Homo antecessor

El nacimiento de una especie

José María Bermúdez de Castro
y Eudald Carbonell

Lectulandia

Hace tan solo tres décadas pocos podían imaginar que una especie humana hallada y nombrada en la península ibérica por científicos españoles tuviera el honor de formar parte de nuestra historia evolutiva. La especie *Homo antecessor*, cuyos restos fósiles fueron descubiertos en un yacimiento de la sierra de Atapuerca, fue descrita en 1997 en la revista *Science*. El proceso, que duró tres años, no estuvo exento de grandes dificultades ajenas a la propia investigación. No obstante, la emoción de cada nuevo hallazgo y la sorprendente anatomía de los restos fósiles fueron un estímulo para superar todos los obstáculos. Una vez superado el primer escollo, la aceptación de *Homo antecessor* como fuente trascendental para la comprensión del origen del linaje de nuestra especie tropezó con la oposición de un buen número de expertos en evolución humana. La resistencia duró más de veinte años, hasta que la información anatómica y molecular impuso su lógica.

José María Bermúdez de Castro & Eudald Carbonell

Homo antecessor: El nacimiento de una especie

ePub r1.0
Titivillus 19.03.2025

Título original: *Homo antecessor: El nacimiento de una especie*
José María Bermúdez de Castro & Eudald Carbonell, 2023
Prólogo: José Manuel Sánchez Ron
Retoque de cubierta: Titivillus

Editor digital: Titivillus

ePub base r2.1

A nuestras familias,
con mucho cariño

PRÓLOGO

Tener la oportunidad de prologar un libro en el que dos de los codirectores de Atapuerca, José María Bermúdez de Castro y Eudald Carbonell, narran la historia de este extraordinario yacimiento paleontológico, constituye un gran honor. Y su publicación no solo un acto de justicia para con un colectivo de científicos, y en particular para los dos autores de este libro, que han dedicado una parte importante de sus vidas —probablemente la mejor, la verdaderamente inolvidable— sino, además, un servicio necesario a la cultura española, tan necesitada ésta de verse enriquecida por lo que la ciencia aporta y ha aportado. Y esto por varias razones. La primera es que en el mundo de la ciencia no se ha producido en España nada comparable, tanto por el interés de los descubrimientos que se han realizado allí como por la repercusión internacional que estos han tenido, como lo que se viene haciendo en Atapuerca desde hace algo más de tres décadas. La segunda tiene que ver con la atención a los detalles, a esa historia habitualmente descuidada, y por consiguiente prácticamente oculta, protagonizada por todo aquello que es necesario para poder llevar a cabo una investigación, más aún en una que tiene lugar en un lugar apartado del campo burgalés. ¿Dónde, por ejemplo, alojarse durante las campañas de verano, teniendo además en cuenta el número, que fue creciendo a lo largo de los años, de los participantes en las excavaciones? ¿Cómo conseguir la financiación necesaria? La financiación y la protección imprescindible del yacimiento. Hoy, cuando el mero nombre de Atapuerca suscita respeto e interés en la sociedad española, cuando los descubrimientos realizados durante las campañas veraniegas reciben inmediatamente la atención de los medios de comunicación, cuando son incontables las personas que desean visitar el yacimiento, y cuando muchos políticos no desdeñan, sino todo lo contrario, cualquier oportunidad para «hacerse ver por allí», puede pensarse que siempre fue así. Pero no lo fue, como explican, sin rencor pero sin olvidar, Bermúdez de Castro y Carbonell. Los españoles debemos saber no solo de los logros conseguidos, también de las dificultades, de las miopías o, peor aún, del desinterés de aquellos que

debían haber apoyado desde el primer momento. Necesitamos saberlo ya no tanto para exigir responsabilidades —misión por otra parte imposible aparte de desagradable— sino para no repetir en el futuro los mismos errores, para que la ciencia, cualquier ciencia, practicada en España pueda desarrollarse con la mayor libertad y aprovechamiento.

Hace ya mucho tiempo que la historia de la ciencia dejó de ser únicamente la de los grandes héroes del pasado, la de, entre otros, los Newton, Lavoisier, Darwin, Ramón y Cajal, Pasteur, Einstein o Heisenberg. Los historiadores de la ciencia entendieron bien que —sin olvidar, por supuesto, a los mojones que marcaron hitos y orientación en el devenir científico— era imprescindible tener en cuenta también la «trastienda» de la ciencia, todo aquello sin lo cual no habría sido posible producirla. Fabricantes de instrumentos, ayudantes de laboratorio, instituciones que acogieron a los científicos, condicionamientos sociales y políticos, modos, o mejor, «problemáticas» asociadas a la financiación, sin la cual no es posible investigar. Los materiales para hacer ciencia cuestan dinero, cada vez más al ser más sofisticados los instrumentos, imprescindibles para el avance de la ciencia. Y en el ámbito individual, recordemos que desde al menos las primeras décadas del siglo XIX, cuando la ciencia se institucionalizó, dejó de ser el patrimonio prácticamente exclusivo de aquellos que por cuna o relaciones podían permitirse el lujo de dedicarse a la ciencia sin recibir por ello un salario. No diré que la ciencia es una profesión como otra cualquiera, pero sí que los científicos tienen las mismas necesidades básicas que cualquier otro trabajador, entre ellas la de recibir un salario por sus trabajos.

Algunas de las anteriores cuestiones aparecen en las páginas que siguen, incluyendo, claro está, las específicas de la paleontología, como es la necesidad de remover, con sumo cuidado, toneladas de sedimentos con la esperanza de encontrar un fósil, seguramente resto parcial de un ser vivo de un remoto pasado. Ese resto que luego recibe la atención, como si hubiera surgido así como así.

Uno, para mí, de los aspectos más fascinantes de este libro la manera tan vívida cómo sus autores transmiten a los lectores su entusiasmo por el trabajo que llevaron a cabo, y, en particular, cómo reaccionaban ante hallazgos importantes. Leyéndolos uno siente, casi como ellos, el palpitar de sus corazones, la dificultad para respirar, para atrapar todo el oxígeno que necesitan sus pulmones ante la sorpresa del nuevo hallazgo. Porque no hay mayor recompensa para un científico que el descubrimiento, que encontrar algo que antes se desconocía. Y más aún cuando se trata de algo que tiene que

ver con nuestra propia historia como especie, esto es, con nosotros. Algo que sirve, aunque sea un pequeño paso, para desentrañar una historia tan enrevesada como la de la filogenia que condujo a *Homo sapiens*.

Otra de las virtudes de este libro es que permite apreciar la complejidad del trabajo paleontológico. Porque no se trata únicamente de excavar y limpiar buscando el fósil oculto. Esta es solo la primera tarea, la que proporciona los materiales que luego hay que interpretar. Pero para esto, para interpretar lo que significa lo encontrado, se necesitan muy diversos saberes, especialidades que involucran diferentes ciencias, incluyendo las técnicas más avanzadas de análisis genómico o espectroscópicas, al igual que ramas de la anatomía. Y encajar, comparando, lo hallado en el contexto de lo que otros paleontólogos descubrieron o descubren. Es esencial resaltar este último punto, porque, como señalé antes, poner orden en el árbol filogenético del que surgió la rama de nuestra especie no es tarea fácil. No lo es, en particular, distinguir entre especies que existieron en el pasado, datar y ubicar cuándo y dónde vivieron, cuáles eran sus modos de vida, sus características y sus habilidades. Y en este punto Atapuerca ocupa un lugar especial, pues fue allí, en 1994, donde se encontró una nueva especie. Los hallazgos —en la parte del complejo de Atapuerca conocido como la Gran Dolina— que permitieron introducir esta nueva especie cambiaron el paradigma sobre la primera colonización del continente europeo. La datación de los correspondientes fósiles, cifrada en más de 800.000 años, era sensiblemente más antigua que lo que se tenía calibrada hasta entonces en otros yacimientos europeos. Es más, el estudio de los fósiles de la Gran Dolina invitaba a dar un paso más: nombrar una nueva especie del género *Homo*, bautizada, precisamente por José María Bermúdez de Castro —lo explica de manera magnífica en este libro—, como *Homo antecesor* (en latín, «el hombre pionero, explorador»). Desde 1964, con la publicación de la especie *Homo habilis*, nadie se había atrevido a nombrar más especies de nuestro propio género. Fue a comienzos de 1997 cuando se envió el correspondiente manuscrito a la revista *Science*, proponiendo que los fósiles encontrados en el yacimiento de la Gran Dolina deberían ser considerados como pertenecientes a una nueva especie de nuestra genealogía. El artículo fue aceptado y se publicó el 30 de mayo de 1997. Se tituló «A Hominid from the Lower Pleistocene of Atapuerca, Spain: Possible Ancestor to Neandertals and Modern Humans», y lo firmaban Bermúdez de Castro, J. L. Arsuaga, E. Carbonell, A. Rosas, I. Martínez y M. Mosquera.

La publicación de este artículo tuvo una gran repercusión mediática internacional. Los diarios más conocidos de Estados Unidos, Reino Unido,

Japón, etc., se hicieron eco del hallazgo. Como siempre sucede en el mundo de la ciencia, hubo defensores y detractores, y se entabló un debate científico que ha quedado zanjado en 2020, con la obtención de las proteínas más antiguas recuperadas en fósiles humanos hasta el día de hoy y la subsiguiente publicación en el número del 9 de abril de ese año, 2021, en la revista *Nature*. Hay, definitivamente, que situar a la especie *Homo antecessor* en la filogenia humana.

Pero de la historia de este descubrimiento, incluyendo de esa «trastienda» que mencioné, uno de los logros más importantes de la historia de la ciencia española, se ocupan los autores de este libro. Sería imposible encontrar mejores notarios que ellos, dos de sus protagonistas.

Solo me resta agradecer a José María Bermúdez de Castro y Eduald Carbonell que hayan dedicado parte de su tiempo a compartir con nosotros, sus lectores, a explicarnos la historia de Atapuerca, y que lo hayan hecho combinando sus propias historias personales con la dimensión institucional, los logros científicos obtenidos del yacimiento y la repercusión internacional de los mismos. Al hacerlo, y al igual que en libros suyos anteriores, han mostrado su compromiso con la sociedad española; esto es, que además de magníficos científicos son buenos ciudadanos.

JOSÉ MANUEL SÁNCHEZ RON
Real Academia Española
Universidad Autónoma de Madrid

1

18 DE JULIO DE 1994

La mañana amaneció soleada e invitaba al optimismo. Durante los meses del verano, la bruma suele enturbiar el cielo de los alrededores de la ciudad de Burgos, al menos hasta que el sol impone su ley y brilla con intensidad. Era nuestra octava jornada de excavación de la campaña de 1994 y estábamos alojados en la Residencia Juvenil Gil de Siloé, a escasos cuatro kilómetros de la catedral de Santa María. Todavía nos estábamos habituando a los rígidos horarios de aquella institución pública. A decir verdad, el equipo siempre había sido muy disciplinado con las duras jornadas de trabajo en la excavación de los yacimientos de la sierra de Atapuerca, por lo que se trataba únicamente de seguir unas pautas establecidas. Nada especial que alterara nuestro ánimo, salvo que la distancia a los yacimientos —unos dieciséis kilómetros— nos obligaba a desplazarnos en varios vehículos.

Por una simple cuestión de comodidad y también por falta de recursos —por qué no decirlo—, las campañas habían transcurrido siempre en las cercanías de la sierra. Así venía siendo desde 1978, cuando Emiliano Aguirre inició las primeras prospecciones y excavaciones en los yacimientos de la Trinchera de Ferrocarril y la Cueva Mayor. La localidad de Ibeas de Juarros era ideal por su cercanía a la sierra y su buena conexión con Burgos. El pueblo también disponía de una serie de servicios esenciales, como farmacia, carnicería, panadería y una tienda donde podías comprar de casi todo. Aquella tienda estaba regentada por una familia encantadora que nos tomó mucho aprecio. Alguno de los miembros de la excavación apodó la tienda como «*el drugstore*», porque podías conseguir desde unas pilas para la linterna hasta el jabón para hacerte la colada, sin que faltaran agujas e hilo para coser botones y, por supuesto, deliciosos helados y chucherías. Además, teníamos la cantina y un bar a la entrada del pueblo donde podíamos matar las horas de ocio una vez terminadas las obligaciones profesionales del día. El restaurante Los Claveles no solo fue el lugar donde aprendimos todo sobre la gastronomía burgalesa —incluyendo los extraordinarios vinos de la Ribera del Duero—, sino un verdadero centro de operaciones logísticas durante los años en los que Emiliano Aguirre estuvo al frente del proyecto. Sus famosas alubias de Ibeas, acompañadas por todos los sacramentos de la olla podrida, eran muy

apreciadas por los camioneros que circulaban por la N-120 durante aquellos años. En la actualidad, y tras sensibles mejoras en la distribución del espacio y de su aspecto, el restaurante Los Claveles goza de un merecido prestigio en Burgos y sus alrededores.

