos.

Así pues, todo el equipo andábamos despistados, y el grupo de Arsuaga —entre los que se encontraban Ignacio Martínez, Ana Gracia, José Miguel Carretero, Nuria García, Alfonso Esquivel, Carlos Lorenzo y José Cervera— daba vueltas a los fósiles tratando de encontrar la clave explicativa de esta acumulación. Hasta que surgió la idea de que había sido una acumulación intencionada, es decir, que aquellos humanos primitivos quisieron ocultar a los muertos por alguna razón que se desconoce. Con los neandertales sí que está confirmado que realizaban enterramientos, como se ha documentado en varios yacimientos de Europa y Oriente Próximo, ¿por qué sus posibles antepasados directos no iban a tener alguna práctica similar?

Para los científicos lo fundamental —y complicado— es demostrar las ideas que lanzamos al aire, y para ello debemos basarnos en los materiales que tenemos. En la Sima, recordemos, más de la mitad de los cuerpos corresponden a individuos que aún no tenían veinte años cuando fallecieron, así que no podía ser que se tratara de un cementerio en el que depositaban a sus muertos. En todo caso, era un lugar donde dejaron a un grupo determinado que murió por una misma causa en muy poco tiempo, quizá todos a la vez. ¿Acaso una batalla con otra tribu rival?

Uno de los hallazgos que con el tiempo ha dado consistencia a nuestra hipótesis tuvo lugar en la campaña de 2012, cuando en la Sima se encontró una falange del meñique de un niño. Tras descartarse la hipótesis del accidente, se había planteado como alternativa que los huesos hubieran sido llevados a la Sima por carnívoros de gran tamaño, pero este pequeño fósil descartaba esta opción, pues esos depredadores habrían devorado todos los huesos de pequeño tamaño de manos y pies completamente, sobre todo, si eran de niños.

Otro material importante para nuestra teoría es el bifaz *Excálibur*, esa herramienta de piedra rojiza, primorosamente tallada, que descubrimos entre los restos humanos y de osos, y que posiblemente nunca fue utilizada. No ha aparecido otro utensilio igual en el yacimiento. Su presencia, según nuestra hipótesis, tuvo un carácter simbólico, es la pieza de un ajuar funerario cuyo significado desconocemos, pero que interpretamos como otra prueba de que aquel enterramiento no fue fruto de la casualidad.

Por último, en mayo de 2015, tras reconstruirse con 52 pedazos el cráneo número 17 de la Sima —un trabajo para el que hubo que esperar veinte años de excavación— se reveló que aquel homínido de la Sima había muerto

asesinado. Tenía dos fuertes golpes en la cabeza que le produjeron dos boquetes, causando su óbito. ¿Una piedra? ¿Una lanza de madera? No se sabe, es más probable una piedra, pero aquel suceso ya ha quedado registrado como el primer homicidio de la historia humana que ha sido documentado.

Nuestros resultados, publicados en la revista *PLOS ONE*, reflejan que a aquel individuo, de unos veinte años, le remataron con saña. Debían de tenerle inmovilizado, o quizá se había quedado inconsciente de otros golpes previos, pues de otro modo no podrían haberle dado golpes tan fuertes como para atravesar un hueso frontal, algo imposible en un combate cara a cara si la víctima se está moviendo. Además, le practicaron dos certeros golpes, como para confirmar que le dejaban sin vida.

No podremos conocer nunca las circunstancias exactas por las que se produjo aquella muerte, y bien pudiera ser que se debiera a un enfrentamiento entre clanes por el control del territorio o quizás en un lapso de tiempo en el que los recursos eran limitados. Lo que sí sabemos es que aquel homínido no cayó por la Sima en un accidente que provocó su muerte, sino que primero falleció y después, ya que no tiene señales de haber sido devorado por ningún carnívoro, le tiraron al fondo de la Sima, lo que indica que era una práctica social en este grupo del Pleistoceno Medio.

Cuando publicamos este trabajo, aún no teníamos noticia del descubrimiento en un yacimiento de Sudáfrica —pero que fue hecho público apenas unos meses después— en el que el paleoantropólogo Lee Rogers Berger y su equipo encontraron fósiles de quince individuos —una concentración única en el registro africano— de una especie desconocida y más primitiva morfológicamente que la de los homínidos de la Sima, bautizada como *Homo naledi* («estrella» en lengua sesotho), que estaban en el interior de una cámara de difícil acceso a 30 metros de profundidad en la cueva Rising Star (a 50 km de Johannesburgo) y que parecían fruto de otra acumulación intencionada.

Sorprendentemente, los restos tienen una morfología similar a la de los primeros *Homo*, con un cerebro de unos 500 cm<sup>3</sup> de tamaño, similar a los *Australopithecus*, pero con adaptaciones humanas. En principio, se dijo que podrían ser de hace unos dos millones de años, pero las dataciones posteriores los sitúan hace entre 330.000 y 236.000 años.

En todo caso, es un misterio cómo los *Homo naledi* llegaron hasta el fondo de esta angosta cavidad. Ninguno tiene marcas de traumatismos por una posible caída a la fosa y tampoco signos de haber sido devorados por un animal o por su propia especie, como sí sucede en el único yacimiento

comparable: la Sima de los Huesos en Atapuerca, que es bastante más antiguo. Existe la posibilidad de que en el pasado existiera otra entrada a la cavidad sudafricana que quedó colapsada y no se ha encontrado, pero a falta de ella Berger y su equipo defienden que también allí hubo una acumulación intencionada de cadáveres.

Encontrar la relación entre estos enterramientos y alguna especie de ritual de una incipiente religión es otro tema muy distinto. Dado que las creencias no fosilizan, la única opción para dar alas a esta hipótesis es el hallazgo de objetos que, como el caso de *Excálibur*, puedan indicarnos un rito o un simbolismo en torno a la muerte.

De lo que ya no hay duda es de la existencia de enterramientos de neandertales como los que se han localizado en yacimientos de Francia y Oriente Próximo. Esto quiere decir que aquella especie extinta tenía una idea de la muerte, un concepto que está detrás del origen de las religiones tal y como las conocemos, un origen que coincide con el momento en el que los humanos comenzaron a plantearse qué pasaba con los seres con los que convivían y que se morían pero que seguían, quizás, apareciendo en sus sueños; o con el día en el que se relacionaron y encontraron paralelismos entre sucesos naturales fortuitos y eventos personales, dándoles un carácter mágico; o con la búsqueda de la tranquilidad atribuyendo a algo ajeno la explicación a preguntas para las que no existía una respuesta. O todo a la vez.

Parece poco cuestionable que el concepto de la muerte humana estuviera en la raíz de ese proceso y que a partir del Paleolítico, y más tarde del Calcolítico y del Neolítico, en torno a la extinción de la vida de los allegados se estructuró una serie de rituales y creencias que dejaron su expresión, cada vez más sofisticada, a lo largo de milenios. De algunas de esas etapas también tenemos reflejo en la sierra, en el yacimiento del Abrigo de El Mirador, donde recordemos que encontramos una tumba con su ajuar funerario con más de 4.000 años, y en la Galería del Sílex, dentro de la Cueva Mayor, donde hemos documentado su uso ritual como necrópolis hace más de 3.000 años.

Desde entonces, la diversificación de enterramientos que los *Homo sapiens* hemos ideado es hoy uno de los mejores escaparates de las diferentes culturas humanas que han poblado y pueblan la Tierra. En Madagascar aún hay comunidades en las que construir unas tumbas adecuadas en vida es más importante que disponer de una vivienda en la que transcurrir durante esa misma existencia; en China el pueblo bos colgaba los ataúdes con sus muertos

de grandes precipicios; en el país Dogón (Malí) llevan siglos utilizando las oquedades de los acantilados de Bandiagara para depositar los cuerpos de familiares; y nuestra civilización cristiana ha pasado de utilizar exclusivamente las tumbas individuales y colectivas (panteones) a la incineración, una tradición milenaria en la India. En la actualidad hemos ido aún más lejos, e incluso algunos se han planteado la criogenización, la congelación de los cuerpos, con la intención de «resucitar» un día lejano, algo que aún es ciencia ficción. Es el afán de la vuelta a la vida, sea en este planeta o en otros lugares del imaginario.

Podemos concluir que el tratamiento dado a los cadáveres humanos está ligado a nuestras raíces culturales y Atapuerca es un eslabón clave para saber en qué punto remoto de los tiempos un cerebro de *Homo* fue capaz de ir más allá de lo que veían sus ojos y tocaban sus manos.

## ORÍGENES DEL LENGUAJE

**S**i hay un rasgo que sea intrínseco a la especie humana es la capacidad de incrementar nuestra sociabilidad rápidamente y es un hecho innegable, y empíricamente constatable, que esta característica está ligada al lenguaje, que ha sido básico en el proceso de humanización de nuestro género. Sin duda, el lenguaje es una adquisición paulatina que ha permitido a nuestra especie adaptarse a los cambios ecológicos y, a la vez, modificar las relaciones sociales entre los individuos.

Es obvio que los humanos no nacemos hablando, pero sí que lo hacemos con la capacidad para poder desarrollar un lenguaje, es decir, con el software que luego aplicamos en el aprendizaje. Sin él sería imposible aprender a comunicarnos con un código lingüístico.

A quienes tenemos hijos pequeños nos sorprende cómo los niños de nuestra especie aprenden a hablar. No solo lo hacen por repetición, sino que de forma inconsciente controlan normas sintácticas que nadie les explica. Aunque el entorno social marca el aprendizaje, este hecho es un reflejo de que existen unas normas que ya están en la memoria del sistema y que no dependen de la socialización.

Podemos observarlo en aquellos que nacen en un ambiente familiar y escolar con varias lenguas; por ejemplo, si el padre habla en catalán, el resto de sus parientes en castellano y en el centro escolar le enseñan en inglés. El pensamiento reflejo que realiza el niño con su padre le permitirá construir

frases en catalán, aunque le falten palabras porque las ha aprendido en castellano. Esto solamente es posible si existe una alta plasticidad cerebral y un medio social en el que desarrollarla. Juntos posibilitan el aprendizaje de la complejidad que precisa el lenguaje; digamos que la primera genera la posibilidad del segundo en un proceso de retroalimentación.

Para que ello se cumpla se necesitan una serie de características fisiológicas y anatómicas que lo hagan posible. Una de ellas ya la hemos mencionado, la plasticidad cerebral, pero además se requiere de una serie de peculiaridades anatómicas que hacen que el tracto vocal pueda desarrollarse y, por tanto, permitir la producción no solo de vocalizaciones sino de una capacidad articulatoria de palabras.

## *Un cerebro preparado para hablar*

Es importante saber que el lenguaje no está desconectado de otras capacidades del género *Homo*. Curiosamente, las mismas áreas del cerebro que colaboran en la producción de herramientas se activan cuando estamos hablando. Esto significa que ambas capacidades humanas están conectadas y que, posiblemente, si no hubiéramos desarrollado la aptitud de fabricar herramientas hace unos 3,5 millones de años no existiría hoy la comunicación a través del lenguaje.

El experimento que llevó a cabo en 1985 Nicholas Toth, profesor de la Universidad de Indiana, confirmó lo que estamos comentando. Toth se introdujo en el aparato que realiza las tomografías axiales computarizadas (TAC) y en su interior estuvo fabricando un instrumento como los que hacían los homínidos primitivos tallando las piedras, de manera que quedaran reflejadas las partes más activas de su cerebro. Fue a raíz de sus resultados cuando pudimos asegurar la asociación estructural entre esta acción y el lenguaje.

Aún ahora podemos constatar un hecho incontestable: cuando hablamos tenemos la necesidad de complementarnos con el movimiento de manos y brazos, lo que nos indica la fuerte correlación entre ambas acciones.

Por otro lado, estas dos facultades se localizan en dos secciones del cerebro que son bien conocidas desde hace tiempo entre los investigadores por su relación con la comunicación verbal humana: el área de Broca, situada en el lóbulo frontal y muy próxima a las que facilitan el control motor; y el área de Wernicke, en el lóbulo temporal, cerca del área auditiva. Son los

responsables de procesar los algoritmos que permiten el funcionamiento normal del lenguaje.

Un deterioro de estas áreas provoca una incapacidad para el habla y su comprensión: en el caso de fallos en el área de Broca el individuo puede tener dificultades cuando intenta construir secuencias complejas de lenguaje, afectando concretamente a dos componentes tan básicos como son la sintaxis y la gramática. En todo caso, y aunque estas áreas cerebrales sean las que permiten la existencia del lenguaje, las adyacentes también forman parte de nuestra capacidad para hablar y escuchar; no están aisladas del conjunto aunque estén especializadas en esta propiedad.

El problema es que lo que nos llega del pasado son los cráneos, no los cerebros, y no es fácil inferir de ellos los comportamientos. Por ejemplo, si bien todos compartimos las áreas esenciales, es sorprendente que la distribución de las funciones lingüísticas dentro de la materia gris no sea igual en todos los humanos. Sabemos que el lenguaje encaja en un alto porcentaje en el lóbulo izquierdo, y que por ello la inmensa mayoría de las personas somos diestras, pero luego están las minorías: los zurdos, que son en torno al 10% de la población humana.

En el equipo quisimos averiguar cómo eran los homínidos de hace más de 400.000 años, es decir, si entonces también eran mayoría los que usaban fundamentalmente la mano derecha, pero no lo hicimos analizando los cráneos.

El análisis se hizo estudiando la dentición anterior de los homínidos de la Sima, pues sabíamos que en el Pleistoceno Medio se utilizaba como una tercera mano. En otras palabras, comían engancho la carne con la boca y una mano, y luego la iban cortando con un cuchillo de piedra agarrada con la otra. La inclinación y la dirección de las marcas que dejaban los cuchillos cuando tocaban el esmalte dental nos permitió saber cuál de las dos utilizaban para cortar. Si era la derecha, las incisiones estaban de izquierda a derecha, y a la inversa si usaban la otra mano. Finalmente, se probó que prácticamente seguían el mismo patrón que tenemos los *Homo sapiens* en la actualidad: la inmensa mayoría eran diestros.

Pese a su fundamento biológico, el uso de una u otra mano no siempre ha sido tolerado. Durante la Edad Media la Inquisición llegó a quemar en la hoguera a personas zurdas por considerarlas «hijos de Satanás» y, hasta décadas recientes, en los colegios españoles se obligaba a los escolares con

esta predisposición cerebral a cambiar el uso de la mano izquierda a la derecha para escribir. Algunos llegaron a hacerlo con las dos manos, lo que nos da idea de la plasticidad del cerebro, capaz de ser moldeado psicomecánicamente; a cambio experimentaron problemas importantes en el desarrollo de la construcción del lenguaje y severas dificultades psicológicas para su adaptación.

Hoy sabemos que en el 90% de los humanos, y tanto para los diestros como para los zurdos, es dominante el hemisferio izquierdo para la construcción del lenguaje, aunque para los zurdos en un menor porcentaje.

## *La cuna de las palabras*

Con ser fundamental no basta con tener un cerebro especializado para desarrollar el lenguaje, hace falta otra parte anatómica: un aparato fonador compuesto por dos estructuras esenciales; por un lado, un órgano que sea capaz de emitir sonidos, que es el compuesto por la laringe y las cuerdas vocales; y, por otro, un conjunto de órganos que los filtren y modulen en las frecuencias precisas, que es el que conforman la cavidad bucal, la nasal, los labios, la faringe y la lengua. Nada de ello se fosiliza al ser materiales blandos, por tanto todo se pierde cuando el cuerpo se pudre.

Nosotros tenemos un tracto vocal supralaríngeo único porque ha sido capaz de conectar la cavidad bucal y la nasal, lo que nos permite ampliar el registro sonoro que producimos al hablar. La bajada de la laringe, la subida del paladar, la reducción del tamaño de la lengua, acompañada de una reducción de la cara, son características de un proceso que hace posible que nos comuniquemos de forma compleja a través de construcciones formadas por palabras.

Pero ¿es innato el lenguaje del género humano o es exclusivo de nuestra especie *Homo sapiens*? Esta es la cuestión sobre cuya respuesta sigue abierto el debate y sobre la que tuve ocasión de conversar con el destacado lingüista estadounidense Noam Chomsky, a raíz de una conferencia que impartí sobre la Sima de los Huesos. En aquel acto planteé a la audiencia la posibilidad de que los homínidos que habíamos encontrado en esta cavidad hablaran al igual que nuestra especie, y propuse, como antes había hecho el paleoantropólogo sudafricano Phillip Tobias (fallecido en 2012), que el lenguaje no era una facultad de nuestra especie, tal y como mantenían los expertos, sino que podía ser general del género *Homo*.



En aquellos tiempos aún se cuestionaba que los neandertales tuvieran la capacidad de hablar, incluso se precisaba que no podían pronunciar tres de las vocales (a, i, u). Estas hipótesis se sostuvieron hasta que irrumpió la genética para aportar datos sobre la comunicación humana en la prehistoria que no nos daban los fósiles. En 2007, un trabajo del experto en ADN antiguo Carles Lalueza Fox, realizado con material de un neandertal del yacimiento asturiano de El Sidrón, reveló que aquellos parientes extintos tenían dos mutaciones en el gen FOXP2, que son exactamente las mismas que tenemos los *Homo sapiens* y están directamente relacionadas con la capacidad de hablar. Es más, algunas investigaciones han revelado que quienes no presentan estas modificaciones del gen FOXP2 tienen dificultades para el desarrollo del habla.

Ya sabíamos que los neandertales también podían disponer de lenguaje, pero ¿desde cuándo los humanos tienen esa facultad? Esa era la pregunta en la que lleva trabajando años nuestro Equipo de Investigación de Atapuerca. Quienes también se dedicaban a los temas relacionados con el cráneo y el lenguaje habían estudiado fósiles de *Australopithecus* y de *Paranthropus* de hace entre dos y tres millones de años y habían llegado a la conclusión de que estos primitivos homínidos no tenían un lenguaje tal y como nosotros lo hemos desarrollado, posibilidad que había propuesto nuestro colega Philips Tobias estudiando los moldes endocraneales de estas especies africanas. Tobias observó que en algunos individuos de estas especies las mencionadas áreas cerebrales de Broca y de Wernicke estaban desarrolladas, por lo que concluyó que sí podían hablar. Ahora sabemos que no basta con ello, pues esas secciones también están relacionadas con otras funciones.

## *Un oído fósil*

Sin embargo, no ocurría lo mismo hace cerca de medio millón de años y la Sima de los Huesos ha sido el yacimiento que ha dado la información más importante al respecto. Esa cápsula de humedad y temperatura constante ha permitido conservar fósiles que han ayudado a conocer la posible capacidad del habla, como es el caso del hioides (un hueso en forma de herradura situado en la parte anterior del cuello y debajo de la lengua) y los pequeños huesecillos que forman el oído medio (estribo, yunque y martillo), imprescindibles para reconstruir el funcionamiento del oído.

Ignacio Martínez fue quien lideró la investigación de la reconstrucción de esta parte anatómica de los preneandertales, precisamente con el objetivo de conocer si estos homínidos poseían la capacidad auditiva de los chimpancés o, por el contrario, la tenían como nosotros. Martínez partió de la hipótesis de que si podían oír en banda ancha, como hacemos los *Homo sapiens*, era porque disfrutaban de una comunicación compleja y rápida, que no se trataba únicamente de vocalizaciones aisladas.

El paleontólogo desarrolló empíricamente un trabajo de reconstrucción del oído a partir de los cráneos de cinco de los homínidos que teníamos en la Sima, principalmente del hueso temporal y de los ya mencionados del oído medio. Una vez conocida la morfología del estribo, yunque y martillo dentro del canal auditivo se hizo un modelo matemático sobre su funcionamiento que permitió conocer las frecuencias de escucha de estos antepasados.

Con una tomografía computarizada y la digitalización de imágenes en tres dimensiones, gracias a las medidas que aportó Carlos Lorenzo, los ingenieros Pilar Jarabo y Manuel Rosa nos proporcionaron unos resultados de gran impacto: los humanos de la Sima hace 430.000 años oían en banda ancha como hoy lo hacemos, y no como los chimpancés y los homínidos más antiguos encontrados en África. ¿Para qué la tenían si no era para escuchar el habla de sus congéneres?

Es evidente que estudiar el lenguaje en los fósiles resulta muy complejo, puesto que como es acción no fosiliza y la mayoría de las estructuras anatómicas implicadas en ella no son óseas, así que tampoco pueden conservarse; por ello, los investigadores debemos buscar otras rutas que nos ayuden a tener esta información que se ha perdido, como hizo nuestro compañero.

Hoy sabemos que los preneandertales y el *Homo neanderthalensis* podían hablar como los de nuestra especie, y no es extraño que fuera así, pues se trataba de homínidos que disponían de una gran complejidad, tanto técnica como social. Es muy probable que sin un lenguaje no la hubieran desarrollado, incluso es posible que el origen de esta facultad sea anterior a la fecha en la que vivieron los homínidos de la Sima de los Huesos. Quizá, como defiende Ignacio Martínez, hace un millón de años ya existía un código lingüístico desarrollado por el *Homo antecessor*, pero para contrastar esta hipótesis hace falta encontrar un material fósil como el que tenemos en la Sima, y de momento no existe.

De momento, es un tema que sigue abierto a la investigación, y esperemos que nuevas técnicas y nuevos fósiles nos permitan en el futuro estudiar de

forma más precisa el origen del lenguaje en la historia de la humanidad. Facultades de las que sí disponían las especies humanas que vivieron hace un millón de años, entre las que destacan el uso de herramientas complejas, como el hacha de mano o el fuego, y algo más tarde la acumulación de congéneres muertos o formas primitivas de arte, pueden ser factores claves que apunten a la existencia de lenguaje en estas especies.

Esa capacidad de comunicación verbal ha sido uno de los motores fundamentales del aumento de la complejidad de los comportamientos humanos. Y es importante tenerlo presente para destruir el mito creacionista que sostiene falsamente que solo el *Homo sapiens* ha sido capaz de hablar, crear arte o practicar enterramientos. La ciencia lo desmiente de forma tajante.

## GENES CON MEDIO MILLÓN DE AÑOS

**T**AN importantes como los descubrimientos relacionados con la conducta es la evolución biológica que nos enlaza con nuestro linaje y que se esconde en los invisibles genes. Y de nuevo los fósiles de la Sima de los Huesos, tienen la clave. Gracias a la penumbra, oscuridad, temperatura y humedad de la Sima de los Huesos, los miles de fósiles de homínidos que allí hemos encontrado se han mantenido allí constantes durante más de 430.000 años. Estas condiciones tan especiales están detrás del «guarda y custodia» de un material invisible y excepcionalmente valioso: el ácido desoxirribonucleico (ADN), un material donde están impresas las instrucciones genéticas utilizadas en el desarrollo y funcionamiento de todos los seres vivos conocidos. El ADN, aislado en 1869 por el biólogo suizo Friedrich Miescher, es además el responsable de la transmisión hereditaria.

Pocos registros arqueopaleontológicos descubiertos en el mundo de una antigüedad como los de la Sima han llegado a nuestros días en sus mismas condiciones y ninguno —hasta ahora— conserva el ADN. De hecho, en la Cueva de la Gran Dolina no hemos tenido esa suerte. Los fósiles del *Homo antecessor*, además de ser el doble de antiguos que los de la Sima, no han disfrutado de una preservación parecida, por lo que no contienen material genético susceptible de ser extraído y replicado. Y es una lástima, porque con el ADN de ambos depósitos podríamos establecer con mucha probabilidad la filogenia (parentesco) de los homínidos euroasiáticos del Pleistoceno.

Lo cierto es que hace apenas unos años no podíamos imaginar las posibilidades que hoy ofrece al estudio de la evolución humana gracias a la genética pero en pocos años, a medida que las técnicas han ido evolucionando, hemos podido investigar restos esqueléticos más antiguos. Este proceso nos ha permitido contrastar las hipótesis paleontológicas — basadas en la morfología de los fósiles— con los resultados de los estudios basados en los genes. Es una auténtica revolución en la forma de investigar sobre el pasado.

## *Los primeros genomas*

La biología molecular y en concreto el estudio de los genomas de los seres vivos tiene una larga historia, si bien empezaron a ser sistemáticos a finales del siglo xx. El primer genoma secuenciado fue el microorganismo *Haemophilus influenzae*, responsable de enfermedades como la meningitis y la neumonía. El autor de este hito científico fue, en 1995, el biólogo y empresario Craig Venter. Este bacilo tiene tan solo 1.740 genes y está formado por 1.830.140 pares de bases nitrogenadas.

Apenas tres años después, en diciembre de 1998, se presentó el primer esbozo del genoma de un animal multicelular, el gusano denominado *Caenorhabditis elegans*, revelando que tiene 19.099 genes que codifican proteínas y otros 800 de los que se desconocían su función. En 2002 se publicaba la secuenciación completa de su ADN y fue una sorpresa para gran parte de la humanidad descubrir que el 38% de sus genes lo compartían con otros seres vivos, incluyendo nuestra especie, el *Homo sapiens*. ¿Cómo era posible que ese gusano, de no más de un milímetro de longitud, tuviera tantos genes en común con tan distintas especies, géneros y familias?, se preguntaban los menos familiarizados con la «Teoría de la Evolución». Poco más de una década después sabemos que con nuestros primos los chimpancés y los bonobos, los humanos tenemos diferencias genéticas ridículas, y en general es asumido que es absolutamente lógico ateniéndose a la famosa teoría de Darwin.

En mi memoria quedó grabada el ejemplar de la revista *Nature* en el que salió este trabajo e incluía un gráfico a color con la foto de *Caenorhabditis elegans*, además de su secuenciación, que pasó a formar parte de la decoración del despacho que tenía en la Universidad Rovira i Virgili. Aquel nematodo era el primer paso para descifrar el genoma de un animal complejo

y todo auguraba que ese camino científico tenía grandes avances por delante, que en el futuro podríamos disponer de secuencias genéticas de otros muchos animales vivos, incluidos los humanos.

Tres años más tarde, en 2001, se daban a conocer los trabajos de dos equipos que trabajaban en el Proyecto Genoma Humano: uno auspiciado por un consorcio público compuesto por diferentes instituciones internacionales, y el otro de la empresa privada Celera Genomics, fundada por Venter. El primer borrador lo publicaron ambos en la misma semana de febrero, los primeros en la revista *Nature* y los segundos en *Science*. Habría que esperar hasta abril de 2013 para tenerlo completo, con sus más de 3.000 millones de bases nitrogenadas y unos 19.000 genes.

El anuncio oficial de que se había conseguido secuenciar el genoma completo del *Homo sapiens* lo habían hecho a bombo y platillo unos meses antes el presidente de Estados Unidos, Bill Clinton, y el primer ministro británico, Tony Blair. Todos fuimos conscientes de que descifrar el mapa del ADN humano era disponer de un instrumento que nos abría las puertas a una serie de posibilidades médicas increíbles y también para el conocimiento de nuestra especie y su relación con otras.

La genómica y la proteómica forman parte de todas estas disciplinas que en el siglo XXI nos permitirán conocernos y transformarnos como humanos, siempre con la voluntad de mejorar la salud y avanzar cultural y socialmente, desde una perspectiva científica. Para otros fines que no sean estos son cuestionables si se aplican sin garantías éticas y sin una estrategia social y crítica sobre el futuro de nuestra especie.

## *Descifrando el código genético*

Llegados a este punto, conviene explicar con más detalle en qué consiste el genoma: es el conjunto de genes que contienen los cromosomas, unas estructuras como corpúsculos filamentosos que existen en el núcleo de las células y en las que residen los factores hereditarios. Los humanos disponemos de 23 pares de cromosomas.

El ácido desoxirribonucleico (ADN) es el que contiene las órdenes de cómo se han de desarrollar los organismos, una información biológica que los humanos nos pasamos de padres a hijos a través del óvulo femenino fecundado por el espermatozoide masculino. Sin este código genético no

existiríamos tal y como somos, pues es el encargado de almacenar nuestra memoria biológica.

Fue en abril de 1953 cuando James Dewey Watson y Francis Crick, basándose en trabajos previos de Rosalind Franklin y Maurice Wilkins, descubrieron la morfología de esta molécula, que fue publicada el 25 de abril de 1953 en el famoso artículo de *Nature* «Molecular structure of Nucleic Acids: A Structure for Deoxyribose Nucleic Acid». Este descubrimiento dio a Dewey y a Crick un merecido premio Nobel de Medicina en 1962.

La imagen de la molécula estaba representada en tres dimensiones: consistía en dos hilos enrollándose entre ellos de forma helicoidal con cuatro bases nitrogenadas conectadas como si fueran peldaños de una escalera de caracol. Eran la adenina (A), la timina (T), la citosina (C) y la guanina (G). Las dos primeras y las dos segundas están asociadas (A-T y C-G), y se agrupan de manera repetida dando lugar a una especie de sopa de letras organizada en centenares de miles de combinaciones.

Cuando los biólogos moleculares aprendieron a analizar de manera sistemática el ADN se interesaron rápidamente en la aplicación de estas técnicas de extracción y replicación en los fósiles, pero hasta que consiguieron resultados pasaron un auténtico calvario.

El proceso es complejo. Si esta molécula se conserva, lo primero que hay que hacer es conseguir extraerla de los restos esqueléticos fosilizados. A continuación, aplicando técnicas de reacción en cadena de las polimerasas (RCP) o de pirosecuenciación, se pueden reconstruir las cadenas de ADN que han quedado rotas con el paso del tiempo a partir de algunos fragmentos, por pequeños que estos sean. Así, si existe el ADN hoy ya es posible replicarlo con la técnica adecuada y recuperar la información sobre la vida de seres del pasado.

Es algo que recuerda a la película de Steven Spielberg *Parque Jurásico* (1993), cuando secuenciar el ADN aún era una quimera. Esta historia de ciencia ficción, basada en una novela de Michael Crichton, trata de la resurrección de seres extinguidos a partir de la sangre de un insecto preservado en ámbar. Con la reacción en cadena de la polimerasa nos llevaban a un mundo en el que se podía reconstruir el genoma de los dinosaurios, desaparecidos hace 60 millones de años, y después devolverlos a la vida.

## *El reto del ADN antiguo*

Hoy sabemos que lo que se muestra en esa película nunca será posible, aunque su estreno fue estimulante para quienes trabajamos sistemáticamente en el paradigma de la evolución en el planeta. Sin embargo, la realidad no deja de ser impresionante. Gracias al hallazgo de fósiles de neandertales con material genético se pudo mapear el genoma de esta especie, lo que nos ha ayudado a descubrir que se cruzó (hibridó) con los *Homo sapiens* en no pocas ocasiones y que ni ellos ni nosotros, los humanos anatómicamente modernos, somos exactamente una especie biológica, sino una especie paleontológica, ya que compartimos una proporción del ADN que oscila entre un 1% y un 4%.

Esta fue una de las conclusiones más sorprendentes del Proyecto Genoma del Neandertal, desarrollado desde 2006 por el Instituto Max Planck de Antropología Evolutiva en Leipzig y dirigido por el colega sueco Svante Pääbo, quien anunció sus resultados en 2010.

La dificultad había sido, y aún lo es, encontrar restos esqueléticos que conservasen algo de ADN, aunque estuviese muy degradado y fragmentado. Por fortuna, los avances tecnológicos han sido tan rápidos en pocos años que ya permiten la recuperación y replicación de genes cuando se aplican a fósiles prehistóricos con muy poco material genético. Ese fue el caso de los fósiles de neandertales de la cueva de Vindija (Donja Voća, Croacia), de El Sidrón (Asturias) y de otros fósiles utilizados para secuenciar el genoma de los *Homo neanderthalensis*.

Las mismas tecnologías de ingeniería biológica incluso nos han abierto la puerta al conocimiento de nuevas especies, como los fósiles de la cueva de Denisova en Siberia. Su genoma sorprendió a la comunidad científica al revelar en 2010 que, a pesar de tener una antigüedad de solo 50.000 años, no pertenecían ni al *Homo neanderthalensis* ni al *Homo sapiens*. Era la primera vez en la historia de la evolución que se determinaba una especie a través de estudios genómicos.

Todos estos trabajos nos confirmaban que la secuenciación de ADN fósil podía introducir una gran transformación en el conocimiento de la evolución de las especies. Ya no se trata únicamente de comparar morfológicamente los huesos para determinarlas, sino que se podían establecer las bases para comparar la génesis y asociación de sus genes.

## *Un hito en la Sima de los Huesos*

En Atapuerca no nos quedamos al margen de estos grandes avances, así que en la Sima de los Huesos el equipo de Arsuaga puso en marcha el protocolo necesario para obtener material genético sin contaminaciones.

El primer hito genético en el yacimiento fue encontrar muestras de entre 30 y 50 pares de bases en restos con 430.000 años del *Ursus deningeri*, un antepasado del oso de las cavernas que todos conocemos (*Ursus spelaeus*). La secuenciación de su genoma se publicó en septiembre de 2013 en la revista *Proceedings of National Academy of Science (PNAS)*. Fue un hallazgo muy importante, pero para entonces ya no era el ADN del mamífero más antiguo secuenciado.

Unos meses antes, en junio de ese año, se había dado a conocer en *Nature* el genoma de un caballo con 700.000 años de antigüedad gracias a la muestra sacada de un metápedo, en concreto la pata de un equino encontrada en el sedimento helado del Yukon canadiense. Era 300.000 años anterior al ADN de la Sima.

En todo caso, haber encontrado material genético de úrsido en la cavidad nos abrió la posibilidad de que se pudiera muestrear algún resto esquelético de los homínidos, concretamente de un fémur. Para ello se extrajeron 1,98 gramos de polvo del hueso. A esta muestra se le aplicó una técnica nueva desarrollada por Matthias Meyer, del grupo de Svante Pääbo, pues su método está preparado para trabajar con ADN deteriorado y ya había obtenido resultados sorprendentes.

El ADN que recuperó del fósil de la Sima lo comparó luego con el genoma de los *Homo sapiens*, de los neandertales, de los chimpancés y de los bonobos. Se trataba de ADN mitocondrial —las mitocondrias son orgánulos que permiten la producción de energía y que se encuentran en el interior del citoplasma de las células—. Este tipo de material genético solo se transmite de madres a hijas y es diferente al ADN nuclear, que como su nombre indica se encuentra en el núcleo de las células y es más difícil de encontrar.

Gracias a los estudios de ADN mitocondrial realizados por los investigadores Charles Wilson y Rebecca Cann y publicados en 1987, ya sabíamos que nuestra especie *Homo sapiens* es en gran medida descendencia de un grupo de apenas unos centenares de hembras que vivieron hace unos 200.000 años. La existencia de ese grupo, bautizado en medios de comunicación como *Eva mitocondrial*, nos confirmó que todos los seres humanos de la Tierra pertenecen a la misma especie y que nuestros orígenes son africanos, aunque hayamos tenido contribuciones genéticas de otras especies.



El ADN mitocondrial de Atapuerca, publicado antes de que finalizara 2013, reveló que aquellos homínidos de la sierra de Burgos estaban relacionados con los misteriosos denisovanos de Siberia, pero parecían no tener el mismo parentesco con los neandertales, con quienes nosotros asegurábamos que estaban cercanos a nivel morfológico. Evidentemente, esos datos nos resultaron muy chocantes, y para explicarlos, en el equipo de investigación desplegamos una serie de hipótesis sobre quiénes eran estas poblaciones. Teníamos varios escenarios:

1.º Que los homínidos de la Sima de los Huesos compartieran un ancestro común con los pobladores de hace 50.000 años en Siberia, los denisovanos.

2.º Que había una conexión entre las tres especies de homínidos.

3.º Que otros homínidos desconocidos llevaron el ADN mitocondrial a los *Homo* de la Sima y a los denisovanos, o a los antecesores de ambos.

Finalmente, en 2015 se pudo extraer ADN nuclear de los fósiles humanos de la Sima de los Huesos. El mismo equipo que analizó el ADN mitocondrial se encargó de su estudio y nos dio la respuesta, publicada en *Nature* en 2016: como sospechábamos, los homínidos de la Sima están estrechamente relacionados también con los neandertales y probablemente sean sus ancestros. La hipótesis número dos era la que estaba más cerca de la realidad.

Como vemos, los estudios basados en la biología molecular nos han hecho romper viejos tópicos sobre las especies, las poblaciones humanas y las relaciones que se han producido históricamente en la evolución humana. Sin estas disciplinas sería imposible conocer con precisión la relación filogenética con nuestros antepasados. Esperemos que las futuras técnicas, unidas a la capacidad humana para obtener información biológica de los fósiles, continúen desarrollándose y un día podamos reconstruir al completo el complejo arbusto evolutivo de nuestro género y de los animales que nos rodean. Saber de dónde venimos nos puede ayudar a conocer hacia dónde vamos.

## EL CLIMA A TRAVÉS DE LA FAUNA Y FLORA

**J**UNTO al río Arlanzón hay una salceda. No era así hace centenares de miles de años, cuando otras especies compartían las orillas del cauce con los sauces que reinan hoy. Es imposible entender los comportamientos y la evolución biológica humana sin conocer ese medio natural que ha rodeado a los homínidos que lo han habitado y del que han vivido. Nos referimos a su entorno, que se ha ido dibujando con los cambios que ha experimentado el clima en Atapuerca, y que hasta tiempos muy recientes ha tenido su reflejo en los animales y las plantas.

La mano humana, desde la llegada de las primeras sociedades agrícolas y ganaderas, está detrás de la última transformación del paisaje que hoy vemos, pero hasta entonces solo se modificaron al albur del clima. En concreto, fueron las comunidades preindustriales las que acabaron con la biodiversidad del bosque de ribera que conocieron los antepasados.

Durante siglos, en el territorio que separa el río Arlanzón de la sierra el cultivo de cereales para la alimentación acabó reduciendo la frondosa vegetación de la comarca. Los rebollos fueron desapareciendo, al igual que ocurrió a la mayoría de los bosques en gran parte de la Península, para dar paso a zonas de cultivo. La puntilla la recibieron de la concentración parcelaria en la década de 1980, que supuso la tala masiva de los árboles, algunos centenarios, para dejar tan solo espacio a unos pocos ejemplares que recuerdan aquel antiguo esplendor.

Tampoco sigue igual el paisaje en el monte. La población del entorno siempre tuvo en la sierra un recurso para protegerse del frío: cada veinte o veinticinco años hacían lo que se conoce como corte «a matarrasa», que consistía en empezar la tala por un lado de la sierra y seguir en esa misma dirección hasta llegar al otro extremo, así se permitía que el bosque se recuperara. De hecho, si las encinas que vemos hoy no son de gran tamaño, se

debe a este proceso, que solo acabó hace cincuenta años con la llegada masiva de los combustibles fósiles para calentarse y cocinar, como recuerdan los vecinos de más edad.

Es un fenómeno universal: basta con mirar alrededor para comprobar cómo lo urbano ha ido destruyendo el entorno natural. Ahora, para disfrutar de la naturaleza, una gran parte de las personas tienen que alejarse del lugar donde viven y a menudo hacemos parques para conservar entre verjas lo que la selección natural ha tardado millones de años en construir. Hemos humanizado el paisaje hasta tal punto que ahora resulta imperioso tener espacios que protejan lo que queda de ese pasado selecto.

Y no solo vamos perdiendo biodiversidad. Desde el triunfo de la Revolución Industrial, a finales del siglo XIX, la mayoría de los habitantes de este planeta han ido perdiendo conocimientos ancestrales sobre la vegetación, así como sus propiedades. En este sentido hemos sido afortunados quienes desde la infancia hemos paseado con nuestros progenitores por el campo, aprendiendo sobre la flora que nos rodeaba. Quién iba a imaginar que aquellos recorridos me iban a ser tan necesarios para los posteriores trabajos de arqueología en Atapuerca.

## EL CLIMA EN LA TIERRA

**A**NTES de adentrarnos en la ecología de la sierra es importante tener en consideración los fenómenos que marcan globalmente el funcionamiento climático del planeta. Hoy sabemos que depende de una serie de factores interconectados, y que el funcionamiento de la Tierra está completamente ajustado a las leyes de la termodinámica.

Así, por ejemplo, los científicos han averiguado que el ciclo de excentricidad de la órbita terrestre —cambios que se producen cada 100.000 años, aproximadamente— condiciona el ciclo de los glaciares, un fenómeno que ha modulado la historia de la humanidad durante el Pleistoceno. Tienen lugar cuando la órbita de la Tierra alrededor del Sol se modifica: de ser perfectamente elíptica pasa a ser más circular; por tanto, cuanto más cerca orbitamos del Sol obviamente más calor recibimos y cuanto más lejos estamos mayor es el frío que sufre nuestro planeta. En el Hemisferio Norte, ese cambio de la órbita, que es notable cada 21.000 años, afecta directamente al clima.

A ello se suma la inclinación del eje terráqueo, que es otro factor que influye en los cambios de temperatura. Es lo que se llama *oblicuidad*, un fenómeno descubierto por el geofísico y astrónomo serbio Milutin Milanković, quien comprobó que cuanto más agudo es el ángulo que hace el eje terráqueo más calurosos son los veranos y más fríos los inviernos. Como con la órbita, también en este caso hay variaciones cíclicas, en este caso cada 42.000 años.

## *Los cambios inesperados*

Pero no toda alteración climática es cíclica. Episodios catastróficos como caídas de grandes asteroides o erupciones volcánicas masivas intervienen inesperadamente en los cambios abruptos que se producen en la Tierra, y tienen una importancia capital en la aparición y extinción de géneros y especies de seres vivos. La caída al norte de la península del Yucatán (golfo de México) de un meteorito de unos 10 km de diámetro hace 65 millones de años produjo una extinción masiva de vida en el planeta que acabó con la era de los grandes saurios y dio comienzo millones de años después al imperio de los mamíferos.

Hay que tener en cuenta, además, que las corrientes marinas, tanto la superficial como la profunda, se encargan de distribuir la energía y la materia orgánica por todo el planeta. De este modo contribuyen a que en altas latitudes europeas, que deberían ser extremadamente frías en invierno, aumente la temperatura. Estas corrientes son la razón por la que las aguas del extremo noroccidental del continente europeo no llegan a la congelación y a producir un descenso abrupto de las temperaturas.

A los factores climáticos ajenos a nuestra existencia, y en acción desde hace millones de años, se ha sumado uno nuevo desde que surgió el capitalismo. Se trata de un condicionante generado por nuestra acción humana debido a actividades recientes como la quema exponencial de combustibles fósiles y a la producción cárnica, que están contribuyendo al aumento continuado de los niveles de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y metano (CH<sub>4</sub>) en la atmósfera. Con ellos se ha acelerado el llamado *efecto invernadero* y se contribuye al calentamiento global. Las pruebas científicas lo han confirmado por diferentes vías.

También las burbujas de aire atrapadas en el hielo polar en los inicios del Holoceno, hace 10.000 años, nos han mostrado que entonces la proporción de

partículas contaminantes (partes por millón en volumen o ppmv) en el oxígeno fósil eran elevadas (275 ppmv) pero desde finales del siglo XIX, y con el inicio de la socialización de la Revolución Industrial, comenzaron a aumentar de forma exponencial hasta alcanzarse en los últimos decenios las 385 ppmv. Por tanto, aunque los humanos no seamos los responsables de los cambios de ciclos en la Tierra, sí que contribuimos negativamente a los aumentos de temperatura acelerando los procesos y, como consecuencia, incrementando la energía en el medio.

Todo ello afecta directamente al crecimiento de las plantas, que están en la cadena trófica de casi todos los animales. La luz y el calor que reciben no son los mismos en todas las latitudes, ni en todas las estaciones del año, de manera que los ciclos de crecimiento y reproducción de las especies que dependen de ellas se asocian a esos momentos de más energía en el medio, que suele ser cuando hay más humedad, luz y calor.

Basten estas cuestiones generales para entender la variación climática en la Tierra, que tienen impacto en cómo las plantas y los animales nos adaptamos a estos cambios, hasta el punto que pueden modificar la composición de especies en una red trófica e, incluso, contribuyen a su extinción. El conocimiento científico de esta serie de fenómenos resulta imprescindible para entender nuestro entorno, pues solo pasando de ese conocimiento general al particular podemos convertirnos en seres conscientes. Esta es la forma de comportamiento básica para una futura humanidad, más formada e informada y por supuesto más crítica con sus acciones.

## EL JARDÍN DE ATAPUERCA

**V**AYAMOS ahora a lo particular... No existe mayor placer que pasear por el monte o por la orilla de un río o un lago y reconocer las plantas que te rodean: árboles, arbustos, herbáceas, flores, hongos, etcétera. Es una sensación que solo se disfruta si antes has dedicado parte de tu tiempo a conocerlas y reconocerlas; desde los musgos más imperceptibles a los grandes árboles que configuran los majestuosos paisajes.

Labores científicas como es la interpretación de diagramas polínicos, conocer qué tipo de climas representan determinadas asociaciones florísticas o distinguir entre árboles de un mismo género son acciones que nos permiten estar informados de cómo se ha modelado el ecosistema, tanto la naturaleza

que nos rodea y ha sido modificada por los seres humanos como la que existió en el entorno fósil que estudiamos en los yacimientos.

Desde los alrededores del río Arlanzón, a su paso por Ibeas de Juarros, hasta la sierra de Atapuerca, vemos a lo lejos como una protuberancia cretácica, recubierta de vegetación, y modificada por pequeñas heridas en forma de canteras repartidas por toda la ladera. La más grande es la de Cantera Dura, junto al Abrigo de El Mirador, si no tenemos en cuenta algunas explotaciones muy recientes.

Avanzamos desde el mismo lecho del río, rodeado de sauces (*Salix*). Por su predominante presencia, se nota que la mano humana, ha cambiado la composición de la vegetación que había en el lugar. Prácticamente al mismo nivel del río por el que circula el agua vemos también algunos rosales silvestres (*Rosa canina*) esparcidos aquí y allá, puntiagudos cardos (*Centaurea calcitrapa*), gordolobos (*Verbascum thapsus*), gamones (*Asphodelus*) y gramíneas que dominan en los campos y en las orillas del río.

Siempre en dirección norte, camino de la sierra, salimos de las terrazas fluviales que, cargadas de cantos, corresponden al Holoceno y no tardamos en llegar, cuesta arriba, a las terrazas medias del río, un lugar donde encontramos algunos bifaces y hendedores achelenses. Aquí ya no hay sauces, sino unos imponentes y escasos rebollos (*Quercus pyrenaica*); son robles de hoja grande, casi diríamos que gigantes si las comparamos con la de otras especies frecuentes en algunos enclaves de la sierra. Los terrenos ácidos de las terrazas fluviales fosilizadas son buenos lugares para que estos melojos alcancen espectaculares dimensiones si no se les importuna.

Sin prisa pero sin pausa, llegamos a Los Corrales, ya dentro del municipio de Ibeas de Juarros. Estos círculos de piedra de gran extensión servían antaño para encerrar el ganado cerca del pueblo. Allí hay algunos ejemplares centenarios de melojos bajo los que hemos echado muchas siestas en las primeras campañas de excavación, y no éramos los únicos, pues aún hoy bajo su sombra las vacas y ovejas se cobijan al fresco cuando la canícula veraniega se hace insoportable, no lejos de las fuentes de agua fresca. Seguramente nada muy distinto a lo que harían los bisontes que vivieron aquí en el pasado.

Esta combinación de gamones, gramíneas y melojos se pierde a medida que nos acercamos a la montaña, dando paso a la imponente presencia de árboles que ya son de hoja pequeña, si la comparamos con los gigantes de la pradera. Estamos acercándonos al reinado de la encina (*Quercus ilex*) y a una especie de roble (*Quercus faginea*). Son carrascas y quejigos majestuosos

que aparecen por doquier en su afán de conquista; a ambas especies les gustan los terrenos poco ácidos y este monte bajo es para ellos un paraíso.

De cuando en cuando nos cruzamos con algún cerezo de Santa Lucía (*Prunus mahaleb*), con majuelos (*Crataegus monogyna*), de nuevo mucho rosal (*Rosa canina*), aliagas (*Ulex parviflorus*), borrajas (*Borago officinalis*) y nueza negra (*Tamus communis*) trepando entre la vegetación. También nos llega el perfume de la madreselva (*Lonicera*) y de los tomillos (*Thymus vulgaris*), que arrastrándose por el suelo nos acompañan en este tramo del recorrido. No nos podemos olvidar de los narcisos (*Narcissus minor*), las peonías (*Paeonia officinalis*) y el adonis (*Adonis vernalis*), entre muchas otras plantas y flores.

En el mes de junio, poco antes de que iniciemos las campañas de excavación, crecen las orquídeas, pequeñas flores capaces de imitar a los insectos para atraerlos con sus bellas formas y colores y que han sido bautizadas con curiosos nombres. Está la del «hombre ahorcado» (*Orchis anthropophora*) y la llamada «zapatos de la Virgen» (*Anacamptis pyramidalis*), dos maravillas que colorean y dan una belleza inusual a este entorno.

Cuando llega el otoño, sobre todo en años abundantes en lluvias, fructifican los hongos con sus corpófgos, en especial la seta de manga azul, la llamada lengua de vaca, las negrillas o los exquisitos boletos (*Boletus pinicola*). En primavera a veces también hay algunas setas carrerillas, las de mayo, o las agaricales, que hacen las delicias de quienes las recogemos.

Este es el paisaje que los *Homo sapiens* contemplamos si subimos de las orillas del río desde el soto hasta los altos de San Vicente y Matagrande, en la cumbre de la sierra, pero es una vegetación que ha sido modificada por las diversas actividades humanas desde el Neolítico hasta nuestros días, especialmente por la agricultura y la ganadería.

## *La flora que vieron los antepasados*

La sierra de Atapuerca tenía un aspecto muy diferente cuando los homínidos ocupaban portalones de cuevas o hacían sus cabañas cerca de ríos y fuentes. La humedad y la sequedad, el frío y el calor fueron marcando la vegetación que vestía el entorno de verde y otros colores, y desde luego también influyó en los momentos en que se realizaron sus visitas a este lugar.

En toda Eurasia, los hábitats más septentrionales, con un clima gélido, fueron conquistados muy tardíamente por nuestros ancestros. Antes de asentarse en territorios con bajas temperaturas debían desarrollar habilidades sociales y técnicas que les permitieran sobrevivir, primero con la caza y recolección y más tarde con la ganadería. No hay que olvidar que somos primates que tenemos nuestros orígenes en climas tropicales y subtropicales. En otras palabras, que no estábamos acostumbrados al frío, al que nos adaptamos muy tardíamente.

No era únicamente una cuestión de cambio corporal. Una consecuencia de las bajas temperaturas es la disminución de la variedad de vegetación y fauna de forma drástica, al igual que ocurre en hábitats muy secos. Solamente poblaciones con un bajo número de individuos pueden vivir en estas condiciones, dado que en el entorno se dispone de muy poca energía que conseguir en forma de alimento para nutrir al grupo. En esos contextos, la selección natural se hace implacable y sobrevivir es muy complicado.

Lo mismo ocurre en lugares extremadamente calurosos, donde el empleo de tecnología también ayudó a que hiciéramos las necesarias adaptaciones. De hecho, si miramos el globo terráqueo aún ahora la mayor concentración humana vive en las zonas templadas, y son muy pocas, en proporción, las que habitan en los polos o en lugares de calor extremo, como el Sahara. Aunque la tecnología se ha desarrollado de manera exponencial, todavía resulta caro energéticamente instalarse en lugares con baja productividad trófica.

Cuando se han producido cambios climáticos importantes muchas poblaciones han tenido que emigrar o han desaparecido como consecuencia de la dureza de la situación. Probablemente, los ciclos de sequedad continuados han sido los más duros para la supervivencia a lo largo de nuestra evolución, pero el frío también fue un hándicap para el género *Homo*, al menos hasta que descubrió el uso del fuego y el vestido con pieles. Estas dos adquisiciones culturales fueron claves para que sobrevivieran nuestros antepasados: les permitieron protegerse de los ciclos de enfriamiento que se sucedían cíclicamente o que causaban las caídas de meteoros.

En Atapuerca hay muchos rastros de cambios climáticos significativos. Es en los momentos de una climatología menos severa, en los que había bonanza de recursos, cuando nos encontramos el registro de vida humana más abundante. Ciertamente, en los rellenos de las cuevas tenemos un hándicap para poder reconstruir el clima del Pleistoceno: no disponemos de series continuas, sino que nos encontramos con «vacíos» temporales en los que no sabemos qué ocurrió. Se debe a que en la formación de estos depósitos no hay



una secuencia homogénea, pero también a que a lo largo de cientos de miles de años hubo procesos erosivos que han hecho desaparecer algunos de los niveles que sí se habían depositado y que, por tanto, no han llegado hasta nuestros días.

Las reconstrucciones parciales del clima y la vegetación de la sierra y de sus entornos las realizamos gracias a la palinología (estudio de los pólenes), a la fitolitología (análisis de las estructuras cristalinas de los tallos de las plantas, denominados *fitolitos* ), a la antracología (análisis de maderas y carbones) y a la bioestratigrafía (tanto de grandes como de pequeños mamíferos). Evidentemente, nos interesa de manera especial el tipo de clima y, por tanto, es importante conocer la vegetación, que había en la sierra cuando vivían en ella nuestros antepasados: el *Homo sp.*, el *Homo antecessor*, los preneandertales, el *Homo neanderthalensis* y el *Homo sapiens* .

## ***Los Homo sp., entre pinares***

Las primeras ocupaciones de homínidos se producen en el Pleistoceno Inferior en la Sima del Elefante hace unos 1,2 millones de años. Por el tipo de polen que hemos localizado en el registro del nivel 9, donde aparecieron los fósiles, sabemos que estos *Homo sp.* disfrutaban de un clima más cálido y húmedo que el actual. Era un paisaje en el que predominaban los pinos (*Pinus silvestrys* ), los robles (*Quercus faginea* ), los acebuches (*Olea* ), los enebros (*Juniperus communis* ), los avellanos (*Corylus avellana*), el brezo (*Erica* ) y la efedra (*Ephedra* ), una planta estimulante que se usa en China desde hace más de cinco milenios.

Así pues, podemos decir que estos humanos disfrutaron de un clima benigno y de una media anual de precipitaciones superior a la actual, sobre todo en verano, lo que facilitó su adaptación al monte bajo y a las grandes praderas que existían en las faldas de ese monte, herbazales que sin llegar a ser bosques podían estar poblados de más árboles que en otros momentos del Pleistoceno Inferior y Medio.

Cuando llegó el *Homo antecessor* a la Gran Dolina, unos 300.000 años más tarde, el clima era bastante más frío que el que tuvo el primer habitante humano de la sierra y la vegetación se parecía más a la actual. Los *Quercus* eran los principales árboles del entorno, pero, mientras carrascas y quejigos ocupaban el monte bajo donde se encuentran las cavidades, en las praderas

había más gramíneas que en la época anterior. Con todo, probablemente el clima sería más seco que el que hay ahora.

La presencia de especies como el enebro (*Juniperus communis*) y las sabinas (*Juniperus* sp.), pero sobre todo el almez (*Celtis australis*), el algarrobo (*Ceratonia siliqua*), el lentisco (*Pistacia*), el acebuche (*Olea*) o los labiérnagos (*Phillyrea* sp.), nos hacen pensar en que vivían en un clima de tipo mediterráneo y en un entorno propicio para la caza que se desplazaban por extensas praderas y zonas boscosas con amplios claros.

## *El Mediterráneo en la sierra*

Curiosamente, los depósitos posteriores, también en la Gran Dolina, de hace entre 800.000 a 600.000 años nos vuelven a recrear un clima templado y húmedo, caracterizado por la presencia de castaños (*Castanea*), arces (*Acer*), abedules (*Betula*), hayas (*Fagus*), alisos (*Alnus glutinosa*) y brezos (*Erica*), pero sin embargo no se encuentra ninguna ocupación humana que se corresponda con ese tiempo, al menos por el momento. Claro está, es una circunstancia que puede cambiar cuando se excave en extensión todo ese nivel, si bien sí tenemos la certeza de que en todo caso fue una presencia coyuntural y no sistemática, como lo era en el periodo anterior retratado en el TD6.

En todo caso, sabemos que era un momento en el que había escasos puntos de agua —fuentes y arroyos— en lugares cercanos a la cavidad. Seguramente el río Arlanzón era el más importante, aunque puede que estacionalmente también hubiera concentraciones de agua retenida en los alrededores de morfología muy distinta a la que contemplamos ahora. Además, las temperaturas sufrían notables altibajos, con algunos momentos de enfriamiento que hacían muy severas las condiciones para una ocupación continuada.

Hubo que esperar a otro momento de calentamiento del clima para que los homínidos regresaran de nuevo a la sierra. Fue hace unos 350.000 años, en pleno Pleistoceno Medio, el momento en el que los preneandertales hicieron uso de la Cueva de la Galería. Quizás era un periodo algo más húmedo que el actual, con temperaturas templadas, o quizás era típicamente mediterráneo, con grandes cambios estacionales. No se sabe con certeza.

Aquellos homínidos se paseaban por el monte bajo rodeados de *Quercus*, árboles caducifolios que vestirían de dorado el paisaje en otoño y perderían

las hojas en invierno para conservar la energía y volver a florecer en primavera. Podemos imaginarlos oteando desde la entrada de la cueva esa masa forestal con las hojas ya caídas y amarronándose en los suelos, o en medio del bosque arrastrando los pies de forma sigilosa para no ser descubiertos por las presas al ruido de sus pisadas.

También había hayas (*Fagus sylvatica*), con esas siluetas marcadas en las que tronco y ramas se hacen visibles como fantasmas; fresnos (*Fraxinus*) de grandes copas cerca de las zonas más frescas y húmedas; abedules (*Betula*), que con su piel blanca iluminaban el paisaje en las zonas más húmedas del norte de la sierra; y sauces (*Salix*), como los que aún crecen potentes y ramificados en los arroyos, que siguen al lado de manantiales de agua limpia que ya entonces utilizaban los animales para abrevarse.

Agazapados en los frescales de los valles formados en el Pleistoceno Medio Antiguo, desde hacía más de 500.000 años, se escondían los avellanos (*Corylus avellana*), de los que aprovecharían los frutos, y aún sobrevivían algunas manchas de pinos (*Pinus sylvestris*), que aunque ya no eran los más abundantes destacaban por su color verde permanente.

Este era el ambiente vegetal en el que los cazadores-recolectores preneandertales se movían como pez en el agua, bien adaptados a un entorno donde durante largo tiempo no tuvieron grandes problemas para subsistir.

## *Un clima muy variable*

Pero el clima comenzó a deteriorarse y tuvieron lugar pequeñas modificaciones en el ecosistema. Los árboles de hoja caduca dejaron lentamente su lugar a los perennifolios, es decir, los que mantienen la hoja durante todas las estaciones del año. Solo los *Quercus* permanecieron a pesar de los cambios, como también lo hicieron los homínidos, que continuaron viviendo en la sierra y en el monte bajo, aprovechando las grandes praderas y los bosques de galería de las riberas de los ríos, que hacían del lugar un espacio muy reconfortable.

Aun así, unas temperaturas templadas y mediterráneas, pese al enfriamiento, continuaron hasta que la Cueva de la Galería estuvo casi colmatada con los sedimentos que entraban del exterior, a finales del Pleistoceno Medio. Para entonces, la distancia entre el suelo y el techo era tan pequeña en la cavidad que ya no era un lugar adecuado para entrar ni para coger presas. La prueba de ello son los pólenes de los árboles que había en el

exterior y que llegaron a las partes más altas arrastrados por el viento, hasta que se rellenó del todo.

Estos materiales encontrados en los sedimentos nos han permitido saber que al final del Pleistoceno Medio las oscilaciones climáticas fueron una constante, y que iban acompañadas de los correspondientes cambios en la vegetación. Era una alternancia continua en la que tan pronto dominaban los prados como lo hacían los bosques de encinas y robles, si bien recordemos que estos últimos nunca llegaron a desaparecer en su totalidad.

Solamente al final de este periodo volvieron a subir las temperaturas de forma más constante durante miles de años, dejando de nuevo paso al acebuche (*Olea*), al lentisco (*Pistacia*), al aligustre (*Ligustrum*), al aladierno (*Rhamnus*) —destaca por sus frutos coloreados—, al almez (*Celtis*) —con su fruto comestible— y a los carpes (*Carpinus*), una especie ahora extinguida. Luego, en el espacio temporal que va entre 80.000 y 40.000 años, tenemos uno de los «vacíos» de información sobre el clima en la sierra, justo cuando sabemos que fue el periodo en el que lo habitaron los neandertales.

## *La estepa en el último mínimo glacial*

Volvemos a tener datos hacia finales del Pleistoceno Superior, hace unos 17.000 años, cuando las pistas sobre el clima no nos vienen de plantas o animales sino del estudio de una formación geológica. Gracias al análisis de la estalagmita que había en la Galería de las Estatuas de la Cueva Mayor sabemos que en aquellos momentos en la sierra había un clima muy severo, árido, sin árboles y con un monte bajo dominado por plantas de estepa, entre las que abundaba el ajeno (*Artemisia*) y las quenopodiáceas, herbáceas de todo tipo que se adaptaban a condiciones extremas. Sería el último máximo glacial en el planeta, que se prolongó durante miles de años y congeló buena parte del norte de Europa a la vez que expandía los desiertos en África y Asia.

La estalagmita que se había formado en el suelo de la Sala de Estatuas no solo nos ha permitido averiguar el tiempo transcurrido desde que pasaron los neandertales por la cueva. Además, nos mostró cómo fue la transición entre el Pleistoceno Superior y el Holoceno; en otras palabras, el paso de las comunidades de cazadores-recolectores a las de agricultores y ganaderos, una transformación que estuvo ligada a los cambios climáticos que ha registrado.

La formación geológica esconde en sus cristales un calendario de la actividad climática que hubo en el exterior que nos dice que hace entre 13.700

y 12.800 años el clima en la zona era cálido y húmedo, perfecto para que en la sierra se pudiera desarrollar una actividad humana importante. Después de este periodo, el tipo de cristalización nos indica que hubo un empeoramiento de las condiciones, un frío que favoreció la aridez y dificultó la presencia de los *sapiens* .

Hasta que no finalizó esta glaciación en algunos momentos del final del Pleistoceno Superior podía haber entre seis y ocho grados centígrados menos que en la actualidad en Atapuerca, lo que supone una sequedad y un frío intenso, que hacían de la meseta un lugar poco apto para albergar una fuerte carga demográfica. No ocurría lo mismo en la costa del Cantábrico, donde el mar termorregulaba el ambiente, haciendo la vida mucho más fácil, como se ha constatado en los trabajos científicos.

Las pocas expediciones del *Homo sapiens* del Cantábrico que se aventuraron hasta la meseta norte se encontraban con un tiempo muy riguroso y un paisaje casi siberiano, con algunos arbustos y muchas plantas herbáceas. Desde luego un sitio excelente para otear el horizonte sin obstáculos en busca de presas de caza, pero en el que la vida era extremadamente dura y con una diversidad animal y vegetal muy escasa de la que subsistir.

En todo caso, de esas expediciones esporádicas no hemos localizado ningún rastro hasta ahora en la sierra de Atapuerca, si bien albergamos la esperanza de encontrarla en las futuras excavaciones de El Portalón de la Cueva Mayor.

Aquel frío glaciador comenzó a disminuir lentamente. El retorno de algunos pinos (*Pinus sylvestris* ) y los avellanos (*Corylus avellana* ) nos indica que el clima se templaba e iba pareciéndose al que vemos en el Holoceno.

Pasamos las hojas en piedra del calendario y de nuevo hace 7.900 años quedó registrado otro periodo de óptimo climático, que se relaciona con la llegada de poblaciones neolíticas a toda la sierra, como ya hemos visto en El Portalón y como nos encontraremos en el cercano Abrigo de El Mirador. Es probable que también en otros enclaves que no han sido explorados todavía.

## *Llegada de la agricultura*

Desde el final del Paleolítico el monte bajo ha sido cortado y el soto ampliamente modificado por la actividad ganadera y agrícola desarrollada por el *Homo sapiens* moderno. Las praderas por las que pastaban los bisontes son hoy los campos de trigo y cebada que veíamos en el paseo que iniciamos

hasta la sierra desde la ribera del Arlanzón, donde también contemplamos hermosas huertas en las que crecen las famosas «judías de Ibeas».

La última y más fuerte de las modificaciones humanas fue la concentración parcelaria que se inició en las últimas décadas del siglo xx y que modificó totalmente el paisaje, generándose nuevos accesos y contribuyendo a la desaparición de muchos de los viejos caminos centenarios por los que transitamos en la década de los años setenta y ochenta, en los inicios del proyecto de investigación.

Este proceso de antropización comenzó a vislumbrarse desde la llegada de los primeros ganaderos y agricultores, que hemos localizado en El Portalón y en el Abrigo de El Mirador. Los estudios antracológicos (maderas y carbones) nos han permitido realizar una reconstrucción paleoambiental del entorno cercano que tuvieron las sucesivas y continuas ocupaciones humanas del Holoceno, básicamente durante el Neolítico y la Edad del Bronce.

En este tipo de trabajos es importante tener en cuenta que lo que se tiene es una muestra sesgada del ecosistema: el estudio de la madera carbonizada en una hoguera supone una sobrerrepresentación de los vegetales más próximos al lugar de asentamiento, pues para qué iban a buscar leña lejos si la tenían cerca. Con esta premisa, hemos comprobado que hace entre 9.000 y 3.000 años las temperaturas pasaron por varios ciclos diferentes. Hasta hace 8.000 años sí que hubo un brusco enfriamiento, mientras que en torno a los 5.000 años hubo en general milenios cálidos. En todo ese tiempo, los *Quercus* fueron predominantes en el paisaje, tanto los caducifolios como los perennifolios, al igual que ahora. Sobre todo había carrascas (*Quercus ilex*) y quejigos (*Quercus faginea*), especies que como hemos comprobado estuvieron presentes en largos periodos de tiempo en la sierra. Únicamente desaparecieron en momentos de cambios extremos, como el máximo glaciar.

Algunos pinos (*Pinus sylvestris*) nos indican que estas encinas y robles tenían que compartir su hegemonía con otras especies minoritarias. A finales de la Edad del Bronce también crecían fresnos (*Fraxinus*), avellanos (*Corylus avellana*), enebros (*Juniperus*), madreselvas (*Lonicera*), cornejos (*Cornus*), sauces (*Salix*), saúcos (*Sambucus*) y aladiernos (*Rhamnus*).

Estamos tan acostumbrados a ver el monte vestido con esta flora que ahora nos costaría entender el paisaje sin su presencia. Únicamente unas fotos de principio del siglo xx, en las que no se perciben estructuras arbóreas, son la prueba de que hubo un tiempo más reciente en el que tampoco existieron, debido a la tala indiscriminada.

Lo cierto es que aunque la vegetación comenzó a ser manipulada por el ser humano hace unos 8.000 años, es a partir de la Edad Media cuando la huella de nuestra mano deja patente la soberanía de la especie en la sierra. Para entonces hacía ya mucho tiempo que los cambios climáticos no condicionaban nuestra presencia, pues recordemos que el género *Homo* es el más adaptable a cualquier clima gracias al desarrollo de la tecnología: podemos vivir en el Ártico y en el desierto del Gobi, donde la fauna y la flora son realmente limitadas.

En realidad, solo en caso de condiciones muy extremas las poblaciones abandonaban un lugar en busca de otro, al igual que hoy ocurre. Lo que pasa es que hasta hace apenas un siglo esta migración era relativamente fácil porque la demografía humana era tan baja que no resultaba complicado encontrar territorios vacíos, o con poblaciones muy dispersas, en los que asentarse.

No es el caso de la situación actual, donde 7.400 millones de personas se reparten por todos los rincones ocupando, fundamentalmente, las regiones de clima templado, que siguen siendo las más habitadas. Con esta superpoblación, cualquier cambio de dos grados de media en la temperatura global, como los que podría haber a finales del siglo XXI si seguimos acelerando el calentamiento, puede generar grandes desplazamientos migratorios hacia zonas que ya están muy pobladas, un fenómeno del que estamos viviendo los primeros pasos en la actualidad.

## ENTRE DEPREDADORES Y PRESAS GIGANTES

**E**L clima ha sido la excusa para acercarnos a la flora en la historia evolutiva del paisaje de Atapuerca, pero esa vegetación es solo un aspecto de la biodiversidad de una sierra en la que podemos identificar hasta tres ecosistemas diferentes, marcados también por los cambios de temperatura y humedad, y a la vez relacionados entre sí en el pasado y en la actualidad.