Los primeros años en Atapuerca

Siempre hemos sentido un afecto muy especial por el pueblo de Atapuerca. El problema es que este pequeño municipio está situado al otro lado de la sierra. Para llegar por carretera a los yacimientos desde Atapuerca hay que bordear la cara norte de la sierra y recorrer unos doce kilómetros. La distancia es mucho más corta campo a través y por caminos tortuosos de tierra, pero es necesario disponer de vehículos todoterreno. En aquellos primeros años de excavación nos faltaba de casi todo. Disponer de transporte adecuado desde Atapuerca no era posible, así que todo se limitaba a visitar el pueblo durante la campaña de excavación y mantener una buena relación con su alcalde y los vecinos. Además, algunos yacimientos, como el que rellena la cueva de la Gran Dolina, están situados en el término municipal de Atapuerca. Tanto Ibeas de Juarros como Atapuerca tenían jurisdicción en el territorio donde se ubican los yacimientos.

Desde Ibeas se podía subir a pie a los yacimientos en algo menos de media hora. Nuestras caminatas desde los yacimientos hasta Ibeas al finalizar la jornada de campo se convirtieron en habituales, porque solo disponíamos de un vehículo de nueve plazas para movernos. El paseo entre los campos de cereales a punto de ser cosechados era muy agradable y aprovechábamos para charlar de los acontecimientos de la jornada. Además, nuestro apetito aumentaba y ya saboreábamos los deliciosos platos del menú de Los Claveles.

Pero al comenzar la década de 1990 el número de excavadores fue creciendo y pernoctar en una de las casas de Ibeas empezó a ser demasiado ruinoso para nuestro corto presupuesto. En 1994, cuando ya habíamos tomado la decisión de alquilar una gran nave industrial situada muy cerca de la N-120 y abandonada por el cese de su actividad comercial en el ámbito de la peletería, la Junta de Castilla y León nos ofreció la oportunidad de establecer nuestra base de operaciones en la Residencia Juvenil Gil de Siloé. De la posibilidad de dormir en colchones alineados en el suelo, sin ningún tipo de intimidad, pasamos a disponer de habitaciones sencillas, pero con ducha y un armario para guardar nuestros enseres. Merecía la pena el cambio,

considerando que el coste del alojamiento en la Residencia era muy asequible y la comida buena, equilibrada y abundante.

Pocos días antes de alojarnos en la Residencia nos había recibido su director, Miguel Ángel Millán, un hombre de aspecto serio y formal, acostumbrado a lidiar con los estudiantes universitarios. Con un bigote de otros tiempos, su mirada era amable a la vez que inquisidora. Su tono de voz inspiraba confianza, aunque también la firmeza que se puede esperar del director de cualquier institución. Eudald, Juan Luis y yo mismo nos sentamos en los cómodos sillones de su despacho esperando sus primeras palabras. Aquello parecía un examen en toda regla y se respiraba cierta tensión en el ambiente. Miguel Ángel nos fue explicando una a una las normas de la Residencia: horarios de comida, horarios de apertura y cierre del establecimiento, reglas de conducta y de limpieza, frecuencia de cambio de las sábanas y algunas más, que incluían la prohibición de bebidas alcohólicas durante las comidas. Era evidente que, durante su larga trayectoria en la dirección de la Residencia, Miguel Ángel se había tenido que enfrentar a no pocas situaciones complicadas. Sin duda, habría recibido referencias de nuestro trabajo en la sierra de Atapuerca y de una cierta mala fama de juerguistas. Debemos confesar que esa fama era totalmente merecida, ¿por qué negarlo? Nosotros teníamos nuestras reglas sagradas en el trabajo, pero mucha libertad en nuestro tiempo de ocio. Era evidente que tendríamos que limitar esa libertad. Sin embargo, una buena ducha después de la dura jornada, una cama cómoda y la intimidad de la que no podíamos disfrutar en Ibeas de Juarros compensarían con creces cualquier renuncia. Al director le preocupaba la edad de quienes formábamos el equipo. Era una institución para jóvenes, y no para personas de entre veinticinco y cuarenta años. Aquella era más bien la excusa que Miguel Ángel había esgrimido ante la consejería correspondiente para protestar a su manera por la decisión de la Junta de Castilla y León de alojarnos sin consultarle. Pero aquel argumento no llegó a buen puerto y allí estábamos nosotros, con bastantes más años que los estudiantes que alegraban los pasillos y habitaciones de la Residencia durante los cursos académicos. A pesar de todo, la cortesía presidió la reunión; todo quedó aclarado y salimos más tranquilos de aquella primera entrevista, sabiendo que aún podríamos pactar algunas cuestiones. Una de nuestras peticiones innegociables fue incluir al menos una botella de vino en cada mesa de ocho comensales. No éramos estudiantes, sino adultos y profesionales de la investigación científica. En el momento de redactar estas primeras líneas, Miguel Ángel Millán ha anunciado su deseo de retirarse de la

vida profesional, que retrasará unos meses, al menos hasta que finalice la campaña de 2022, tal es su implicación en el proyecto, después de tanto tiempo compartiendo juntos éxitos y problemas. Han transcurrido nada menos que veintiocho años desde aquella primera entrevista y ahora podemos considerar que Miguel Ángel es uno más de los nuestros.

El Halcón Milenario y la Brigada Caimán

Aunque el sol ya iluminaba la entrada de la Residencia, la temperatura de aquel viernes 8 de julio apenas llegaba a los siete grados. Las mañanas de julio en Burgos suelen ser frías, aunque no sople el temido viento del norte. Algo de ropa de abrigo puede mitigar esa primera sensación, que se disipa en cuanto el sol asciende hacia su cénit. Poco a poco ocupamos los coches disponibles, que ya eran suficientes para trasladar a casi medio centenar de excavadores. Eudald tenía su propio vehículo, un viejo *land rover* de tercera mano, que apenas alcanzaba los ochenta kilómetros por hora. Bauticé aquel todoterreno como *El Halcón Milenario*, un vehículo que su piloto, Han Solo (Harrison Ford), ponía en modo *velocidad luz* cuando escapaba de sus enemigos en la exitosa serie cinematográfica *Stars Wars* dirigida por George Lucas.

En menos de treinta minutos recorrimos la distancia que nos separaba de la sierra de Atapuerca por la N-120. Durante la última quincena de junio, un reducido grupo de arqueólogos de las universidades de Burgos y Tarragona y de paleontólogos del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid habíamos montado los andamios en los yacimientos de las cuevas de la Gran Dolina y la Galería. Este grupo recibía el cariñoso apodo de la Brigada Caimán[1] y su misión era preparar la logística y las infraestructuras necesarias para la excavación durante el mes de julio. También aprovechamos esa última quincena de junio para progresar en las excavaciones del yacimiento de la cueva de la Gran Dolina. Estábamos muy centrados en un sondeo arqueológico de unos seis metros cuadrados, que pretendía tener una visión lo más completa posible del yacimiento que rellenó esta cueva durante más de un millón de años y otros objetivos de los que hablaremos más adelante. Puesto que la cueva fue cortada por la Trinchera del Ferrocarril, uno de los lados del sondeo era visible desde el exterior. El acceso al sondeo era algo complejo; trepábamos unos diez o doce metros por los andamios hacia una plataforma de madera, que iba descendiendo a medida que profundizábamos en el sondeo. En la actualidad existe una normativa muy

exigente con la seguridad en las excavaciones, pero en aquellos años no había ninguna regulación y cada uno hacía lo que podía con sus propios medios, su ingenio y su habilidad para manejarse en aquellas condiciones tan precarias.

UN EQUIPO DE ARQUEÓLOGOS IMBATIBLE

En 1994, el equipo del sondeo estaba formado por seis personas cuya habilidad para excavar era muy apreciada en el equipo. La palentina Aurora Martín Nájera era la más veterana del grupo. En 1978 atendió a un anuncio que Emiliano Aguirre publicó en el *Diario de Burgos* buscando voluntarios para excavar en Atapuerca. Aurora ha dedicado toda su vida a la gestión de museos de distinta naturaleza, pero los yacimientos de la sierra de Atapuerca se han convertido en su verdadera pasión; no ha dejado de participar en las excavaciones desde aquella primera campaña, al menos los días que sus obligaciones se lo permiten. Su aspecto menudo y su carácter nervioso parecen reñidos con su determinación para conseguir lo que se proponga. Si añadimos la habilidad de sus manos y su veteranía, no teníamos duda de que Aurora era una de las personas que mejor podían llevar a cabo la misión encomendada. Xosé Pedro Rodríguez, gallego de origen, tiene un carácter totalmente opuesto; su tranquilidad y sosiego siempre ponen un punto de cordura en cualquier intervención en el campo; sabe escuchar y su sabiduría de años de estudio es proverbial. El catalán Josep Maria Vergès ponía la fuerza, la determinación y una visión geológica fuera de lo común. La madrileña Marina Mosquera ha sido y es genio y figura, una mujer inteligente y sensible, con un carácter fuerte que le vino muy bien para abrirse paso en un mundo todavía muy masculinizado. Con el paso de los años, Marina, Josep Maria y Xosé Pedro han llegado a formar parte de la élite mundial de los arqueólogos de campo. Completaban el equipo los catalanes Pep Zaragoza y Artur Cebrià. El primero de ellos es un caso extraordinario. Albañil de profesión, Pep se sumergió en el mundo de la arqueología gracias a la experiencia que obtuvo en la recuperación del castillo de su pueblo natal de Tarragona. El castillo del Catllar amenazaba ruina y olvido cuando Pep participó activamente en su restauración por amor a la historia de su tierra. Además, Pep había encontrado un yacimiento epipaleolítico en El Catllar —Vinyets— que lo llevó a trabajar codo con codo con el equipo que Eudald dirigía en la Universidad Rovira i Virgili de Tarragona. Pep es una persona que habla poco y que actúa con determinación. Sus manos, acostumbradas a un trabajo en el que prima la habilidad, lo hicieron durante unos años

indispensable en las excavaciones de los yacimientos de Atapuerca hasta su retirada. En el equipo nunca lo conocimos por su verdadero apellido; nos referíamos a él como Pep Vinyets, el nombre que siempre lucía en su camiseta de campaña. Es indudable que se sentía orgulloso de su segunda profesión. Por último, ese año el arqueólogo catalán Artur Cebrià se había unido al equipo de excavación del sondeo del yacimiento de la Gran Dolina.

La afición de uno de nosotros (JMBC) por la fotografía ha permitido dar testimonio de muchos de los acontecimientos vividos en la sierra de Atapuerca durante una época en la que aún no había teléfonos móviles provistos de alta tecnología y aplicaciones inimaginables hace tan solo unos años. Uno de los fotógrafos oficiales del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, Mariano Bautista, estuvo tres años con nosotros a instancias de Emiliano Aguirre durante la década de 1980 y dejó muchas imágenes para la historia. Pero la fotografía sistemática de las excavaciones no llegaría hasta varios años más tarde, cuando se consideró necesario tener un registro visual de cada paso importante y pudieron comprarse cámaras fotográficas de gran calidad. Mientras tanto, la única cámara disponible era la que yo llevaba en mi equipaje. Tan solo era un modesto aficionado, pero mis fotografías aportaban recuerdos para la historia del proyecto. En 1994 tuve la ocurrencia de utilizar películas en blanco y negro. Quería conocer el efecto de ese tipo de imágenes, por si me decían algo diferente.

La mañana del 8 de julio había una luz extraordinaria, con el cielo limpio de nubes. La luz temprana del sol permite obtener colores azulados y vívidos, con un contraste extraordinario, pero no sabía qué podía obtener con una película en blanco y negro. Decidí probar y me alejé unos metros de la Trinchera del Ferrocarril para tomar instantáneas del paisaje. Debo confesar que el resultado final con una película en blanco y negro en aquellos ambientes de campo abierto fue decepcionante, pero lo cierto es que son las únicas fotografías de un momento histórico para los ámbitos de la prehistoria y la evolución humana.

El almuerzo de las once de la mañana nos levantó el ánimo. Un bocadillo acompañado del agua de los botijos y, si acaso, algo de vino barato a granel que guardábamos en una garrafa eran suficientes para cambiar de marcha y elevar la moral de la tropa. Los excavadores de la Gran Dolina nos reuníamos con los del vecino yacimiento de la Galería y compartíamos animadas charlas sobre los hallazgos que se iban produciendo. Un ambiente excelente para un trabajo duro, no exento de cierto peligro. Nadie ajeno al equipo de excavación nos acompañaba durante la jornada de trabajo. El guarda de los yacimientos

se nos unía durante el almuerzo como uno más de la expedición y nos echaba una mano en lo que podía. El silencio de la Trinchera del Ferrocarril se rompía con los golpes secos del martillo sobre los cinceles, los chascarrillos que animaban el trabajo y los graznidos de la pareja de cernícalos (*Falco tinnunculus*), cuando sobrevolaban la zona para alimentar a sus crías en el nido situado en una oquedad del escarpe vertical de la Trinchera.