La altura de todo el relieve donde se desarrollan conforma un ecotono — conjunto de ecosistemas— que está comprendido entre los 900 y los 1.100 metros de altura. Constituye un característico relieve mesetario; los montes que vemos alrededor forman parte del sistema Ibérico, destacando en el horizonte, por su proximidad, la sierra de la Demanda, cuyos picos más altos apenas sobrepasan los 2.000 metros de altura. Este conjunto forma parte de la visión estructural de la zona en que se encuadró la vida de los mamíferos

prehistóricos que se han encontrado en los yacimientos del complejo de Atapuerca.

Los tres grandes ecosistemas que lo constituyen son: el monte bajo, formado por robles y encinas; la antigua pradera, ahora ocupada por campos de trigo y cebada y algunos melojos; y el área fluvial, jalonada por un bosque básicamente de sauces. Son el escenario de una gran diversidad de animales.

Como parece obvio, ninguna de las especies que componían la gran fauna en el pasado prehistórico existe en la actualidad en esta latitud. Nos referimos a mamuts, elefantes, hipopótamos, rinocerontes, dientes de sable, bisontes, caballos, leones, etc. Son asociaciones faunísticas como las que se encuentran hoy en día en muchos territorios africanos, como si se tratara de una imagen congelada en el tiempo, y de hecho ni siquiera estas son exactamente las mismas especies que habitaron la meseta en el pasado, aunque sí pertenecen en muchos casos a los mismos géneros.

Solo hay una que ha regresado inesperadamente tras más de mil años de ausencia. La Asociación Paleolítico Vivo, constituida en 2012 y dirigida por Benigno Varillas y Eduardo Cerdá, ha logrado introducir con éxito en la vega del Arlanzón ejemplares de bisontes europeo (*Bison bonasus*) y americano (*Bison bison*) en un intento de recuperar las antiguas poblaciones de bóvidos que pastaban y compartían el espacio con los homínidos del pasado. Son ejemplares que forman parte de una manada salvaje que había sobrevivido en Polonia y de la que se han reproducido unos 4.000 ejemplares.

Fueron muchas las especies de fauna que en la prehistoria se instalaron en los tres ecosistemas de Atapuerca, dejando el testimonio de su presencia en los sedimentos de las cuevas. A veces eran cazados por los humanos, pero también los hay que fueron transportados por animales que se alimentaban de ellos; algunos se acumularon intencionalmente dentro de las cavidades y otros murieron por accidente y fueron a parar dentro del sistema kárstico. El conjunto de restos óseos de estos animales abarca en total una cronología que va de hace 1,2 millones de años hasta prácticamente la actualidad.

## *La extinción de los grandes mamíferos*

El caso de la macrofauna es diferente al de la vegetación, que como hemos visto, salvo algunas excepciones, fue muy estable en largos periodos del Pleistoceno. En este caso, durante centenares de miles de años, hubo especies de animales que desaparecieron, que regresaban tras periodos de ausencia o



emergían donde antes nunca se habían hecho presentes. Muchas ya no forman parte de los ecosistemas actuales, pues tanto los cambios climáticos como las extinciones provocadas por la acción humana han laminado, y en algunos casos transformado, la composición y diversidad biológica específica del territorio.

Gracias a los trabajos de nuestros colegas los paleontólogos, y más en concreto de especialistas en macrofauna como los investigadores Jan van der Made y Nuria García, hemos sido capaces de determinar un gran número de especies que habitaron el territorio junto a nuestros ancestros.

Cuando viajamos a África, al sur del Sahara, las imágenes de la gran diversidad biológica que habita las sabanas y la selva en general suponen un impacto espectacular por su belleza y a la vez por el peligro de muerte que se adivina en el ficticio y sosegado paisaje que es su hogar. Pues bien, ese mundo hostil que, salvo para comunidades como los masái, hemos desterrado del devenir de la especie en casi todo el planeta, era el entorno en el que se movían los antepasados que vivieron durante el Pleistoceno en la sierra de Atapuerca. Podría decirse que basta con coger un avión para entrar hoy en contacto con el medio que era común para los homínidos que entonces poblaban esta tierra castellana.

Evidentemente, la flora sí sería distinta, pero con solo cambiar los robles, las encinas y los cereales por acacias y gramíneas salvajes ya tendríamos la sabana por la que se mueve hoy la fauna africana, que es esencialmente la misma que se ha encontrado en el resto de Europa en el Pleistoceno. Bien es cierto que la situación geográfica de la península Ibérica propició que se mantuvieran en este territorio especies que en latitudes más septentrionales, debido a las grandes fluctuaciones climáticas, no tuvieron la continuidad que sí hubo al sur del continente.

Digamos que el sur de Europa ha actuado como zona refugio de fauna y homínidos en todos los momentos de grandes cambios climáticos, con sus consecuentes transformaciones ecológicas en grandes áreas del continente. Cuando las temperaturas eran extremadamente frías en estas latitudes encontraban un lugar donde habitar adaptándose al entorno, pero sin que peligrara su supervivencia. Gracias a los trabajos de Nuria García y Jan van der Made hoy tenemos la lista de toda la fauna del complejo de yacimientos desde hace 1,3 millones de años hasta la actualidad.

## *Homínidos entre los mamuts e hipopótamos*

Para el estudio de los micromamíferos, de los que tenemos decenas de miles de huesos después de cuarenta años de excavaciones, los paleontólogos los han dividido en grandes complejos según las asociaciones entre los diferentes animales. El más antiguo es el villafranquiense (que debe su nombre a la localidad italiana de Villafranca d'Asti, y que comprende desde hace 3,2 a un millón de años); le siguen el galeriense (que se corresponde a la primera parte del Pleistoceno Medio), el cromeriense (en el Pleistoceno Medio, hace unos 600.000 años) y las faunas más modernas del Pleistoceno Superior y el Holoceno.

Los yacimientos de la Trinchera del Ferrocarril cuentan con la representación de una gran variedad de órdenes: primates (como los homínidos), carnívora (tigres, hienas, etcétera), proboscídeos (elefantes y mamuts), perisodáctilos (caballos, hipopótamos...) y artiodáctilos (bisontes y cérvidos). Cada uno de ellos contiene especies que van de los pocos a varios miles de kilogramos de peso, lo que ya nos indica el potencial alimenticio del ecotono que estamos describiendo. Sin embargo, muchos desaparecieron o fueron sustituidos en el Pleistoceno Medio (hace unos 400.000 años), como veremos más adelante, por otras que, a su vez, también dejaron de existir a finales del Pleistoceno Superior y el Holoceno.

## *Los grandes carnívoros*

Entre los consumidores de carne debemos incluir al género *Homo* que, como se sabe, es omnívoro desde sus orígenes, pero como ya le dedicamos un capítulo ahora tan solo lo mencionamos para tener en cuenta que forma parte del grupo. Es importante recordar que en el periodo que vamos a analizar hubo cinco especies humanas diferentes que compartieron el espacio con el resto de los animales, y fueron casi los únicos primates que habitaron la sierra, junto a una especie de *Macaca*, un pequeño mono de hace 1,3 millones de años del que aparecieron dos dientes en 2006 entre los sedimentos de la Sima del Elefante. Los encontró el equipo de Gloria Cuenca Bescós, que criba lo que sale de los yacimientos a las orillas del río Arlanzón.

Por lo que hace referencia a los carnívoros, estuvieron durante todo el Pleistoceno en la sierra. En los niveles del Pleistoceno Inferior de la Gran Dolina incluso hemos encontrado una especie nueva: el *Ursus doliniensis*, del que primero hallamos una mandíbula y más tarde, en la campaña de 2012, un cráneo completo. Eran osos de pequeño tamaño y mandíbula grácil que

vivieron hace entre 900.000 y 600.000 años y por su aspecto podrían estar entre el gran oso cavernario y el oso pardo que aún campa por la cornisa cantábrica.

El *doliniensis* fue remplazado por el *Ursus deningeri*, una especie endémica de Eurasia ampliamente documentada en la sierra, donde tenemos fósiles de más de 150 ejemplares en un único yacimiento: la Sima de los Huesos. Su tamaño era superior al del gran oso pardo europeo y estaba especializado en comer de todo, si bien tenía menos preferencia por la carne que sus parientes actuales.

Del *Ursus deningeri*, además de sus restos fósiles craneales y poscraneales, disponemos de la morfología de sus garras, cuyas marcas quedaron grabadas para la posteridad en las paredes arcillosas de la Sala de los Cíclopes y en la vecina Sala de las Oseras —una pequeña cavidad cercana a la Sima de los Huesos cerrada por un derrumbe donde aún se pueden ver las yacijas que estos grandes mamíferos se hicieron en el pasado para pasar el invierno—. Una excavación en este lugar nos descubrió decenas de huesos pertenecientes a cachorros, jóvenes y adultos amontonados a lo largo de las paredes.

Otros carnívoros que hoy se pasean por África y otras zonas tropicales vivían en el Pleistoceno Inferior y Medio en la sierra burgalesa, como el jaguar europeo (*Panthera gombaszoegensis*); mandíbulas enteras de este felino, extendido por toda Europa en aquel tiempo, estaban enterradas en la Cueva de la Gran Dolina. También había guepardos gigantes (*Acinonyx pardinensis*), pumas (*Puma pardoides*) y lobos de Mosbach (*Canis mosbachensis*).

Más importantes que los anteriores por su presencia y su papel en el ecosistema son las hienas, que arrastran hoy mala imagen como consecuencia de su comportamiento agresivo. En el continente europeo la impresionante hiena *Pachycrocuta brevirostris* era la especie más común y, de hecho, se ha confirmado su presencia generalizada en muchos yacimientos que van desde el final del Plioceno hasta el Pleistoceno Medio. Sin embargo, no la hemos encontrado en Atapuerca. Más tarde sería sustituida en Europa por la hiena manchada o moteada (*Crocuta crocuta*), que sí estuvo en la sierra burgalesa desde el principio de las ocupaciones conocidas.

Esta *Crocuta crocuta*, que aún habita al sur del Sahara, es una hiena de gran tamaño, una formidable máquina de triturar y engullir huesos cuya alimentación es más carnívora, y por tanto probablemente menos carroñera que la *Pachycrocuta brevirostris*. Realmente fue una auténtica competidora

de otros depredadores, y en Atapuerca merodeaba por los alrededores de las cuevas hace unos 900.000 años, siendo uno de los primeros lugares donde se detectó su presencia de Europa.

En los yacimientos no solo tenemos osarios con esqueletos de estos grandes carnívoros; también hemos localizado amplias áreas de defecación con abundantes coprolitos (heces fósiles) en cavidades con sedimentos de esta cronología. Son niveles en los que no existen grandes impactos de los humanos. Solamente en algunos momentos del Pleistoceno Medio, hace unos 600.000 años, la hiena manchada tuvo que competir por el mismo nicho ecológico con un pariente de su linaje: la *Hyaena perreri*, de la que también hemos localizado una mandíbula, aunque por entonces la presencia humana en la sierra había desaparecido. El paleontólogo Guillermo Rodríguez planteó en su tesis que, de haber coincidido, la cantidad de carne disponible en la sierra habría sido insuficiente para dar de comer a los homínidos, a dos especies de hienas y a las panteras. No habría para todos.

Sí sabemos que la hiena manchada (*Crocuta crocuta*) fue una especie ubicua en la sierra durante todo el Pleistoceno —probablemente la más extendida en este territorio—, y que una competencia a su hegemonía en la meseta fue muy puntual por parte de otras especies de su mismo género.

Probablemente era la especie más extendida en este territorio.

También fue destacada la presencia del tigre dientes de sable (*Homotherium latidens*), un felino de espectacular talla que se caracterizaba por sus largos caninos en forma de dagas con los que procedía a la asfixia de sus presas, una vez que las había inmovilizado con las garras. Su eficacia se basaba en que estas no se daban cuenta de que llevaba esa arma mortífera hasta que las enganchara con sus dos grandes colmillos.

Algunos colegas asocian la salida de esta especie de África a las primeras migraciones humanas: afirman que ambos mamíferos, consumidores de carne, habrían hecho el largo viaje juntos en busca de nuevas zonas de caza cuando su principal alimento empezaba a escasear en su lugar de origen.

En la sierra de Atapuerca, el tigre dientes de sable vivió desde el Pleistoceno Inferior hasta el Pleistoceno Medio, pues sus restos los hemos encontrado en el TD5 de la Cueva de la Gran Dolina. Fue un depredador que no tuvo competidores de su clase hasta la aparición del león (*Phantera leo*). En la parte superior de los sedimentos del yacimiento de la Trinchera ya hemos sacado fósiles de ambos, lo que indica que durante un tiempo coexistieron, hasta que el león acabó por sustituir al tigre, algo que acabó ocurriendo en toda Europa, pues este no pudo competir con el excepcional

cazador de grandes herbívoros que es el león, que se hizo dueño y señor de la gran despensa de la sierra.

Su derrocamiento se debió a que los leones estaban mejor adaptados para la caza, ya que utilizan una estrategia de ataque en grupo de las presas en vez de hacerlo en solitario, como lo hacía el tigre dientes de sable. Por algo su representante es hoy llamado «el rey de la selva». Los fósiles de *Phantera leo* más antiguos estaban en los niveles superiores de la Cueva de la Gran Dolina, y también los había en la Sima de los Huesos, siempre en cronologías más recientes de los 500.000 años. Su reinado duró unos 200.000 años —casi los que llevamos los *Homo sapiens* en la Tierra—, pero finalmente, hace 300.000 años, este bello animal dejó de habitar la sierra de Atapuerca. La explicación, como apunta Nuria García, fue que se extinguió en estas latitudes pero continuó habitando en zonas más septentrionales. A lo largo del tiempo, y fruto de la adaptación, los leones fueron reduciendo su envergadura para convivir con otros depredadores, como el temible *Smilodon* de América del Norte, parecido al tigre dientes de sable (*Homotherium latidens*).

Otro de los carnívoros del Pleistoceno son los lobos (*Canis lupus*), presentes en Europa desde hace unos 400.000 años, y que en la sierra los tenemos documentados en la parte superior de la Cueva de la Gran Dolina y en la Cueva de la Galería. Aún hoy, y aunque nunca he visto lobos en la sierra (me refiero al lobo ibérico), sí que algunos vecinos han sido testigos de su presencia esporádica, sobre todo en los años de fuertes nevadas en los ochenta. En la Galería aquellos lobos prehistóricos los encontramos compitiendo por las mismas presas con el perro jaro (*Cuon alpinus*).

Y para terminar, no podemos olvidar a los más pequeños macromamíferos de Atapuerca, cuyos fósiles tienen más de 500.000 años. Un buen ejemplo de ellos es el zorro, en concreto la especie *Vulpes praeglacialis*, un animal que como género está presente hasta la actualidad y cuyos huesos encontramos en los yacimientos de la Trinchera del Ferrocarril y de la Sima de los Huesos.

## *Entre mamuts, hipopótamos y bisontes*

Los animales más espectaculares por su tamaño que vivieron en la sierra y sus cercanías fueron los proboscidos *Mammuthus trogontherii*, cuyos restos hemos identificado también en la Trinchera del Ferrocarril, en concreto el molar de un ejemplar juvenil. Los mamuts eran auténticas moles, grandes

consumidores de vegetales en las praderas cercanas al sistema de cuevas donde tenían un espacio perfecto para pastar y ramonear.

El siguiente en tamaño y peso presente en este territorio era el hipopótamo (*Hippopotamus amphibius*), igualmente presente en los yacimientos de la Trinchera. Este temible animal, al que le gusta pasar las horas en ríos y pozas de agua, era el rey de los humedales, que en algunos momentos fueron los principales elementos del paisaje en los alrededores de las cuevas. Aunque no eran muy abundantes, hubo hipopótamos en el Pleistoceno Inferior y Medio, por lo que compartieron los alrededores de la sierra con los humanos.

Entre sus vecinos se encontraban los rinocerontes, que formaban parte del grupo de pesos pesados de la sierra y sus alrededores. Concretamente se trataba del rinoceronte etrusco (*Stephanorhinus etruscus*), localizado en los yacimientos de la Trinchera en sedimentos que se corresponden con los inicios del Pleistoceno Medio. Estaba junto a bóvidos, cérvidos y los depredadores que antes he mencionado. Estos herbívoros salvajes eran de tamaño mediano, ramoneadores muy bien adaptados a unas latitudes en las que estaban poco presentes en las cronologías antiguas del Pleistoceno, pero que luego se hicieron muy comunes.

Más pequeños, pero con una gran diversidad en todo ese periodo, eran los bóvidos y los cérvidos. Podríamos decir que los bóvidos eran los animales que estuvieron en todas las partes de este territorio a lo largo de la prehistoria, pues tenemos sus restos fosilizados en todos los yacimientos de Atapuerca. No es ficción imaginar a grandes manadas de bisontes de especies como el *Bison voigtstedtensis* pastando por las praderas frente a las cuevas. Algunos ejemplares sin duda caerían bajo las lanzas de los homínidos, que una vez cazados los trasladaban a pedazos hasta las cavidades donde hemos encontrado en distintos niveles sus restos.

Sabemos que en el Pleistoceno Medio, hace unos 400.000 años, los humanos escogían como presa, sistemáticamente, una especie de bisontes con un tamaño más reducido que este *Bison voigtstedtensis*, y por tanto más accesible a sus posibilidades. Múltiples restos de su caza y del banquete que se daban a su costa quedaron enterrados en la parte superior de la Gran Dolina. En la misma cavidad también hay fósiles de aquella misma época que pertenecen a otra especie de bóvido, hoy extinta, llamada *Praeovibos priscus*, que fue el antecesor del espectacular y resistente buey almizclero (*Ovibos moschatus*). Estos mamíferos acabaron adaptándose perfectamente al frío de las glaciaciones que hubo en Europa, siendo capaces de vivir al aire libre y con temperaturas de decenas de grados bajo cero. Cuando vivieron en

Atapuerca el clima no era muy riguroso, pero durante el siglo XIX estos ancestros de los bueyes fueron cazados en todo el planeta hasta prácticamente su extinción, quedando relegados al norte del continente americano —Canadá y Estados Unidos—, donde sus poblaciones se han recuperado, pero aún se siguen cazando.

En las grandes superficies abiertas, entre el monte y el río, había también manadas de équidos, representantes del orden de los perisodáctilos, como también lo son los rinocerontes. Hay especies antiguas de caballos como el *Equus stenonnis*, que han sido localizadas en varios yacimientos europeos y que no tenemos en Atapuerca. Pero sí que tenemos especies a las que estos cedieron más tarde el espacio, como el *Equus altidens* y el *Equus suessenbornensis*, en el Pleistoceno Medio. Qué mejor para aquellos caballos salvajes que tener espacios donde correr y pastar a sus anchas como los que había cerca de la sierra. No solo eran presas apetecibles para el consumo del ser humano, sino que en el Pleistoceno Superior llegaron a ser domesticados, dando lugar a la especie *Equus ferus caballus*.

En los niveles más antiguos de los yacimientos de la Trinchera destaca, a su vez, una gran abundancia de ciervos, entre ellos el gigante *Eucladoceros*, concretamente el *Eucladoceros giulii*. Las monumentales astas que sacamos del nivel 4 de la Gran Dolina son un botón de muestra de lo que eran estos impresionantes herbívoros de la prehistoria paleolítica. El *Eucladoceros* era un monumental animal coronado por una cornamenta que podía medir hasta 1,7 metros de amplitud y se asemejaba a una gran rama con una docena de puntas (de ahí su nombre, que significa «cuernos ramificados»). Probablemente, solamente el tigre dientes de sable, el único gran depredador de la primera época, era capaz de hacer presa a este cévido. Los paleontólogos aseguran que fue con la entrada de este animal con la que se produjo un cambio de fauna en el subcontinente.

Otro cévido de aquella época era el ciervo de la especie *Cervus s.l. nestii vallonnetensis*, que recibe su nombre de Vallonnet. Y no podemos olvidar, ya en la parte superior de los yacimientos de la Trinchera, la especie más común de ciervo, el *Cervus elaphus*. También había gamos, representados por la especie *Dama nestii vallonnetensis*, que más tarde será sustituida por *Dama dama*. Y suidos, una familia de mamíferos en la que se incluyen hoy los cerdos domésticos, los jabalíes y sus parientes más cercanos, y que en su versión primitiva encontramos en fósiles de la Gran Dolina y en la Sima del Elefante.

Muchas de estas especies que hemos documentado en la sierra fueron cambiando al final del Pleistoceno Medio y con la llegada del Pleistoceno Superior fueron sustituidas por otras. Algunos géneros continuaron estando presentes hasta nuestros días, pero otros desaparecieron para siempre.

Por último, en todas las excavaciones que se corresponden de 50.000 años en adelante, con excepción de la Galería de las Estatuas, hay restos esqueléticos de bóvidos, caballos, cérvidos y jabalíes. De momento, las catas realizadas de esta última etapa de la historia afectan a un volumen de sedimentos muy limitado, por lo que aún no disponemos de suficientes datos para explicar la evolución de la fauna en este último periodo del Pleistoceno.

## *La domesticación llega a la sierra*

Más adelante, desde el inicio del Holoceno y hasta nuestros días, los humanos iniciamos la domesticación de las especies. Ahora son ellas las que se han hecho con el paisaje de Atapuerca, ya sea al aire libre o en los corrales de los pueblos de la comarca: ovejas, cabras, cerdos, vacas, caballos, mulas, perros... Todas ellas comparten el melojar y el monte con jabalíes, corzos, tejones, gatos monteses, jinetas, zorros y erizos que, a su vez, habitan el territorio acompañados de una rica diversidad de aves, entre las que recordamos ahora al búho chico, al cárabo, al autillo, al gavilán y al milano, además de todo tipo de pájaros de pequeño tamaño, insectívoros, roedores y batracios.

Con ellos nos encontramos ahora, cuando trabajamos en la sierra, y ponen fin a este safari interminable que nos ha llevado del pasado al presente, un ir y venir de especies que de manera temporal, unas más que otras, han ocupado los tres ecosistemas, facilitando la vida de los homínidos que la poblaron durante el Pleistoceno y el Holoceno. Fue esa diversidad y abundancia de biomasa una de las causas principales por las que este lugar fue ocupado durante centenares de miles de años, cuando aún los humanos no éramos capaces de producir nuestros alimentos.

## LOS MÁS PEQUEÑOS DEL PLEISTOCENO

**L**A naturaleza tiene tantas caras distintas que es preciso tener todos los sentidos en acción cuando se pasea por lugares como la sierra de



Atapuerca. Es importante pasear la soledad por el campo, centrarnos en esa sierra nevada, verde, marchitada, desnuda, con niebla... Podría decirse que viste un traje para cada estación del año, entre los que resulta difícil escoger cuál de ellos la hace más atractiva.

Uno de los momentos en los que más resplandece llega con la primavera. Las aliagas lucen en flor con un amarillo resplandeciente, las orquídeas surgen acurrucadas en los prados, se intensifica el verde de las carracas y los quejigos, y comienza a despuntar el blanco de los gamones, preludio de los rosales silvestres en flor. Ahí está también el aligustre, que saca su lustro junto a la nuez negra, cuya hoja verde estridente serpentea bajo los arbustos para evitar marchitarse cuando el sol asoma.

En esta estación del año todo se mueve y es el mejor momento para percatarse de la inmensa diversidad de lo más pequeños. Aquellos grandes mamíferos que poblaban la sierra hoy en día ya están desaparecidos; no hay elefantes, ni rinocerontes, ni hipopótamos, ni tampoco bisontes, salvo los que se han introducido en una reserva cercana. Solamente los jabalíes y los corzos aún son abundantes, mientras que otros, de menores dimensiones, resisten no sin dificultades, como las liebres, los zorros y algún que otro gato salvaje.

Nuestro objetivo en esta nueva salida al campo es centrarnos en los más pequeños mamíferos terrestres, que viven acompañados de aves de gran tamaño, como los buitres, las águilas y otras más modestas como el alcotán, el cernícalo, las grajas, las chovas, las perdices o los aviones roqueros; también en los reptiles. ¿Estaban en el pasado?

Nos basta con observar con atención para percatarnos de la gran diversidad de estos seres vivos que pueblan este monte y sus alrededores. Sobre todo nos encontramos con roedores como musarañas —que a menudo hemos tenido en la palma de la mano—, ratones de campo, salamandras, ranas, serpientes... un auténtico escaparate del ecotono. Sin mencionar a los invertebrados, que también son muchos y diversos, pero que no dejan huella fosilizada que nos permitan retrotraernos al pasado de los yacimientos.

Entre los pequeños de Atapuerca, donde por tanto podríamos incluir también a los reptiles, los batracios y las aves, quiero acercarme ahora únicamente a los cuatro órdenes de mamíferos que vamos a analizar, que se clasifican en insectívoros, quirópteros, roedores y lagomorfos. Son parte de lo que denominamos microfauna, la fauna de pequeño tamaño que tanto nos ayuda a conocer la evolución de las especies, sus cambios morfológicos, los altibajos del clima y en general las transformaciones en el ecosistema; incluso

nos sirven para identificar a los «agentes» que trasladaron los especímenes a los yacimientos tras ser capturados.

1. En los sedimentos que excavamos los insectívoros están representados por un grupo muy variado y heterogéneo. Como su nombre indica, tienen en común que se alimentan de insectos. Son generalmente de pequeñas dimensiones y presentan un hocico que, por su estructura y función, puede ser muy complejo. Ahí se incluyen las musarañas, distintas variedades de topo, los erizos, las ratas lunares, los desmanes, los almiqués y los tenrecs, que ahora habitan exclusivamente en Madagascar.

2. El segundo orden es el de los quirópteros, que se caracterizan porque tienen un tamaño pequeño, son voladores y están provistos de un georradar que les permite orientarse en la oscuridad, pues normalmente vuelan de noche, a partir de la puesta del sol. Se trata de los murciélagos, que desde el pasado remoto viven en colonias y en lugares oscuros como las cavidades y cuevas.

3. Más comunes son los roedores, mamíferos placentarios que suelen tener un tamaño pequeño o medio y cuyo orden incluye el mayor número de especies de Atapuerca. Es sabido que tienen una dentición especializada para morder y roer, sobre todo los incisivos, pues suelen alimentarse de duras semillas. Entre sus representantes tenemos a los puercoespines, los castores, los conejillos de indias, los topillos, los hámsteres, las ratas, los ratones y las ardillas, entre otros muchos.

4. Y por último están los lagomorfos, que también son placentarios, pero de dimensiones pequeñas, y que se caracterizan por poseer dos pares de incisivos superiores, que al igual que los roedores son de crecimiento continuo. Es ahí donde encuadramos a conejos, liebres y *caprolagus*, entre otros.

En general, es un registro de huesos que presenta muchas fracturas y que tienen señales de digestión de sus depredadores. Muchos de ellos se rompieron por causas de tipo mecánico después de la depredación, como son caídas, arrastres o pisoteos cuando estaban encima de los sedimentos y había un gran trasiego de animales y humanos por el lugar.

## *Mamíferos «a bordo» de las aves*

Los paleontólogos que hacen los estudios bioestratigráficos han determinado que la mayor parte de los pequeños mamíferos llegaron hasta los yacimientos porque los llevaron las aves. La investigadora de nuestro equipo Yolanda Fernández-Jalvo apunta como agente de este transporte al cernícalo (*Falco tinnunculus*), al búho real (*Bubo bubo*), al búho chico (*Asio otus*), al cárabo común (*Strix aluco*) y a otras especies.

Por su sistema digestivo, una vez que se comen los tejidos de estos animales regurgitan el pelo y los restos que no pueden digerir. Generan así una especie de bolas que se conocen como egagrópilas, auténticos códigos informativos del entorno. Cuando estas bolas se deshacen esparcen por el suelo todo su contenido. Y es de ahí de donde solemos sacar la mayor parte de los datos que nos ayudan a conocer a los micromamíferos que habitaban en Atapuerca.

Algunos de sus registros también pudieron haber sido acumulados en el exterior, pero después entraron a las cuevas como parte de una colada de barro, como ocurrió en algunos de los niveles de los yacimientos. Cuando nos encontramos con estas coladas, resulta más difícil hacer interpretaciones ecológicas de las acumulaciones, pues pueden ser más imprecisas, pero en cualquier caso son correctas —como nos han indicado Hugues-Alexandre Blain y Juan Manuel López-García en sus investigaciones—. Además, estos casos son los menos frecuentes.

Las aves son nuestras mejores guías de lo que había entonces en el medio. Pero hay que tener en cuenta un factor importante: pueden establecer un sesgo en las muestras en función de si su estrategia de caza era nocturna, crepuscular o diurna. Además, los cernícalos realizan sus capturas cerca de sus nidos y los registros que dejan sus egagrópilas siempre nos indican las condiciones que había en los lugares más próximos de su hábitat. No ocurre lo mismo con el búho chico, que recorre grandes distancias, y por tanto puede dar información más amplia de los ecosistemas más alejados de la cueva.

Otra limitación de las aves es que son muy selectivas en su depredación, por lo que nos pueden indicar la existencia de tal o cual especie en el entorno porque forma parte de su «plato» favorito, pero ello no quiere decir que sea una fotografía completa de la diversidad biológica del lugar. En otras palabras, que encontremos en unos niveles de los yacimientos unos determinados micromamíferos que no están en otros, no nos está indicando con certeza que hubiera un cambio de ecosistema, ni diferentes condiciones climáticas, sino que pudiera deberse a una especialización clara de su cazador.

Curiosamente, hasta hace poco los cernícalos han continuado habitando los alrededores de las cuevas, siguiendo las mismas estrategias de caza que sus antepasados y consumiendo animales muy parecidos. Por desgracia, nuestra presencia cada verano desde hace cuatro décadas, así como las visitas culturales y científicas, han terminado por alejarlos del lugar donde seguramente habían permanecido durante centenares de miles de años.

Este es un caso claro de cómo al ejercer sobre el medio natural una presión demográfica, en este caso humana, el medio responde reconfigurando los hábitats y variando la biocenosis del lugar concreto, para de esta manera disminuir el estrés y así mantener el sistema biológico.

## *Localizando los pequeños muertos*

Con todo lo anterior, en Atapuerca hemos establecido siete unidades faunísticas que abarcan desde hace más de 1,3 millones de años hasta hace 20.000 años, es decir, desde el Pleistoceno Inferior hasta el Superior. Gloria Cuenca Bescós y Juan Rofes han dedicado buena parte de su vida a formar el equipo dedicado a su estudio, determinando qué pequeñas especies de mamíferos habitaron en la sierra en ese largo periodo de tiempo. Y la variedad es espectacular.

En los niveles más antiguos de la Sima del Elefante, con más de un millón de años, se ha localizado una gran diversidad de insectívoros, en concreto musarañas de varias especies (*Beremendia fissidens*, *Asoriculus gibberodon*, *Crocidura kornfeldi* y *Sorex* sp.), topos (como el *Galemys* cf. *kormosi* y el *Talpa* cf. *europaea* ) y erizos, concretamente de la especie *Erinaceus europaeus* .

Asimismo, en aquel momento había abundancia de roedores, como los topillos *Allophaiomys lavocati*, *Allophaiomys nutiensis* y *Allophaiomys burgondiae* ; el múrido (*Castillomys rivas* ), la ardilla (*Sciurus* sp.), el lirón careto (*Eliomys quercinus* ), un castor (*Castor fiber* ) y un arvicolino (*Ungaromys nanus* ). La ardilla —junto con la salamandra, que veremos con los reptiles— nos ha servido como indicador de que cuando vivió el primer homínido de Atapuerca, el *Homo* sp., había un clima húmedo y temperado.

En los niveles algo superiores, correspondientes a hace entre 900.000 y 600.000 años, vemos que continuaba habiendo representantes de este orden de los insectívoros, pero eran especies diferentes: topos (*Talpa* cf. *europaea* ), musarañas (*Sorex* sp., *Crocidura* sp., *Sorex minutus* y *Dolinasorex glyphodon*

) y erizos (*Erinaceus europaeus* ). El catálogo acaba con otros topos (*Microtus seseae*, *Iberomys huescarensis*, *Allocricetus bursae* y *Pliomys episcopalis* ), la marmota y un puercoespín (*Hystrix refossa* ).

Además, en estos niveles detectamos restos de otros órdenes, como los primeros restos de lagomorfos como la liebre (*Lepus* sp.) y el conejo (*Oryctolagus* sp.); de murciélagos las especies *Myotis* sp., *Rhinolophus* sp. y *Miniopterus schreibersii* ; y de arvicolinos, una subfamilia de los roedores que se caracterizan por sus molares. A este grupo pertenecen los ejemplares de *Apodemus sylvaticus*, *Allophaiomys chalinei* y el famoso *Mimomys savini* .

Todas estas asociaciones, características de finales del Pleistoceno Inferior y comienzo del Medio, eran muy diferentes a las anteriores y acompañaron la vida del *Homo antecessor*, que se movió entre ellas durante miles de años aprovechando su carne cuando podía con sus primitivas industrias del modo 1 u olduvayense.

Gracias a su presencia o a su ausencia, al igual que ocurría con la flora, hemos confirmado que el clima en Atapuerca pasó de ser más frío y seco en los primeros niveles de este periodo a ser más templado, momento en el que los humanos llegaron a la Gran Dolina. En concreto, así lo demuestra la presencia de la asociación del puercoespín *Hystrix refossa* y el armiño (*Mustela palerminea* ).

Ya al final de este conjunto de unidades la existencia de anfibios y reptiles como la culebrilla *Blanus cinereus*, el sapo *Pelobates cultripes* y la serpiente *Rhinechis scalaris* nos hablan de unas condiciones más cálidas, pero curiosamente en este periodo no se registra ocupación humana en la sierra, al menos que hayamos detectado hasta ahora. Pero de ambas clases hablaré a continuación, solo las menciono porque también informan del clima.

Más adelante, entre los 600.000 y los 300.000 años de antigüedad, encontramos de nuevo los micromamíferos más característicos del Pleistoceno Medio y son las mismas especies de musarañas, topos y topillos que ya existían cientos de miles de años antes. También seguían presentes los mismos murciélagos, conejos y liebres. En ese largo periodo de nuevo son los reptiles los que nos indican que hubo un aumento de la temperatura.

Y finalmente, en los niveles del Pleistoceno Superior que serían la séptima y última unidad, hace unas decenas de miles de años, detectamos que hubo otros cambios en algunas especies, como las musarañas (*Sorex minutus*, *Neomys fodiens*, *Neomys anomalus* y *Sorex araneus-coronatus* ) y las ratas de agua (*Arvicola sapidus* ). Quirópteros y lagomorfos, sin embargo, aún continuaban siendo los mismos.

## *Humanos, lejos de los roedores*

Podemos comprobar, tras este recorrido, que los humanos en general habitaron los yacimientos cuando el clima era más cálido y por tanto tenían buenas condiciones para sacar energía del medio, pero también hemos conseguido, con el estudio de esta pequeña fauna, mucha información de lo que ocurría cuando no estaban nuestros ancestros. Además, gracias a estos fósiles hemos podido constatar que cuando existe una fuerte acumulación de micromamíferos en las cuevas la presencia de los homínidos es baja, quizá porque nunca nos ha gustado la convivencia con ellos.

Lo cierto es que toda la información que nos proporcionan estos registros nos permite conocer la vida y la muerte en la sierra y reconstruir así escenarios evolutivos que nos ayudan a comprender cómo las redes tróficas de la meseta han funcionado desde hace millones de años hasta nuestros días, cuando la presión humana, al igual que ha pasado con la vegetación, ha transformado ecosistemas que habían permanecido en equilibrio hasta hace bien poco.

### A SALTOS Y A RASTRAS, DE ANFIBIOS Y REPTILES...

**E**L estudio de la herpetofauna —anfibios y reptiles— constituye una parte de la zoología tan importante como la de los roedores e insectívoros pues, como ellos, además de completar la paleoecología de la zona, tenemos más pistas de cómo era el clima en diferentes momentos. Conocer esta asociación de animales, algunas de cuyas especies hemos mencionado, nos ayuda a acercarnos aún más al espectro real que ha tenido la vida animal a lo largo del tiempo.

El estudio más completo de la herpetofauna se ha realizado en la Cueva de la Gran Dolina, donde se ha muestreado toda la serie desde los niveles de la base hasta superiores. Es un trabajo que ha realizado nuestro colega Hugues-Alexandre Blain.

Conviene explicar que me refiero a los reptiles escamosos. Es necesario porque ahora hay quien incluye también las aves dentro de los reptiles, dado que están emparentados, así que con el adjetivo «escamosos» excluyo a todos los que tienen alas. En definitiva, son todos los animales de sangre fría que se

reproducen a través de la puesta de huevos con cáscara y que viven fundamentalmente sobre la tierra.

También este estudio incluye a los anfibios, que como los primeros son de sangre fría y ponen huevos, pero que están recubiertos por una piel suave y húmeda y necesitan para su existencia tanto de la tierra como del agua. De hecho, fueron los primeros animales del planeta en dejar los mares.

Como en el caso de los micromamíferos, los restos esqueléticos de pequeños sapos, lagartijas o culebras llegaron a los yacimientos, en muchas ocasiones, por la acción de aves rapaces, aunque algunos también vivían en las entradas de las cavidades o, como pasó con algunos roedores e insectívoros, sus cadáveres aterrizaron allí entre grandes coladas de fango desde el exterior.

Los investigadores podemos averiguar si fue de un modo u otro porque aquellos eventos quedaron grabados en la superficie de sus huesos con marcas de mordeduras, corrosiones por los ácidos que actúan durante la digestión de los depredadores, roturas causadas por el modo de transporte o con las fracturas que tenían lugar cuando eran pisoteados por otros animales que frecuentaban el mismo sitio.

En las campañas entre 2001 y 2004, en los estratos superiores de la Sima del Elefante, con unos 300.000 años de antigüedad, se excavó el nivel con la mayor diversidad de anfibios y reptiles fósiles documentado en la sierra, un trabajo dirigido por Blain que publicamos en la revista *Geobio*. Había 77 especímenes de 18 especies diferentes, entre los que se encontraba una salamandra, un tritón, ocho ranas y sapos, una tortuga terrestre, tres lagartijas y cuatro serpientes. Salvo la tortuga, todos los demás pueden aún verse arrastrándose o saltando por los mismos lugares.

En realidad, en Atapuerca nos encontramos casi con las mismas especies tanto de reptiles como de anfibios desde hace más de un millón de años hasta hace unos 30.000, ya muy cerca de la colmatación de los yacimientos. Prácticamente han mantenido su morfología más o menos constante, así que podemos decir que las víboras que nosotros vemos ahora son iguales a aquellas con las que se tropezaban los primitivos homínidos del Pleistoceno. Nos referimos al sapo partero (*Alytes obstetricans*), al sapillo moteado común (*Pelodytes punctatus*), al sapo común (*Bufo bufo*), al sapo corredor (*Bufo calamita*), a la culebra europea (*Coronella austriaca*), a la culebra de escalera (*Rhinechis scalaris*), a la víbora áspid (*Vipera cf. Aspis*), a la lagartija (*Lacertidae ind.*), al sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*) y a la

rana europea común (*Pelophylax ridibundus* ), especies que ha habido desde el pasado más remoto y hemos documentado con vida animal.

La excepción a esta regla son algunas especies que se encuentran en los niveles inferiores y medios de los yacimientos y que acabaron por desaparecer del entorno, como es el caso de la culebra de collar (*Natrix natrix* ) y del lagarto (*Lacerta s.l.*). Por el contrario, también hay unas pocas que únicamente están en los niveles del Pleistoceno Superior, como la culebra de agua (*Natrix maura* ) y la ranita de San Antonio (*Hyla arborea* ). Pero son apenas un puñado de casos.

Salvo por estos escasos ejemplos, en la actualidad, durante los trabajos de excavación, nos encontramos fosilizados los mismos sapos, ranas, salamandras, lagartijas, lagartos o serpientes que, al mismo tiempo, vemos observándonos a cierta distancia. Esta persistencia en el tiempo es la mejor prueba de su fortaleza, pues no han abandonado el territorio a pesar de los cambios climáticos que han tenido lugar. Ni lo hicieron con temperaturas medias de hasta diez grados centígrados superiores a las actuales y con mucha más humedad, ni en los episodios más fríos del Pleistoceno Medio, poniendo en evidencia que tienen buena capacidad de adaptación y sobreviven a las alteraciones salvo en casos muy extremos.

## LA SIERRA A VISTA DE PÁJARO

**L**AS aves han sobrevolado la sierra de Atapuerca desde los lejanos tiempos en que evolucionaron tras la desaparición de los dinosaurios. Aún hoy más de un centenar de especies revolotean, planean y anidan como lo hicieran antaño. Pareciera que para ellas, como para los reptiles y anfibios, el tiempo no hubiera transcurrido.

Los huesos de aves del pasado que descubrimos en los sedimentos de los yacimientos llegaron hasta allí cuando, accidentalmente, algunos especímenes se cayeron por las oquedades, dolinas y simas que había abiertas en la superficie o porque se quedaron en las entradas de las cuevas. En otras ocasiones fueron transportadas hasta allí por aves depredadoras de mayor tamaño, que regurgitaron sus restos como hacían con otros animales, o quizás en las garras de mamíferos pequeños y medianos (incluidos los homínidos) que aprovechaban su carne para alimentarse. Esta presencia de aves en los registros es de gran importancia para nosotros, porque nos ayuda a completar el cuadro del medio ambiente en el que se movían los antiguos pobladores.



Las aves más antiguas que tenemos documentadas se localizan en los niveles inferiores de la Sima del Elefante, y son unas cuantas, pero destacaré únicamente aquellos hallazgos que aportan alguna peculiaridad. Por ejemplo, nos impresionaron mucho los restos encontrados en conexión anatómica de un pigargo europeo (*Haliaeetus albicilla*), especie cuya envergadura puede llegar a los 2,5 metros y que ahora vuela sobre todo por el norte de Eurasia. También cabe mencionar los fósiles de un águila pescadora (*Pandion haliaetus*), una gran devoradora de peces que capturaba sus presas en los ríos y en las charcas que había desperdigadas en la sierra cuando llegaron los primeros homínidos.

A partir de un millón de años ya detectamos la presencia de los córvidos, representados por los pequeños cuervos (*Corvus antecorax*) y de las palomas (*Columba libia*), que eran muy abundantes y ocupaban con sus nidos la zona de entrada de la Sima; es decir, que no fueron introducidas por ningún agente.

Estas especies estaban acompañadas en sus idas y venidas por las chovas piquirrojas (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), los zorzales (*Turdus philomelos*), los búhos reales (*Bubo bubo*), las chochas (*Scolopax rusticola*), los escribanos (*Emberiza* sp.), los pinzones (*Fringilla* sp.), los mirlos acuáticos (*Cinclus cinclus*) y una gran variedad de ánades y limícolas que tenían en los humedales cercanos su espacio natural y que siguieron presentes desde entonces hasta las etapas finales del Pleistoceno Medio.

A partir de hace medio millón de años la gran variedad de aves que poblaban los cielos de Atapuerca se mantuvo, una diversidad que ha sido descrita por nuestro colega Antonio Sánchez en el yacimiento de la Cueva de la Galería. Solamente en este lugar ha documentado restos de cernícalo (*Falco tinnunculus*), perdiz (*Perdix palaeoperdix*), codorniz común (*Conturnix conturnix*); de córvidos como la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), la grajilla (*Corvus monedula*) y el cuervo (*Corvus antecorax*); de avutarda (*Otis tarda*), chorlito dorado (*Pluvialis apricaria*), cogujada común (*Galerida cristata*), alondra (*Lullula arborea* y *Alauda arvensis*), escribano cerillo (*Emberiza citrinella*), pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), correlimos común (*Calindris alpina*), archibebe común (*Tringa totanus*), aguja colinegra (*Limosa limosa*), agachadiza común (*Gallinago gallinago*) y, para cerrar la lista, el charrancito común (*Sternula albifrons*), el único de su familia con pico amarillo.

Tamaño variedad no hubiera sido posible sin la existencia de humedales de forma más o menos continuada durante todo el Pleistoceno. Con más o menos bosques, siempre en función de la humedad, se fueron desarrollando

biotopos donde todas estas aves encontraron un hábitat que les permitió mantenerse durante centenares de miles de años. Y ahí siguen.

En el equipo tenemos un recuerdo especial de la pareja de cernícalos que estuvieron compartiendo con nosotros muchos años de excavación en la Gran Dolina, hasta que la muerte de los patriarcas hizo que la prole emigrara en busca de otro lugar más tranquilo. Aún los echamos de menos. Afortunadamente, las grajas continúan animando el paisaje con sus estruendosos sonidos resonando a su paso por la Trinchera, y también se hacen notar los aviones roqueros, que hacen sus nidos en los propios yacimientos y son los que más próximos están a nosotros.

Hoy es inconcebible la sierra sin el acompañamiento sonoro de estas orquestas voladoras. Sobre todo en primavera y verano, desde sus chasquidos hasta unos ruidos temblorosos, se escuchan continuamente alrededor componiendo piezas rítmicas y redundantes que parecen propias de la música culta.

Bien es verdad que, tras tiempos de grandes pérdidas en la biodiversidad hasta tiempos relativamente recientes, observamos que lentamente nuevas aves se van aproximando a los humedales que se han recuperado en Atapuerca. Nos referimos a las ánades, la aguja colinegra, la alondra común, el archibebe claro, el chorlitejo, los correlimos o los zorzales. Juntas llenan de vida la sierra y acompañan a los últimos homínidos en llegar, nosotros, los *Homo sapiens*.

## EL TRABAJO DE UN EQUIPO

**T**ODO lo que hemos explicado hasta ahora —las excavaciones, los estudios de fósiles humanos, de la geología, la flora, la fauna, etcétera— no tendría sentido sin la labor de centenares de personas a lo largo de varias décadas. En estos cuarenta años hemos pasado de ser un reducido grupo a una gran estructura, formada por muchos equipos con diferentes funciones. Además, se ha pasado de una estrategia de proyecto a una de programa, dándole una dimensión diferente; se han construido infraestructuras para su divulgación social; se han desarrollado disciplinas en distintos centros de investigación y a la vez se han puesto en marcha diferentes formas de sacar adelante las excavaciones según las dificultades que han surgido a lo largo del tiempo. El resultado es una megaestructura científica y cultural que seguramente seguirá creciendo en las próximas décadas.

### DE PROYECTO A PROGRAMA

**E**N Atapuerca somos conscientes de la diversidad de procesos que hemos ido sacando adelante los tres codirectores de este programa, junto con el resto del equipo. Unos son inmateriales, como el conocimiento, pero otros tienen cimientos sólidamente asentados en el territorio. Si algo ha caracterizado a ambas construcciones es que desde el comienzo el trabajo de organización y el desarrollo de la estrategia a seguir se han llevado a cabo por un equipo y es ese equipo el que se ha encargado de estructurar el conjunto de actividades que han emergido como consecuencia de nuestro trabajo en los diferentes yacimientos.

La sierra y los fósiles que albergan las cuevas o están al aire libre nos han dado la vida al permitirnos desarrollar esta fascinante investigación, y nosotros, a su vez, hemos dado sentido a esos huesos enterrados hace cientos de miles de años, interpretando por ingeniería inversa lo que representaron en la historia de la evolución humana. De este modo, los cadáveres del pasado se convierten en la energía del cocimiento del presente y, a la vez, en la fuente de pensamiento y acción de los humanos del futuro.

Al exhumar los restos esqueléticos de la vida pasada, o su tecnología, y al investigar su medio natural, hemos ido progresando, ya que, en este proceso de retroalimentación constante del conocimiento, todos los que nos implicamos en Atapuerca hemos ido evolucionando como personas y como investigadores a lo largo de cuatro décadas de trabajo.

Con el tiempo se ha ido configurando una forma de pensamiento singular, construyéndose día a día, campaña tras campaña, artículo tras artículo, casa tras casa, investigador tras investigador. Este pensamiento se basa, fundamentalmente, en trabajar el conocimiento interdisciplinarmente y pensar de forma transdisciplinar. Gracias a ese proceso de retroalimentación continuo hemos seguido adelante en nuestras discusiones y también en las conclusiones. ¿Acaso no es avanzar saber lo que hemos sido antes y lo que somos ahora, aprender de la experiencia?

La construcción de los diferentes equipos que conforman el proyecto ha sido pareja a la de los edificios (Museo de la Evolución Humana, Fundación Atapuerca, centros de investigación, etcétera) que nos cobijan. También son unidades integradas en un todo global, al igual que los investigadores; cada espacio surgió con una función asignada para una labor determinada. Sin esas «casas», que han crecido en número a la vez que nuestro conocimiento sobre Atapuerca, hubiera sido muy difícil plasmar el programa que hemos desarrollado en estos años. Podríamos decir que hemos urbanizado el conocimiento, de la misma manera que las últimas comunidades humanas del Pleistoceno Superior urbanizaron su espacio al volverse sedentarias.

Es evidente que sin la voluntad y el esfuerzo personal de los miembros del equipo estos edificios que ahora alojan al proyecto de Atapuerca no tendrían sentido, serían unos inmuebles más. Su razón de ser la han adquirido al proyectarnos en ellos como una estructura de conocimiento. A la vez, también es verdad que sin esos espacios académicos, musealizados o experimentales para la investigación, el programa no habría evolucionado hasta alcanzar el impacto social que habíamos planificado y que finalmente ha tenido.

Tampoco se habría universalizado: los yacimientos no hubiesen sido declarados por la UNESCO «Patrimonio de la Humanidad». De este modo, lo particular y lo universal forman en Atapuerca parte de un mismo proceso, un trabajo que en el fondo lo que persigue es mejorar el comportamiento de la especie.

## *Un sistema complejo y diverso*

¿Cómo conseguirlo? Construyendo ciencia en la sociedad como un mecanismo para avanzar. En esa construcción, las ciencias de la vida y las de la Tierra deben confrontarse e integrarse con las sociales porque es su intersección lo que nos sirve para avanzar en nuestro propio conocimiento como especie. En otras palabras, la valoración humana entendida como un sistema complejo y diverso ha sido la razón de ser de nuestro trabajo, y está en la raíz de los resultados conseguidos hasta ahora.

En este devenir, en la década de los años noventa dimos el paso de convertirnos de proyecto a programa de investigación, un cambio radical en el concepto de trabajo científico y social de Atapuerca. Esa visión se ha ido agrandando hasta la actualidad, cuando es un ciclo que ya se da por cerrado.

¿Qué diferencia hay entre lo uno y lo otro? La distinción estriba en que Atapuerca ha ido creciendo en tal magnitud que ya no abarca un proyecto, sino que son muchos proyectos y subproyectos que, desde diferentes disciplinas, nos han ayudado a levantar los edificios simbólicos del conocimiento, construcciones analíticas que se cimentaron a fuerza de reunir datos para ser interpretados.

Cuando los tres codirectores, así como el conjunto de miembros del Equipo de Investigación de Atapuerca, cambiamos nuestro modo de hacer las cosas, lanzamos un desafío en el ámbito de la evolución humana como nunca antes se había producido en nuestro país. Por primera vez había una estrategia global.

En el fondo, se trataba de dimensionar Atapuerca como una factoría científico-técnica y eso significaba asumir que se pasaba de una escala micro a una macroescala de organización que iba a cambiar los paradigmas que habían permanecido estables en esta disciplina en el siglo xx. En este sentido, también representaba una ruptura con la continuidad que hubo en los primeros años de excavación y en el estudio del sistema y sus registros. Asumíamos el

riesgo del cambio, pero teníamos un reto por delante: transformarnos para crecer.

Para ello se establecieron una serie de planes que debían desarrollarse a lo largo de los años siguientes. Teníamos claro que esa «factoría» debía alimentarse de la producción científica porque no se trataba de «fabricar» una mercancía insustancial, sino de generar conocimiento, pensamiento crítico, reflexión y acción.

## *La década prodigiosa*

Los primeros años del siglo XXI, como ha quedado en evidencia al exponer los hallazgos, pueden ser considerados como la década prodigiosa, un momento único en lo relacionado con los estudios sobre la evolución humana. En Atapuerca, todo lo que habíamos planeado acabó por convertirse en realidad, al principio en un contexto de crecimiento económico que también llegó al ámbito de la investigación científica y, de forma paralela, a la difusión social del conocimiento que se generaba. En poco más de diez años, entre 2001 y 2012, se levantaron nueve edificios, espacios que han servido para albergar tanto el trabajo de campo y las investigaciones como su difusión y socialización.

Durante los últimos años, sin embargo, en España nos instalamos en una crisis económica que ha cortado de raíz infinidad de proyectos científicos. Afortunadamente, nuestras infraestructuras estaban planificadas y ya se habían aprobado los recursos para ponerlas en marcha porque, de lo contrario, es muy probable que ni en lo que queda de siglo se hubiera podido concluir el proceso iniciado a finales de siglo. Por desgracia, cuando escribimos estas páginas la carencia de medios de la que adolece de nuevo el sistema científico en España es paralizadora y, sobre todo, puede dejar en la cuneta a valiosos jóvenes que deberían continuar nuestro trabajo en el futuro.

Por otro lado, este trabajo es un ciclo en el que hay un tiempo para pensar y planificar y otro para ejecutar lo planificado. Una vez terminado uno, hay que volver al inicio para seguir construyendo. Así es el espíritu del equipo de investigación, ahora inmerso en la fase de reflexión.

La construcción del programa desde cero no fue una tarea fácil. No basta con que los objetivos estén claros; además hay que trabajar de manera inteligente para que no se queden en un sueño.

Tanto Juan Luis Arsuaga, como José María Bermúdez de Castro y yo partíamos de una situación en la que se había definido exactamente cómo debíamos gobernar y estructurar el trabajo. Cuando Emiliano Aguirre se jubiló en los años noventa, se nos puso en bandeja la oportunidad de poner en práctica lo que hasta entonces eran únicamente planteamientos que surgían en torno a una mesa en el restaurante Los Claveles de Ibeas de Juarros o en un descanso durante la dura campaña de excavación. Ya entonces había algo fundamental en lo que los tres coincidíamos: Atapuerca debía levantarse sobre tres patas distintas para que nuestra propuesta acabara convirtiéndose en una realidad integrada.

1. Investigación: lo más importante era realizar investigaciones científicas de alta calidad a nivel nacional e internacional, y ello suponía publicar nuestros resultados en publicaciones científicas del máximo nivel.

2. Docencia: queríamos convertir Atapuerca en una escuela para las nuevas generaciones de arqueólogos y paleontólogos, de forma que pudieran aprender directamente el trabajo de campo, el trabajo de investigación en laboratorio y el de gabinete o análisis. Para ello debía configurarse una estructura académica, con grados, licenciaturas, másteres y doctorados que se adaptaran a nuestros objetivos científicos.

3. Socialización: había que poner en marcha una fórmula adecuada para socializar este ingente trabajo, dar a conocer los descubrimientos y explicar los resultados de nuestras investigaciones a quienes las financiaban, es decir, a la sociedad.

## *Tres sueños cumplidos*

Investigación, docencia y socialización. Ninguna de las tres tareas eran precisamente fáciles, y sabíamos que requerirían de nuestra atención durante unos cuantos años para que llegaran a cumplirse los objetivos.

En los comienzos de aquella década prodigiosa, cuando los sueños iban a dejar de serlo, destacaba uno: el de aprovechar la calidad y cantidad de fósiles de Atapuerca para dar un salto cualitativo en la investigación sobre evolución humana y la prehistoria en nuestro país. Para este primer objetivo, había que construir tres institutos de investigación que, de forma territorial, dieran sentido y reforzaran la investigación y que tuvieran capacidad de contratar

científicos que consolidaran el proyecto, además de dedicarse a la comunicación de la ciencia.

Asimismo, era importante contar con un organismo que nos coordinara como equipo de investigación y ayudara a conseguir recursos económicos para no depender exclusivamente de las instituciones públicas y sus presupuestos: la Fundación Atapuerca. Desde su origen, a finales de los años noventa, la Fundación se diseñó para que tuviera una participación pública y privada, de forma que se aseguraba que estuviera integrada en su entorno social, a la vez que se convertía en su representante, la vanguardia del conocimiento que iba a promover el programa. Pese a nuestros esfuerzos tardaría unos años en hacerse realidad, pues no todos los implicados con los que contactamos estaban convencidos de la necesidad de sacarla adelante. No se fiaban de aquellos tres jóvenes con tantas ideas como ímpetu para cambiar las cosas.

El reconocimiento a nuestro trabajo que supuso en 1997 el Premio Príncipe de Asturias de Investigación Científica y Técnica representa un antes y un después en el programa. Desde entonces ya no encontraríamos oposición a los planes que habíamos ido pergeñando desde años antes, cuando se cuestionaba nuestro trabajo. Siempre nos quedará la duda de cómo sería hoy considerado el trabajo en Atapuerca si no nos hubieran dado ese prestigioso galardón.

Afortunadamente tuvimos ese «empujón» y, finalmente, en julio de 1999 se firmaba en la Trinchera del Ferrocarril el nacimiento de la Fundación Atapuerca. No hay por menos que destacar la importancia que tuvo en aquellos comienzos la colaboración del *Diario de Burgos* y de la antigua Caja Municipal de Ahorros de Burgos, en la actualidad representada en la Fundación Caja de Burgos; con el tiempo se irían añadiendo otras entidades, como la Junta de Castilla y León, la Diputación Provincial y los ayuntamientos de Burgos, Atapuerca e Ibeas de Juarros, pero los primeros siempre son los que ayudan a arrancar el motor.

Aquel fue el primer gran paso hacia lo que somos hoy. Ya teníamos un instrumento que nos iba a servir para coordinarnos, dirigir la excavación, otorgar becas a jóvenes investigadores y comunicar el conocimiento científico que generáramos en conferencias, libros, exposiciones, etcétera. La cabeza nos bullía llena de ideas. Recuerdo con muchos detalles aquel caluroso día de julio en que todos éramos conscientes de la trascendencia de lo que estábamos firmando, después de años de discusiones sobre su estatuto y del tiempo que llevó su redacción. La firma para crear la institución suponía que el proceso



era ya irreversible; lo que hacía no mucho nos parecía imposible se hacía realidad. Estábamos exultantes.

Después de aquello aún tuvo que pasar una década, hasta 2009, para que la Fundación Atapuerca tuviera sede propia en el municipio de Ibeas de Juarros. Otro sueño que tardó, pero que también dejó de serlo. Desde el principio, con o sin edificio, lo cierto es que nuestra fundación era la primera dedicada a promover los estudios y la socialización de la evolución humana en España, algo novedoso y, a la vez, una forma de normalizar un proyecto que ya en este siglo XXI se estaba consolidando.

A finales de los noventa ya éramos conscientes de que los yacimientos en los que trabajábamos ocupaban un lugar importante en la ciencia mundial, pero ¿estaba llegando su trascendencia a los escolares y al público en general? Nos quedaba un largo camino por recorrer en cuanto a la deseada socialización del proyecto.

Hay que decir que hasta entonces se habían organizado con gran éxito algunas visitas puntuales a los trabajos en la sierra de Atapuerca. Desde inicios de los años noventa, tras recoger la antorcha de manos del profesor Emiliano Aguirre, hubo jornadas de puertas abiertas que acercaron a muchos interesados a la Trinchera, pero no se podían ver ni admirar los espectaculares fósiles que estábamos encontrando. En otras palabras, la información que se llevaban estas visitas era incompleta, especialmente para los más jóvenes, que no eran capaces de captar el interés que tenía aquello de picar de sol a sol.

Para cubrir ese vacío se comenzó a planificar la construcción de un parque arqueológico que sirviera de instrumento pedagógico, especialmente para las escuelas e institutos. Pensábamos, y aún lo creemos, que era importante contar con un espacio en el que explicar la evolución humana a los estudiantes, que conocieran las excavaciones y los trabajos que estábamos llevando a cabo desde 1978 a través de una diversión que fuera educativa.

El Parque Arqueológico de Atapuerca se hizo realidad apenas dos años después, en 2001, a las afueras del municipio del mismo nombre, y en poco tiempo comenzó a funcionar a buen ritmo. Habíamos conseguido acercar la arqueología y la paleontología a la sociedad de una forma práctica y entretenida.

En la actualidad, en este espacio se llevan a cabo una serie de talleres destinados a reconstruir la vida de los primeros habitantes en las poblaciones prehistóricas, y las visitas se suceden durante todos los años. En un amplio

recinto, desde el que se vislumbra la sierra, se reproducen las cabañas en las que vivían nuestros antepasados, se enseña a hacer fuego, se explica la talla de herramientas de piedra y cómo, más adelante, comenzó la manufactura de cerámica. También se muestra cómo se fabricaban los pigmentos y las pinturas rupestres que aún adornan las paredes de las cuevas y los abrigos. En definitiva, se les acerca la vida que vivieron los seres humanos que nos han precedido en el tiempo.

De forma paralela ese mismo año 2001 se inauguró un edificio dedicado al I+D+i en la Universidad de Burgos. Fue la primera institución en la que se dedicó un espacio al proceso de organización del programa de Atapuerca. La proximidad del yacimiento y los trabajos de excavación se beneficiarían desde entonces de una infraestructura que estaba próxima y que permitía trabajar con parte de los fósiles sin necesidad de transportarlos a gran distancia.

Al año siguiente, en 2002, tuvo lugar otro importante paso para la «pata» científica, cuando se abrió en Madrid el Centro Mixto Universidad Complutense de Madrid (UCM) - Instituto de Salud Carlos III (ISCIII) de Evolución y Comportamiento Humanos bajo la dirección de uno de los codirectores, Juan Luis Arsuaga.

Este centro, un hito en el proyecto, se centró en el desarrollo de los estudios paleoantropológicos y paleontológicos sobre los fósiles de Atapuerca, así como en la neurociencia cognitiva, un camino de aproximación al comportamiento humano que ha experimentado avances espectaculares. Más adelante incorporarían a este mismo centro las investigaciones sobre los estudios genéticos, área que ha ido tomando importancia capital en el ámbito de la evolución humana a medida que se ha podido rescatar ADN antiguo de los fósiles.

Apenas dos años más tarde lográbamos otro éxito: en 2004 se aprobó la construcción en Burgos del Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana (CENIEH), gracias al apoyo del Gobierno de España y la Junta de Castilla y León. Y es que para entonces parecía lógico que esta ciudad castellana, a escasos kilómetros de los yacimientos, dispusiera de una infraestructura, además de la universidad, en la que desarrollar las investigaciones de los hallazgos de Atapuerca. En aquellos años de bonanza, al ser calificado desde el principio como Instalación Científico-Técnica Singular (ICTS), el CENIEH fue dotado de recursos económicos suficientes como para que su papel trascendiera el ámbito local y se convirtiera en un referente, no solo nacional, sino incluso en Europa. Con este nuevo centro se

quería poner especial énfasis en el estudio de los fósiles humanos (paleoantropología), pero también la geología, la arqueología y la paleontología general tendrían espacio, si bien de menor entidad.

Aún tendrían que pasar cinco años hasta que el 7 de julio de 2009 esta institución abrió sus puertas, justo al lado del que poco después se convertiría en otra de las grandes «casas» de Atapuerca, el Museo de la Evolución Humana. Juntos transformaron el antiguo solar de Caballería, donde estuvo el convento de San Pablo desde el siglo XIII al XIX, en el corazón castellano de la ciencia que busca respuestas en el pasado.

Desde marzo de 2010 el CENIEH estuvo dirigido por uno de los tres codirectores de Atapuerca, José María Bermúdez de Castro, que hasta entonces trabajaba como investigador en el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid. Aquella no fue una etapa fácil ni para él ni para los investigadores del centro, pues desde ámbitos ajenos a la ciencia no siempre se entienden las necesidades de la investigación, así que finalmente Bermúdez de Castro, en el que prima el espíritu de científico, dejó el cargo en diciembre de 2012 para centrarse en el estudio de los fósiles y en su divulgación.

Antes de que se ocuparan en Burgos los despachos en el CENIEH, en Cataluña había crecido la tercera «rama» en la evolución de este árbol de Atapuerca: en 2005 se constituía en Tarragona el Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social, que dirigí hasta 2015. Este instituto, dedicado al estudio de la paleoecología humana, nacía con sus propios objetivos, que eran complementarios de los anteriores: las investigaciones arqueológicas (tanto dedicadas a la zoología como a la tecnología) y los estudios bioestratigráficos, paleontológicos y botánicos sobre la sierra burgalesa y otros enclaves; más adelante se fueron incorporando un buen número de disciplinas relacionadas con las ciencias de la vida y de la Tierra.

El IPHES echó a andar también sin casa propia, «de prestado», en varias instituciones a falta de una sede para desarrollar sus actividades. Primero ocupó algunos espacios en el antiguo campus de la Universidad Rovira i Virgili, y más adelante el Ayuntamiento tarraconense nos cedió otro antiguo edificio que le había sido devuelto. Finalmente, no sin grandes dificultades, en 2012 se construyó el edificio que ahora lo alberga en el Campus Sant Pere Sescelades, dentro del recinto universitario.

De forma paralela a su sede, la vida administrativa del IPHES ha sufrido algunos vaivenes en estos años. En un principio se creó como fundación privada, pero más tarde se convirtió en pública, para acabar asociándose a la propia Universidad Rovira i Virgili. En 2015 se inició un nuevo proceso para

integrarse con otros dos institutos catalanes, el de Patrimonio y el de Arqueología Clásica, dentro del proceso de racionalización de equipamientos a los que aboca la situación económica de estos últimos años.

En pocos años el proyecto de Atapuerca, con sus tres codirectores repartidos en otros tantos centros, había ido extendiendo sus tentáculos investigadores por el territorio nacional hasta convertirse en el programa que es hoy y que promociona los estudios de evolución humana allá donde esté. Definitivamente, la «pata» científica estaba bien asentada.

Pero recordemos que un taburete requiere al menos de tres puntos de apoyo y el equipo tenía un gran reto pendiente: mostrar a la sociedad qué teníamos entre manos. Apenas un año después de que la reina Sofía inaugurara el CENIEH, tuvo que volver a la capital burgalesa para otra jornada histórica en el programa de Atapuerca: el 13 de julio de 2010 se inauguró en Burgos el Museo de la Evolución Humana.

Por fin disponíamos de un instrumento de socialización a la altura del programa científico. Una auténtica catedral del Pleistoceno de 15.000 m<sup>2</sup>, emulando a la magnífica catedral burgalesa. Podría decirse que ambas se miran, pues desde el museo se ven los pináculos de la catedral y viceversa. Un monumento a la ciencia y otro a la religión, separados por el río Arlanzón, para completar la historia de estas tierras. La construcción y gestión de este museo, que depende de la Junta de Castilla y León, nos daba la oportunidad que tanto deseábamos: mostrar al mundo los descubrimientos que se estaban haciendo en Atapuerca desde los años setenta. La ciudad de Burgos, a escasos 16 km de distancia de donde estuvieron ocultos durante cientos de miles de años, era sin duda el lugar perfecto.

Para que los visitantes tuvieran una experiencia global sobre lo que suponen las disciplinas en las que trabajamos, el museo se planteó por unidades de conocimiento en sus tres plantas. La de abajo se dedica en exclusiva a Atapuerca y es ahí donde se muestran los fósiles originales, tanto los de fauna, como los homínidos y sus herramientas. Pero no se trata de ver, sino de comprender, así que los hallazgos se acompañan de vídeos, dioramas, gráficas y locuciones que permiten acercarse a la riqueza investigadora del proyecto.

Quienes llegan después de recorrer la cantera de fósiles de la sierra se sorprenden de la cantidad y calidad de los restos que se muestran en este edificio moderno y espacioso, construido por el arquitecto Juan Navarro

Baldeweg. El primer director gerente fue nuestro amigo Javier Vicente, quien le supo imprimir un sello especial que aún se mantiene. El cargo lo ocupa ahora Alejandro Sarmiento, a quien ya consideramos un miembro más del equipo. Como director científico fue nombrado Juan Luis Arsuaga.

Probablemente la primera planta del museo es la más espectacular. Entre los fósiles destaca el famoso cráneo n.º 5, el preneandertal *Homo heidelbergensis* o *preneandertal*, al que bautizamos como Miguelón. Tener la oportunidad de contemplar cara a cara a alguien de nuestro mismo género con casi medio millón de años, es una experiencia que debería tener cualquier lector de este libro. En pocos sitios del mundo se puede vivir algo parecido.

La segunda planta amplía el escenario a nivel general. Por su plaza se pasean (metafóricamente) los homínidos que conforman lo que hasta ahora sabemos de toda la evolución humana, desde su origen en África hasta nuestros días. Tampoco podía faltar una explicación de la «Teoría de la Evolución», sobre todo desde la perspectiva de Charles Darwin, y nada mejor para ilustrarlo que la reconstrucción de una parte del bergantín Beagle, en el que el naturalista británico se embarcó de joven como acompañante del capitán Robert Fitz-Roy.