Dos dientes que lo cambiaron todo

Eudald estaba examinando las herramientas y los fósiles que salían por doquier en el yacimiento de la Galería. Debatía una y otra vez con los arqueólogos sobre el método de excavación, mientras atendía la visita del fotógrafo Javier Trueba, que estaba dando una vuelta por la Trinchera. Un grito procedente de la parte alta de la Gran Dolina detuvo la discusión. Volvió la cabeza hacia el lugar de donde procedía y distinguió perfectamente a Aurora y a Josep Maria haciéndole señas desde el sondeo. Con rapidez, recorrió los cien metros que le separaban de la Gran Dolina y trepó con agilidad por los andamios. Allí le enseñaron unos dientes que acababan de aparecer en el nivel TD6. Aunque Eudald no se ha especializado en morfología dental, su formación en Francia incluía notables conocimientos de paleontología y aquellos dientes no le recordaban a ninguna especie de las que ya estaban apareciendo en TD6. Su cara palideció, según nos cuenta siempre Aurora. Su intuición le decía que se estaba produciendo un hallazgo extraordinario.

Su siguiente reacción fue preguntar por mi paradero. Yo soy especialista en morfología dental y, por tanto, podía certificar la primera impresión que estaban teniendo. En muchas ocasiones, los incisivos de ciervo se confunden a primera vista con los de los humanos. Según me han contado en varias ocasiones quienes allí se encontraban, uno de los dientes era tan raro que podía ser de oso.

—¿Dónde está José María? —repitió Eudald con insistencia.

Pero nadie podía responder a su pregunta. Desde que había terminado el almuerzo, hacia las 11.30, no se me había visto por los yacimientos. Eudald gritó inútilmente mi nombre varias veces. Estaba lejos y no oí aquellas voces, que se ahogaban entre las paredes de la Trinchera. Así que llegué al lugar de trabajo con tranquilidad y totalmente ajeno a lo que estaba sucediendo.

Eran poco más de las doce del mediodía. Desde la distancia, observé el descenso de Eudald por la torre de andamios situada al pie de la Gran Dolina,

justo debajo del sondeo. Me acerqué a preguntar:

—¿Qué tal todo, Eudald? ¿Sucede algo? —pregunté con interés y cierto nerviosismo.

—Bien, todo bien —me respondió—. Pero sube…

Su voz sonó seca, grave, imperativa. ¿Quizá estaba molesto por mi ausencia durante algo más de media hora? Noté cierta palidez en su rostro y me preocupé. Por las anotaciones en su cuaderno de campo, sabemos que Javier Trueba le dio un trago de agua para que se recuperara de la excitación.

Mientras Eudald se alejaba, trepé por los andamios con rapidez hasta alcanzar la plataforma. Allí estaban todos los componentes del grupo, nerviosos, serios, expectantes… Yo no comprendía nada hasta que Aurora se acercó a mí con dos pequeñas bolsas de plástico y me pidió que opinara sobre un hallazgo reciente en los sedimentos del sondeo. Sus manos y su voz temblaban al ofrecerme las bolsas. En cada una de ellas había un diente con raíces de color marrón oscuro y coronas azuladas. Noté como mi cuerpo liberaba adrenalina ante la excitación del momento. Saqué primero uno de los dos dientes de su bolsa. Se trataba de un canino inferior fácil de identificar y humano, sin duda; pero el segundo tenía un aspecto extraño. Por mi mente pasaron a velocidad de vértigo todas las imágenes de dientes de formas diversas almacenadas en los entresijos de mis neuronas durante años de experiencia. La corona y la raíz me recordaron a los premolares de *Homo habilis*. Ignoro cuánto tiempo transcurrió hasta que procesé la información, quizá tres o cuatro segundos, y fue entonces cuando lancé un grito de alegría:

—¡Son dientes humanos!

Fue un instante mágico, único, muy difícil de olvidar. Aquel grito liberó la tensión de cuantos estaban en la plataforma; se abrazaron, saltaron, gritaron… y estuvieron a punto de derribar la estructura de madera. No recuerdo todo con lucidez porque mi mente estaba ofuscada por el subidón de adrenalina.

Nuestros compañeros de la Galería estaban a menos de cien metros de distancia y nos buscaron con la mirada. ¿Habría ocurrido algún accidente? ¡Dientes humanos!, gritamos todos con fuerza desde la plataforma. La noticia les llegó de inmediato y no tardamos en reunirnos y abrazarnos. La alegría era enorme, contagiosa, y durante unos momentos compartimos sensaciones únicas. Expresamos nuestra felicidad haciendo *el escarabajo,* tumbados de espaldas y pateando el aire con energía. Si alguien ajeno hubiera contemplado la escena habría pensado que nos habíamos vuelto locos. Y era cierto, una especie de locura maravillosa se apoderó de todos durante unos minutos, hasta que logramos calmarnos y reunirnos para la foto de rigor. Los

componentes de aquel grupo privilegiado posaron para la historia al pie de la Gran Dolina —¡en blanco y negro!—, la única fotografía que ha quedado para el recuerdo de aquel suceso extraordinario de la prehistoria europea.

Pero ¿cómo llegamos a ese momento?, ¿qué significado tenía aquel hallazgo?, ¿habíamos conseguido algo realmente importante? Eran dos dientes humanos, supuestamente de una población humana del Pleistoceno Inferior.[2] ¿Se trataba de los fósiles humanos más antiguos encontrados en Europa hasta entonces? Si así era, ese descubrimiento podía cerrar un debate que había llenado cientos de páginas de prestigiosas revistas científicas y que había sido motivo de caldeados enfrentamientos entre nuestros colegas durante los congresos de la última década.

Eudald seguía en estado de *shock*. No daba crédito a lo que estaba sucediendo. Sin mediar palabra, bajó en su todoterreno a Ibeas y se dirigió directamente a Los Claveles. Se sentó en la barra y pidió un chico-chica. Esta era la bebida que tomaban los agricultores de la zona antes de salir a faenar en los campos de cereales: una mezcla de vino dulce con aguardiente que levanta el ánimo. De manera sorprendente, Eudald se encontró en Ibeas con Alicia Ribera, redactora del diario *El País*, que casualmente había llegado ese día para conocer nuestros progresos en los yacimientos. Eudald no dijo nada, pero su estado de excitación hizo sospechar a la avispada Alicia que algo sucedía. A pesar de que Eudald tomó un nuevo chico-chica y más tarde un tercero, no dijo absolutamente nada del hallazgo y Alicia se quedó con la miel en los labios. Sin embargo, no pasarían más de tres días antes de que nuestro descubrimiento adquiriese tintes dramáticos.

2

LA SIERRA DE ATAPUERCA

Hace más de 125 años, una compañía británica (*The Sierra Company Limited*) decidió invertir en la construcción de una vía férrea de vía estrecha entre la localidad de Monterrubio de la Demanda y el municipio de Villafría, muy próximo a la capital de la provincia de Burgos. Se trataba de llevar carbón y minerales de hierro extraídos de las entrañas de la sierra de la Demanda, para conducirlos hasta Villafría y de ahí hacia Bilbao, una vez trasvasado el material a los ferrocarriles de los Caminos de Hierro del Norte de España. El proyecto comenzó en 1896 y terminó en 1901. Fueron cinco largos años de trabajo para construir 65 kilómetros de trazado, que pudieron ser menos si el responsable del proyecto, el ingeniero Pablo Pradera Astarloa, no hubiera decidido abrir una profunda trinchera en la sierra de Atapuerca, que se encuentra a muy pocos kilómetros de Villafría. El trazado de la vía férrea podía haber bordeado el flanco oeste de la sierra de Atapuerca, sin grandes infraestructuras más que la construcción de algún pequeño puente que salvara algunas desigualdades en el terreno. Nada que no se espere en cualquier vía de comunicación. Además, ese era el camino más directo hacia Villafría. Sin embargo, el trazado se desvió para atravesar una parte de la vertiente oeste de la sierra de Atapuerca dibujando en el trazado una curva de radio muy amplio.

Cuando uno se pasea por la que ya se conoce mundialmente como la Trinchera del Ferrocarril de Atapuerca, puede imaginar el enorme esfuerzo logístico que supuso aquella obra faraónica. En algunos puntos, la trinchera alcanza veinte metros de profundidad. Mediante explosiones controladas y el trabajo manual de unos 1500 operarios se extrajeron millares de toneladas de roca caliza, que se emplearon en la construcción de puentes y apeaderos, pero también para la realización de obra civil y seguramente particular en las localidades próximas a la sierra de Atapuerca. La empresa no resultó rentable, a pesar de que el tren también transportaba algunos viajeros, y en 1910 cesó su actividad.

La sierra de Atapuerca ha desarrollado un sistema cárstico desde hace varios millones de años. Parte de la sierra está literalmente horadada por numerosos conductos moldeados por el agua de lluvia, que se ha filtrado durante milenios a través de las grietas y de los planos de estratificación de la

roca caliza de la sierra. El agua fue disolviendo la roca y se formaron grandes salas y galerías. En un principio, el agua llenaba casi por completo estas cavidades, que aumentaban sus dimensiones a medida que la roca se disolvía. Con el paso del tiempo, el nivel freático fue descendiendo paulatinamente y las cavidades fueron liberadas del agua para formar una red de galerías internas de gran complejidad, aunque sumida en la oscuridad total. Algunas de las galerías llegaban a conectar con el exterior, formando sumideros por donde se terminaba de liberar el agua encerrada en el interior de la montaña. A partir de ese momento, la dinámica geológica de las cavidades se redujo a la formación de estalactitas, estalagmitas y otras estructuras similares, que genéricamente reciben el nombre de espeleotemas. La configuración de esos elementos, tan característicos de las cuevas y de tanta belleza, depende de la filtración de agua de lluvia cargada de dióxido de carbono que, a una temperatura adecuada, disuelve el carbonato cálcico o el sulfato cálcico de la roca caliza. El CO_2 se escapa de la solución líquida cuando esta penetra en las cavidades y los minerales precipitan formando estructuras caprichosas. Si la solución contiene hierro, manganeso o cobre, los espeleotemas adquieren colores vistosos, que podremos percibir cuando los iluminamos con la brillante llama de los carbureros o la luz de las linternas al circular por las galerías.

Algunas de las cavidades se abren al exterior, permitiendo que arcillas, limos o arenas las rellenen poco a poco. En ese proceso también quedan atrapados los restos de los seres vivos que forman los ecosistemas que dominan el entorno. El polen de las plantas, los restos óseos de los animales caídos en las trampas naturales o llevados hasta el interior por los predadores, las herramientas de piedra arrastradas o dejadas por los humanos en los abrigos de las cuevas, etcétera, también terminan formando parte de los rellenos. Es así como con el paso de los años se van formando yacimientos arqueológicos y paleontológicos. Los restos óseos fosilizan y las excavaciones controladas y sistemáticas posibilitan el estudio de cuanto quedó atrapado entre los sedimentos inorgánicos.

Todo empezó en 1976

La historia del proyecto científico de Atapuerca comienza con un hallazgo inesperado en una profunda cavidad de la llamada Cueva Mayor de la sierra. Este hallazgo, realizado en 1976 por el ingeniero de minas y paleontólogo Trinidad José de Torres, ha sido contado infinidad de veces. Sin embargo,

quienes nos visitan durante las campañas de excavación todavía siguen preguntando de qué modo empezó todo. Es curioso comprobar como el inexorable paso del tiempo termina por borrar acontecimientos trascendentales. Todo se acaba olvidando si no queda por escrito en documentos. Lo que a nosotros nos resulta ahora tan familiar —porque lo hemos vivido en primera persona— terminará por ser una historia envuelta en la bruma de las incertidumbres y la imaginación de quienes estudien la historia de la ciencia española de finales del siglo XX.

Los primeros restos humanos fósiles de la sierra de Atapuerca aparecieron junto a centenares de restos de oso de la especie *Ursus deningeri*, cuando Trinidad de Torres excavó en el yacimiento de la Sima de los Huesos de Cueva Mayor. De Torres enseñó los restos al profesor Emiliano Aguirre, que tenía notables conocimientos sobre la evolución humana. Aguirre examinó los fósiles humanos y no tuvo duda en plantear el primer estudio sistemático en la sierra de Atapuerca, centrando su interés en los yacimientos de la Trinchera del Ferrocarril. No era para menos, porque los fósiles hallados en la Sima de los Huesos pertenecían a la población *humana* más antigua encontrada hasta esa fecha en la península ibérica y su morfología recordaba a la de otros fósiles encontrados en yacimientos europeos. Cuando escribimos estas páginas, el conjunto de restos humanos obtenido en la Sima de los Huesos tras cuarenta años de excavaciones ininterrumpidas alcanza ya la impresionante cifra de 7000 ejemplares de todas las partes esqueléticas de una treintena de seres *humanos*, que vivieron y murieron en la sierra de Atapuerca hace unos 430.000 años durante el período que los geólogos denominan Pleistoceno Medio.[3] En ningún otro lugar del planeta se han encontrado tantos restos fósiles humanos de esta época de la humanidad en un único lugar. Es más, lo habitual es encontrar entre uno y a lo sumo un centenar de restos fosilizados de aquellas poblaciones del pasado.