Como la evolución de la especie está ligada a la masa neuronal, la exposición se acompaña de la instalación artística de un gigantesco cerebro, obra del artista Daniel Canogar, además de piezas que representan las diferentes formas de vida de nuestros ancestros. Una visión paleoecológica de la humanidad desde la noche de los tiempos.

La última planta la dedicamos a explicar los diferentes medios naturales en los que se ha desarrollado la historia humana, cómo nos hemos ido adaptando a los diversos ecosistemas, incluso siendo extremos, hasta que llegó la Revolución Industrial. Del frío al calor, de la sequedad a la humedad, del hielo a la selva o al desierto, se trata de conocer cómo la vida en general se abrió paso en todos los lugares del planeta.

Con el nuevo Museo de la Evolución Humana en marcha, teníamos ya las vigas del programa bien asentadas, pero sin embargo aún nos faltaban unas piezas para completar el «Sistema Atapuerca» piezas que había que colocar en las cercanías de la sierra. Me refiero a dos centros de exposición e información, uno para cada uno de los municipios que forman parte del territorio en el que nos asentamos. Ambos edificios, pensamos, podían convertirse en centros culturales para los visitantes y los vecinos de los alrededores, y a la vez en la puerta de entrada a los yacimientos.

Los dos centros se inauguraron en 2011 y 2012, cuando ya la crisis económica se cebaba con crudeza en todos los españoles, incluidos los científicos. El Centro de Exposición e Información del municipio de Atapuerca había sido construido con el objetivo inicial de convertirse en un espacio en el que explicar la paleoecología de la sierra, porque conocer quiénes habitaban ese paisaje además de los humanos podía ser un atractivo imán para acercarse hasta ese lugar. Se expondrían en sus salas materiales relacionados con la geología, la geografía física, la vegetación y la fauna de la zona. No hubo tiempo para concluirlo y, tras unos años de parón, el edificio —bautizado como CAREX— se ha reconvertido en un área experimental asociada al cercano Parque Arqueológico de Atapuerca, un espacio en el que acercarse a conocer las actividades humanas en la prehistoria.

El otro centro se construyó en Ibeas de Juarros. En este caso se pretendía que fuera la sede de la paleoetnología y la etnología de la sierra, en otras palabras, un museo en el que se explicaran los usos sociales desde la prehistoria hasta la actualidad. Tampoco pudo ser, y de momento funciona como centro de recepción de visitantes de la Trinchera, además de lugar de encuentro para algunos seminarios y talleres didácticos. Se conoce como CAYAC.

## *Un diseño inteligente*

De esta manera, con estos nueve edificios se engloba el programa global que hace más de un cuarto de siglo soñamos los tres codirectores cuando tomamos las riendas de Atapuerca. Probablemente sin un diseño inteligente y, sobre todo, sin un equipo consolidado, nada de lo anterior hubiera tenido éxito. Mantener la unidad de los procesos y de los objetivos de manera colegiada ha reforzado al equipo, porque la colaboración no se produce únicamente en la extracción de los fósiles durante la campaña de excavación, sino que se amplía todo el año, en el trabajo de análisis y la posterior publicación y comunicación de los descubrimientos en revistas científicas y para la sociedad.

Esta construcción de estructuras, compaginada con la formación de equipos, ha sido y es una constante para nuestra generación. Nos tocó vivir en una sociedad precaria e individualizada en la que no existía un sistema que fuera capaz de fomentarlos por sí mismo, en la que se echaba en falta el pensamiento científico colectivo. A esa dificultad había que sumar una

patente falta de medios, de la que solo nos libramos durante la mencionada década prodigiosa que nos permitió avanzar y que de nuevo ha vuelto a tomar protagonismo. Así que, al margen de ese paréntesis de inyección inversora, Atapuerca ha crecido en un país en vías de desarrollo desde el punto de vista científico, donde *a priori* nuestro programa podía parecer irrealizable.

Bien es verdad que la toma de conciencia de los individuos hacia las acciones colectivas en muchas ocasiones proviene de las situaciones de restricción que les ha tocado sufrir. Y nuestra generación, nacida en la posguerra, tuvo que vivir momentos de absoluta falta de libertad y de medios. Precisamente, por arrastrar ese pasado, hemos intentado dotar a las nuevas generaciones de los medios de los que nosotros carecimos. Ocurrió en la sociedad en su conjunto y también es así como hemos levantado un paradigma que ha venido para quedarse, porque es lo que da sentido al programa: que se mantenga en el futuro, que se adapte a los cambios para mejorar y que sea vanguardia del conocimiento en los próximos decenios.

Sabemos que solamente en un momento de democracia y de economía boyante, como la que vivimos durante diez años, se pueden dar las condiciones para construir los sueños. Es algo que debemos en buena parte al dinero público, es decir, a los impuestos de todos los ciudadanos de este país, una inversión de la sociedad civil trabajadora que ayudará a Atapuerca a proyectarse desde el pasado hacia el futuro. Esta es la razón última por la que quisimos socializar el conocimiento, incluso dar un paso más. Desde el principio pretendimos establecer pautas para entender la ciencia como una herramienta que podía convertirse en un recurso económico, una forma de que parte de esa inversión pública fuera devuelta a la sociedad que había apostado por ella, un salto a lo participativo, hacia la visibilidad; en definitiva, se trataba de lograr que la vida de un proyecto sobre la evolución de la especie humana formara parte de la vida de todos y para todos. En el fondo, entender la humanización como un proceso maximizador del conocimiento y el pensamiento.

Por todo ello, las «casas de Atapuerca» no son una finalidad en sí mismas, son los instrumentos. Incluso el conocimiento derivado del estudio de los fósiles no deja de ser otro instrumento de adaptación humana a través del conocimiento. Si los huesos nos permiten tener conciencia de quiénes somos, nuestras instalaciones nos permiten vivir en ellas y reflexionar.

No hay que olvidar que a lo largo de la historia hemos construido templos, iglesias, catedrales, estaciones de tren, estadios deportivos, centros comerciales, museos para exposiciones... A menudo los hemos levantado sin

ton ni son, en lugares donde la naturaleza luego destruye nuestras obras o en espacios donde los que acabamos con la obra de la naturaleza somos nosotros. Ahora, afortunadamente, podemos dejar edificios dedicados al pensamiento. Si no hubiéramos evolucionado esta secuencia que hemos expuesto sería absurda, pero no lo es. Los centros dedicados a la ciencia y, en concreto, al estudio de la evolución humana, son las nuevas catedrales desde las que se accede al conocimiento de nuestra especie.

Por ello, las «casas de Atapuerca» forman parte del carácter reestructurador de nuestra especie. Los humanos aún necesitamos espacios para representarnos y para representar, para construirnos simbólicamente y para explicar nuestra singularidad como primates. Es por eso que estas construcciones representan nuestros cobijos, los nidos que nos hacen sentir un equipo y a la vez miembros de la sociedad humana.

## ORQUESTA DE CIENTÍFICOS CON PARTITURAS DEL PLEISTOCENO

**H**AY una anécdota conocida entre los paleontólogos y arqueólogos que cuenta que un padre paseaba con su hijo, a la sazón poco estudioso, cerca de una excavación científica, y le dijo: «Como no estudies vas a acabar como esos, picando al sol». No se sabe bien si es leyenda o realidad, pero viéndonos a los investigadores sudar la gota gorda, o pelados de frío, o comidos por los mosquitos, o embarrados hasta las orejas en los yacimientos, cualquiera diría que es un trabajo ingrato destinado a mentes poco brillantes. Sin embargo, nada más lejos de la realidad. Para investigar un complejo de yacimientos arqueopaleontológicos, como es el de Atapuerca, necesitamos un ejército de especialistas muy variopinto, pues es un ámbito del conocimiento en el que las ciencias de la vida en la Tierra y las ciencias sociales trabajan al unísono para rastrear el pasado. Pienso que solo así es posible conocer cómo eran y cómo vivían nuestros antepasados del género humano, y por ello entender que lo que hacemos es tan importante.

En el fondo todo se basa en el análisis y en la aplicación de métodos y técnicas que nos permitan entender los hallazgos, y así sintetizar la información que contienen y construir un esquema interpretativo de lo que se ha excavado. Eso sí, siempre acompañados de la luz que nos ofrece la Teoría de la Evolución que el naturalista británico Charles Darwin «encendió» a mediados del siglo XIX.



Nuestro trabajo es mucho menos sencillo de lo que le pareció a primera vista al padre de la supuesta anécdota, razón por la cual, en proporción, existen pocos equipos de amplio espectro que se dediquen a este tipo de investigaciones. También es verdad que el material que se necesita, fósiles y objetos elaborados, son muy escasos, como es verdad que no siempre se entiende su importancia. De hecho, solamente los países que destinan recursos a la investigación pueden apoyar proyectos como el nuestro. Si Atapuerca se hubiera descubierto para la ciencia en la década de 1950, y se hubiera establecido un proyecto científico, seguramente no habría llegado a ser tan exitoso como lo ha sido en la España democrática.

Afortunadamente, aquí estamos. Es más, hoy diríase que somos una gran orquesta cuyos músicos llevan muchos años interpretando juntos, y eso se nota en el concierto. También es verdad que los yacimientos de esta sierra son comparables a una partitura de lujo y que su libreto nos cuenta una historia irrepetible en la que los protagonistas surgen en la noche de los tiempos. Como si de una ópera se tratase, viven todo tipo de situaciones, desde las más estresantes a las más cómicas; y nacen y mueren, como los grandes actores de la historia y los que no lo serán nunca.

Con el tiempo, los componentes de la orquesta hemos ido desafinando menos y nuestras composiciones han mejorado. A la vez, los personajes de esta reconstrucción histórica, enterrados hace tanto tiempo, cada día se acercan más a la interpretación real de lo que fueron sus vidas.

El programa de Atapuerca, siguiendo con el símil, podemos decir que cuenta con un buen número de instrumentos diferentes. Desde que los actuales responsables cogimos la batuta del proyecto, comprendimos que para que todo el grupo «sonara» con la calidad deseada debíamos contar con la participación de muchos especialistas. Entendimos que era la única forma de que cada nota fuera interpretada con las suficientes garantías para no desafinar. Desde luego, resultaban imprescindibles los expertos en geología, botánica, biología y arqueología, pero además necesitábamos el apoyo de físicos, químicos y matemáticos. Con esta panoplia de disciplinas podríamos abordar con cierta solvencia el análisis de las poblaciones y especies del pasado.

Y es que hoy los viejos conceptos románticos del buscador de tesoros, del sabio loco o del explorador viajero ya no existen como paradigma de trabajo científico. Únicamente en las películas de ficción tienen sentido estos

personajes, en el siglo XXI no solo se trabaja en equipo sino que incluso se piensa colectivamente. Es lo que antes denominábamos un «funcionamiento multidisciplinar», y a poder ser interdisciplinar, pero con pensamiento transdisciplinar. Aunque lo parece, no es un trabalenguas, simplemente intentamos explicar cómo debe evolucionar la forma de entender el mundo de la mano de la investigación, y esa realidad es transdisciplinar, aunque los humanos la dividamos en cajones para profundizar en ella. Una vez llenos los cajones se hace necesario volver al pensamiento integrador, capaz de englobar la complejidad de fenómenos como la evolución humana.

Atapuerca, desde comienzos de la década de los noventa, ha estado dirigido por dos biólogos y un arqueólogo. Es un trío que ha demostrado ser una buena configuración tanto para el trabajo de campo como para la posterior interpretación de los datos. Probablemente, lo ideal hubiera sido un biólogo, un geólogo y un arqueólogo, pero el destino que nos reunió en las tierras burgalesas quiso otra cosa.

Debo reconocer que, aunque yo realicé un doctorado en Geología del Cuaternario en la Universidad de París VI, mis conocimientos en esta materia son limitados. Es cierto que se aprende con la práctica, pero no lo es menos que una buena formación académica ayuda. Sin embargo, al margen de la formación inicial, la experiencia nos dice que al cabo de muchos años de trabajo conjunto, las fronteras del conocimiento entre las diferentes disciplinas se diluyen, y en la actualidad los tres codirectores ejercemos más como naturalistas que como especialistas en nuestras respectivas especialidades. Es un proceso de transformación lógico, que surge de la necesidad de comprender e integrar los fenómenos del medio histórico y del medio físico en un único escenario. Y desde luego es gratificante, pues en el fondo es un pensamiento y una acción más bien renacentista, anterior a la especialización que se ha ido haciendo fuerte en la ciencia a medida que aumentábamos nuestro conocimiento, en especial en el siglo XX. Una profundización que, en ocasiones, mantiene a los investigadores alejados de la visión de conjunto que se necesita para sintetizar los datos. El nuestro, sin embargo, es hoy un viaje que va de lo específico a lo global.

Pero tan importante como esta visión renacentista es la capacidad de análisis que aporta cada una de las disciplinas que componen el estudio de la evolución humana, como son la geología, la biología, la arqueología y la botánica. Y tenemos la fortuna de contar con un gran número de expertos de cada una de ellas.

## *La geología: memoria en las piedras*

Solamente dentro de la geología tenemos varias disciplinas fundamentales sobre las que trabajar. Hablamos de la geomorfología, la estratigrafía, la sedimentología, la micromorfología y otros campos que son fundamentales para interpretar los registros fósiles en su escenario natural. Los yacimientos arqueológicos que no poseen un contexto geológico claro suelen aportar muy poca información histórica; de hecho, aunque sea interesante analizar los hallazgos, sean fósiles o piedras talladas, tienen más valor por el tipo metodológico que como un dato para situarlos en un momento del pasado.

En la sierra de Atapuerca un equipo de geólogos ha estado estudiando desde hace décadas cómo suministrar datos para conocer los paisajes de su pasado: la morfología de los ríos durante su formación, la erosión y el relleno de las cuevas, la elevación de los riscos... La geología estructural o geomorfología es la que nos ha ayudado a ubicarla en el tiempo evolutivo de la Tierra, cuya existencia se extiende a 4.500 millones de años; en otras palabras, establece el marco general imprescindible sin el cual es muy difícil ubicarse en un periodo de esa larga historia. Pero no basta con conocer su origen, también hay que analizar cómo en épocas posteriores a la formación de la estructura infinitud de elementos naturales han ido modelando ese paisaje hasta llegar a ser como los vemos; en definitiva, comprender cómo los ríos, los lagos, los depósitos de vertiente, el viento y otras fuerzas de la naturaleza han ido transformando los relieves en los que vivieron los homínidos durante la prehistoria. Queremos saber qué veían los ojos de los homínidos en aquellos tiempos.

Además de averiguar qué ocurrió cuando habitaban esos lugares, nos interesa conocer qué pasó después y para eso está la sedimentología, disciplina que estudia los sedimentos que encontramos en los fósiles. Averiguar cómo se fueron acumulando a lo largo del tiempo hasta enterrarlos, ya sea en las cuevas o al aire libre, nos sirve para recrear los fenómenos naturales: si llegaron volando con el viento, arrastrados por el agua, transportados por los homínidos u otros animales... O quizás es una mezcla de todo, que suele ser el caso más frecuente.

En estos estudios sedimentológicos nos interesa todo, hasta el tamaño de los granos que forman las matrices, o si son limos, arenas, gravas, cantos o bloques. A fin de cuentas, nuestros «tesoros» fósiles están guardados en ellos desde tiempos inmemoriales. Los geólogos, por ejemplo, nos cuentan si se trata del producto de cauces con poca agua y fuerza, porque son sedimentos

grandes, o si su pequeño formato se debe a que han sido arrastrados por flujos de agua poderosos que los machacaron.

También es importante el estudio de los procesos químicos que se han producido cuando aquellos elementos inertes se mezclaron con materiales orgánicos, reacciones que tuvieron lugar bajo tierra y acabaron produciendo nuevos compuestos con morfologías singulares. Este tipo de estudios micromorfológicos nos permiten tener una valiosa información sobre cómo se formaron los depósitos.

Por otro lado, la composición de los minerales que hay en los sedimentos nos sirve para determinar cuál es su procedencia, una respuesta que los geólogos encuentran gracias a técnicas como la difracción con rayos X.

Y, por supuesto, es importante determinar su edad, pues con frecuencia es la misma que los fósiles que contienen. Es lo que se denomina geocronología, la acción combinada de diversos métodos que nos acerca de manera sustancial al tiempo del registro, como hemos comentado en el capítulo de dataciones.

## *Botánica: las pistas del polen*

Si la geología, a través de las piedras, nos dibuja las formas del horizonte, la paleobotánica nos ayuda a conocer cómo «se vestía» ese paisaje y, a la vez, cómo era el clima en que vivían nuestros antepasados, como ya hemos visto en capítulos anteriores. Pero ¿cómo averiguarlo si las plantas desaparecen con tanta facilidad y en nuestros yacimientos han transcurrido cientos de miles de años?

La respuesta está en la palinología, que estudia los pólenes; en la antracología, que se centra en los carbones (la madera quemada); la carpología, como se conoce al estudio de las semillas; y la fitolitología, que analiza las estructuras cristalinas de los tallos de las plantas que se denominan fitolitos. Todas estas materias son imprescindibles para «decorar» ese escenario, pues nos descifran el mundo vegetal encontrado en los contextos arqueológicos.

Vistas las imágenes que salen en los medios de comunicación sobre los yacimientos, cualquiera diría que las cuevas de esta sierra solo contienen huesos de animales pero, aunque mandíbulas, cornamentas y costillas son mucho más vistosas, hay microrrestos del pasado que ocultan información. Me refiero a los pólenes fosilizados que hemos encontrado, suficientes para

dibujar la flora que había cuando los homínidos frecuentaban la sierra, aunque no tantos como esperábamos.

Hoy en día, tratando química y mecánicamente los sedimentos de cada uno de los niveles de un yacimiento, se sabe qué plantas había hace cientos de miles de años e incluso somos capaces de cuantificar la cantidad de ejemplares de cada especie. Eso nos permite construir cuadros (paliogramas) en los que se recrean los árboles, arbustos, flores y plantas en general, tal y como existían en tiempos remotos.

Como la especie humana es omnívora desde sus orígenes, la faceta vegetal de su alimentación se averigua gracias a otra especialidad científica, la paleocarpología, que se centra en el estudio de las semillas y los frutos fósiles y que fue iniciada por un botánico alemán del siglo XVIII, Joseph Gaertner. Al analizar las semillas hemos descubierto cómo los animales y las plantas aportaban comida a los lugares que ocupaban, sobre todo en épocas más recientes del Holoceno, donde hay una excelente conservación de estos materiales.

En Atapuerca no hemos tenido suerte a la hora de colocar estos decorados «verdes», pues la conservación de pólenes entre los sedimentos de los yacimientos del Pleistoceno ha sido muy escasa. Hay que explicar que el polen y las esporas son partes microscópicas de los órganos masculinos reproductores de las plantas y están recubiertos de una sustancia casi indestructible denominada exina, que es lo que necesitamos encontrar, pues nos permite compararlos con los actuales. Sin embargo, en estos yacimientos la mayoría de los especímenes han desaparecido, y entre los pocos que quedan nos resulta difícil individualizar las especies, ya que cuando se prepara una placa con una muestra a menudo es imposible determinar qué es. Es un problema que ya descubrimos en los años noventa, cuando la ecóloga Mercedes García Antón, que fue quien hizo los primeros estudios de pólenes de los yacimientos de la Trinchera, nos informó de que, por más que buscaba entre los sedimentos, había pocas esporas y pólenes.

Pero volvamos al símil de la orquesta: no basta con tener los instrumentos para que la sinfonía suene completa, así que estas disciplinas relacionadas con la geología y la flora se han combinado con otras para tener la función completa.

## *Biología: la memoria en los fósiles*

Los paleontólogos tienen una formación basada en la biología, que es la ciencia que estudia lo vivo, lo orgánico, pero en su caso es un reino que hace tiempo dejó de respirar. No vamos a mencionar aquí las investigaciones genéticas, que se incluirían en este apartado biológico, dado que ya han sido ampliamente explicadas entre los hitos de Atapuerca, pero sí queremos desarrollar la ciencia que nos permite conocer la memoria oculta de los huesos.

La paleontología, como ciencia independiente de otras, apenas tiene un siglo y medio de existencia, desde que el naturalista francés del siglo XIX George Cuvier (1769-1832) desarrolló trabajos de anatomía comparada de vertebrados entre especies vivas en su tiempo y otras que ya estaban extintas. Esta joven disciplina científica abarca el inconmensurable reto de descubrir el pasado de la vida sobre la Tierra a través de los fósiles.

Cuando su empeño se centra en nuestra propia especie adopta un complemento y se denomina *paleontología humana* o *paleoantropología*, pero esta es una distinción que no tiene que ver con lo que guardan los yacimientos. Basta asomarse a uno en Atapuerca para comprobar que en un mismo nivel asoma, entre la tierra, una gran variedad de restos esqueléticos de todo tipo y tamaño. El trabajo de los paleontólogos será de dos tipos: por un lado, determinar de qué parte anatómica se trata en cada caso, y por otro identificar la especie a la que pertenece. No siempre es fácil, aunque afortunadamente contamos con nuevos instrumentos a los que recurrir.

Los micropaleontólogos, como su nombre indica, son quienes se dedican al estudio de los animales de pequeño formato, como los roedores, batracios o aves pequeñas. En algunos casos, la identificación de sus diminutos dientes, además de ayudar a saber de qué especie se trata, son importantes para la bioestratigrafía, pues son animales tan sensibles a los cambios en el ambiente que su presencia o ausencia pueden ayudar a saber si hubo un cambio en su medio, como explicábamos en el capítulo de dataciones.

Más conocida es la tarea de los paleoantropólogos, encargados de determinar, entre todos los huesos revueltos, cuáles son restos esqueléticos de homínidos y cuáles de otros animales. Hasta hace pocos años estas investigaciones se centraban en el estudio taxonómico, es decir, se determinaba si unos fósiles pertenecían a una especie o a otra en función de criterios puramente morfológicos, pero ahora los trabajos genéticos han venido en nuestra ayuda y los científicos nos podemos acercar desde ambas disciplinas al conocimiento de la diversidad de especies humanas y animales que han existido. Es lo que ha ocurrido en la Sima de los Huesos de

Atapuerca, donde se ha conseguido secuenciar el ADN más antiguo conocido de nuestra humanidad.

Como en otros campos de conocimiento, la paleoantropología también se compone de distintas subdisciplinas, algunas tan importantes como los estudios que buscan descubrir las enfermedades de las poblaciones de la prehistoria (las paleopatologías) y que nos han ayudado en gran manera a acercarnos a la forma de vida y al estado sanitario de nuestros antepasados.

La paleontología humana ha sido de vital importancia para ubicarnos en el lugar preciso dentro del reino animal desde que Darwin consideró que éramos una rama perteneciente a los primates y que nuestra existencia no era un gesto divino. Probablemente, es la disciplina reina entre todas las otras.

También hay que reconocer que los humanos tenemos un alto concepto de nosotros mismos. Aunque el conocimiento que acumulamos nos diga lo contrario tendemos a considerar que nuestra singularidad sobre el planeta nos hace especiales entre el resto de los seres vivos. Es la razón por la que mi amigo y colega Juan Luis Arsuaga puso a su obra más exitosa el título de *La especie elegida* (2001); muy sugerente y socializador pero no es una verdad científica.

## *Arqueología: la ciencia de «leer» objetos del pasado*

Los arqueólogos somos el grupo más numeroso en el Equipo de Investigación de Atapuerca, y tiene una explicación evidente: hay mucho trabajo de campo que hacer, una labor en la que tenemos un papel relevante. De hecho, un arqueólogo solo teórico es una *rara avis* —es lo que denominamos «arqueólogos de café»—. No se trata de despreciar la teoría, pues hay y ha habido eminentes colegas que han sido grandes teóricos, pero todos ellos tenían también un bagaje en el trabajo de campo.

En realidad, la arqueología es la base empírica sobre la que se apoya la reconstrucción histórica. Sin los métodos y las técnicas propios de esta ciencia sería difícil disponer de datos objetivos de los hallazgos. En el fondo, los arqueólogos somos prehistoriadores que utilizamos el método científico para ordenar y clasificar los registros del pasado.

Pero no solamente nos dedicamos a sacar todo aquello que ocultan los yacimientos. Al igual que ocurre en otras áreas de investigación, tenemos diferentes ámbitos de acción y en función de ellos existen distintas áreas en las que nos especializamos: podemos ser arqueólogos-tecnólogos si

estudiamos la evolución técnica de las herramientas que han utilizado los homínidos; o zooarqueólogos si nos dedicamos a la identificación de restos de animales y su relación con los humanos (¿se los comieron?, ¿usaron el hueso como herramienta?); o tafónomos, si nuestros análisis buscan determinar los procesos por los que ha pasado un cadáver antes de convertirse en fósil (¿esas marcas son de raíces, las hizo un roedor, o acaso lo machacaron con una piedra?).

En definitiva, leer la realidad que ha quedado grabada en los fósiles y en las piedras, que es el reflejo de la memoria de un lugar y un tiempo, es nuestro trabajo primordial. Una buena forma de ilustrarlo es analizando una herramienta de piedra que fue tallada por los pobladores prehistóricos de un yacimiento. A veces, cuando se ven en la vitrina de un museo, resulta difícil comprender todo el trabajo que hay detrás para «exprimir» la información que contiene.

En primer lugar, hay que conocer el proceso por el cual ese objeto pasó a convertirse en historia y para ello se analiza de qué materia prima se hizo el sencillo utensilio (¿era roca metamórfica, sedimentaria, ígnea?, ¿y de dónde procedía?, ¿fue recogida lejos o cerca del yacimiento donde la abandonaron?). Los arqueólogos buscamos las respuestas y podemos llegar a saber detalles tales como que fue tallada con un martillo de piedra duro o con una cuerna o con madera. Y, por supuesto, averiguar qué técnicas utilizaron para que llegara a adquirir su forma.

Para la arqueología es importante conocer esos métodos de talla que empleaban los antepasados. Esa herramienta de la vitrina puede haber sido elaborada apoyando la materia prima en un yunque y golpeándola con un martillo; o pueden haberla obtenido lanzando con fuerza una roca contra otra que está en el suelo, lo que hace saltar lascas; o quizá la sostenían en la mano mientras la golpeaban con un martillo cogido con la otra.

Puede ocurrir, y es algo que nos alegra el día, que en un yacimiento tengamos suerte y encontremos no solo la herramienta, sino los residuos de su elaboración que dejó su autor. En ese caso, los arqueólogos reconstruimos el rompecabezas y podemos saber exactamente el número de golpes que se dieron y cómo fueron sucediéndose hasta dar con la pieza deseada. Con todo ello, podemos incluir esa piedra tallada dentro de un tipo concreto de utensilios y determinar si fue elaborada por una especie humana o por otra, o en diferentes lugares y momentos.

Finalmente se intenta averiguar para qué la usaron nuestros antepasados, y para ello utilizamos el microscopio electrónico. Si no nos da suficientes pistas



recurrir a la práctica. No hay que olvidar que las herramientas podían utilizarse para trabajar la madera, curtir la piel o cortar carne, y que en función de su uso quedaban unas marcas u otras en los filos y las superficies. Hoy, utilizando rocas modernas, volvemos a elaborarlas y usarlas tal y como lo hicieron aquellos paleopobladores hace decenas o cientos de miles de años y comparamos las marcas entre las nuevas y las que no lo son.

El mismo método de ingeniería inversa es utilizado por los zoológicos con los restos esqueléticos de algunos animales. En el pasado, los animales eran cazados y troceados en un lugar y, en muchos casos, después transportados a otros espacios para ser comidos por el resto del grupo humano. Ahora, al igual que con las piedras, los investigadores podemos recrear lo que ocurrió una vez que un animal había sido consumido; por ejemplo, la presencia o ausencia de algunas piezas de un esqueleto nos indicará si el animal fue trasladado desde otro sitio.

Por otro lado, los raspados, fracturas y marcas de corte en los restos de un banquete del Pleistoceno son señales que nos hablan de diferentes comportamientos. Gracias a ellas podemos conocer no solo lo que comían, sino las técnicas de caza que utilizaban, cómo acarreaban las piezas conseguidas y hasta el método que seguían para su despiece.

Esos huesos, convertidos en basura, sufrieron una serie de procesos que pudieron ser producidos por los mismos humanos o por otros que llegaron después, o por fenómenos naturales. Qué decir tiene que toda esta orquesta de especialidades se pone en marcha siempre y cuando hayamos tenido la suerte de encontrar un yacimiento, porque lo cierto es que son las excepciones. La mayoría de los restos que quedaron ocultos en la prehistoria han desaparecido. En los terrenos con un elevado pH<sub>2</sub> la acidez provoca su descomposición total hasta acabar formando parte de los sedimentos. Únicamente se puede inferir que un día fueron huesos detectando los elementos que los componen, como calcio, potasio o estroncio.

En otras ocasiones han sido las plantas destruyeron los fósiles, pues a través de las raíces capturan los minerales que contienen y acaban por descomponerlos, o pudo ocurrir que las raíces impactaran en los fósiles sin acabar totalmente con ellos y entonces podemos averiguar qué proceso han seguido.

Para terminar de complicar el panorama existe la posibilidad de que los fósiles fueran cogidos por algunos animales de la zona que dejaron sus marcas, ya sea porque los carroñearon o porque pasaron por encima. Una

sencilla pisada deja un tipo de señales que nos puede indicar si el lugar era frecuentado por hienas o humanos.

Así, con mucha paciencia, observación y estudio, los arqueólogos vamos encontrando lo que fue la vida de nuestros ancestros a través de los fósiles y las herramientas que nos dejaron, y una vez con los datos contrastados construimos la historia de unas sociedades que ya están amortizadas, que dejaron su huella pero que ya no existen como estructuras vivas. Como queda claro, las ciencias de la vida y de la Tierra son fundamentales para llevar a cabo nuestra labor investigadora de forma coherente y consistente. Y las ciencias sociales, desde esta perspectiva, están intrínsecamente ligadas a ellas. Se hace muy difícil separar unas de otras cuando se analiza todo un sistema, aunque a nivel analítico sí es necesario hacer una distinción.

A medida que se profundiza, nuevas subdisciplinas o disciplinas dentro del amplio campo de conocimiento que abarca el programa de Atapuerca, emergen continuamente como una necesidad estratégica, y también para resolver problemas que van surgiendo en la investigación. Es probable que algunas de ellas alcancen en el futuro rangos superiores.

A comienzos del siglo XXI, cuando un investigador se acostumbra a trabajar en el marco interdisciplinar, no puede entender cómo en el pasado, hace apenas cincuenta años, cuando aún no existían muchas de las materias mencionadas, se podían interpretar los registros de forma adecuada. No es de extrañar que de cuando en cuando surjan revisiones de trabajos que han quedado obsoletos a la luz de los avances, y tampoco es de extrañar que ese avance imparable de la ciencia sea su mayor atractivo.

## UN CÓCTEL DE MÉTODOS Y TÉCNICAS

**C**ON lo anteriormente expuesto he dejado claro que los arqueólogos nos sentimos orgullosos de aportar conocimiento para reconstruir la historia de la humanidad y considero que es de lo más fascinante en lo que puede participar un ser humano. No solamente porque sentirse útil ayuda a proyectarse profesional y personalmente, algo que esta disciplina comparte con otras muchas actividades, sino porque conjuga la actividad manual y la intelectual y lo hace con una labor en la que prevalecen las relaciones colectivas, el equipo.

Para los investigadores de la evolución la lógica que tienen los descubrimientos, ya sea por azar o planificados, siempre están relacionados

con el trabajo de campo. ¿Para qué nos sirve un objeto que no ha sido encontrado por nosotros? Para muy poco. Sin un registro que nos indique su ubicación exacta tendremos pocas pistas para esclarecer su origen y explicar cómo era la población que lo dejó ahí. Por ello, con el tiempo, los científicos hemos ido construyendo unos protocolos que nos permiten llevar a cabo ese trabajo de campo con rigurosidad.

Son métodos universales, como comprobamos cuando viajamos por el mundo, ya sea para excavar yacimientos, dar conferencias, asistir a reuniones de trabajo o, por supuesto, para visitar museos, sobre todo aquellos de ciencias naturales o arqueológicos que recogen el fruto del trabajo de nuestros colegas. En todos ellos resulta evidente que también se ha realizado el trabajo de investigación siguiendo las mismas minuciosas reglas. Para mí es fascinante que hoy haya por el mundo tantos museos que exponen en sus vitrinas hallazgos que explican desde los orígenes humanos en la Tierra hasta las últimas civilizaciones; incluso algunos aventuran el desarrollo que está por venir. A través de sus piezas inertes nos damos cuenta de cómo evoluciona la humanidad y cómo estamos transformando el medio que habitamos. Observamos, además, que se trata de cambios compartidos.

Es cierto que no siempre ha sido así, pero hace ya mucho tiempo que quienes trabajamos en el ámbito de las ciencias de la vida en la Tierra y las ciencias sociales entendimos que teníamos que establecer unas estrategias conjuntas para resolver los enigmas de la historia, como métodos y técnicas que se han ido haciendo universales.

## *Búsqueda con satélites*

Podríamos decir que hoy no hay un yacimiento en el que lo primero que se hace cuando comienza a asomar esa esperada pieza entre los sedimentos no sea documentarla profusamente. No solo hay que fotografiarla, o dibujarla, sino que hay que situarla exactamente en el espacio concreto donde se ha encontrado. Ahora, gracias a la tecnología del GPS (sistema de posicionamiento global), tenemos 24 satélites que nos ayudan en la toma de coordenadas exactas de cada uno de los hallazgos, fundamental para el reconocimiento histórico.

Esta tecnología espacial es especialmente útil a la hora de registrar emplazamientos arqueológicos en nuevas zonas. Un ejemplo puede ser el proyecto iniciado con Bienvenido Martínez, del IPHES, y un equipo del

Museo Nacional de Eritrea en Asmara en un lugar conocido como Engel Ela-Ramud (en la depresión de Afar, al norte del Gran Valle del Rift), en el Cuerno de África. En la primera fase, que es la prospección del terreno, cada vez que hemos encontrado algo en la superficie, ya sea una pieza arqueológica o un corte erosionado, ha sido posicionado con el GPS, y así, poco a poco, se va elaborando un mapa en el que figuran todos los registros que luego serán analizados en su conjunto. En Atapuerca esta tecnología también la han utilizado quienes han recorrido la sierra en busca de yacimientos al aire libre. Sin embargo, el GPS alcanza precisión de metros e incluso centímetros pero no sirve de mucho cuando se excava en el interior de un yacimiento, pues necesitamos una precisión ¡de milímetros!, que es la que nos da la «estación total», un aparato electroóptico utilizado en topografía para mediciones de alta precisión.