Emiliano Aguirre comenzó su proyecto junto a varios de sus alumnos de doctorado y algunos colegas del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, todos ellos geólogos o paleontólogos. El reto era mayúsculo, porque la sierra de Atapuerca y sus yacimientos necesitaron años de estudio antes de que los investigadores consiguieran tener una mínima idea de su origen e historia evolutiva. En España apenas había tradición en excavaciones basadas en los modernos métodos arqueológicos. Era muy obvio que Emiliano Aguirre necesitaba arqueólogos en su equipo, que podía encontrar fuera de nuestro país; pero el azar y la suerte quisieron que él mismo y Eudald coincidieran en 1977 en un congreso en la localidad castellonense de Morella.

Eudald Carbonell

Se había corrido la voz de que Emiliano Aguirre asistiría al congreso para contar de primera mano sus conclusiones sobre el estudio de la primera mandíbula recuperada en la Sima de los Huesos. Es más, se comentaba que Aguirre llevaría el original para que todo el mundo lo pudiera contemplar. Lo acompañaría el propio Trinidad de Torres y los dos realizarían una charla sobre aquel acontecimiento, que ya corría como la pólvora en los departamentos universitarios dedicados al estudio de la Prehistoria. Entre los asistentes estaba Eudald, que se había desplazado a Morella junto al matrimonio formado por los arqueólogos Asunción Vila y Jordi Estévez. Cuando la primera sesión había comenzado, Emiliano entró por una puerta trasera, con una caja en la mano que distrajo la atención de los presentes. En un descanso de las sesiones, Eudald se acercó a Emiliano para presentarse:

—Mi nombre es Eudald Carbonell; soy arqueólogo y estoy muy interesado en el descubrimiento de Atapuerca —rompió el hielo Eudald.

—Me alegro mucho de conocerte y, ya que hablamos, me gustaría saber tu opinión sobre el posible paso de homínidos por Gibraltar. Ya sabes que algunos colegas están persuadidos de que Europa pudo ser colonizada a través del Estrecho, aunque yo no estoy demasiado convencido. Es importante para las investigaciones que estoy realizando con motivo de este hallazgo en Atapuerca.

—Yo tampoco lo tengo demasiado claro. No hay evidencias que permitan proponer esa hipótesis; pero nunca hay que descartar nada —dijo Eudald, con una convicción que no pasó inadvertida para su interlocutor.

—Me alegro de que pensemos lo mismo —sentenció Emiliano.

—¿Podrías dejarme ver el original de la mandíbula?

—Claro, no faltaba más —asintió complacido Emiliano.

—¡Es un ejemplar magnífico, aunque le falten las ramas ascendentes! Los molares se conservan perfectamente, ¡es realmente extraordinario!

—Me encantaría visitar la sierra de Atapuerca y, si es posible, participar en los trabajos de excavación. Tengo buenos amigos arqueólogos que se podrían apuntar —sugirió Eudald con interés profesional.

—Por supuesto, este próximo verano podrías hacernos una visita y conocer de primera mano lo que estamos haciendo —resolvió Emiliano.

Aquel encuentro resultaría decisivo para la suerte de los yacimientos. La visita de Eudald no tardó en producirse y sucedió durante las prospecciones de 1978. Recibió un telegrama en su casa de la calle Argentería de Girona en

el que Emiliano Aguirre le pedía visitar la sierra de Atapuerca. Eudald tenía veinticinco años, se había licenciado en la especialidad de Historia en la facultad de Filosofía y Letras y acababa de terminar su tesis de licenciatura bajo la dirección del profesor Eduard Ripoll Perelló, que trató sobre el yacimiento gironés de Puig d'en Roca. Eudald tenía pues suficiente experiencia de campo como para juzgar la posible importancia de los yacimientos de la sierra de Atapuerca.

Rápidamente comprobó la precariedad de las excavaciones y conoció a las pocas personas que colaboraban con Emiliano en el campo. Allí estaban Dolores Soria (Loli), Carmen Sesé y su marido Enrique Soto, que se encargaba de la logística, Jorge Morales y Enrique Gil. También conoció al arqueólogo Carlos Díez, que terminaría siendo su alumno de doctorado, y a Aurora Martín. Eudald también pudo darse cuenta de la magnitud de la empresa y de que aquellos yacimientos necesitaban ser excavados con método arqueológico, que recoge mucha información aparentemente innecesaria pero que posibilita obtener datos muy valiosos sobre el comportamiento de nuestros ancestros.

Eudald comprobó que la Trinchera del Ferrocarril se había dividido en dos tramos de manera artificial. Gracias a la tierra y los escombros amontonados durante años en mitad del desfiladero, se había conseguido un paso que permitía cruzar la Trinchera por su parte superior y unir el tortuoso sendero que bajaba desde lo alto de la sierra de Atapuerca por el llamado Valle de la Propiedad hacia un camino que se dirigía directamente hacia Ibeas de Juarros. Desde luego, se acortaba camino, pero aquella acumulación artificial también afeaba el paisaje.

En el tramo norte de la Trinchera, Eudald pudo conocer los yacimientos que rellenaban las cuevas, pero también se percató de otro yacimiento, que a la postre sería importantísimo para el proyecto que acababa de arrancar. A unos cien metros de la entrada al desfiladero y en su tramo sur podía verse una enorme acumulación de sedimentos caídos de uno de los rellenos de cueva cortados por las obras de la Trinchera, que casi impedía el paso a través de la estrecha garganta de roca caliza. Los sedimentos procedían de la erosión del yacimiento conocido como Sima del Elefante. Emiliano Aguirre no tenía medios suficientes como para ocuparse de este lugar, pero los responsables del estudio de los micromamíferos de aquella época, Carmen Sesé y su alumno de doctorado Enrique Gil, habían tomado algunas muestras para conocer algo sobre los niveles superiores del yacimiento. También se habían encontrado algunas herramientas de piedra en esos niveles que presagiaban

hallazgos de interés. Nadie sabía que muchos años más tarde aquel yacimiento proporcionaría evidencias extraordinarias sobre la primera colonización de Europa hace más de un millón de años.

La Gran Dolina, un yacimiento extraordinario

Al otro lado de los escombros que cortaban en dos la trayectoria de la Trinchera del Ferrocarril destacaban el imponente yacimiento de la Gran Dolina —un nombre acuñado por el propio Trinidad de Torres— y un conjunto más modesto de rellenos sedimentarios, cortados en parte por aquella magna obra de ingeniería y en parte por las labores de cantería que se habían activado en aquel lugar durante la década de 1950. Emiliano Aguirre carecía de medios para afrontar la excavación de un relleno de veinte metros de profundidad, que colmataba hasta el techo la cavidad de la Gran Dolina, así que las labores se habían centrado en un relleno más accesible, la Galería, en la que se habían encontrado algunas herramientas achelenses durante la limpieza de los escombros provocados por la lluvia, la nieve y el viento, tan frecuentes entonces en la provincia de Burgos. También había aparecido un fragmento de mandíbula humana entre los escombros, que Trinidad de Torres entregó a Emiliano Aguirre. Aunque nadie lo supo hasta años más tarde, aquel pequeño fragmento con dos molares encajados en sus alveolos sería el primer fósil humano encontrado en la Trinchera del Ferrocarril.

Eudald se dio cuenta enseguida de que el trabajo en el yacimiento de la Galería necesitaba el concurso de un arqueólogo de campo. Los procedimientos que se utilizan en paleontología no tienen en cuenta la posición relativa entre todos los elementos que se encuentran. El método arqueológico es mucho más lento, pero también proporciona mucha más información sobre posibles actividades de los *humanos* que pisaron o se instalaron en campamentos al abrigo de las cavidades.

«De Atapuerca me sacarán con los pies por delante»

Eudald prometió regresar si Emiliano Aguirre deseaba contar con su ayuda, porque lo que pudo ver le pareció de un valor arqueológico extraordinario. En 1979 no hubo excavación, pero en 1980 Emiliano se puso en contacto con Eudald, que llegó a la sierra en tren desde Barcelona junto a su amigo Jordi Estévez. Puesto que no había otra forma de hacerlo, los dos arqueólogos

caminaron con entusiasmo desde la antigua estación de ferrocarril de Burgos hasta la localidad de Ibeas de Juarros. Eran jóvenes y la distancia era solo de diecisiete kilómetros, aunque el peso de la mochila acentuara finalmente la sensación de fatiga. La precariedad en el proyecto Atapuerca duraría años, pero el esfuerzo merecía la pena. Eudald siempre cuenta la expresión que pronunció un día:

—De Atapuerca me sacarán con los pies por delante.

Aquella frase resumía de forma muy gráfica la excelente impresión que le estaban causando los yacimientos. Todavía no sabía lo que depararía el destino y lo que se acabaría encontrando con paciencia durante años de trabajo.

La excavación de 1983 en la sierra de Atapuerca fue mi primera experiencia en el trabajo de campo. Llegué con cierta inquietud, porque desconocía el mundo de la arqueología y pensaba que quizá no sabría moverme entre los profesionales de esta disciplina. Pero, en fin, todo consistía en trabajar y seguir las indicaciones de quienes tenían experiencia y dirigían los trabajos. Enseguida me presentaron a Eudald. Su semblante era el de una persona muy seria y de cierta dureza en la mirada, aunque su barba de varios días y su vestimenta informal le restaban solemnidad.

—Me llamo Eudald y me encargo de las labores arqueológicas —se presentó, con su voz grave y un cierto acento catalán.

—Mi nombre es José María y soy estudiante de doctorado de una antigua alumna de Emiliano Aguirre.

—Bien, supongo que tendrás alguna experiencia en excavaciones —asumió Eudald con cierta ingenuidad.

—La verdad es que no. Aunque he realizado muchas excursiones de campo durante mi carrera universitaria nunca he tenido la oportunidad de trabajar en excavaciones —expresé sin avergonzarme de ello.

—Bueno, pues ayuda en lo que puedas y aprende poco a poco —concedió Eudald, que parecía un tanto frustrado por la nula experiencia del grupo de estudiantes que estaba llegando conmigo desde la Universidad Complutense de Madrid.

Investigadores de bota

Desde aquella época se distinguía a los investigadores de *bota* de los investigadores de *bata*. Los primeros conseguían la información en trabajos de campo y los segundos en los laboratorios de los centros de investigación.

En mi caso, no había tenido ocasión de trabajar en el campo, por mucho que hubiera deseado realizar mi tesis doctoral tomando datos al aire libre. En la sierra de Atapuerca tendría ocasión de probar mi pasión por la naturaleza. El trabajo duro no me asustaba en absoluto. No sería la primera vez que utilizaba un pico y una pala.

—Vamos a tomar unas copas para que conozcas a otros miembros del equipo —propuso Eudald para seguir la conversación en el bar del restaurante Los Claveles de Ibeas de Juarros.

—Disculpa, es que yo no bebo —le respondí con la mayor sinceridad.

—¡Cómo! —espetó Eudald con cierta brusquedad—. Aquí todo el mundo bebe algo. Es una de las normas en las excavaciones. Anímate y toma algo con nosotros.

Así que pedí un vino de la Ribera del Duero y brindamos por el éxito de nuestro trabajo. Eudald empezó a caerme bien desde el principio y enseguida congeniamos. No era por la bebida, que esa primera noche sería algo más generosa, sino por su arrolladora personalidad, que dejaba entrever una sensibilidad que pocos saben apreciar.

—Ven, José María, voy a enseñarte la casa donde pernoctamos.

—Por supuesto, así podré ir dejando mis cosas donde me corresponda dormir.

Le seguí con determinación por la calle principal del pueblo, donde estaban la cantina y la pequeña tienda que vendía de todo.

La que llamábamos «Casa de Eloy» era un viejo caserón situado a unos doscientos metros de Los Claveles, no lejos del final de la calle que atravesaba la carretera N-120 entre Burgos y Logroño. La fachada y el resto de las paredes exteriores eran de piedra caliza, probablemente de alguna cantera de la sierra de Atapuerca. Tenía tres plantas, aunque la última no tenía tabiques y en otros tiempos habría sido utilizada como «sobrado» para guardar alimentos o secar los chorizos de la matanza. Emiliano Aguirre se la alquilaba durante las excavaciones a Eloy García Fuentes, un vecino de Ibeas que vivía en una casa cercana. Me sorprendió un cartel fijado con cinta adhesiva en la puerta metálica de color gris y de tipo holandesa o de establo que rezaba: «Monacato».

—¿Qué significa ese cartel? —pregunté sorprendido.

—Bueno, aquí solo dormimos los varones y no permitimos que entren mujeres. Ellas duermen en varias habitaciones del hostal Los Claveles —explicó Eudald con naturalidad.

No entendí nada e insistí. Finalmente, Eudald me explicó el asunto con voz divertida.

—En la campaña anterior tuvimos algunas juergas nocturnas en las que participaron las *sobrinas* del director de la tesis de Trinidad de Torres, el profesor José Fernández de Villalta, que había sido invitado por Emiliano Aguirre a conocer los yacimientos. Fernández de Villalta había montado en cólera y había prometido que daría cuenta de nuestros perversos actos en el Ministerio de Ciencia, que subvencionaba tanto las investigaciones como las excavaciones en Atapuerca —explicó Eudald evitando dar detalles *escabrosos* de aquel asunto—. Emiliano nos había reprendido y nos había pedido por favor que aquello no se repitiera. El proyecto estaba en juego.

Yo seguía sin entender nada de nada. Todo aquello me parecía pueril.

—En fin, pues sea, ¿dónde me puedo alojar?

—Donde te apetezca. Tendrás que compartir habitación con otros excavadores.

Busqué sitio en una de las habitaciones de la segunda planta y dejé mis pertenencias cerca de la cama elegida. No había armarios donde ordenar la ropa y todo debía quedarse dentro de la bolsa. Había otras dos camas en la habitación y deposité mis esperanzas en que mis compañeros no roncaran y no les oliesen los pies. Eudald me dio algunas explicaciones sobre las normas sociales que imperaban en la casa, como las duchas de tres minutos. El gas butano era un poco caro para la economía de la excavación y había que racionarlo. Las labores de laboratorio se realizaban en la mesa de la cocina, bajo la luz de una bombilla de 125 vatios. Todo eran miserias, excepto las excelentes comidas en Los Claveles. Como explicamos en el inicio de estas páginas, ese restaurante se había ganado merecida fama entre los camioneros que transitaban por la N-120. Lo pude comprobar esa misma noche durante la cena. Las alubias de Ibeas eran una delicia para el paladar y los guisos que preparaba la Sole —que regentaba el hostal y restaurante junto a su marido Juan Ángel— eran espectaculares.

Eudald disfrutaba cuando Juan Ángel le enseñaba uno de sus secretos mejor guardados: la bodega. Aunque no fuera un restaurante de lujo, Juan Ángel era experto en vinos y casi un coleccionista de los mejores caldos de la Rioja y de la Ribera del Duero: Marqués de Villamagna, Viña Arana, Viña Ardanza, Campo Viejo, reservas Sangre de Toro… En particular, Juan Ángel se sentía orgulloso de varias botellas de Vega Sicilia con casi treinta años de antigüedad. A la entrada del comedor de Los Claveles también había varias botellas de buenas marcas, que casi servían de decoración. El presupuesto de

la excavación solo daba para incluir un vino peleón en el menú, que se podía beber si le añadías algo de gaseosa. Desde 1984, cuando se producía algún descubrimiento en la Sima de los Huesos, forzábamos a Emiliano Aguirre a pedir alguna de esas botellas para brindar durante la cena y celebrar el evento. Medio en broma medio en serio, Emiliano nos decía que no quería más fósiles humanos, porque la subvención para pagar la excavación se agotaría enseguida. Pero Emiliano disfrutaba con nosotros y con los hallazgos. Sin duda, muchos aprendimos a degustar el buen vino en aquellas comidas y cenas tan emotivas.

Tras mi primera cena en Los Claveles, tomamos algunas copas de pacharán en La Vega, un bar que se encontraba justo donde empezaba el municipio de Ibeas cuando llegabas desde Burgos. Allí podíamos jugar al futbolín o charlar animadamente de nuestro trabajo en la sierra o de nuestras vidas privadas. Por descontado, el asunto del «monacato» terminó esa misma noche, porque nuestras queridas compañeras de la Universidad Complutense de Madrid entendieron que aquello era una ridiculez. Por supuesto, no dejaron sus habitaciones en Los Claveles, donde Emiliano Aguirre velaba por la buena fama de la excavación, pero quitaron el cartel de la puerta de la Casa de Eloy antes de conocer nuestra casa por dentro. Tonterías, las justas.

3

EXPLOSIÓN EN LA GRAN DOLINA

Pasaban los años y conseguíamos participar en todas las campañas de excavación con Emiliano Aguirre al frente. Ahora que el tiempo ha transcurrido, y muy deprisa, recordamos aquellos momentos mientras recorremos los parajes de este rincón de la provincia de Burgos. El paisaje de la sierra de Atapuerca siempre nos ha impresionado. Debido a que la primavera siempre se alarga en la meseta norte, asistimos al cambio estacional durante los meses de junio y julio mientras dura la campaña y podemos ver como el color verde de los cereales se transforma día a día, hasta que amarillea por completo y el trigo y la cebada están listos para la recolección. Nos gusta darnos una vuelta con el todoterreno por la ladera norte y la parte más alta de la sierra, donde visitamos con frecuencia todas las fuentes que aún quedan en la zona y que en su momento fueron imprescindibles para quienes pastoreaban durante toda la jornada por aquellos parajes: Fuente Mudarra, Fuente Sotillo, La Mentirosa o Fuente del Moro se distinguen por la cantidad de vegetación que crece a su alrededor. Durante los años más secos las fuentes dejan de manar agua; pero en años lluviosos el nivel freático hace brotar el precioso líquido, fresco y limpio, por los caños instalados quizá hace mucho tiempo.

Aunque los campos de cereales se agostan con rapidez, el verdor de las encinas (*Quercus ilex*), de los robles (*Quercus faginea*) o de los grandes rebollos (*Quercus pirenaica*) cubre la mayor parte de la sierra. Esos árboles pueden vivir en los suelos tan pobres que se forman sobre la roca caliza. Algunos pinos rojos (*Pinus syvestris*) salpican de vez en cuando el paisaje, sobreviviendo entre los reyes de la vegetación de la sierra de Atapuerca. Sorprende ver cómo soportan el estío los rosales silvestres (*Rosa canina*), los majuelos (*Crataegus monoginia*), las aulagas (*Genista scorpius*) o los gamones blancos florecidos (*Asphodelus albus*). Desde lo alto de la sierra podemos ver buena parte del Corredor de la Bureba, que conecta la cuenca del Ebro y la cuenca del Duero. Nos imaginamos a nuestros ancestros moviéndose por ese corredor, buscando los frutos que recolectaban y tratando de cazar los animales que descuartizaban y cuyos restos extraemos todos los años de los yacimientos.

También nos gusta bajar a la ribera del río Arlanzón para seguir el proceso de lavado de los sedimentos y la obtención de los restos fósiles de micromamíferos. En verano es muy difícil encontrar huecos entre la densa vegetación para llegar hasta la orilla. El río aún baja con fuerza en esa época del año, porque no estamos lejos de su nacimiento en las laderas de la sierra de la Demanda. Los chopos (*Populus nigra*) y los sauces (*Salix alba*) dominan el bosque galería que se forma a ambos lados del río. Cuesta mucho trabajo imaginar cómo el río ha desplazado su curso desde la vertiente sur de la sierra de Atapuerca hasta su recorrido actual, dejando un testigo de terrazas fluviales llenas de cantos rodados: un verdadero arsenal para que los homínidos consiguieran materia prima para fabricar sus herramientas. Podemos imaginar la fuerza del río moviendo todos esos sedimentos, cuando los *humanos* seguramente pescaban en sus aguas y los animales saciaban su sed. Un mundo que ya ha desaparecido y que nosotros tratábamos de reconstruir con nuestro trabajo.

Primeros hallazgos

Las excavaciones resultaron ser una aventura apasionante, en particular desde que comenzamos a intervenir en el yacimiento de la Sima de los Huesos de la Cueva Mayor. Tuvimos que extraer varias toneladas de sedimentos removidos desde finales del siglo XIX por excursionistas que se descolgaban con cuerdas por la sima vertical que daba acceso al yacimiento. Allí se encontraban cientos de restos de osos, caídos de manera accidental en la oscuridad de la cueva, cuando se movían por su interior para realizar la hibernación. Junto a los restos de osos también había esqueletos *humanos* que terminaron parcialmente destrozados a consecuencia de la energía descargada por los aventureros con sus piquetas de mano. Que sepamos, nadie reparó en la existencia de los esqueletos de nuestros ancestros. Los caninos de oso eran quizá la pieza más codiciada por su tamaño y espectacularidad. Lo que aquellos aficionados a la aventura dentro de las cuevas no sabían es que estaban haciendo un daño irreparable a uno de los yacimientos más importantes del Pleistoceno Medio de todo el planeta. De la treintena de machos y hembras que hasta el momento hemos identificado entre los restos óseos humanos, casi una decena resultaron muy afectados por la destrucción de la parte más alta del yacimiento. El resto se han ido obteniendo a partir de 1992, cuando nuestros compañeros encontraron sedimentos intactos donde no llegaba el extremo puntiagudo de las piquetas.

En varios escritos hemos contado las aventuras y el tremendo esfuerzo que supuso para nosotros extraer los sedimentos removidos,[4] aunque ese esfuerzo siempre se vio recompensado por una creciente colección de fragmentos de diferentes partes óseas y de dientes *humanos*, cuya antigüedad rebasa la cifra de 400.000 años.

Aquellos hallazgos fueron descritos en varios artículos de la revista británica *Journal of Human Evolution* y la notoriedad de Atapuerca fue creciendo poco a poco entre los especialistas. Algunos nos visitaron y trabaron amistad con varios miembros del equipo. Un momento especialmente importante para nosotros fue la organización en 1992 de un congreso internacional en el castillo de la Mota, en Medina del Campo, al que asistieron especialistas de todos los ámbitos del Cuaternario. Aquel fue el inicio de la consolidación del prestigio internacional de los yacimientos y del equipo, que seguía en formación, pues ese mismo verano aparecieron los dos primeros cráneos en la Sima de los Huesos. Uno de ellos, apodado Miguelón, es el cráneo más completo del Pleistoceno Medio de toda Eurasia.

Casi toda la atención de la segunda mitad de la década de 1980 se había centrado en la Sima de los Huesos. No era para menos, por el éxito que suponía encontrar decenas de restos fósiles *humanos* de tanta antigüedad. Pero tampoco había que descuidar los yacimientos de la Trinchera del Ferrocarril. En estos lugares se encuentra el contexto temporal, espacial y paleoecológico en el que podríamos encuadrar los hallazgos de la Sima de los Huesos. Con gran acierto, Emiliano Aguirre así lo había pensado desde un principio. El problema era que el dinero no daba para mantener un equipo suficiente de personas en activo durante las campañas de excavación. El yacimiento de la Galería había progresado y se pudo confeccionar la primera lista de especies de vertebrados de la sierra de Atapuerca. También había restos de polen y fue posible tener una cierta idea de las plantas que cubrieron la sierra de Atapuerca a lo largo de una parte importante del Pleistoceno Medio. El paisaje siempre había sido de tipo mediterráneo, con encinas, quejigos, rosas silvestres y gamones. Las herramientas de la Galería pertenecían a la tecnología achelense, que se había extendido por Europa durante ese período. Emiliano propuso excavar en los niveles altos del yacimiento que albergaba la vecina cueva de la Gran Dolina. Era tan solo un intento de saber algo más de aquella imponente cavidad, cuya logística exigía un enorme esfuerzo. Había que montar andamios con una altura de casi treinta metros y trabajar en tablones estrechos con riesgo de nuestras propias vidas.