Y es que no es extraño que nos aparezcan muchas piezas, sean fósiles o fragmentos de herramientas, todo revuelto, y debemos registrar cómo están repartidos con total exactitud, reflejar qué tipo de asociación tienen, de forma que más tarde, ya en el aséptico laboratorio, podamos interpretar quién fue y cómo fue aquello que quedó enterrado en ese lugar. ¿Eran humanos?, ¿animales?, ¿ocurrió una matanza o se trató de un banquete?, ¿acaso estamos en lo que fue un hogar o tan solo un campamento, o era el lugar elegido para una merienda puntual?, ¿y si era un taller de manufactura de lascas o un lugar de caza? Solo la interpretación de los objetos situados alfanuméricamente nos puede aportar las pruebas analíticas para hacer la ingeniería inversa que nos dé las respuestas.

Junto a estas herramientas de alta tecnología están otras mucho más sencillas, como buriles, martillos, escobillas, rasquetas y hasta carretillas, pero todas tienen como gran arma teórica de ataque la «Teoría de la Evolución», aquella en la que se basa nuestra estrategia. La relación entre esa teoría y el dato que encontramos a base de picar, rascar y limpiar es el fundamento de nuestro proceso de trabajo para saber cómo ha evolucionado nuestro género.

Es cierto que a veces las técnicas para recuperar un fósil han sido tan elementales como la que dio lugar al hallazgo de la primera mandíbula humana (ATA-1), encontrada por azar en la Sima de los Huesos por Trinidad de Torres y el Grupo Espeleológico Edelweiss, pero no es lo habitual. Casi siempre se requiere una metodología completa, que es la que permite obtener datos y su trazabilidad desde el mismo momento de la excavación hasta la

publicación de artículos científicos y la exposición del material en museos y exposiciones.

Por otro lado, un programa de investigación como el de Atapuerca tiene que tener muy definido el tipo y el ritmo de las excavaciones, es decir, organizar todos los detalles del trabajo de campo en cada campaña. Solo con una planificación ajustada podemos resolver los problemas que se plantean mientras se está sobre el terreno.

Algunos se preguntarán qué tipo de problemas pueden surgir en las excavaciones y la verdad es que podemos enumerar una variopinta diversidad. Los hay de orden metodológico, pero también técnicos y logísticos, sin olvidar los que están relacionados con las diferentes personalidades de los especímenes humanos que trabajamos en el proyecto, desde los directores hasta los doctores veteranos con gran experiencia o los estudiantes que vienen su primer año para colaborar en Atapuerca.

Esta gran banda de homínidos que somos los excavadores, que pasamos horas «pegados» en espacios reducidos, en posturas incómodas y con un medio ambiente no siempre favorable, puede llegar a generar un ambiente de gran complejidad después de trabajar horas, días, semanas, incluso meses en grupo; inevitablemente se producen situaciones de alto voltaje que deben conciliarse relajando la tensión, hasta que las cosas vuelvan a su ser. Sin cohesión humana, pequeños conflictos pueden acabar con grandes procesos, como se ha visto en la historia de la humanidad.

Puede parecer una obviedad, pero para el equipo de Atapuerca las campañas de excavación son fundamentales, pues somos conscientes de que requieren de una dedicación especial. Sin yacimientos como los que nos ocupan no tendríamos un registro arqueopaleontológico ni fósiles ni herramientas prehistóricas. Evidentemente, podríamos elucubrar sobre teorías, pero llegar a conclusiones científicas requiere que se acompañen de descubrimientos constantes, y cuanto más trascendentes mejor.

No podemos dejar de reconocer que para excavar con éxito en un mismo lugar durante largo tiempo, incluso años, se requiere tener suerte, como la que nos acompaña en Atapuerca, pero sobre todo perseverancia. Es la mejor aliada después de la inteligencia operativa humana.

## *La planificación en los yacimientos*

A la hora de planificar la estrategia de cada campaña lo primero que tenemos que decidir es en qué lugar se excava, cómo se excava y quién lo llevará a cabo. Es un proceso que empezó en Atapuerca en 1978 y en el que se encuentra buena parte del éxito en la obtención de nuestros resultados. Además, en estos últimos cuarenta años, hemos tenido ocasión de poner en práctica una gran variedad de técnicas y métodos arqueológicos en función de sus posibilidades para cada espacio. Hemos practicado prospecciones, muestreos, retranqueos, catas, excavaciones en extensión... Todo un catálogo de variantes de trabajo.

Parte de la estrategia general que se puso en marcha con el proyecto de investigación del equipo fue, precisamente, la división del programa en cuatro grandes complejos, que englobaban los diferentes yacimientos que ya conocemos y ahora recordamos:

- El Complejo 1, formado por los yacimientos de la Sima de los Huesos, El Portalón, Galería de las Estatuas, Galería del Sílex y Sala de los Cíclopes.
- El Complejo 2, o de la Trinchera del Ferrocarril, formado por los yacimientos de la Cueva de la Sima del Elefante, la Cueva de la Gran Dolina, y el subcomplejo de la Galería y El Penal.
- El Complejo 3, formado por el Abrigo de El Mirador.
- El Complejo 4, con los yacimientos de Hundidero, Hotel California, Valhondo-Fuente Mudarra y Valle de las Orquídeas.
- La Cueva Fantasma.

Los métodos y técnicas utilizadas por los investigadores han sido y son muy diversos. Uno de ellos es el denominado «método del muestreo aleatorio», que como ya mencioné es aquel que utilizaron en 1976 Trinidad de Torres y el Grupo Espeleológico Edelweiss cuando descubrieron los primeros fósiles humanos en la Sima de los Huesos. Aquel primer registro tuvo lugar cuando estaban recogiendo restos de osos y de forma casual se encontraron con los de homínidos. En realidad no fue un hallazgo fruto del azar, puesto que el yacimiento ya era conocido desde mucho tiempo atrás.

Luego está la búsqueda planificada. Cuando se iniciaron las primeras excavaciones en la Trinchera, con el profesor Emiliano Aguirre, recordemos que lo primero que se hizo fue eliminar toda la capa superficial con hachas, motosierras, picos y palas. En general, el desbroce de la vegetación es el primer paso que hay que dar en cualquier proyecto de excavación, una operación que siempre tiene el riesgo de que algún material importante pueda ser dañado.

Una vez eliminada esa capa verde la siguiente fase también se repite: hay que retirar todos los sedimentos estériles que hay en la superficie, es decir, los que no contienen fósiles y siempre son los más ingratos. A veces nos encontramos con nuevas capas estériles en capas inferiores, pero siempre que aparecen el ansia por acabar con ellas es la misma, especialmente entre los estudiantes. «¿Falta mucho para llegar al nivel que tenga “algo”?», preguntan una y otra vez. «Veinte centímetros», responden invariablemente los veteranos. Al poco rato, cansados de no sacar nada interesante, vuelven a la carga, como los niños en los viajes: «Pero... ¿falta mucho?». «Veinte centímetros», vuelven a contestar los más experimentados. En estos años hemos escuchado cientos de veces tanto estas preguntas como estas respuestas.

## *Volando piedras*

Algunas veces ha sido necesario utilizar métodos más expeditivos: los explosivos. En los rellenos de Atapuerca decidimos empezar los trabajos de excavación por lo que denominamos «tapones». Se trata de conos formados por la acumulación de materiales que llegan desde el exterior y acaban por rellenar las entradas de las cavidades, y que no contienen nada de interés.

Recordamos que el tapón que ponía en contacto el yacimiento de Tres Simas y el de la Galería lo volamos en 1987 con 30 kg de anagolita, un sustituto de la pólvora; en concreto, se trata de nitrato amónico con una mezcla de 5,6% de fueloil. Para aquella operación contamos con la ayuda del Regimiento de Ingenieros n.º 5 de Castrillo del Val, nuestro vecino en la Trinchera. Fue una explosión impresionante, pero limpia, que nos permitió homogeneizar toda la zona de excavación sin grandes esfuerzos. Aquel emocionante día quedó para los anales de Atapuerca.

Estos medios tan expeditivos, no obstante, únicamente son útiles en caso de emergencia y es poco recomendable recurrir a ellos cuando los sedimentos con fósiles están cerca. En todo caso, siempre debe llevarse a cabo con la ayuda de especialistas, como hicimos nosotros.

Una vez eliminados los tapones, que pueden estar muy duros debido a la carbonatación, comienza la excavación analítica y sistemática. Es el momento en el que entran en acción las herramientas de pequeño formato, como destornilladores, paletines, pinceles, buriles, herramientas de dentista, escáneres, estaciones totales y también otras más sofisticadas, como los

ordenadores y los Personal Digital Assistant (PDA), unos pequeños ordenadores de bolsillo que se utilizan en Atapuerca para registrar los datos del trabajo de campo. Desde que los estrenamos en 2003 las hojas de papel cada vez escasean más en los yacimientos.

## *Arqueólogos ingenieros*

Los tapones no han sido el único problema importante que nos encontramos en la Trinchera, donde todos los yacimientos se encuentran en sección: son cuevas rellenas que fueron cortadas como una tarta cuando se llevaron a cabo las obras para el paso del ferrocarril minero. Por esta razón, tenemos expuestos en vertical todos los niveles arqueopaleontológicos sin necesidad de hacer ningún sondeo, como se hace en casi todos los lugares del mundo. Evidentemente, es una gran ventaja para acceder a los datos más antiguos sin tener que esperar muchos años. Ahora bien, todo tiene su cara y su cruz.

Estos perfiles verticales o cortes de los rellenos, como les llamamos nosotros, tienen más de veinte metros de altura, así que para tener acceso a varios niveles simultáneamente antes debe haber la suficiente seguridad para excavar. La única solución es colocar un entramado de andamios desde la base hasta la parte superior de los yacimientos, como el que empezamos a instalar a comienzos de los años ochenta y que hoy caracterizan la imagen de la Cueva de la Gran Dolina.

Esta cueva, que desde el principio nos dio mucho trabajo a los arqueólogos del programa de Atapuerca, está partida en dos, pues la cavidad continúa al otro lado de la Trinchera, en el yacimiento de El Penal, donde todavía no hemos excavado sistemáticamente y pensamos que estaba el acceso.

Cuando comenzamos los trabajos nos encontramos que su techo natural estaba en muy mal estado, así que entre 1981 y 1982 no nos quedó más remedio que levantarlo entero utilizando martillos neumáticos, de forma que luego pudiéramos construir una plataforma de listones de madera desde la que excavar sin dañar el suelo. En definitiva, utilizamos criterios de la minería, como si fuera una explotación a cielo abierto, para tener acceso al interior y dar seguridad a los muestreos, sondeos y excavaciones. Fueron años en los que sacamos toneladas de sedimentos y piedras con gran esfuerzo físico, hasta llegar a los niveles de excavación.



Es impresionante saber que estamos trabajando en el interior de una gran cueva, pero que lo hacemos a pleno sol, aunque en realidad estamos cubiertos con un toldo para aliviar el calor del verano.

En general, en todos los yacimientos de la Trinchera del Ferrocarril hemos tenido que recurrir a trabajos de ingeniería y construcción. Aunque parezca paradójico, los arqueólogos debemos formarnos también en este tipo de disciplinas que parecen tan alejadas de nuestra ciencia si queremos resolver problemas que aparecen continuamente durante las campañas. Ese aprendizaje nos ha proporcionado una gran capacidad para mezclar dialécticamente actividades (minería, construcción, arqueología, ingeniería, informática...) que han sido fundamentales a la hora de llevar a cabo los preparativos de cada campaña, y que nos han permitido trabajar sin grandes problemas logísticos los rellenos del complicado Complejo 2. De hecho, podría decir que su excavación se asemeja a la explotación de materiales en una cantera, pero de una «cantera de fósiles».

Afortunadamente, los tiempos han cambiado, y en los últimos años los componentes del equipo hemos sido ayudados por expertos de diferentes disciplinas, pero no fue así durante la primera época, cuando éramos los únicos responsables de todas las tareas, ya que no había fondos para contratar servicios externos y muchas misiones las realizaba la ya conocida Brigada Caimán.

## *La Sima de los Huesos, a hombros*

Si en la Gran Dolina tuvimos que quitar el techo y en la Galería volar un tapón, la excavación de la Sima de los Huesos (en el Complejo 1) es ejemplo de otro de los métodos de trabajo utilizados en estos años. En este caso hubo que sacar a mano toneladas de sedimentos que habían sido removidos en las incursiones de piratas y arqueólogos *amateurs* desde finales del siglo XVIII, aunque dadas sus pequeñas dimensiones hay poco margen para poner en marcha diferentes estrategias de excavación. Ya hemos contado cómo miles de kilos fueron desenterrados de la cavidad antes de llegar a los niveles *in situ*, es decir, la superficie intacta en la que podíamos empezar a aplicar nuestros protocolos científicos.

## *«Pastillas» en Galería-Zarpazos-Tres Simas*

En la Trinchera del Ferrocarril hay tal diversidad de yacimientos que han sido precisas aproximaciones estratégicas muy distintas, desde algunas intervenciones que son pequeños sondeos a excavaciones de media área y otras que oscilan entre los 6 y los 100 m<sup>2</sup> de extensión.

En la Cueva de la Galería, donde quitamos el tapón con Tres Simas, también pusimos en marcha una metodología propia para la excavación de la cavidad. En esta última zona iniciamos los trabajos en la parte superior con un sondeo de unos 4 m<sup>2</sup> que nos permitía alcanzar los sedimentos fértiles lo antes posible y se eliminaron los sedimentos estériles que había en los 25 m<sup>2</sup> correspondientes a la Covacha de los Zarpazos, justo al lado; por último, simultáneamente se empezó la excavación de los 30 m<sup>2</sup> que eran la Cueva de Galería propiamente dicha. Por cierto, los trabajos en la Covacha se realizan con medios mecánicos, que son más rápidos, puesto que sabemos que los sedimentos inferiores, aunque proceden del exterior, no contienen fósiles que pudieran ser dañados. Es un trabajo que aún no ha finalizado pero en el futuro se completará.

Tras esta aproximación al yacimiento, en campañas posteriores decidimos optar por la excavación que denominamos «en pastillas»; es decir, que se trabaja en superficies verticales de más o menos extensión y cuando estas superficies se han terminado, y los niveles donde hay restos arqueopaleontológicos han sido desenterrados se abre otra pastilla al lado. Esta estrategia nos permite contrastar datos de las diferentes «pastillas», de manera que con los años disponemos de la misma información que habría si se hubiera realizado una excavación en extensión. El método funciona siempre y cuando se siga el mismo planteamiento desde el principio hasta el final y tiene la ventaja de que en cada una de las pastillas en la que se interviene profundizamos más y más, y por tanto llegamos antes a lo más antiguo. Lo normal es que al final se trabaje en un número limitado de pastillas de la superficie total, puesto que a medida que se avanza hacia el interior de la cueva los hallazgos son cada vez más escasos, salvo excepciones, ya que los *Homo* del Pleistoceno Inferior y Medio solían ocupar las entradas y portales de las cavernas, que es adonde llegaba la luz solar que penetraba desde el exterior.

## *Diversidad de estrategias en la Gran Dolina*

Por lo que se refiere a la excavación de la Cueva de la Gran Dolina, una vez eliminado el techo, comenzamos a aplicar la misma estrategia que se seguía en la vecina Galería-Covacha de los Zarpazos-Tres Simas, pero muy pronto nos dimos cuenta que lo más efectivo en este caso era una excavación en extensión de sus cerca de 100 m<sup>2</sup>. Más adelante, sin embargo, hemos tenido que poner en marcha diferentes estrategias en este yacimiento para completar el trabajo de acuerdo con necesidades del programa de investigación que iban surgiendo sobre la marcha.

Recordemos que en 1994 decidimos realizar en una de las zonas de la Gran Dolina un sondeo de 6 m<sup>2</sup> porque estábamos convencidos de que podíamos rivalizar con el proyecto de unos colegas ingleses del yacimiento de Boxgrove (en Sussex), que aseguraban tener el fósil humano más antiguo de Europa. Este sondeo, llevado a cabo por veteranos del equipo, permitió acelerar los trabajos habituales para llegar al nivel TD6 desde el nivel TD10, y dio como resultado el descubrimiento del *Homo antecessor*.

Más adelante se hizo un retranqueo del corte del yacimiento, dado que nos dimos cuenta de que existía una fisura en la superficie de excavación y que los materiales podían desplazarse verticalmente, convirtiéndose en un lugar peligroso para trabajar. Este retranqueo, en realidad, fue un segundo sondeo que nos sirvió para peritar todo el registro existente en los distintos niveles de corte estratigráfico por segunda vez.

En la actualidad se está excavando de nuevo en extensión sobre una superficie de unos 80 m<sup>2</sup>. Es tan grande que es susceptible de dividirse por la mitad si así lo requiere el programa de investigación para acceder a los niveles inferiores con más rapidez, y de esta manera obtener más registros de tipo arqueopaleontológico. Podría ser como una gran «pastilla».

Conviene mencionar que uno de los objetivos de la excavación de los rellenos de la Trinchera es encontrar los muros de las cuevas, de manera que tengamos expuestos todos los niveles desde que comenzaron a depositarse hasta que se colmató del todo, independientemente de que sean fértiles o no en fósiles o herramientas. Se trata de conocer la cronología de todos los niveles, su potencia estratigráfica.

Esta es la razón por la que comenzamos en los últimos años un sondeo al pie de la Cueva de la Gran Dolina, donde hemos profundizado unos diez metros hasta encontrar el muro que buscábamos. Ahora sabemos que el relleno total de este yacimiento tiene treinta metros de espesor, como un edificio de diez pisos. Gracias a las muestras de estos sedimentos estériles de

la base se han realizado análisis paleomagnéticos que permiten conocer con exactitud cuándo esta cavidad empezó a rellenarse.

## *El puente de la Sima del Elefante*

La Cueva de la Sima del Elefante también ha sido objeto de una intervención combinada de distintas estrategias con cierta complejidad. Lo primero que se llevó a cabo, a inicios de los años ochenta, fueron unos muestreos en su parte superior. Una vez colocado un andamiaje endeble se tomaron muestras en las que el relleno comenzó a suministrar información muy útil para su datación y también instrumentos líticos y fauna del Pleistoceno Medio Final.

Después de realizar un retranqueo en la parte superior para uniformizar el corte procedimos a realizar un sondeo en la parte inferior del relleno. El primero de estos trabajos lo hicimos de forma mecánica, con una pala excavadora, y es ahí donde años después encontramos los restos del *Homo* sp., en el nivel 9. Más tarde intervenimos con un retranqueo general del yacimiento, pues queríamos visualizar cómo era la caja de la cavidad y también trabajar con seguridad en los distintos niveles.

Otro sondeo mecánico —tipo testigo continuo— en los mismos sedimentos de la Sima del Elefante nos sirvió para confirmar la existencia de unos ocho metros de sedimentos, desde el inicio de la pared vertical hasta el suelo de la Trinchera.

Dada la importancia de los descubrimientos homínidos realizados en el nivel 9, tras esa campaña decidimos excavar la parte inferior del relleno que cruzaba el camino, para lo cual procedimos a la apertura de unos 40 m<sup>2</sup>, que coincidía con la zona de paso por la Trinchera. Nuestro objetivo era realizar una excavación en extensión de los niveles inferiores. Desde entonces un puente metálico prefabricado nos permite cruzar la excavación por la parte superior de la intervención arqueológica.

Para terminar con la Trinchera, destacar que en el yacimiento de El Penal también se ha realizado una cata en forma de L, cuyo objetivo fue evaluar el registro que tenía en diferentes niveles, si bien posteriormente se abandonó el trabajo, pues los resultados fueron mediocres para las expectativas que teníamos en aquellos momentos. Sin embargo, este relleno deberá ser retomado y trabajado sistemáticamente en el futuro, dado que está relacionado con la Cueva de la Gran Dolina, que está justo enfrente. De momento es el único relleno donde se ha efectuado este tipo de intervención puntual.

## *Prospecciones eléctricas en El Mirador*

En el Abrigo de El Mirador, en el que llevábamos quince años de excavación, hemos puestos en marcha todos los protocolos que deben realizarse cuando se inicia un proyecto de este tipo para conocer bien sus posibilidades. En este caso recurrimos a una prospección eléctrica, con el implante de electrodos, para averiguar cuál era la resistencia que tenían los suelos. Las descargas nos ayudaron a determinar la profundidad a la que se encuentra el muro de la cueva y nos reveló que había casi diez metros de espesor de sedimentos en algunas zonas.

Una vez que tuvimos este dato procedimos a realizar un primer sondeo con un testigo continuo, que alcanzó hasta los quince metros de fondo en el exterior de la actual cornisa del Abrigo. También hicimos un segundo sondeo en su perpendicular y por último se seleccionaron 6 m<sup>2</sup> en los que procedimos a hacer una cata, ya manual, que alcanzó hasta los veinte metros.

Por otro lado, como queríamos saber si se trataba de un abrigo o en realidad era una cavidad con galerías que estaban tapadas, perforamos la roca de la pared posterior con un testigo mecánico e hicimos algunas otras catas manuales en los extremos. De todo ello resultó que, ciertamente, es posible que exista alguna galería hacia el interior de la sierra, pero por ahora no hemos realizado una excavación en extensión para comprobarlo.

## *Sondeos y catas en Cueva Mayor-Cueva del Silo*

En cuanto a Cueva Mayor-Cueva del Silo, la estrategia habitual que se ha seguido en el yacimiento ha sido la de realizar sondeos en forma de catas de reducidas dimensiones. Así se hizo en la Sala de los Cíclopes, con la intención de conocer el tipo de fauna que existía a finales del Pleistoceno Medio, y también en la Galería de las Estatuas, donde se han localizado niveles arqueológicos del Pleistoceno Superior con abundante registro arqueopaleontológico, lo que podría dar lugar en el futuro a una nueva excavación en extensión.

Mención aparte debe hacerse de la excavación de El Portalón de la Cueva Mayor. En este yacimiento se habían venido efectuando una serie de catas y sondeos desde finales del siglo XIX, hasta que posteriormente se hizo una excavación sistemática de la mano del profesor Juan María Apellániz.

En los inicios de este nuevo milenio lo primero que hubo que hacer es proceder al desescombro de la zona que había sido intervenida con anterioridad, evacuando todos los sedimentos y bloques que enmascaraban las superficies aún sin tocar. Como parte de esta operación se limpió la cata primitiva, un pozo minero con cerca de 14 metros de profundidad que había en el centro de la cavidad y que se encontraba colmatado de sedimentos removidos. A continuación, se realizaron cortes de retranqueo y se comenzó la actual excavación.

En resumen, en un solo yacimiento podemos ver que, en el transcurso de las intervenciones arqueológicas, se han desarrollado distintos métodos y técnicas a lo largo de casi medio siglo de trabajos: cata-sondeo de tipo minero, cata-sondeo arqueológica y, finalmente, excavaciones arqueológicas sistemáticas, que son las que ahora desarrollamos.

## *Rastreando al aire libre*

Vayamos ahora al Complejo 4, que agrupa todos los yacimientos al aire libre de la sierra, donde se han llevado a cabo diferentes estrategias de trabajo. La más relevante de todas, sin duda, ha sido la prospección sistemática de toda la zona, un trabajo que ya ha dado lugar a varias tesinas y tesis doctorales. Este reconocimiento, realizado a base de sondeos en distintos puntos, ha sido el primer paso antes de proceder a la excavación.

Gracias a las prospecciones decenas de yacimientos del Pleistoceno y el Holoceno han sido puestos al descubierto en un inventario del que solo intervenimos en algunos lugares concretos. Recordemos que dentro del planteamiento teórico general la sierra de Atapuerca es considerada como un ecosistema que ha sido poblado desde la antigüedad y cuyos sedimentos, tanto de terraza, como depósitos de vertiente o en cueva, contienen un valioso registro arqueológico. De ahí que sea fundamental una estrategia de prospección en todo tipo de contenedores geológicos.

Como resultado de este proceso, que ha sido coordinado por Juan Carlos Díez y Marta Navazo, se han realizado sondeos estratigráficos en el yacimiento de Hundidero donde encontramos herramientas del Pleistoceno Superior y en los de Hotel California, el Valle de las Orquídeas y Fuente Mudarra. En todos hemos realizado catas de excavación para evaluar la importancia del registro, tanto para ver si existen ocupaciones continuadas o frecuentes como para conocer su valor arqueológico.

## *La imprescindible logística*

Muchos de los métodos de trabajo mencionados hasta ahora habrían sido imposibles de poner en práctica sin los conocimientos de la Brigada Caimán durante los primeros años, un equipo que ya hemos mencionado anteriormente y que estaba constituido por quienes en muchas ocasiones dedicábamos más tiempo a labores logísticas que a la propia excavación, aunque bien es cierto que sin aquella previa preparación del terreno, esta seguramente no hubiera tenido lugar. Era un trabajo duro que llevaba mucho tiempo al codirector José María Bermúdez de Castro y a otros investigadores del proyecto.

Con el tiempo, a finales del siglo pasado, nos dimos cuenta de que Atapuerca crecía en dimensiones y se hacía imprescindible organizar un núcleo especializado en logística que funcionara durante las campañas. Ya no éramos una excavación convencional sino una «factoría científica» y, como tal, debíamos tomar decisiones, que el tiempo ha demostrado acertadas. La labor organizativa fue encomendada al arqueólogo Antoni Canals, que lo puso en marcha con mucho acierto. Él ha sido desde entonces el responsable de que los trabajos de campo se puedan llevar a cabo con la eficiencia necesaria. Cuando se le pregunta siempre nos resume cómo cambiaron las cosas en unas pocas y descriptivas frases: «Eliminamos el “efecto Pancho Villa”, es decir, el de vete corriendo a buscar lo que se necesita. Aquello nos hacía dispersar muchos recursos humanos; con el cambio se nombró a un coordinador en cada yacimiento, que ahora es el que informa al equipo de logística sobre los materiales que va a necesitar y lo hace con antelación a través de un programa informático. Además, nos encargamos del transporte y las comidas del personal; con tanta gente como somos en verano hay que controlar bien esta logística para que funcione de forma eficaz y se aproveche el tiempo».

Afortunadamente, los trabajos de acondicionamiento de los yacimientos que se tuvieron que hacer en los años setenta, ochenta y noventa del siglo pasado, aunque han continuado de manera sistemática cuando se han realizado excavaciones o reexcavaciones, ya no han requerido de un esfuerzo con la misma intensidad.

## *El río: a la caza del microhueso*

Nos hemos referido esencialmente a los métodos de excavación, pero es importante saber también lo que hacemos con los sedimentos en los que no aparecen fósiles visibles a simple vista, y que corresponden a los huesos de los muchos micromamíferos, anfibios, reptiles o aves que hemos visto en capítulos anteriores.

Los fósiles de todos ellos los encontramos al tamizar los sedimentos que sacamos de los yacimientos, pues debido a su tamaño y fragilidad suelen estar partidos en diminutos pedazos, a menudo difíciles de distinguir de las piedras. Por ello, cuando estamos excavando, como indicamos al hablar de las disciplinas, solemos marcar únicamente los restos de más de dos centímetros con sus coordenadas dentro de las cuadrículas, pero los que son más pequeños pasan a una bolsa. Ese material se traslada al río Arlanzón, adonde llega metido en sacos debidamente siglados, con el año de campaña, el yacimiento, el mencionado nivel y hasta la cuadrícula de donde se ha hecho la extracción. Tras su lavado, primero en cubos y luego con una bomba de agua a presión que acaba con la tierra pegada, los sedimentos ya hidratados se pasan por tamices, diferentes mallas que ayudan a separar milimétricamente cada material. Tenemos mallas de dos milímetros para los materiales gruesos y hasta de 0,5 mm para lo más diminutos; es decir, no hay fragmento de medio centímetro que escape a nuestro estudio.

El problema es que junto a los fósiles a veces también se criban objetos sin valor arqueológico y paleontológico, como piedras o arcillas cementadas, por lo que luego hay que hacer una selección manual con pinzas y armados de una lupa binocular. Todo el resultado de este proceso se guarda para el estudio, aunque tenemos especial cariño a las piezas dentales, pues son fundamentales para determinar la evolución morfológica y los cambios de estos mamíferos.

Lo que solemos encontrar son restos craneales y poscraneales de roedores, topos, musarañas, salamandras, sapos, ranas y aves, así como algunos peces de agua dulce, probablemente del cercano Arlanzón, que quizá regurgitó durante su digestión algún águila pescadora. El proceso nos permite conocer la microfauna de Atapuerca, una maravilla informativa que contiene una importante parte de la memoria del pasado de la sierra. Tanto la variabilidad morfológica como la gran cantidad de restos óseos que hallamos componen un botín que los paleontólogos celebran en cada campaña, aunque no resulte muy mediático.

A los colegas que se encargan de esta labor, Gloria Cuenca Bescós y sus colegas Juan Rofes y Juanma, entre otros, les llamamos cariñosamente «los



del río», pues a sus orillas se pasan toda la campaña tamizando y recuperando los fósiles que llegan en sacos de los yacimientos. Hay importantes descubrimientos que se han hecho precisamente en esa fase del tamizado, tanto de la Sima de los Huesos como de la Sima del Elefante.

## *Tardes de laboratorio*

Pero no todo es trabajo en la sierra o el río. En los laboratorios de campo, instalados en la residencia de estudiantes Gil de Siloé de Burgos durante las campañas de excavación, no se para de procesar fósiles, de siglar y etiquetar, una labor que realizan por las tardes los miembros del equipo y sin la cual los objetos que encontramos no podrían ser estudiados de forma rigurosa. Una cadena de expertos son quienes dirigen la identificación del registro, que acaba etiquetado digitalmente.

También es allí donde comienza la restauración de los hallazgos, que es una parte fundamental de la investigación, ya que la mayoría deben ser reconstruidos. A menudo, los encontramos tan desmenuzados o fragmentados o en un estado tan precario que hay que consolidarlos con diferentes materiales. Es un trabajo arduo y muchas veces de gran dificultad, pero en el equipo de Atapuerca disponemos de unos magníficos profesionales dirigidos por Lucía López, que no solo realizan esta labor puramente técnica sino que a su vez investigan sobre estas actividades y publican en prestigiosas revistas científicas sus innovaciones.

Al final de este proceso todos los hallazgos de la sierra de Atapuerca, ya sean recuperados *in situ* en los yacimientos o en el río, y una vez revisados y reconstruidos en el laboratorio, mantienen una trazabilidad que permite conocer exactamente dónde estaban, cuándo quedaron allí y qué les rodeaba, una información que es básica para su posterior análisis, la exposición al público o sencillamente su almacenamiento.

## FECHAS PARA EL CALENDARIO DEL PASADO: DATACIONES

**E**N el transcurso de nuestra historia los seres humanos nos hemos convertido en una singularidad del espacio-tiempo, por ello es fundamental tener el calendario más preciso posible, es decir, la datación de

todos los registros. Es un asunto al que dedicamos un apartado completo dada su diversidad y complejidad.

Solo en relación con esas dos dimensiones espacio-temporales somos capaces de situarnos en el momento y el lugar que hemos ocupado en el devenir de la vida en el planeta. Por este motivo, a los arqueólogos que nos dedicamos al estudio de la evolución de la humanidad nos importa sobremanera conocer la edad de las cosas (la cronología) que tienen tanto los objetos que utilizaron nuestros antepasados como los restos esqueléticos o botánicos que desenterramos.

El tiempo es el que ordena la historia tal y como la conocemos. La secuencia temporal constituye la dimensión más importante para conocer cómo se producen los cambios y sobre todo en qué orden han tenido lugar. Sin esta información no podríamos entender el incremento de la complejidad en las poblaciones humanas, tendríamos los datos de lo acontecido, pero sin un escenario posible.

Por tanto, así como el espacio es básico para la reproducción biológica y la organización social, sin la variable del tiempo no podríamos de ninguna manera organizar el calendario de la historia de la humanidad, del mismo modo que no hay historia sin tiempo.

Como no podía ser de otra manera, en el proyecto científico de Atapuerca colocar cada pieza de esas dos dimensiones, espacio y tiempo, es un aspecto fundamental de la investigación. Sin esta parte tendríamos las piezas, pero habría sido imposible leer en ellas el devenir del proceso evolutivo. Por ello, y aunque no siempre se han podido aplicar todos los métodos de análisis sobre nuestros hallazgos, unas veces por el tipo de registro y otras por los sedimentos que había en los rellenos geológicos, cuando ha sido posible se han utilizado todos los disponibles a lo largo de estas décadas, porque como en el resto de la tecnología también los métodos han ido perfeccionándose. Gracias a estos trabajos hoy disponemos de datos cronológicos fiables, tanto de los fósiles como de los sedimentos entre los que quedaron enterrados en un pasado remoto.

La datación es una actividad de la que se encargan científicos con los que los arqueólogos colaboramos de forma interdisciplinar, investigadores como los botánicos, los paleontólogos, los geólogos y los físicos. Son ellos los que muestrean los sedimentos y los registros arqueopaleontológicos de los yacimientos y quienes los analizan en los distintos laboratorios, para así obtener una cronología precisa de cada una de las unidades estratigráficas que se detectan dentro de los yacimientos.

Para ello, tienen a su disposición métodos de aproximación a las fechas que son de tipo cualitativo y cuantitativo, y ambos pueden ser combinados para asegurar que las fechas que se obtienen se acercan lo máximo posible a la realidad. Se utilizan ambos como mecanismo de contrastación y comparación de datos de las distintas disciplinas, y cuando existen contradicciones en los resultados por estos dos caminos es necesario revisar la cronología. De ahí la importancia de realizar varias series de dataciones con métodos cualitativos, como la bioestratigrafía (sobre las especies animales) y la palinología (estudio del polen), y a la vez hacerlo con técnicas de radiometría (utilizando los isótopos), que serían los cuantitativos.

Fue a finales del siglo XVIII cuando los geólogos comenzaron a estudiar los sedimentos en busca del pasado, basándose en la hipótesis de que las capas más profundas eran las más antiguas. Ahora sabemos que no siempre es así, y que la corteza terrestre se ha plegado, roto y recompuesto en terremotos, y que los ríos, los lagos y los volcanes han transformado el paisaje. Pero hace doscientos años eran fenómenos que no se tenían en cuenta.

## *Un repaso a la historia: de «las varvas» a los átomos*

A comienzos del siglo XX las investigaciones experimentaron un gran avance cuando un naturalista sueco, Gerard de Geer, al estudiar el fango depositado en el fondo de los lagos, se percató de que dentro de cada una de las capas superpuestas había variaciones en función de las estaciones del año a las que correspondían. Es el conocido como «método de las varvas glaciares», que aún hoy sirve para conocer materiales enterrados en zonas lacustres y determinar el momento del año y los sedimentos arrastrados desde diferentes lugares: las capas más claras son sedimentos de verano y las más oscuras se depositaron en invierno. Con esas «varvas» De Geer logró remontarse a 12.000 años atrás.

Un método muy distinto pero con similares resultados es el de los anillos de los árboles, la dendrocronología. Cada uno de los anillos corresponde a un año, y como tenemos especies en la Tierra, como las secuoyas, que viven millares de años, en sus troncos tienen grabado todo lo acontecido sobre cómo fue cada temporada. Aunque los botánicos ya lo utilizaban en el siglo XVIII para conocer fenómenos climáticos del pasado reciente, fue el estadounidense Andrew Ellicott Douglass quien, a comienzos del siglo XX, dio a la

dendrocronología rango de ciencia y lo empleó para viajar mucho más atrás en el tiempo.

El problema es que estos métodos tradicionales solamente son válidos para cronologías recientes, de unos pocos miles de años, por lo que no es posible aplicarlos en lugares como la sierra de Atapuerca, donde tenemos entre manos niveles que se acercan a los dos millones de años.

Para estos casos hay también sistemas de datación, pero se utilizan o no en función del territorio en donde se encuentran los yacimientos. Si se trata de terrenos volcánicos, se pueden conseguir dataciones con potasio-argón ( $K 40-Ar 40$ ) o argón-argón ( $Ar 36Ar 40$ ), un método utilizado desde los años sesenta que consiste en medir la desintegración radiactiva de las rocas o las cenizas, partiendo de que previamente se sabe el ritmo al que tiene lugar este proceso.

También es posible hacer un análisis de las trazas de fisión, es decir, las cicatrices que con un ritmo conocido va dejando la fisión de los átomos de los cristales de los minerales. Son dos de los métodos que han sido empleados en los yacimientos paleontológicos africanos, puesto que permiten datar cronologías muy antiguas, incluso de muchos millones de años. Pero para ello hay que tener capas de basalto o tufos provenientes de erupciones volcánicas, lo que no siempre es posible.

Y este de nuevo es lo que ocurre en Atapuerca. En la sierra burgalesa nunca ha existido actividad volcánica, ni siquiera en las cercanías, por lo que desde el principio el equipo de investigación se vio obligado a recurrir a otros sistemas para establecer la edad de los fósiles que se han ido exhumando en los yacimientos. Son técnicas que van de las más conocidas y fiables a las más innovadoras, que llegan a proporcionarnos fechas fiables para colocar en ese calendario que ha ido rellenando la historia de la humanidad. Recurrimos a unas u a otras en función de los materiales que encontramos en nuestros yacimientos. Así, cuando nos topamos con sedimentos carbonatados, o sea, que se han formado cristales de calcita con el paso del tiempo, podemos aplicar métodos como el denominado resonancia de espín electrónico (ESR), que mide la energía que ha sido absorbida por esa calcita, como explicamos más adelante con detalle; o del uranio-torio (U-Th), que cuantifica su radiactividad natural. Este tipo de cristales los encontramos en cuevas y abrigos, donde se han ido depositando los carbonatos, formando las estalactitas o las estalagmitas que adornan las cavernas y que son muy abundantes en los sistemas kársticos como el de Atapuerca. Por ello, ambos

han sido profusamente utilizados para datar los yacimientos, como se explica más adelante. Aunque no en todos y no siempre con el mismo éxito.

Siempre recordaré mi visita al laboratorio de geocronología del Geological Survey, en Palo Alto (California), donde trabajaba en los años noventa mi colega y amigo James Bischoff. Aquella fue mi primera visita científica a este tipo de instalaciones. Tenía como finalidad aprender cómo funcionaba el método basado en las series del uranio. Me impresionó mucho observar cómo al introducir las muestras que yo llevaba dentro de una máquina los contadores silbaban cada vez que detectaban un átomo de uranio.

La verdad es que con las calcitas de Atapuerca el silbido se escuchaba muy poco, pero también me había llevado material de otro de los yacimientos que aún hoy se continúa excavando, el Abric Romaní de Capellades (Barcelona), y aquello era harina de otro costal: los contadores no paraban de silbar átomo tras átomo. Allí me di cuenta de la importancia de los efectos que tenían los contenidos de una muestra en la tabla periódica.

En aquella visita también resultó evidente que las rocas de Atapuerca tenían una baja dosis de uranio, un factor que dificulta la datación de sus estructuras geológicas. Afortunadamente, sí disponemos de una muestra grande, así que a nivel estadístico podemos trabajar en mejores condiciones para establecer la edad de los yacimientos. Y lo mismo que con las rocas pasa con los restos esqueléticos, tenemos muchos más que cualquier otro proyecto del mundo.

Por otro lado, esa dificultad no quiere decir que nuestros datos cronológicos no sean buenos. Además de los radiométricos existen otros métodos fiables y no hemos escatimado a la hora de recurrir a ellos. Conocer todas las opciones que hoy existen nos acerca a la asombrosa complejidad que esta parte de la investigación científica ha adquirido en menos de cien años.

Me refiero, por ejemplo, a la denominada termoluminiscencia, que se sirve de los granos de cuarzo y feldespato, dos minerales muy abundantes en todo tipo de sedimentos. En concreto, se basa en la propiedad que tienen estos minerales para acumular carga eléctrica y liberarla con un estímulo exterior, como es el calor. Cuando ese estímulo es una luz visible la técnica se llama luminiscencia óptica estimulada (OSL), y si se trata de luz infrarroja luminiscencia estimulada por infrarrojo (IRSL). Al margen de las siglas el fenómeno es el mismo: en los minerales ha habido una acumulación de energía que se produjo de manera constante, y ese fenómeno permite datar su antigüedad. Las tres opciones han sido utilizadas sistemáticamente por

nuestro equipo, en concreto para conocer la cronología de cada uno de los niveles de la Cueva de la Gran Dolina.

Estas técnicas se complementan con el que es, sin duda, el método de datación más conocido: el carbono-14, que en los últimos años se ha mejorado con el acelerador de espectrometría de masas (AMS). En Atapuerca, sin embargo, solo se ha podido utilizar para datar las series estratigráficas de dos yacimientos (el Abrigo de El Mirador y El Portalón de la Cueva Mayor), pues no permite ir más allá de los 50.000 años.

## *La historia del paleoclima, nuestra historia*

Llegados a este punto, hay que recordar que el estudio de las muestras que se sacan de los sedimentos no solo nos sirven para situarlas en el tiempo, sino que también nos permite obtener información del clima, como ocurre con los anillos de los árboles o los fangos de los lagos, pero en cientos de miles de años. La evolución de nuestro género está intrínsecamente ligada a esa historia.

Recordemos la existencia de los ciclos climáticos ligados a las características orbitales del planeta, que se han detectado con sondeos mecánicos, continentales y marinos, realizados en las últimas décadas. Los investigadores han tomado medidas isotópicas del oxígeno del agua que sirven para establecer el sistema denominado de estadios isotópicos (*Marine isotopic stage*, MIS); se caracteriza por revelar cómo tiene lugar la alternancia de un clima frío, cálido o templado.

Según estas medidas, ahora mismo nos encontraríamos en el estadio isotópico 1, tal y como se le conoce en la literatura científica. Se sabe que los episodios de números pares son fríos, mientras que los impares suelen ser más templados e incluso cálidos. Para entender ese pasado climático fue muy importante el descubrimiento de dos isótopos del oxígeno (el O-16 y el O-18) en los que se basan estos análisis. Aunque tienen las mismas propiedades físicas y químicas y ocupan un mismo lugar en la tabla periódica, poseen un número distinto de electrones y como consecuencia su masa atómica es diferente.

Los expertos utilizan muestras del fondo marino que son lo suficientemente profundas y grandes como para ver los estratos y así establecer los MIS. Este sistema tiene que ver con la forma de comportarse de ambos isótopos. En periodos interglaciares, cuando las temperaturas terrestres

son más cálidas, los isótopos de oxígeno-18 (O-18) se acumulan en los hielos polares, mientras que los del oxígeno-16 (O-16) lo hacen en los océanos, donde pasan a ser más abundantes. Y justo lo contrario sucede en las épocas frías: existe menos O-16 en el mar ya que se concentra en los hielos, mientras aumenta el O-18. Es en estos periodos glaciares cuando, a medida que aumenta la masa de hielo en el planeta, el nivel del mar es más bajo, dado que el agua se convierte en hielo y, por lo tanto, disminuye la cantidad de territorio que cubre.

Los científicos analizan las cantidades de ambos isótopos de oxígeno que se conservan en las muestras de los sedimentos marinos, en concreto en los restos de organismos unicelulares como los foraminíferos, que se fosilizan en el fondo de los océanos porque producen conchas calcáreas. Tal ha sido su abundancia a lo largo de la vida de la Tierra desde hace 570 millones de años que las pirámides de Egipto están construidas con roca caliza compuesta por conchas de foraminíferos marinos. Pues bien, según los estudios realizados con esta técnica, ahora nos encontramos en el llamado MIS 1, un periodo que se caracteriza por un clima suave.

En definitiva, con ello quería destacar cómo hasta lo más pequeño y lo más alejado de un yacimiento puede dar pistas importantes para el trabajo de datación de un proyecto como el de Atapuerca. Relaciones que son únicamente un espejo de las que rigen este planeta desde que comenzó a formarse como tal hace 4.500 millones de años.

## *La «tarta» paleoarqueológica por capas*

En la otra cara está todo lo que se encuentra cerca, que puede ser mucho más impactante a simple vista y que no siempre es tan útil, aunque parezca estar en buen estado. Algunos se sorprenderán del poco interés de algunos arqueólogos y paleontólogos ante los restos encontrados entre los escombros de una obra o en un monte. ¿Cómo pueden despreciarlos?, se preguntarán. Y tiene su explicación: cualquier registro del que no podamos conocer su cronología, por no tener claras las capas de la «tarta» arqueopaleontológica, nos sirve de muy poco para entender la evolución y los mecanismos que lo han hecho posible. Por ello, hay que ser extremadamente prudente a la hora de extraer información de los sedimentos que contienen piezas arqueológicas o fósiles. Para empezar, y para no equivocarnos en su interpretación, es

fundamental asegurarse de que no existen anomalías de tipo geológico en la formación de los depósitos que nos puedan confundir.

Como ya apuntábamos, no siempre lo más profundo es lo más antiguo, aunque es lo deseable cuando abrimos un yacimiento. Sin embargo, con frecuencia, se encuentran en lugares donde a lo largo de decenas, cientos de miles de años, se han producido procesos de tipo mecánico, químico o físico que entorpecen para llegar a conocer su antigüedad porque la han distorsionado o enmascarado.

Así pues, al efectuar una excavación, el primer paso importante es cerciorarse de que los sedimentos que se están trabajando están en posición primaria, es decir, que no se han movido del lugar en el que se depositaron. Comprobar que son auténticas pruebas históricas convertidas en cápsulas del tiempo nos asegura que nuestro trabajo futuro va a ser riguroso.

También es importante trabajar en depósitos que tienen un gran espesor; en otras palabras, que haya estratigrafías potentes compuestas por muchas unidades diferentes. Es esa sucesión de depósitos en un mismo lugar a lo largo del tiempo lo que nos permite rastrear la historia, sus progresos o sus retrocesos; en definitiva, tener acceso a la memoria del sistema que se ha fosilizado, sea de forma continua o discontinua, recogiendo lo que ocurría en el entorno. Sin esta memoria fosilizada en forma de sedimentos en estratigrafía no comprenderíamos ninguno de los procesos que estamos estudiando.

En conclusión, un lugar solo nos indica la edad relativa del registro arqueológico y paleontológico que contiene cuando no ha existido ningún tipo de alteración. Además, trabajar en grandes secuencias temporales, como ocurre en Atapuerca, es otro factor fundamental para obtener la información, ya que nos permite entender los datos de forma cíclica y redundante.

## *El valor de un pequeño roedor*

Antes mencionábamos los métodos que utilizamos en los laboratorios para datar los restos que encontramos, como el carbono-14 AMS (para restos orgánicos) o la resonancia de espín electrónico (para calcitas), pero también hay métodos cualitativos que permiten datar los niveles en esos «contenedores» de historia que han permanecido inalterados.

Entre los mejores marcadores destacan los micromamíferos. Se trata de roedores, insectívoros, batracios, aves y otros pequeños animales cuyos



huesos, a menudo diminutos y muy fracturados, hay que cribar entre los sedimentos con mucho cuidado para no perderlos. Detectar su presencia, o su ausencia, es fundamental para la llamada «bioestratigrafía» o «biocronología», porque entre ellos existen asociaciones y dependencias que nos dan mucha información del momento en el que existieron en un determinado territorio. Cuando los investigadores detectamos que cambia una asociación de diferentes especies, sabemos que se ha producido una modificación que tenemos que tener en cuenta.

Al igual que ha ocurrido con la evolución de nuestro género *Homo* también otras especies han emergido o desaparecido o se han transformado, dando lugar a nuevos especímenes. No solo se ha modificado su estructura morfológica, sino que también han ido variando su diversidad y la cantidad de ejemplares a lo largo del tiempo. Es un fenómeno que sigue ocurriendo en la naturaleza.

Conociendo estos datos se puede saber en qué lugar de la escala temporal nos encontramos en un yacimiento, y así determinar con cierta precisión la cronología de niveles que a simple vista parecen un todo, y no lo son. Así, uno de los caminos que en el proyecto nos ayudan a llegar a nuestra meta es averiguar cuánto tiempo ha pasado desde que los homínidos compartieron el territorio con esas pequeñas especies.

En Atapuerca contamos con un caso muy claro de cómo esta biocronología nos ayudó a situarnos en la escala temporal. Cuando descubrimos los restos del *Homo antecessor* en el nivel TD6 de la Cueva de la Gran Dolina no disponíamos de datos radiométricos, ni de resonancia de espín electrónico, ni secuencias de uranio-torio, ni análisis de carbono-14, así que no podíamos saber la antigüedad del lugar donde habíamos excavado esta especie. Sin embargo, gracias a nuestros expertos paleontólogos sí habíamos encontrado restos del micromamífero *Mimomys savini*, y como ya hemos dicho la presencia de este roedor sirvió para confirmar que la especie de homínido descubierta. Si estaban los homínidos junto a sus huesecillos, también eran más antiguos de 500.000 años. Pertenecían al Pleistoceno Medio Antiguo o al final del Pleistoceno Inferior, como así se demostró después al utilizar los métodos cuantitativos.

Hay que recordar que en Atapuerca sabemos que en los rellenos de las cuevas se acumulan sedimentos desde hace aproximadamente 1,8 millones de años, aunque solo tenemos rastros de presencia humana desde hace 1,2 millones hasta la actualidad. Esto no quiere decir que la situación no pueda cambiar en el futuro; de hecho, cuando empezamos a trabajar en los rellenos,

hace casi cuarenta años, pensábamos que los sedimentos más antiguos no podían ser anteriores a 300.000 años y ahora hemos retrasado la actividad humana en la sierra hasta hace 1,2 millones. Y en un contexto geológico que puede remontarse a los 1,8 millones de años.

¿Llegaremos más atrás en el tiempo en la presencia humana en este lugar o ya hemos encontrado al primer europeo? Solo el trabajo de investigación del futuro acabará proporcionando nuevas pistas que den respuesta a esta cuestión.

## *Poder datador de los polos magnéticos*

Junto con las dataciones cualitativas, como la biocronología, los métodos radiométricos los hemos utilizado para conocer cuándo se depositaron los sedimentos sin necesidad de recurrir a los fósiles, o para confirmar y precisar fechas. Un claro ejemplo nos lleva de vuelta a la Gran Dolina; gracias al *Mimomys savini* sabíamos que el *Homo antecessor* era anterior a los 500.000 años, pero desconocíamos exactamente cuánto más: ¿510.000 años, 700.000, más aún...? Había que precisar más el dato, y para ello acudimos a un método radiométrico: los estudios de paleomagnetismo que realizó el miembro del equipo Josep Maria Parés. La cifra que nos brindó fue de cerca de 900.000 años, así que inesperadamente habíamos dado con un humano muy primitivo.

El paleomagnetismo nos ayudó a fijar esa datación porque las arcillas, las gravas y los cantos que había en el TD6 se habían depositado en un momento en el que la polaridad magnética de la Tierra era inversa a la actual. En otras palabras, el polo geográfico del planeta no coincidía con el polo magnético. Se desconoce por qué se producen estas excursiones en la polaridad, pero el hecho es que existen y sabemos a ciencia cierta que hace unos 780.000 años tuvo lugar una de ellas.

Al periodo transcurrido desde entonces se le conoce como cron Brunhes (bautizado con el nombre del científico que lo descubrió, el geofísico francés Bernard Brunhes), mientras que el anterior se denomina cron Matuyama (por el geofísico japonés Motonori Matuyama). En cada cron hay pequeños periodos de inversión de los polos magnéticos, que son los subcrones; por ejemplo, en el cron Matuyama hubo tres: subcrón Jaramillo (hace entre 0,99 y 1,07 millones de años), Olduvai (hace entre 1,77 y 1,95 millones de años) y Reunión (hace entre 2,14 y 2,15 millones de años).

¿Y cómo se pudo detectar ese cambio de polaridad en los sedimentos donde estaban los fósiles y las herramientas confeccionadas por el *Homo antecessor*? Fue posible porque las arcillas de ese nivel contienen minerales de hierro con propiedades magnéticas, y las partículas de estos minerales, por las leyes de la física, siempre se orientan hacia el Polo Norte magnético. Para conseguir la muestra del momento en el que hubo presencia humana en la Gran Dolina se recogió sedimento de una de las paredes utilizando un taladro que lleva acoplado un cilindro, que se fue rellenando del material deseado al perforar en el yacimiento.

Ya en el laboratorio ese material se calienta o se enfría para anular magnetizaciones posteriores al momento en el que se depositó. Estos análisis nos revelaron que en el TD6 de la Gran Dolina las partículas de hierro estaban orientadas al revés, lo que demuestra que los restos arqueopaleontológicos que había junto a ellas se depositaron cuando el Polo Norte magnético no se correspondía con el Polo Norte geográfico. Por lo tanto era el Pleistoceno Inferior, y aquellos humanos *antecessor* eran los más antiguos de los que se tenía noticia en el continente.

Desde entonces, en las grandes secuencias de los yacimientos de Atapuerca siempre hemos utilizado de manera sistemática el paleomagnetismo. Se ha aplicado a la Cueva de la Sima del Elefante y en la Galería-Covacha de los Zarpazos, y en la Sima de los Huesos, dentro del complejo de Cueva Mayor-Cueva del Silo.

Gracias a este método, sabemos que los sedimentos arenosos de tipo fluvial que encontramos en la base del yacimiento del *Homo antecessor*, a casi 30 metros de profundidad, pueden corresponderse con el cron Olduvai, de hace 1,8 millones de años; que la base de los sedimentos excavados hasta ahora en la Galería se corresponden al Pleistoceno Inferior; o que en la Cueva de la Sima del Elefante solamente tiene una polaridad normal en los niveles superiores al 17, pero que todos los demás tienen una polaridad inversa, lo que indica que son muy antiguos.

Respecto a los fósiles de preneandertales en la Sima de los Huesos, la misma técnica los sitúa en el Pleistoceno Medio, pues aquellos restos se depositaron entre minerales con hierro en su polaridad normal que, recordamos, es la posterior a 780.000 años. Tal es la importancia de estos análisis que solamente con los datos obtenidos por los estudios paleomagnéticos hoy se puede diferenciar la edad de los dos registros de homínidos más importantes de Atapuerca.

## *Fechas en las estalactitas*

Pero los investigadores siempre queremos ir un paso más allá, aproximarnos lo máximo posible al calendario del pasado, así que, pese a tener más dataciones hemos recurrido también a otros métodos que nos han precisado aún más la cronología de los fósiles, especialmente los del Pleistoceno Medio.

Uno de los que ha sido utilizado con más frecuencia es la técnica radiométrica que ya mencionábamos con anterioridad y que está basada en los isótopos radioactivos: las series de uranio-torio (U 238-Th 230). Como señalábamos, tienen como objetivo las estalactitas y estalagmitas que se forman en las cuevas debido a la carbonatación y pueden darnos fechas precisas de hasta medio millón de años.

Veamos con más detalle cómo es el proceso. Cuando el agua se filtra en una cueva cargada de carbonato, precipita y se cristaliza generando todo tipo de morfologías, que son características en las zonas kársticas. De manera estándar lleva disuelto uranio, aunque sea en una cantidad muy pequeña. Como consecuencia, el elemento queda atrapado en el interior del cristal de calcita y solo tiene una posibilidad de evolucionar dentro de su trampa: transformándose en torio. Podría decirse que va transfiriendo átomos a su hijo. Ese hijo (el torio) se equilibra con el padre (el uranio) cuando pasa el tiempo equivalente a cinco veces su vida media, que es de 75.400 años.

De este modo, al cabo de 350.000 años por métodos convencionales, se pueden contar los mismos átomos en el padre y en el hijo, están en equilibrio; con métodos menos convencionales incluso se puede llegar a datar una muestra de calcita de hasta 500.000 años, pero es imposible retroceder más. Lo que sí está claro es que cuando se encuentra una muestra en la que el número de átomos del padre (uranio) es equivalente al del hijo (torio), esta no puede ser más moderna de esos 350.000 años.

Por el contrario, sí puede ocurrir que los cristales que forman la muestra de calcita no sean consistentes, que no estén bien cerrados, y por ello hayan podido contaminarse y alimentarse de los cambios químicos que se han sucedido en el entorno. En esos casos se puede haber roto la cadena informativa que nos permite conocer exactamente cuándo empezó el proceso de decaimiento de este mineral radiactivo. Esta es la razón por la que, al realizar estas pruebas, los investigadores debemos ser siempre conscientes de lo importante que es conseguir las muestras de calcita más limpias.

Normalmente, cuanto más cristalinas y puras sean más seguros serán los resultados de la datación.

Desgraciadamente, el problema que tenemos en Atapuerca, como ya comprobé en el laboratorio de Palo Alto, es la poca cantidad de uranio que contienen las rocas, lo que hace que tengamos muchas dificultades a la hora de datar nuestros cristales de caliza con este método.

Aun así, y aunque nunca podrá ser útil para abordar cronologías más antiguas del medio millón de años, sí nos ha servido comparar sus resultados con el paleomagnetismo o la biocronología y así situar con precisión en el tiempo los fósiles del Pleistoceno Medio y Superior hallados en la sierra.

En concreto, la primera muestra de uranio-torio que obtuvimos pertenecía al yacimiento de la Cueva de la Galería, y sirvió para datar una estalagmita que estaba en la base de los niveles donde habíamos encontrado actividad humana. Los análisis dieron como resultado el «equilibrio» entre ambos elementos, así que certificamos que esa calcita se había formado en el interior de la Galería en el Pleistoceno Medio.

Posteriormente, el uranio-torio también nos fue útil para datar los niveles superiores de la Cueva de la Sima del Elefante y de la Cueva de la Gran Dolina, así como la Sima de los Huesos.

## *Los rayos cósmicos que marcan los fósiles*

Ahora bien, ¿se pueden afinar aún más los datos? Sí, y es ahí donde entra en juego la resonancia de espín electrónico, un método que se aplicó por primera vez en Japón en 1975 y se popularizó en los años ochenta. Esta técnica, que ha sido muy utilizada para datar las series estratigráficas en Atapuerca, se basa en la detección y la cuantificación de los efectos de la radiactividad natural sobre las muestras geológicas o arqueológicas y por tanto puede indicar la cronología de todo el Pleistoceno, un periodo que es trascendental en el estudio de la evolución humana. Otra gran ventaja es que se puede utilizar directamente sobre los fósiles, puesto que no los afecta.

Básicamente se fundamenta en que en cualquier sedimento o suelo geológico tiene elementos radiactivos de forma natural, como son el uranio, el torio o el potasio. Su radiactividad se puede cuantificar porque puede interactuar con algunos materiales, provocando modificaciones en la estructura electrónica de los minerales. En ese proceso algunos electrones pueden resultar atrapados en las estructuras cristalinas de los minerales,

formando lo que se llama centro paramagnético. Ese centro genera una señal que es posible detectar gracias a una espectrometría ESR, cuya intensidad es proporcional al número de electrones que han resultado atrapados y cuyo número depende tanto de la intensidad de la radiación que ha recibido como del tiempo que ha estado expuesto a esa radiactividad natural.

Para datar es tan importante determinar la dosis total que ha absorbido la muestra (lo que nos dice la ERS) como saber cuánta ha recibido anualmente, lo que se averigua analizando la intensidad de la radiactividad natural que hay en el entorno donde se ha recogido la muestra y la que hay en su interior.

En otras palabras, tanto la radiactividad natural como la cósmica, que nos llega desde el universo hasta Atapuerca, alteran la estructura atómica de los minerales, y gracias a ello hemos podido obtener otras dataciones en los yacimientos de la Trinchera del Ferrocarril y de la Sima de los Huesos.

También la termoluminiscencia en sus tres versiones (TL, OSL e IRSL) se basa en las transformaciones que producen las radiaciones naturales y cósmicas, métodos que hemos aplicado en nuestros yacimientos de la Cueva de la Gran Dolina, la Galería-Covacha de los Zarpazos y la Sima de los Huesos.

La termoluminiscencia consiste en la emisión de energía que previamente ha absorbido un determinado mineral, como el cuarzo, la caliza o el feldespato. El proceso es el siguiente: cuando los minerales sufren un impacto térmico acumulado de más de 500° C, o hay una exposición solar continuada, la radiación hace que los electrones y los huecos queden atrapados en las imperfecciones que hay en la red cristalina de esos minerales. A mayor radiación, más acumulación. Y ahí permanecen hasta que el material se calienta de nuevo, o se pone a la luz. Entonces esos electrones y huecos se liberan, deshaciéndose del exceso de energía que habían captado en forma de fotones (de luz) para volver a su estado natural.

Así que cuando alguno de estos minerales, después de estar expuesto a luz solar, se entierra, empieza de cero. Y cuando un excavador lo desentierra, *chiva* la última vez que fue estimulado, lo que permite obtener la deseada cronología del nivel en el que se encuentra.

Fruto de la termoluminiscencia son las últimas dataciones en la Galería y en la Sima de los Huesos, utilizando la estimulación por luz (OSL) y por infrarrojos (IRSL). En el primer yacimiento indican que los primeros registros de herramientas fueron hace 313.000 años, frente una antigüedad establecida anteriormente de entre 400.000 y 500.000 años con calor (TL), mientras que

en la Sima la última datación apunta a que sus restos son de hace unos 430.000 años.

Una de las últimas novedades que introdujimos en el proyecto fue la datación con los núclidos cosmogénicos berilio 10 (Be-10) y aluminio 26 (Al-26), que nos sirvieron para datar los sedimentos del nivel 9 de la Cueva de la Sima del Elefante. Estos nucleidos se producen con la interacción entre los rayos cósmicos secundarios generados en la atmósfera y los átomos de las superficies expuestas en la Tierra. Tras haberse localizado la mandíbula del *Homo sp.* en 2007, utilizamos este sistema por primera vez porque era muy importante obtener un resultado correcto. Pensábamos que podía tratarse del resto humano más antiguo encontrado en Europa Occidental, como se comprobó con esta técnica.

Hay que recordar que tras el hallazgo de la mandíbula el equipo se enfrentaba a un importante debate científico en torno a las fechas que debíamos atribuir a este fósil humano. Con argumentos geomorfológicos basados en la datación relativa de las terrazas fluviales que hay en la zona los geólogos señalaban que ese lugar no podía ser más antiguo de un millón de años, pues en ningún caso podía pertenecer a una fecha anterior al subcrón Jaramillo (que es anterior a 990.000 años).

La única forma de aclararlo era abrirse a otras formas de datación cuya eficacia estuviera contrastada, y a la vez combinar los métodos cualitativos con los cuantitativos para que los datos fueran consistentes. Todo un acierto, pues los resultados obtenidos fueron bastante concluyentes: el nivel de base excavado en la Sima del Elefante era más antiguo de lo que imaginábamos y alcanzaba 1,25 millones de años. Aquel dato fue recibido con gran alegría por todo el equipo. Definitivamente, eran los restos humanos más primitivos hallados en Europa.

Y ¿cómo nos indicaron ese dato los núclidos cosmogénicos? Para empezar hay que saber que esos isótopos raros, que se forman por interacción de los rayos cósmicos, sobre la superficie reaccionan con los átomos de silicio (Si) solo si este mineral está expuesto o a poca profundidad. Con el paso del tiempo los nucleidos crecen en número hasta que alcanzan un nivel de equilibrio. Ese nivel equivale a cinco veces su vida media, y cuando se alcanza deja de aumentar. Esta característica es la que permite calcular la antigüedad de una muestra.

Como ocurre con todas las técnicas isotópicas, el problema de este método es la contaminación, pero es algo que se intenta detectar previamente, para descartar los materiales no válidos.

En el caso de los niveles inferiores de la Sima del Elefante, la bioestratigrafía ya nos había dado una gran pista sobre su datación: en ese lugar había habido micromamíferos, en concreto el topillo *Allophaiomys nutiensis*, que nos indicaba que aquel nivel tenía más de 900.000 años. Curiosamente, otro pequeño roedor tenía un papel importante en Atapuerca.

Pero fueron los núclidos cosmogénicos los que nos confirmaron los datos y ayudaron a obtener un rango de edades que hemos podido comparar con otros métodos. Es más, en otros yacimientos se ha dado la paradoja de que la técnica nos ha proporcionado cronologías más antiguas o más jóvenes de las que teníamos. Lo primero ha ocurrido en el nivel 6 de la Gran Dolina, que resulta que es unos 100.000 años más antiguo de lo que pensábamos, pero ocurre lo contrario en niveles de la Cueva de la Galería-Covacha de los Zarpazos, donde se obtienen fechas de unos 100.000 años más recientes. Bien es verdad que, sea con un método u otro, se trata de unos rangos de edad aproximada y que los errores pueden ser del 20%.

## *El carbono- 14, el imprescindible*

Hemos dejado para el final el método del carbono-14. Casi setenta años después de su descubrimiento por el premio Nobel de Química Willard Libby sigue siendo imprescindible en infinidad de investigaciones de los arqueólogos de todo el mundo, pues es muy fiable cuando se tienen muestras que no están contaminadas.

El carbono-14 AMS, que requiere muy poca cantidad de material, ha sido utilizado en nuestro proyecto de Atapuerca pero, como se señalaba al principio del capítulo, solo para datar los yacimientos más recientes, que van desde el Paleolítico Superior hasta los periodos clásicos.

Es el caso de las secuencias estratigráficas de El Portalón en el complejo de Cueva Mayor-Cueva del Silo y en El Mirador, donde sus resultados nos han permitido conocer que los primeros agricultores y ganaderos llegaron a la meseta castellana hace unos 6.000 años antes del presente.

Con el descubrimiento del carbono-14 fue la primera vez que se encontraba una aplicación física para las ciencias sociales: la utilización de los isótopos para generar conocimiento vital de carácter histórico. Gracias a la



cronología radiométrica empezó la fusión de ciencias de la vida de la Tierra, y las ciencias sociales dieron un salto revolucionario para la arqueología y la interpretación de la historia. Su descubrimiento marcó para siempre la forma de trabajar con los fósiles que se encontraban en los sedimentos. De hecho, la edad de los registros se cuenta siempre a partir de la década de 1950, cuando se producen las explosiones atómicas que cambian las proporciones de radiación en el planeta.

La física y la química nos permiten saber que hay varios isótopos del carbono, pero no todos son útiles para los estudios de tipo arqueológico. El más abundante en la naturaleza es el carbono-12 (C-12), que tiene una gran estabilidad, como también la tiene el carbono-13 (C-13). Ninguno de los dos sirve por sí solo para datar. Sin embargo, existe otro isótopo que se forma en las partes altas de la atmósfera a partir del nitrógeno y que se desintegra exponencialmente, es decir, muy rápidamente, que es el que nos resulta útil precisamente por su inestabilidad: el carbono-14 (C-14). Aunque hay pequeñas proporciones de este C-14, es el más interesante para datar los registros de tipo orgánico.

Esto es así porque cuando los animales comen plantas fijan en sus organismos el carbono-14 procedente de la fotosíntesis, y cuando mueren empiezan a fosilizar y van perdiendo ese carbono-14 de su estructura, que se convierte en nitrógeno. Sabemos que este isótopo disminuye exponencialmente y que trascurridos 5.730 años de fosilización la cantidad de C-14 que queda en unos restos esqueléticos es la mitad que cuando estaba vivo. También sabemos que a los 50.000 años el contenido de C-14 es tan bajo que no se puede medir.

Calculando la proporción de C-12 y C-14 en una muestra podemos conocer cuánto hace que murió el organismo. La ausencia de C-14 también nos da información: si en un resto esquelético no hay rastro de este isótopo tiene necesariamente más de 50.000 años. Eso sí, para saber si son 60.000 o un millón debemos recurrir a otro sistema.

El problema fundamental que plantea esta técnica es de orden metodológico y, como suele ser habitual, en especial por una posible contaminación de las muestras. El origen puede ser antiguo, es decir, deberse a que se trabaja en niveles que han sido removidos por la mano del hombre, por animales o por otros fenómenos que ocurren en la naturaleza, en un proceso que se llama diagénesis; pero también puede haber contaminación moderna debido a los trabajos en las excavaciones científicas.

Por ello es esencial recoger las muestras en el campo con un protocolo muy cuidadoso si queremos tener éxito en el proyecto. Es fundamental no recogerlas directamente con las manos, sino utilizando instrumentos adecuados, y una vez recogidas se deben guardar inmediatamente en envoltorios plásticos o recipientes de cristal para que lleguen al laboratorio sin contacto orgánico alguno.