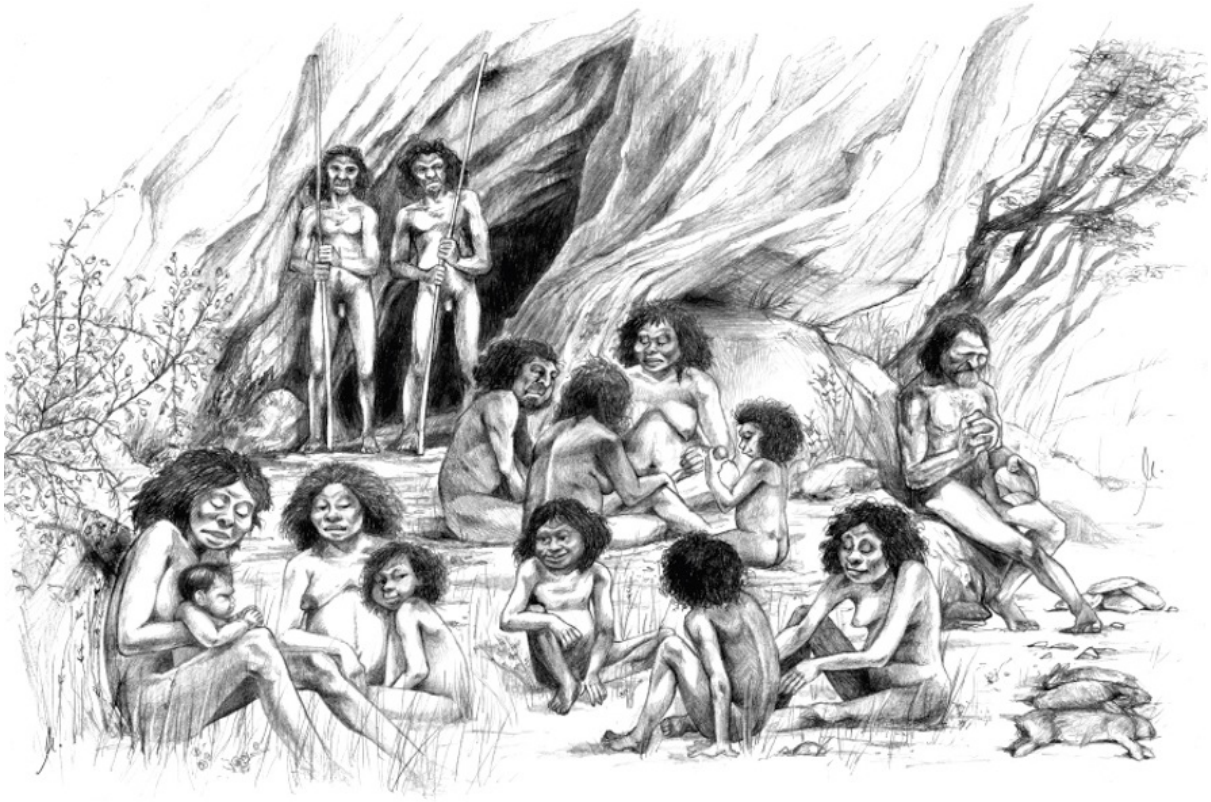
Pero, con la ayuda y fuerza de voluntad de todo el equipo de jóvenes colaboradores, Emiliano consiguió que un reducido grupo de excavadores pudieran empezar a extraer algunos sedimentos en un espacio de pocos metros cuadrados del nivel más alto de la Gran Dolina. A decir verdad, ese nivel no proporcionó nada interesante, porque estaba muy cerca del techo de la cavidad. Si algún animal hubiera podido entrar entre los huecos que quedaban entre el relleno de la cueva y el techo, lo habría hecho para preparar una guarida y tal vez devorar alguna presa.

El nivel TD6

Desde el suelo de la Trinchera mirábamos con gran atención hacia los niveles más altos del yacimiento de la Gran Dolina, intentando descubrir fósiles o herramientas aflorando en el cortado. Los diferentes niveles en los que se dividía la secuencia de estratos del yacimiento se habían señalado con las letras TD, Trinchera Dolina, y cada uno tenía un número que comenzaba con el 1 en la parte inferior de la secuencia (TD1) y terminaba con el número 11 (TD11), en la parte superior, que colmataba la cueva. En particular, el nivel TD6 nos llamó la atención desde siempre. La distancia que lo separaba del suelo de la Trinchera era de unos nueve metros y a esa distancia podían distinguirse varios fósiles que asomaban en el corte, así como varios nódulos de sílex de color blanquecino. El sílex es traslúcido cuando se presenta en láminas delgadas, pero también puede sufrir alteraciones cuando permanece miles de años enterrado entre los sedimentos de arcillas y limos. Esa alteración destruye las estructuras cristalinas de los diferentes minerales silíceos y se torna en un material amorfo y pulverulento de color blanquecino, opaco y de consistencia muy débil. Los sílex alterados se recuperan con mucha dificultad durante las excavaciones —si es que alguna vez se consigue —, pero su color destaca fácilmente del marrón rojizo de las arcillas.

Eudald se había fijado mucho en aquellos puntos blancos que resaltaban en TD6 e infería que ese nivel podría contener abundantes herramientas de piedra. ¿Podría tratarse de una ocupación humana de gran intensidad?, ¿tal vez un campamento? Siempre debatía con Emiliano Aguirre acerca de sus observaciones hasta que de común acuerdo decidieron montar un andamiaje para acceder al nivel TD6. Rescataron varios de los nódulos y varios fósiles que estaban a punto de caerse por la erosión. Algunos de esos fósiles presentaban marcas de descarnado, que solo podían haber sido la consecuencia de la desmembración de los animales por seres humanos. No

cabía duda de que en aquel nivel podía encontrarse una ocupación humana, tal vez un campamento. Pero la excavación de aquel nivel se antojaba muy complicada. Con un exiguo número de excavadores y los medios disponibles parecía una misión casi inviable. Además, habría que excavar también los niveles que se situaban encima de TD6. ¿Cuánto tiempo llevaría ese trabajo?



Explosión en la Gran Dolina

En 1989 sucedió un hecho que nos llenó de inquietud. Ana Isabel Ortega, miembro del Grupo Espeleológico Edelweiss de Burgos y por aquel entonces colaboradora del Equipo Investigador de Atapuerca, telefoneó a Emiliano Aguirre al Museo Nacional de Ciencias Naturales:

—Emiliano, deberías acercarte a la Trinchera del Ferrocarril. Ha ocurrido un desastre. Estoy con Carlos Díez, que no da crédito a lo que hemos visto —explicó con cierta ansiedad.

—¿Qué ha sucedido? —respondió Emiliano al otro lado de la línea con voz alterada.

—Un grupo de zapadores de un batallón de Navarra ha experimentado la potencia de sus explosivos justo en la base de la Gran Dolina. La debacle es tremenda y tendremos que hacer algo; todo está lleno de escombros y hay fósiles y herramientas desperdigados por todas partes.

—Gracias, Ana. Nos acercaremos en cuanto sea posible —concluyó Emiliano, que se había llevado un enorme disgusto por aquella noticia.

La sección norte de la Trinchera del Ferrocarril forma parte del municipio de Atapuerca, y está incluida en el terreno militar donde practican sus maniobras los efectivos del acuartelamiento de Castrillo de Val. La Trinchera es uno de los lugares más seguros para realizar explosiones controladas, y en aquellos años Emiliano Aguirre no tenía una relación tan estrecha con los militares como la que ahora disfrutamos nosotros. Si en aquella época los proyectiles silbaban por encima de la Trinchera sin previo aviso, en la actualidad el respeto por el patrimonio es total y muchos de los militares que han servido en Castrillo de Val son buenos amigos nuestros. El espacio donde se encuentran los yacimientos fue incorporado en 1972 dentro de los límites del campo de maniobras de Matagrande de aquel recinto militar. Desde entonces el paso por ese espacio está restringido a los civiles, puesto que se realizan prácticas de tiro, maniobras de blindados y de infantería, etcétera. Durante las primeras campañas, los mandos de aquella instalación militar desconocían por completo las actividades que se llevaban a cabo justo en el límite del campo de maniobras, donde se encuentra precisamente el yacimiento de la Gran Dolina.

Eudald y yo estábamos realizando nuestras investigaciones posdoctorales en el Museo Nacional de Ciencias Naturales y, como era lógico, acompañamos a Emiliano en un viaje relámpago a Ibeas de Juarros. Subimos a visitar la Trinchera de inmediato.

Ana Isabel tenía razón al alarmarse. Una parte de la sección inferior de la Gran Dolina había volado por los aires y se veían varias grietas en la pared del yacimiento. Dispersos por el suelo estaban los trozos de arcilla arrancados de cuajo, algunos de los cuales tenían restos fósiles y algunas herramientas, posiblemente procedentes del TD6. Además, en el lugar donde se habían colocado las cargas había quedado al descubierto una parte del nivel TD4, que corría el riesgo de desaparecer en cuanto cayeran unos cuantos chaparrones tormentosos, tan frecuentes en la meseta norte durante la primavera y el verano. La arcilla se disolvería y los posibles restos fósiles quedarían expuestos a la erosión y desaparecerían. Había que poner remedio a aquel desastre.

Emiliano pidió recoger cuanto se pudiera del suelo de la Trinchera, aunque fuera imposible conocer su procedencia precisa. Además, notificaría de inmediato lo ocurrido a la Consejería de Cultura de la Junta de Castilla y León para debatir el asunto. Lo más sensato sería realizar una excavación de

urgencia en la parte expuesta de TD4 y, literalmente, salvar los muebles. Nada más regresar a Madrid, Emiliano solicitó de inmediato ese permiso, que no tardó en llegar. Uno de los objetivos prioritarios de la campaña de 1990 sería recuperar los fósiles de TD4, que ya asomaban en la zona expuesta y que se taparon con lo que se pudo hasta que pudieran ser excavados con garantías.

Pero como no hay mal que por bien no venga, la Junta de Castilla y León aceleró los interminables trámites burocráticos para declarar la zona donde se ubican los yacimientos como Bien de Interés Cultural. Esa declaración llegaría en diciembre de 1991, tras un procedimiento que se venía arrastrando desde 1987. Con esa declaración, el espacio sería intocable para cualquier obra civil que se pretendiera realizar. En 2000, la declaración de los yacimientos como Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO y más tarde, en 2015, como lugar de Valor Universal Excepcional, fue el premio a la constancia y el esfuerzo del Equipo Investigador de Atapuerca por defender nuestro patrimonio. Los yacimientos de Atapuerca han quedado protegidos por la Ley de Patrimonio de la Comunidad de Castilla y León y tienen todas las garantías para su conservación en años venideros.

La excavación de 1990, la última que dirigió Emiliano Aguirre antes de su jubilación, se polarizó entre la Sima de los Huesos y las urgencias de TD4. La intervención en la Galería quedaría algo huérfana de excavadores, pero era imprescindible salvar los fósiles de TD4. Ese año, la excavación contó con la inestimable ayuda de los paleontólogos neerlandeses Remmert Daams y Albert Jan van der Meulen. Tuvimos la inmensa suerte de contar con el mejor equipo de expertos de Europa en el estudio de los pequeños vertebrados, que tanta información proporciona acerca de la antigüedad de los yacimientos y de las condiciones climáticas reinantes durante la deposición de los sedimentos.

Remmert era compañero nuestro en el Museo de Ciencias Naturales de Madrid y nos unía una gran amistad. Se fue demasiado joven, dejando un hueco importante en nuestros corazones. Albert y Remmert disponían de un buen equipo para procesar los sedimentos, de los que se obtenían esos pequeños fósiles que el ojo humano no puede detectar durante la excavación. Los sedimentos de los yacimientos de la sierra de Atapuerca siempre se han lavado en el río Arlanzón. Una vez que las arcillas y los limos van perdiendo humedad, las partículas minerales se desprenden de las cargas eléctricas que las mantienen unidas. Con un buen chorro de agua, esas partículas se separan con facilidad y liberan los fósiles y los granos minerales de mayor tamaño, que no pasan por la luz de los tamices de malla metálica preparados para ese

fin. Gracias a un todoterreno y un remolque especial, Albert y Remmert pudieron bajar a la orilla del río Arlanzón varias toneladas de sedimentos procedentes de la explosión. Carlos Díez estuvo atento al proceso por si aparecía alguna herramienta de piedra durante el lavado. Aunque se encontraron algunas lascas, nadie podía asegurar su procedencia.

Algunos descubrimientos inesperados

La excavación de 1990 también estuvo marcada por una información de notable relevancia, que Emiliano Aguirre había recibido con inusitado interés. Nuestro mentor había contado pocos años antes con la colaboración del geocronólogo Juan Carlos Carracedo (Estación Volcanológica de Canarias) y su alumno de doctorado, Vicente Soler, para realizar el primer estudio de las propiedades magnéticas de los sedimentos de la Gran Dolina. El estudio de la magnetización de las rocas en función del campo magnético terrestre se ha convertido en una herramienta muy útil para la datación de los yacimientos arqueológicos del Pleistoceno. Existen diferentes formas por las que las rocas adquieren lo que los expertos denominan magnetización remanente y que depende de la polaridad magnética de nuestro planeta. De momento no se conocen las causas por las que el campo magnético de la Tierra cambia de polaridad, de intensidad y de dirección; y lo hace de manera caótica, sin que se conozca ningún tipo de ciclicidad. En cualquier caso, se ha establecido razonablemente bien la cronología de los cambios de polaridad ocurridos durante el Cuaternario, el período durante el cual ha sucedido la evolución de la genealogía *humana*. Los átomos de hierro de los minerales de las rocas ferruginosas que emergen de las dorsales oceánicas adquieren las propiedades magnéticas reinantes en nuestro planeta mientras se enfrían (magnetismo remanente térmico). Estas rocas pueden datarse con facilidad una vez que se han enfriado y en la actualidad los expertos manejan un calendario muy ajustado sobre el momento temporal en el que se han producido los cambios de polaridad magnética en la Tierra. Las rocas sedimentarias también adquieren propiedades magnéticas cuando las partículas sedimentarias se depositan y compactan (magnetismo remanente deposicional).

Juan Carlos Carracedo realizó su estudio en los sedimentos que rellenan la cueva de la Gran Dolina. La coloración y la textura de los diferentes niveles permiten distinguirlos con enorme facilidad, aun para quienes no tienen experiencia o conocimientos de geología. La mayoría de los niveles que

percibimos desde la Trinchera tienen una ligera inclinación, pero se distinguen con mucha claridad: todo un regalo para los expertos.

Tras su análisis, Carracedo llegó a la conclusión de que el cambio de polaridad magnética conocido como Matuyama/Brunhes[5] se localizaba en la base del nivel TD4. Puesto que ese evento magnético estaba muy bien datado en 780.000 años, los fósiles que encontraríamos en ese nivel tendrían una antigüedad en torno a esa cifra. Si los resultados de Carracedo y Soler eran correctos, la secuencia sedimentaria del yacimiento de la Gran Dolina se habría depositado durante la mayor parte del Pleistoceno Medio, un período que los geólogos cifran en un rango de entre 780.000 y 120.000 años. Esa era la idea que empezamos a manejar desde que Juan Carlos Carracedo y Vicente Soler terminaron su análisis y se lo comunicaron a Emiliano Aguirre.

La Brigada Caimán preparó un andamio de poca altura para acceder a TD4 desde la Trinchera del Ferrocarril y comenzaron los trabajos de salvamento de los restos que la explosión casi había dejado a la intemperie. La excavación del área expuesta de TD4 progresó con rapidez y ante nuestros ojos fueron apareciendo cráneos muy completos de rinocerontes, caballos y ciervos de astas enormes. Llamaban la atención los dientes fosilizados y de colores azulados de los rinocerontes. Desde luego, eran hallazgos espectaculares y demostraban el potencial paleontológico del nivel TD4.

Sin embargo, uno de los excavadores llamó la atención sobre algo que acababa de aparecer. Eudald y Carlos Díez —alumno de doctorado de Eudald — se apresuraron a reconocer lo que nuestro compañero señalaba con cierta excitación.

—Sigue excavando con precaución alrededor de lo que acabas de encontrar para no dañarlo. Es algo muy extraño —explicaron Carlos y Eudald con cierto nerviosismo.

Poco a poco fue surgiendo de las entrañas del sedimento un canto de cuarcita de buen tamaño, que no encajaba en aquella acumulación y que no tenía nada que ver con los bloques de carbonato cálcico que aparecían entre las arcillas y los limos. Los arqueólogos examinaron con detenimiento aquel elemento tan anómalo y su primera conclusión fue asombrosa.

—Es un canto de cuarcita de una de las terrazas del río y parece tener varios golpes —nos explicaron a quienes sabíamos poco o nada de tecnología lítica—. ¡Un canto tallado en cuarcita!, una herramienta como las que se encuentran en los yacimientos africanos más antiguos —siguieron con su explicación, mientras seguían sin dar crédito al hallazgo.

No fue el único descubrimiento inesperado. En los días siguientes aparecieron otros cuatro elementos de cuarcita, que no encajaban en aquel contexto. De uno de ellos se habían extraído dos fragmentos afilados y los demás eran lascas, también de cuarcita, extraídas de otras piezas de mayor tamaño.

Era complicado explicar aquel hallazgo junto a los cráneos de rinocerontes, de caballos y de ciervos de astas gigantes. Por descontado, aquellos cinco objetos habían llegado hasta el fondo de la cueva procedentes del exterior. Puesto que en aquella época el río Arlanzón ya se había encajado lo suficiente como para estar algo alejado de la sierra, era imposible que los tres elementos de cuarcita hubieran llegado de manera natural arrastrados por aguas torrenciales. Todo indicaba que habían sido llevados al interior de la cueva por seres *humanos*. Para muchos colegas no habría sido una explicación convincente, puesto que para la arqueología oficial no había seres *humanos* en Europa hace unos 780.000 años. Pero las evidencias estaban en nuestras manos. Todos los arqueólogos de nuestro equipo especializados en industria lítica reconocían los puntos de impacto en el canto de cuarcita. Para nosotros no había duda de que en ese momento y en ese lugar seres *humanos* de una especie desconocida habían fabricado instrumentos de aspecto muy arcaico con las cuarcitas de las terrazas del río Arlanzón. Emiliano Aguirre no salía de su asombro, mientras que Juan Luis Arsuaga nos recordaba a todos con escepticismo que aquella explicación podía estar equivocada.

Todo era confuso. Los rinocerontes o los caballos no introducen cantos en las cuevas y las aguas subterráneas no transportan cantos de ese tamaño. Los fósiles y las presuntas herramientas estaban en el lugar donde habían sido depositados hace miles de años y apenas se habían movido de su lugar. Ninguna señal geológica sugería que los materiales hubieran sido arrastrados desde el exterior. Para quienes no sabíamos nada o casi nada de tecnología lítica lo más sensato era admitir las explicaciones de los que sí sabían. Sin querer y por un hecho tan fortuito como indeseado —el uso de explosivos en la base de la Gran Dolina— nos habíamos metido de lleno en el debate del momento de la primera ocupación del continente europeo. En alguna parte de nuestro neocórtex cerebral algo empezó a cambiar en ese instante.

¿Y si los defensores de una colonización temprana de Europa tenían razón?

Y no solo eso. Había una cuestión no menos importante: hasta la fecha, las herramientas más antiguas encontradas en Europa —también en el yacimiento de la Galería, a pocos metros de la base de la Gran Dolina—

pertenecían a la denominada tecnología achelense. Esa denominación se había acuñado en 1925, a partir de los hallazgos realizados en el yacimiento arqueológico de Saint Acheul a mediados del siglo XIX, cerca de la ciudad francesa de Amiens. Las herramientas características del achelense: bifaces, picos y hendedores, se estaban encontrando por toda Europa, aunque su origen es africano y las más antiguas datan de hace nada menos que 1.700.000 años, según atestiguan varios yacimientos como los que se encuentran próximos al lago Turkana, en Kenia, en el lugar conocido como Konso, en Etiopía y en un yacimiento de la garganta de Olduvai (*FLK West*). Antes de esa primera gran revolución industrial de la piedra, los seres *humanos* realizábamos herramientas de manufactura mucho más sencilla —cantos tallados o cantos trabajados—, sin la complejidad y planificación que se infiere de la tecnología achelense. Las primeras herramientas de piedra halladas en África pueden llegar a tener hasta cerca de tres millones de años, y lo más increíble de nuestro hallazgo en TD4 es que aquellos instrumentos de cuarcita eran similares a las primeras herramientas africanas. ¿Qué explicación podíamos dar a ese hallazgo?

En Italia se conocían varios yacimientos datados de comienzos del Pleistoceno Medio, como Monte Poggiolo, Isernia la Pineta y Arce Fontana Lir, cuya industria no encajaba bien con la tecnología achelense. Pero quizá es que solo se habían hallado productos secundarios de la talla, y no las herramientas bien confeccionadas. El debate en otros lugares de Europa, como Vallonet y Soleihac, en Francia, también era de gran interés, pero todo eran conjeturas y debates estériles. El paradigma de una ocupación humana de Europa no anterior a 600.000 años estaba muy bien establecido por evidencias robustas y consistentes.

Pese a todo, Eudald y Xosé Pedro publicaron sus conclusiones en abril de 1994 en la revista *Journal of Human Evolution*. Para ellos estaba claro que las herramientas halladas en TD4 habían sido fabricadas por seres *humanos*, que vivieron a comienzos del Pleistoceno Medio y que posiblemente todavía no conocían la tecnología achelense. Ni que decir tiene que fueron muy pocos los que asumieron sus conclusiones.

Por ejemplo, recuerdo muy bien la exposición que el Museo de Ciencias Naturales de Madrid preparó en sus instalaciones en colaboración con el Museo de Historia Natural de Londres. Esa exposición, que se realizó siendo director el científico catalán Pere Alberch, se inauguró el 25 de marzo de 1993. La exposición dio a conocer los hallazgos más importantes que se habían producido hasta entonces en los yacimientos de la sierra de Atapuerca.

Allí se expusieron tres de los cinco instrumentos de cuarcita de TD4. Un arqueólogo español muy conocido, cuyo nombre omitiremos, visitó la exposición y le mostré las herramientas. Me habría gustado conocer su opinión, puesto que mis conocimientos en tecnología lítica todavía eran muy limitados. Su silencio fue muy elocuente y no hicieron falta palabras para saber que aquel hallazgo carecía de credibilidad entre los especialistas. Aunque lo que realmente sucedía era que el paradigma vigente estaba fuertemente enraizado en las mentes de los expertos. Pensé que merecía la pena examinar las piezas y después opinar. Pero lo más cómodo era mirar para otro lado, sin más.

Expectación mediática y polémica científica

Tampoco se puede criticar a nadie por el ambiente enrarecido que se había generado en torno a la cuestión del primer poblamiento de Europa. En 1982, el geólogo y paleontólogo Josep Gibert, del Instituto Paleontológico Miquel Crusafont de Sabadell, y varios de sus estudiantes de doctorado presentaron ante los medios de comunicación un hallazgo sorprendente. Se trataba de un fragmento de hueso occipital —que también conservaba una pequeña parte de los dos parietales— encontrado en el yacimiento de Venta Micena, muy próximo a la localidad granadina de Orce y en pleno valle de Gaudix-Baza. Josep Gibert atribuyó el fósil a un homínido, cuya antigüedad estaría en torno a 1.600.000 años. Esa era la datación aproximada del yacimiento, que en una extensión de unos cuatrocientos metros cuadrados había proporcionado decenas de miles de restos fósiles de muchas especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Entre estos últimos había elefantes, rinocerontes, caballos, búfalos, ciervos, osos, cánidos, zorros, panteras…, una diversidad impresionante de especies, entre las que destacaban los felinos dientes de sable de las especies *Homotherium latidens* y *Megantereon whitei*, legendarios por sus enormes caninos. Todas estas especies habían vivido en Eurasia durante el Pleistoceno Inferior y algunas, como los hipopótamos y el félido *Megantereon whitei*, estaban representadas en yacimientos africanos. Los restos de Venta Micena habían alimentado la idea del paso hacia Europa por el estrecho de Gibraltar y, sobre todo, la posibilidad de que nuestro continente hubiese sido colonizado por seres humanos nada menos que un millón de años antes de lo que entonces se admitía.

Aquel resto había pasado inadvertido cuando se obtuvo del yacimiento, porque las excavaciones eran paleontológicas y su objetivo era conocer la

biodiversidad de la cuenca de Guadix-Baza durante el Pleistoceno Inferior. Nadie pretendía encontrar seres *humanos* de esa antigüedad en Venta Micena. El hallazgo de ese fósil —conocido por las siglas VM-0— se produjo mientras se revisaban los restos almacenados en los cajones de un armario. Ese descubrimiento transformó en un instante la calificación del yacimiento de Venta Micena. Dejó de ser un lugar paleontológico, pues la presencia de un homínido implicaba su tratamiento científico y administrativo como sitio arqueológico. Fue por ello por lo que Eudald estuvo muy cerca de formar parte del equipo de la excavación de aquel yacimiento como responsable de la arqueología, gracias a su excelente relación con los jóvenes paleontólogos que formaban parte del equipo de Josep Gibert.

Pero sucedió algo inesperado, que cambió el rumbo de los acontecimientos. Gibert había buscado apoyos fuera de España y los encontró precisamente en el director de la tesis de Eudald, el profesor Henry de Lumley. Junto con su mujer, Marie Antoinette, Henry de Lumley tenía un enorme prestigio entre los expertos de nuestro país por su trabajo en varios yacimientos franceses. Marie Antoinette de Lumley es una excelente anatomista y en aquellos años conocía perfectamente todos los fósiles humanos encontrados en yacimientos del área mediterránea, incluidos los pocos que se habían obtenido en España. Este matrimonio de científicos había colaborado precisamente con Emiliano Aguirre en el estudio de los primeros fósiles hallados en Atapuerca. Su influencia en la prehistoria española, que estaba en horas bajas tras varias décadas de escasa actividad, era más que notoria.

Henry y Marie Antoinette de Lumley apoyaron enseguida a Josep Gibert y quedaron encantados con la posibilidad de una colonización tan temprana, que ellos mismos habían sugerido a raíz de los hallazgos realizados en el yacimiento francés de la cueva de Vallonet. Pero este último yacimiento no tenía más de un millón de años, mientras que el yacimiento de Venta Micena era mucho más viejo. Las teorías de Gibert eran sugerentes, atrevidas y fascinadoras, aunque solo se basaran en un resto fósil.