Un gran avance ha sido la utilización del acelerador de espectrometría de masas, que ha permitido trabajar con muestras muy pequeñas, compuestas por miligramos, en vez de gramos como era necesario con el método convencional. Una vez en el laboratorio esa muestra se convierte en gas o se licua para contar el número de átomos de carbono-14 que contiene y, de esta manera, conocer con precisión la proporción que tiene ese isótopo.

En Atapuerca tenemos un registro tan amplio que, como se puede ver, utilizamos una gran variedad de técnicas y métodos para conocer las cronologías de las capas que contienen los fósiles y que incluso se pueden datar de forma directa. Este proyecto de investigación lleva realizando dataciones en los yacimientos de la sierra de Atapuerca desde hace más de cuarenta años, lo que nos ha ido aproximando a las edades de los humanos y al resto de los seres vivos que habitaron ese lugar desde hace 1,2 millones de años. Quién sabe qué nuevas tecnologías y hallazgos permitirán ir afinando lo que hasta ahora conocemos.

## EL FUTURO DEL *HOMO SAPIENS*

### DE ATAPUERCA AL SIGLO XXI

**C**UANDO pasas la vida desenterrando el pasado e intentando conocer cómo han vivido las distintas especies de nuestro género que nos han precedido, es inevitable que surja la pregunta que está en la semilla de este interés: ¿Y qué pasa con nosotros, los humanos, que ahora vivimos en el siglo XXI? E inmediatamente la siguiente cuestión: ¿De qué nos sirve revivir el pasado si no somos capaces de gobernar racionalmente nuestro presente y plantear qué es lo que queremos en el futuro?

En un periodo de tiempo insignificante de nuestra evolución hemos pasado de machacar piedras a utilizar las ciencias de la vida, las de la Tierra y las ciencias sociales para reconstruir un relato de ese pasado en el que iniciamos el camino. Es lo que los investigadores hemos venido haciendo, y aún hacemos, dentro del Equipo de Investigación de Atapuerca, y es lo que tratamos de divulgar con el convencimiento de que es una contribución al conocimiento de la especie, al margen de que sea más o menos importante.

El equipo del programa ha aportado una gran cantidad de datos al conocimiento de la historia humana, ya sea encontrar una nueva especie, descubrir que el canibalismo se remonta a tiempos arcaicos, revelar un ritual funerario y una acumulación de cadáveres con centenares de miles de años, reconocernos en una evolución que va desde hace 1,2 millones de años hasta la actualidad, o conocer la evolución de los entornos naturales y la tecnológica de nuestro género durante cientos de miles de generaciones de nuestra historia. Pero, con todo ello en la maleta, ¿y ahora qué?

Nuestro equipo pensó con cuidado cuáles eran los objetivos de nuestro trabajo y cómo debían desarrollarse para que tuvieran un gran impacto en la

comunidad científica y en la sociedad. De ahí esas tres patas que hemos comentado anteriormente y que lo han sustentado hasta hoy: una investigación de alta calidad científica universal, la socialización del proyecto a través de la comunicación de la ciencia extraída de nuestros artículos y publicaciones, y la formación de jóvenes que en el futuro puedan desarrollar este proyecto, desde una perspectiva más profesional a través de cursos y carreras universitarias.

Después de este recorrido hace falta pararse a pensar en esta dialéctica de proponer, descubrir, estudiar, inferir y comunicar para socializar. Y debemos hacerlo evitando que el tiempo de trabajo empírico y el propio desarrollo del proyecto acabe agotando todas nuestras fuerzas.

Cuando a principios de los años setenta era estudiante de primer curso de universidad recibí un impulso que me ha acompañado toda la vida. En aquellos tiempos se nos repetía machaconamente: «Sin conocer el pasado no se podrá vivir el presente ni construir el futuro». Esta máxima resonó en mi cabeza durante más de treinta años, hasta que un día, hace unos diez años, estando en la Trinchera del Ferrocarril esperando una visita de ilustres ciudadanos, me di cuenta de que conocer el pasado no tenía ningún sentido si no sabíamos como especie qué es lo que queríamos para nosotros y para los *Homo sapiens* de este planeta en el futuro. Aquello cambió para siempre la concepción que yo tenía de ser humano, y fue un punto y aparte en mi carrera, el paso que me convirtió en un humano humanizado.

Desde entonces no me he movido ni un centímetro de aquello que me rebeló la intuición y que me cuestionó todo el trabajo que hemos realizado el Equipo de Investigación de Atapuerca durante los últimos cuarenta años. Era y es la incertidumbre sobre el futuro que se presentó como un vendaval para revelarme que lo importante era prospectar nuestra especie, que era preciso sentirnos reconocidos como humanos que queremos aprender de nosotros mismos y de nuestro entorno.

Esta prospectiva no se mostraba ante mí como una forma especulativa de ver el futuro del *Homo sapiens*, sino como una manera de contribuir a encontrar nuestro sitio en el planeta y por descontado en el universo. ¿Y qué relación tenía la prospectiva y la retrospectiva que había analizado hasta entonces? Probablemente esta era la pregunta adecuada y tenía que buscar la respuesta que me permitiera enlazar el pasado y el futuro con el presente.

Los arqueólogos nos hemos pasado la existencia excavando y estudiando todo lo que ha sido amortizado por la historia y la propia evolución, en un afán de encontrar nuestras raíces y asegurar que nuestra humanidad tiene una

gran historia, cada día más larga y lejana. Hemos retrocedido en el tiempo hasta hallar el momento en que aún no éramos humanos y después hemos cabalgado sobre la hominización y humanización con la esperanza de asegurarnos nuestra racionalidad y llegar incluso a saber cuándo romperemos con el azar que ha regido nuestro destino para convertirnos en máquinas conscientes del espacio y el tiempo.

Desde la ciencia y la historia hemos comprobado que si les preguntamos a la tierra, las rocas o los fósiles, estas nos responden de forma natural siempre que las preguntas sean acertadas; que basta con ser paciente y perseverante y tener un método y unas técnicas adecuadas para obtener la información empírica que después podremos inferir, si la teoría está correctamente planteada.

Pero el resultado de este trabajo, por curioso que resulte, solo nos aleja de lo que realmente queremos saber: ¿quiénes somos?, ¿hacia dónde vamos? Sinceramente, ahora pienso que la respuesta a esta segunda cuestión es la que debe movernos como especie. Probablemente, si pergeñamos bien la pregunta y nos dedicamos a pensar y actuar sobre ella, abriremos las puertas de lo que ahora mismo se presenta como inconmensurable.

Y la pregunta adecuada es qué es lo que queremos para el futuro, habida cuenta del marco de la revolución científico-técnica que estamos atravesando y que nos permite acelerar la historia de la humanidad de manera exponencial como nunca había ocurrido hasta ahora. Si esta cuestión está sincronizada con nuestro devenir histórico es muy posible que la respuesta nos permita investigar de otra manera en el presente los registros del pasado. Seguramente esta forma de pensar dará sentido a lo que hacemos más allá del conocimiento.

Lo primero es asegurarnos conocer qué es ser «humano» para poder implementarlo en todas nuestras acciones, no solo en las relacionadas con el conocimiento, sino también de pensamiento y acción. Es algo que nos puede generar una nueva conciencia, que posibilita de manera definitiva nuestra transformación en seres capaces de modificar la realidad a partir de una serie de objetivos que nosotros mismos moldeamos más allá de los criterios naturales de la selección natural.

Y ello requiere tomar decisiones. ¿Queremos ser miles de millones más en el planeta? ¿Queremos que las desigualdades continúen en la especie? ¿Queremos destruir con nuestra acción la nave hacia donde navegamos? ¿Acaso saber si existe vida consciente en el cosmos? ¿Y cuántos universos

existen? ¿Queremos convertirnos en seres biónicos? Si somos humanos actuemos como tales.

Es indudable que desafiar los procesos evolutivos naturales nos transforma en protagonista absoluto de nuestra historia, así que hasta que no delimitemos con claridad qué objetivos tenemos como especie no podremos empezar la tarea de humanizarnos de manera consciente. Este es el camino de la conciencia crítica de la especie, y probablemente no haya otro mejor que nos pueda hacer salir del atolladero evolutivo. En otras palabras, se trata de conocernos para reconocernos y desarrollar las estrategias de tipo científico y social que necesitamos para sustentar nuestras decisiones como especie inteligente y consciente, que nos permitan continuar comiendo y soñando.

Probablemente la adquisición colectiva de una conciencia planetaria es otro paso importante. Es algo que en parte se ha podido ver en cumbres mundiales como la Conferencia sobre el Cambio Climático que se celebró en París en 2015. Allí se anunciaron decisiones, a tomar más adelante, que pueden contribuir a gobernar nuestras acciones como especie, aunque estén plagadas de contradicciones. Este tipo de consensos, si llegan a tales, pueden ser un primer paso hacia la consolidación de la humanidad que estamos planteando; es el acuerdo con pensamiento crítico de una conciencia operativa que debe ir ganando terreno a la improvisación y a los comportamientos corporativos e interesados.

No es menos cierto que todos los proyectos que se desarrollan para mantenernos saludables, poder predecir el tiempo, alimentarse mejor, conocer cómo se organiza el universo o de qué manera funciona nuestro cerebro, no tienen sentido sino los organizamos como parámetros de la especie. Necesitamos unos especímenes de *Homo sapiens* que socialicen su inteligencia y puedan compartirla de forma solidaria, romper la frontera entre conocimiento y pensamiento para incrementar exponencialmente nuestra sociabilidad y llevar ambos a los límites que permita nuestra evolución como humanos. Si somos capaces de caminar juntos en esta dirección el estudio del pasado empezará a suministrarnos claves que nos aseguren un mejor futuro como especie.

La investigación en evolución humana por sí misma no representa nada para este proyecto si no somos de capaces de desarrollar los criterios de especie que estamos anunciando y en los que la ciencia y la crítica juegan un papel social fundamental. Por lo tanto, en estos momentos es básico que hagamos

autocrítica, a la vez que nos planteemos qué estamos haciendo ahora y qué queremos de nosotros.

Si tuviéramos esta forma de entendernos como especie, quién sabe cómo se podría interpretar la historia de lo humano que cobija Atapuerca. Este es el desafío para las próximas generaciones. No tan solo las máquinas podrán ayudarnos con su capacidad de copiar, emitir, calcular o reproducir, sino que un alto componente de pensamiento holístico y universal puede que nos diera la capacidad y la energía suficiente para un conocimiento más objetivo y una interpretación más avanzada, en la perspectiva de una dialéctica de especie cada vez más consistente y humana.

Podríamos decir que lo humano evolucionaría hasta otro espacio en poco tiempo, probablemente el espacio de lo transhumano. Y llegados hasta ahí, cabe plantearse qué visión tendrán esos humanos transhumanos de nuestra historia, qué mutación nos permitirá pasar de un estado a otro; qué efectos tendrá la sustitución de la selección natural por la técnica y cultural... Todo esto es un gran trabajo para los evolucionistas de mañana. Se les abre la puerta a otras investigaciones que, por ahora, para los científicos actuales aún son inimaginables.

La arqueología de nuestro género será una prospectiva, una mirada al futuro, cuando ya seamos algo distinto a la especie que ahora somos y la que hemos sido, cuando seamos esa humanidad transmutada. Imposible adivinar cómo analizarán los nuevos científicos el estudio de su pasado que es nuestro presente; cómo interpretarán los actos, objetos o información ya amortizada; cómo influirá en esta posthumanidad el saber generado con tanto esfuerzo en lugares como Atapuerca.

El regreso al presente desde el futuro será en realidad una vuelta al pasado en el que nosotros solamente seremos información material o digital. Y seremos estudiados, como lo hacemos nosotros con el *Homo antecessor*, el *Homo heidelbergensis* o el *Homo neanderthalensis*.

Posiblemente los paradigmas que nos han servido a los investigadores y en general a la sociedad para desarrollar nuestra cultura servirán en este futuro transespecífico para sentar las bases de la ruptura epistemológica que siempre recorre nuestras intenciones intelectuales.

Lo humano se está construyendo en un proceso que no ha parado de producir energía durante centenares de miles de años. Es un enigma que aún no tiene capacidad de ser descifrado. Tal vez en el futuro esto cambie y dejemos de ser humanos. Quién sabe si el conocimiento de lo que fuimos, lo que somos y lo que podamos ser no surgirá de debajo de la tierra, como ahora,

y será responsabilidad de los arqueólogos que trabajen en la litosfera (la capa superficial de la Tierra, de unos 100 km de profundidad). O a lo mejor la información que nos hace falta provendrá del Cosmos, a fin de cuenta de donde venimos nosotros, y así volveremos a reconectarnos con unas dimensiones que nos han hecho singulares: el espacio y el tiempo.

No sabemos cuántas de estas preguntas que nos hemos hecho podremos contestar, pero al menos así habremos hecho el esfuerzo de evolucionar para convertirnos en humanos y más tarde en transhumanos.

Es muy posible que nuestra conciencia cambie en el futuro con todo lo que sabemos de nosotros mismos, y entonces deberíamos tener en cuenta que en una pequeña sierra burgalesa situada en un apéndice del continente euroasiático se desenterró fosilizada una parte importante de la memoria del sistema y aquello nos ayudó a ser lo que somos.



## EL ANUARIO DE ATAPUERCA

**Y**a hemos explicado la historia de Atapuerca y sus descubrimientos, pero existen una serie de hitos y de cuestiones relevantes que, según nuestros criterios, queremos hacer patente a continuación. En la vida real no es fácil discriminar lo que es más importante de lo que lo es menos, porque todo depende del interés de cada momento, pero la única manera de explicar lo que consideramos más trascendente pasa por arriesgarse a simplificar y escoger entre las miles de acciones efectuadas en la sierra durante los últimos cuarenta y cuatro años. Nos quedamos con descubrimientos, publicaciones, infraestructuras, academia y socialización.

Al configurar este apartado ha sido fundamental para nosotros la colaboración de Patricia Martínez, responsable de comunicación de la Fundación Atapuerca, cuyo acopio de información nos permite elaborar este apartado sobre las fechas relevantes entre 1972 y 2015, lo que supone más de cuatro décadas de trabajos y exploraciones.

**2:** Miembros del Grupo Espeleológico Edelweiss descubren el santuario de la Galería del Sílex en la parte oriental de El Portalón de la Cueva Mayor.

- En este mismo año los profesores Geoffrey Clark, de la Universidad de Arizona, y Lawrence Strauss, hacen un sondeo en la Cueva Mayor y prospechan los yacimientos de la Trinchera del Ferrocarril.

**3:** El profesor Juan María Apellániz inicia las excavaciones en el yacimiento del Holoceno de El Portalón de la Cueva Mayor y un sondeo en la Cueva de El Mirador.

**5:** El ingeniero de minas Trinidad de Torres contacta con el Grupo Espeleológico Edelweiss para preparar un equipo e intervenir en los yacimientos de la sierra de Atapuerca, pues había sido informado de la

acumulación de restos de úrsidos (osos) en la Sima de los Huesos. Estos contactos darán lugar al inicio de los descubrimientos de homínidos en este complejo de yacimientos.

**6:** El equipo que forma Trinidad de Torres, junto con el Grupo Espeleológico Edelweiss, realiza importantes descubrimientos de fósiles de homínidos en los sedimentos exhumados de la Sima de los Huesos. Concretamente la famosa mandíbula ATA-1 y los fragmentos ATA-2 y ATA-3, además de fragmentos de cráneo y dentición. Podemos decir que a partir de aquí se inicia el actual proyecto de Atapuerca.

- Los profesores Emiliano Aguirre y Marie-Antoinette de Lumley publican el primer artículo de fósiles de homínidos en una revista científica internacional, el *Journal of Human Evolution*.
- Uno de los autores de esta obra, Eudald Carbonell, conoce personalmente a Emiliano en un congreso científico en Morella (Castellón), donde presenta la mandíbula ATA-1.

**7:** Emiliano Aguirre desarrolla un proyecto de investigación, financiado y autorizado por el Ministerio de Educación y Ciencia, bajo el título «Excavaciones en el yacimiento de fósiles humanos de la sierra de Atapuerca». Se trata del primer trienio (1977-1979).

**8:** Se inician en Atapuerca las excavaciones en la Trinchera del Ferrocarril en la parte superior de las Tres Simas-Galería, desbrozándose en primer lugar la entrada del conducto.

- El Ejército provoca una explosión controlada en las Tres Simas-Galería que pone al descubierto la Covacha de los Zarpazos, lugar donde los osos hibernaban. Eudald Carbonell realiza su primera bajada a la Sima de los Huesos.

**0:** Excavación en la Covacha de los Zarpazos, primera excavación sistemática en la Trinchera con cuadrículas y siguiendo el método estándar.

**1:** Continúa la excavación del yacimiento de la Covacha de los Zarpazos y comienzan los trabajos en la Cueva de la Gran Dolina. Se eliminan niveles estériles de la parte superior. Los primeros niveles con presencia humana están en el nivel TD11, actualmente atribuido a TD10.

**2:** Se establece en la Galería-Tres Simas-Zarpazos el sistema de excavación galería de suelos utilizados. Se excavan cinco de estas galerías.

**3:** Primera visita científica a la Sima de los Huesos por parte de Eudald Carbonell y Antonio Rosas.

- Se localiza una hemimandíbula de homínido y se recogen sedimentos, entre los que se hallan dos dientes humanos.

**4:** Con Ignacio Martínez, Ana Isabel Ortega, Antonio Rosas y miembros del Grupo Espeleológico Edelweiss se inicia la excavación de la Sima de los Huesos.

**5:** Se muestrean para dataciones radiométricas los yacimientos de la Galería y la Gran Dolina, obteniendo cronologías del Pleistoceno Medio en los dos rellenos.

**6:** Primeras tesis y tesinas sobre los resultados de la excavación de los yacimientos. Los temas son paleontológicos, arqueológicos y botánicos.

**7:** Juan Luis Arsuaga se pone al frente del yacimiento de la Sima de los Huesos.

- Durante el II Congreso Internacional de Paleontología Humana celebrado en Turín se presentan los primeros resultados obtenidos en las excavaciones de Atapuerca: es la puesta de largo del proyecto.

**8:** La Universidad de Tarragona se incorpora al proyecto de Atapuerca. Se inician las visitas guiadas a los yacimientos con un convenio que se establece entre los codirectores, Asociación Cultural Amigos del Hombre de Ibeas/Atapuerca (ACAHIA) y la Fundación Duques de Soria.

**9:** Se inicia la excavación del yacimiento El Penal, frente a la Cueva de la Gran Dolina, para realizar un peritaje de su contenido. Limpieza de superficie y posterior sondeo.

- Se recogen tres centenares de restos esqueléticos en la Sima de los Huesos entre sedimentos removidos. Se certifica la riqueza de este yacimiento, único del Pleistoceno Medio mundial.

**0:** Se descubre la parte derecha de un frontal de homínido en la Sima de los Huesos con el que se puede reconstruir un cráneo completo, así como restos del esqueleto poscranial que pueden ayudar a la reconstrucción de un preneandertal.

- Se contabiliza que son veinte el número mínimo de restos de individuos diferentes en la Sima de los Huesos, según José María Bermúdez de Castro.

**1:** Se consigue que Atapuerca sea declarada Bien de Interés Cultural (BIC). Son los primeros pasos para hacer efectiva la protección de los yacimientos.

- Se jubila Emiliano Aguirre y entran en la dirección Juan Luis Arsuaga, José María Bermúdez de Castro y Eudald Carbonell.
- El 21 de julio se realiza la primera jornada de puertas abiertas en los yacimientos, con gran afluencia de visitantes.

**2:** Es el «año de los cráneos», por haberse descubierto en la misma campaña el cráneo n.º 4 y el n.º 5, y a su vez se reconstruye el n.º 6.

- Se inaugura la primera exposición sobre Atapuerca, *Los primeros europeos*, que viaja por España y llega a Londres. Comienzan así las campañas de socialización del proyecto.

**3:** El cráneo n.º 5 (llamado Miguelón) es portada en la prestigiosa revista *Nature*, se consigue así el primer artículo en una publicación de gran impacto. La investigación y los descubrimientos en la sierra de Atapuerca han despegado.

- El consejero de Cultura de la Junta de Castilla y León inaugura en la localidad burgalesa de Ibeas de Juarros el «Aula Emiliano Aguirre», en homenaje al exdirector del proyecto, en la que se expone una síntesis de los descubrimientos. Por primera vez los visitantes pueden ver materiales arqueopaleontológicos antes de inspeccionar los yacimientos.

**4:** Descubrimiento en la Cueva de la Gran Dolina de restos de homínidos, que son los más antiguos que vivieron en Europa Occidental. Se bautiza a la especie como *Homo antecessor* y se certifica que practicaban canibalismo, la prueba más antigua conocida de esta práctica en la humanidad.

**5:** Artículo en la revista *Science* sobre los descubrimientos de fósiles de homínidos del año anterior, pero sin especificar la especie en concreto.

- Se descubre un fragmento de parietal de preneandertal en el yacimiento de la Covacha de los Zarpazos-Galería, asociado a un hendedor del achelense.
- Se crea la sociedad Paleorama, que se encargará de las visitas a los yacimientos, así como el Parque Arqueológico de Atapuerca.
- Se construyen las infraestructuras de protección de los yacimientos de la Trincheras del Ferrocarril, primero en la Galería y después en la Gran Dolina. Los yacimientos se preparan para un salto cualitativo.

**6:** Publicación en *Science* de las pruebas de que la nueva especie encontrada en la Gran Dolina practicaba el canibalismo. El artículo obtiene un gran impacto, dado que se trataba de la prueba de canibalismo más antigua conocida en el registro arqueológico mundial.

- Descubrimiento de herramientas asociadas a fauna en los niveles inferiores de la Sima del Elefante, por lo que las primeras ocupaciones en la sierra de Atapuerca retroceden en el tiempo.

**7:** Se inician las campañas sistemáticas de excavación en la Cueva de la Sima del Elefante.

- El Equipo de Investigación de Atapuerca recibe el Premio Príncipe de Asturias de Investigación Científica y Técnica de 1997, que premia los descubrimientos, las publicaciones y el trabajo en equipo. El apoyo de la Casa Real y de la comisión evaluadora resulta imprescindible para afianzar el programa de investigación.
- *Science* publica un artículo sobre la nueva especie *Homo antecessor*. Por primera vez un grupo de investigadores españoles da nombre a una especie del género *Homo*.
- Se descubre la primera herramienta lítica asociada a los homínidos en la Sima de los Huesos, el bifaz Excálibur. El hallazgo ayuda a contrastar la hipótesis de una posible acumulación intencional de cadáveres.
- Se produce el primer vídeo de Atapuerca, titulado *El misterio de la evolución humana* y dirigido por Javier Trueba. También se crea la Asociación de Amigos de Atapuerca, presidida por José Manuel Cerdá, asociación muy activa que apoya al Equipo de Investigación de Atapuerca y promueve la comunicación del proyecto.

**8:** Se cumplen veinte años de excavación en los yacimientos de la sierra de Atapuerca, por lo que el *Diario de Burgos* y el Equipo de Investigación de Atapuerca producen un monográfico.

- El entonces príncipe de Asturias, Felipe de Borbón (actual rey de España), visita las excavaciones. También el presidente del Gobierno, José María Aznar, visita los yacimientos de la Trinchera del Ferrocarril.
- El Equipo de Investigación de Atapuerca recibe el Premio Castilla y León de Ciencias Sociales y Humanidades.

**9:** La revista *Nature* publica imágenes y un reportaje sobre la pelvis bautizada como Elvis de casi medio millón de años encontrada en la Sima de los Huesos, la más completa del registro mundial de homínidos.

- Se constituye la Fundación Atapuerca en la Trinchera del Ferrocarril, acto en el que está presente el Equipo de Investigación de Atapuerca, y se crea la «cátedra Atapuerca» con un acuerdo entre la Fundación Atapuerca y la Fundación Duques de Soria.
- Se inician las excavaciones en el Abrigo de El Mirador, para lo que se procede a la limpieza de la superficie, trabajos de resistencia eléctrica, sondeos mecánicos y un sondeo estratigráfico manual.
- En la Cueva de la Gran Dolina el hallazgo de herramientas de piedra confirma presencia humana en los niveles TD4 y TD5.

**0:** Los yacimientos de la sierra de Atapuerca son declarados por la UNESCO «Patrimonio de la Humanidad», y junto con el conjunto de fósiles, el karst sudafricano y los yacimientos de Zhoukoudian, en China, forman el reducido grupo de lugares del Pleistoceno Antiguo con esta calificación.

- Se inicia la publicación periódica *Los yacimientos de la sierra de Atapuerca*, que continuará diez años, hasta 2010, para informar de todo lo que ocurre en el entorno de los trabajos de investigación, academia y socialización del programa. Fue dirigida por Juan Carlos Díez, de la Universidad de Burgos.
- Se inicia la excavación de los niveles del Holoceno de El Portalón de la Cueva Mayor, con la limpieza de materiales removidos de excavaciones anteriores, y después se excava en una pequeña extensión. También se excava en el yacimiento al aire libre del Valle de las Orquídeas, situado en Valdecuence.

**1:** Se inaugura la primera instalación científica del programa de Atapuerca. Se trata del edificio de I+D+i en la Universidad de Burgos.

- Se inaugura el Parque Arqueológico de Atapuerca en este municipio con un objetivo pedagógico, que ese año se completa con una visita de los componentes de la Ruta Quetzal.

**2:** Se celebran veinticinco años de investigación con la exposición sobre Atapuerca en el Museo de Historia Natural de Nueva York.

- En la ciudad de Burgos se inaugura la exposición itinerante, producida por La Caixa, *Del mono al hombre*, sobre los cinco hitos en la evolución humana. Se instala en todas las capitales de provincia y ciudades españolas con más de 50.000 habitantes y obtiene el mayor número de visitantes de la historia.

**3:** Dentro del programa académico de la Universidad Rovira i Virgili se diseña el máster en Cuaternario y Prehistoria.

- Descubrimientos importantes de fósiles de homínidos en la Sima de los Huesos y en el nivel TD6 de la Cueva de la Gran Dolina.

**4:** El proyecto mantiene abiertos siete yacimientos, tras sumarse el de Hundidero. En este enclave se realiza un sondeo que saca a la luz industrias líticas del Pleistoceno Superior, atribuidas al modo 3.

- Se inicia el máster en Cuaternario y Prehistoria en la Universidad Rovira i Virgili de Tarragona.

**5:** Se constituye una unión temporal de empresas para la gestión de las visitas guiadas al yacimiento y al Parque Arqueológico de Atapuerca.

**6:** Se inicia la excavación al aire libre del yacimiento Hotel California, con ocupaciones del Pleistoceno Superior.

**7:** Descubrimiento de restos de los primeros europeos (por segunda vez) en el nivel TD9 de la Cueva de la Sima del Elefante. Se trata de un premolar y una mandíbula con una antigüedad de cerca de 1,2 millones de años.

**8:** Se abre la sede definitiva de la Fundación Atapuerca en la localidad burgalesa de Ibeas de Juarros, el pueblo más cercano a los yacimientos.

- Comienza el grado en Historia en la Universidad Rovira i Virgili.
- Se celebra en Ibeas de Juarros la primera edición de los premios de la Asociación Cultural Amigos del Hombre de Ibeas/Atapuerca bautizados como «judía de oro» que tiene como ganador al profesor Emiliano Aguirre.

**9:** La reina Doña Sofía inaugura en Burgos el 8 de julio los edificios de la Fundación Atapuerca y del Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana.

- La Junta de Castilla y León crea el denominado «Sistema Atapuerca Cultura de la Evolución» para la gestión del proyecto.

**0:** La reina Doña Sofía inaugura en Burgos el 13 de julio el Museo de la Evolución Humana (MEH). Es el escaparate para mostrar al mundo los descubrimientos realizados por el Equipo de Investigación de Atapuerca.

- El 30 de abril los tres codirectores del proyecto son distinguidos con el doctorado *Honoris causa* por la Universidad de Burgos.
- El 22 de agosto el presidente del Gobierno José Luis Rodríguez Zapatero visita los yacimientos de Atapuerca.
- Se inaugura una muestra en la Exposición Universal de Shanghái sobre los fósiles de Atapuerca y se celebra un encuentro hispano-chino y un taller de trabajo sobre evolución humana.

**1:** Comienza el máster en Evolución Humana ofrecido por la Universidad de Burgos en colaboración con el Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana y las universidades Complutense de Madrid, de Alcalá de Henares, de Zaragoza y del País Vasco.

- El 12 de marzo Juan Vicente Herrera, presidente de la Junta de Castilla y León, inaugura el Centro de Exposiciones y Recepción de Atapuerca.
- La Fundación Atapuerca asume las visitas guiadas en un convenio con la Fundación Siglo para el Turismo y las Artes de Castilla y León en el marco del «Sistema Atapuerca».

**2:** Inauguración en Tarragona de la sede definitiva del Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social (IPHES), que completa los tres institutos de evolución promovidos por el Equipo de Investigación de Atapuerca.

- La Junta de Castilla y León inaugura el Centro de Exposiciones y Recepción de Ibeas de Juarros.
- La Fundación Atapuerca asume la gestión de las visitas al parque y a los yacimientos.

**3:** La revista *Nature* publica el ADN mitocondrial de los homínidos de la Sima de los Huesos, el más antiguo secuenciado.

- La Fundación Atapuerca otorga el Premio Evolución al científico Trinidad de Torres y a los valores humanos al Grupo Espeleológico Edelweiss.
- Se celebra un grado en Antropología y Evolución Humana organizado por la Universidad Oberta de Catalunya y la Universidad Rovira i Virgili de



Tarragona.

**4:** La Fundación Atapuerca organiza el Congreso Mundial de Prehistoria con la Unión Internacional de Ciencias Prehistóricas y Protohistóricas en la Universidad de Burgos, presidido por Emiliano Aguirre. Más de 3.000 científicos de 50 países participan con sus trabajos y 1.500 acuden a las once sesiones celebradas.

- Se publica en *Nature* un artículo donde se describen los 17 cráneos de la Sima de los Huesos reconstruidos.

**6:** La revista *Nature* publica el ADN nuclear de los fósiles de la Sima de los Huesos. Se descubren fósiles pertenecientes a neandertales en la Cueva Fantasma.

**7:** Se descubren fósiles humanos en la Galería de las Estatuas atribuidos a los neandertales, pendientes de analizar y publicar en la fecha de finalización de este libro.

## BIBLIOGRAFÍA

- STÍ, J., *La evolución y sus metáforas. Una perspectiva paleobiológica*, ed. Tusquets, Barcelona, 1994.
- STÍ, J., LORDKIPANIDZE, D., *Los primeros pobladores de Europa*, RBA, Barcelona, 2012.
- UAGA, J. L., MARTÍNEZ, I., *La especie elegida*, Temas de Hoy, Barcelona, 1998.
- UAGA, J. L., *El enigma de la esfinge*, Areté, P&J, Barcelona, 2001.
- UAGA, J. L., MARTÍNEZ, I., *Atapuerca y la evolución humana*, Fundación Caixa Cataluña, Barcelona, 2004.
- UAGA, J. L., *El reloj de Mr. Darwin*, Temas de Hoy, Madrid, 2010.
- LA, F., *La Teoría de la Evolución*, Temas de Hoy, Madrid, 1994.
- MÚDEZ DE CASTRO, J. M., *El chico de la Gran Dolina*, Crítica, Barcelona, 2002.
- MÚDEZ DE CASTRO, J. M., MÁRQUEZ, B., MATEOS, M., MARTINÓN-TORRES, M., SARMIENTO, S., *Hijos de un tiempo perdido*, Ares y Mares, Crítica, Barcelona, 2004.
- MÚDEZ DE CASTRO, J. M., *La evolución del talento*, Debate, Madrid, 2010.
- MÚDEZ DE CASTRO, J. M., *Exploradores. La historia del yacimiento de Atapuerca*, Debate, Madrid, 2012.
- TRANPETIT, J., JUNYENT, C., *Viaje a los orígenes*, Península, Barcelona, 2000.
- BONELL, E., SALA, R., *Planeta humano*, Península, Barcelona, 2000.
- BONELL, E., SALA, R., *Aún no somos humanos*, Península, Barcelona, 2003.
- BONELL, E., BELLMUNT, C., *Los sueños de la evolución*, RBA-National Geographic, Barcelona, 2003.
- BONELL, E., RODRÍGUEZ, X. P., *Homínidos, las primeras ocupaciones de los continentes*, Ariel, Barcelona, 2005.
- BONELL, E., BERMÚDEZ DE CASTRO, J. M., *Atapuerca, perdidos en la colina*, Planeta, Barcelona, 2004.
- ALLI-SFORZA, L., *¿Quiénes somos? Historia de la diversidad humana*, Crítica, Barcelona, 1999.
- A, C., AYALA, F., *Senderos de la evolución humana*, Alianza, Madrid, 2001.
- VERA, J., ARSUAGA, J. L., BERMÚDEZ DE CASTRO, J. M., CARBONELL, E., *Atapuerca, un millón de años de Historia*, Plot y ed. Complutense, Madrid, 1998.
- BELLA, J., CARBONELL, E., MOYÁ, S., SALA, R., *Sapiens, el largo camino de los homínidos hacia la inteligencia*, Península, Barcelona, 2000.
- ¿, C., MORAL, S., NAVAZO, M., *La sierra de Atapuerca, viaje a nuestros orígenes*, Everest y Fundación Atapuerca, Valladolid, 2009.
- ANSON, D., EDEY, M., *El primer antepasado del hombre*, Planeta, Barcelona, 1982.

- KEY, R., *La formación de la humanidad*, Serbal, Barcelona, 1981.
- KEY, R., LEWIN, R., *Nuestros orígenes*, Crítica, Barcelona, 1994.
- LEY, H. DE, *La gran aventura de los primeros europeos*, Tusquets, Barcelona, 2010.
- STÍNEZ MENDIZÁBAL, I., *El primate que quería volar*, Espasa, Madrid, 2012.
- VER, H., *El mito de Atapuerca*, 2014, Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, 2014.
- EGA, A. I., MERINO, M. A., *Las cuevas de Atapuerca: una visión de la mano del Grupo Espeleológico Edelweiss*, Grupo Espeleológico Edelweiss y Diputación de Burgos, Burgos, 2012.
- BO, S., *El hombre de neandertal*, Alianza, Madrid, 2015.
- TERSALL, I., *Hacia el ser humano: la singularidad del hombre y la evolución*, Península, Barcelona, 1998.
- LA., *Atapuerca, sur les traces des premiers européens*, Muséum National d'Histoire Naturelle y Junta de Castilla y León, París, 2009.