Gracias al apoyo del matrimonio de Lumley, el fósil viajó a París, donde se finalizó su limpieza y restauración gracias al trabajo de un equipo de profesionales del Instituto de Paleontología Humana. Marie Antoinette de Lumley supervisó en todo momento el proceso, porque aquel resto podía dar un vuelco a la prehistoria europea. Una vez que VM-0 quedó totalmente limpio y restaurado llegó el análisis final. Fue así como pudieron apreciarse algunos rasgos morfológicos en la cara interna del hueso, inesperados para un

occipital humano. Marie Antoinette de Lumley concluyó que el fósil no era de un homínido. Devolvieron el resto al Instituto Miquel Crusafont y anunciaron el cese de la colaboración con el equipo de Josep Gibert. Eudald fue advertido de inmediato por su director de tesis y abandonó la empresa de ocuparse de la arqueología de Venta Micena. Fue un mazazo para todos, porque el proyecto y las teorías que se apoyaban en aquel fragmento de cráneo se vinieron abajo tan deprisa como habían ascendido.

Sin embargo, aquel contratiempo no arredró a Josep Gibert, que prácticamente emprendió una cruzada para demostrar la *humanidad* de VM-0. Gibert llegó a identificar en la colección de Venta Micena otros restos que, según su opinión, también habían pertenecido a homínidos de una población *humana* muy arcaica. La mayoría de sus colaboradores más cercanos no quisieron entrar en aquella batalla y dedicaron sus investigaciones a otros proyectos. Las publicaciones a favor y en contra de que VM-0 y otros fósiles pertenecieran a homínidos se fueron sucediendo y creando una expectación mediática que de ningún modo favoreció a nuestro ámbito de investigación. Asistimos con estupor a la polémica científica, que cruzó los límites de lo razonable. Todo terminó de la peor manera posible, con el fallecimiento de Josep Gibert a los sesenta y seis años tras una grave enfermedad. Lo más lamentable de aquel caso es que dos yacimientos muy próximos a Venta Micena, Fuente Nueva 3 y Barranco León, proporcionaron en la década de 1990 evidencias irrebatibles sobre la ocupación *humana* de la cuenca de Guadix-Baza hace 1.400.000 años y se unieron a los hallazgos de la sierra de Atapuerca. Un diente de leche, encontrado hace unos años en el yacimiento de Barranco León, certificó la existencia de homínidos en la península ibérica durante el Pleistoceno Inferior. En cambio, las investigaciones realizadas en Venta Micena de manera objetiva llegaron a la conclusión de que la hiena gigante de la especie *Pachycrocuta brevirostris* fue la única responsable de la enorme acumulación de restos en ese lugar. Las herramientas de piedra de manufactura *arcaica* encontradas en Fuente Nueva y Barranco León, junto a especies ya extinguidas del Pleistoceno Inferior, probaron que Josep Gibert tenía razón en lo referente a la antigüedad de la primera colonización de Europa. Sin embargo, ya era tarde para él, puesto que su obsesión por el resto VM-0 estaba por encima de cualquier otra consideración.

Durante las décadas de 1980 y 1990 todos deseábamos que la ciencia española fuera saliendo de su letargo secular, pero las polémicas científicas enrevesadas y con escaso fundamento no ayudan en absoluto a ese fin. El prestigio de la prehistoria y la evolución humana no podía consolidarse con

aquellas peleas mediáticas y fratricidas, cuando en nuestra mano teníamos las claves para revolucionar esos dos ámbitos con yacimientos espectaculares.

4

LA SOLDADO DE LA PALA MECÁNICA

La primera campaña que Juan Luis Arsuaga y nosotros dos dirigimos en 1991 fue un tanto complicada. Era nuestro estreno y quizá no supimos medir ni los tiempos, ni los objetivos a cumplir, ni el presupuesto que manejábamos. De hecho, acabamos pidiéndole ayuda… ¡al Ejército! Y nos la prestaron, por suerte.

Nuestra idea era dar continuidad a los objetivos que Emiliano Aguirre había dejado sin concluir en la campaña de 1990. En particular, debíamos terminar con la excavación de TD4, continuar como pudiéramos la excavación de la Galería y proseguir la limpieza de escombros del yacimiento de la Sima de los Huesos. Ya contábamos con una moderada subvención de la Consejería de Cultura de la Junta de Castilla y León, aunque a todas luces insuficiente para abordar todos los gastos de una campaña de excavación tan compleja. Entre otros problemas, tuvimos que renegociar con Eloy García Fuentes el alquiler de la casa donde pernoctábamos, que nos desajustó el presupuesto. La inflación de aquellos años en España se mantenía razonablemente estable, pero no habíamos contado con la subida del alquiler y tal vez reclutamos a un mayor número de excavadores de lo que nos podíamos permitir. Pagamos la novatada, pero nos propusimos nuevos objetivos para el año siguiente con la lección bien aprendida.

Para la campaña de 1992 planificamos un nuevo y ambicioso objetivo. Puesto que el yacimiento de la Gran Dolina parecía muy prometedor, planteamos excavar todo el yacimiento desde el nivel más elevado, TD11. No conocíamos la profundidad de la cueva ni su posible conexión con otras cavidades, como la propia Galería, que penetraba en la ladera de sierra a través de una estrecha cavidad que recibía el nombre de Trinchera Zarpazos (TZ). Aquel nombre se debía a las marcas que algún oso del Pleistoceno había dejado en una de sus paredes, quizá al despertarse de su letargo invernal en el interior de la cavidad.

La ayuda logística del Ejército

La idea fundamental de aquella campaña era eliminar el techo de caliza de la cueva de la Gran Dolina para acceder a un área suficiente que permitiese muestrear el contenido de todos los niveles. La empresa era muy ambiciosa, porque requería una logística y un esfuerzo considerables. El año anterior habíamos contactado con el coronel jefe de Castrillo de Val para evitar problemas como el que se produjo en 1989. Además, consideramos que era un acto de cortesía explicar a los militares que íbamos a intervenir en la zona de la Trinchera, que formaba parte del área controlada por ellos y donde realizaban sus prácticas de tiro. No queríamos sorpresas ni deseábamos tener un disgusto serio por no avisar de nuestra presencia durante los meses de verano en la sierra. Por último, solicitamos ayuda logística para nuestro objetivo. No teníamos dinero para alquilar una pala excavadora y sabíamos que levantar el techo de la cueva no era tarea sencilla. Con picos, cinceles y martillos podríamos trabajar como los canteros de la década de 1950. Sin embargo, habríamos tardado varios años en quitar los aproximadamente dos metros de espesor del techo de la cavidad. Así que le pedimos ayuda al coronel jefe de la Base.

Nuestra agradable sorpresa fue que el coronel se comprometió a prestarnos su ayuda con una pala excavadora. La única condición era que nosotros deberíamos pagar el combustible. Era evidente que, si la arqueología era una labor mal pagada, el Ejército tampoco tenía medios suficientes como para regalar nada. Agradecimos —cómo no— la voluntad de ayudar, pero nos fuimos pensando que por suerte la paz que disfrutábamos en España parecía duradera… ¿Qué sucedería si tuviésemos que librar una contienda?

La pala mecánica llegó enseguida a la sierra. Manejada con soltura por una soldado de Castrillo del Val, fue haciendo palanca en la roca caliza, que en parte estaba muy alterada y cuarteada por el efecto de las raíces de las encinas que cubren la ladera de la sierra. En varios momentos temimos que la máquina se precipitara hacia el cortado de la Trinchera cuando se inclinaba para hacer palanca y extraer grandes trozos del techo de la Gran Dolina. Conteníamos la respiración y confiábamos en la pericia de aquella soldado. El trabajo exigía una gran habilidad y quedó terminado en pocos días. La soldado se marchó con la máquina y con nuestra admiración.

Aún nos quedaba la dura tarea de ir rompiendo los enormes trozos de caliza que habían quedado sueltos y arrojarlos a la Trinchera. Empleamos todas nuestras fuerzas y no poca habilidad para construir estructuras que posibilitaran llevar a cabo aquella obra de locos. Con su experiencia en la construcción, Pep Vinyets preparó un camino seguro con varios tablones, por

el que deslizábamos una carretilla hasta el cortado. Desde el borde arrojábamos los sedimentos, procurando que el peso no nos arrastrase hasta el vacío. Al pie de base de la Gran Dolina se formó un enorme cono de derrubios, que al año siguiente se llevaron en camiones.

La ciencia no es un trabajo sencillo y muchas veces exige un esfuerzo poco agradecido, como el que realizamos ese año. La noticia científica más importante de la campaña de 1992 fue que nuestros compañeros, capitaneados por Juan Luis Arsuaga, habían logrado limpiar por completo los escombros dejados por los «buscadores de tesoros paleontológicos» y habían accedido a los niveles *vírgenes* de la Sima de los Huesos.

Agamenón y Miguelón

En plena vorágine de trabajo vertiginoso en lo alto de la Gran Dolina, los dos todoterrenos que manejaba el equipo de Juan Luis entraron como una exhalación en la Trinchera del Ferrocarril haciendo sonar el claxon, que retumbaba con estruendo entre las paredes de caliza del cortado. Paramos de trabajar y nos aproximamos a los coches para saber qué sucedía. Nuestros compañeros salieron de los coches gritando de alegría y enseguida nos dimos cuenta de que algo bueno y extraordinario había sucedido. En efecto, en sendas cajas portaban dos cráneos fósiles, que nos mostraron con inmensa satisfacción. Los cráneos acababan de salir de la cueva y aún estaban manchados de arcilla, pero era posible darse cuenta de la magnitud del hallazgo. Casualmente, Emiliano Aguirre había venido a visitarnos ese día y fue testigo en primera persona de aquel descubrimiento, que sería un punto de inflexión importante en el proyecto Atapuerca.

El cráneo más grande no conservaba los huesos de la cara y, a juzgar por su tamaño, habría albergado un cerebro tan grande como el nuestro. El segundo cráneo todavía no estaba montado, pero se podían apreciar todos y cada uno de los huesos del neurocráneo, que protege el cerebro, y del esplacnocráneo, que conforma la cara y protege los sentidos del gusto, el olfato y la vista. Ese cráneo se podría reconstruir con relativa facilidad y se recompuso durante los días que faltaban para terminar la campaña. El cráneo más grande fue apodado Agamenón, uno de los héroes más importantes de la mitología griega, mientras que el segundo cráneo recibió el nombre de Miguelón, en honor al ciclista Miguel Induráin, que ese año había ganado su segundo Tour de Francia. La reconstrucción del segundo cráneo, cuya

mandíbula apareció un año más tarde entre los sedimentos de la Sima de los Huesos, fue portada de la revista *Nature*.

Aquel hallazgo salvó la campaña, porque en la Trinchera no hicimos otra cosa que trabajar a destajo sin resultados científicos de interés. Sin embargo, el esfuerzo merecía la pena, porque al año siguiente podríamos abordar dos objetivos: un grupo se encargaría de excavar en extensión la superficie de unos noventa metros cuadrados que había quedado expuesta, tras levantar el techo de la cavidad, mientras que una cuadrilla muy reducida de veteranos se encargaría de comenzar un sondeo arqueológico de unos seis metros cuadrados en la zona sur del yacimiento. Este método arqueológico es muy habitual, pues permite acceder a la totalidad del espesor de los niveles arqueológicos y realizar una primera valoración de todo el conjunto. Los sondeos son verdaderos «pozos», cuya profundidad no suele conocerse y su construcción conlleva cierto peligro. Las paredes del pozo deben ser reforzadas para evitar desprendimientos fatales. La ventaja del sondeo que realizaríamos en el yacimiento de la Gran Dolina era que el lugar elegido estaba en contacto con el cortado de la Trinchera, por lo que uno de sus cuatro lados siempre estaría visible ante nuestros ojos y facilitaría cualquier problema logístico. Además, la profundidad del yacimiento de la Gran Dolina estaba a la vista, gracias a la obra que realizaron los 1.500 trabajadores a las órdenes de Pablo Pradera Astarloa a finales del siglo XIX.

El sondeo comenzó en 1993. Un pequeño grupo de arqueólogos de la Universidad Rovira i Virgili de Tarragona se desplazó a Burgos hacia mediados de junio, con la intención de avanzar en los trabajos antes de que el 1 de julio llegara a Burgos el grueso del equipo de campo. Aquella Brigada Caimán estaba formada por Andreu Ollé, Xosé Pedro Rodríguez, Josep Vallverdú y Josep Maria Vergès, como responsables de un trabajo que requería de experiencia y maestría. Como ya imaginábamos, el nivel TD11 apenas tenía información porque prácticamente estaba en contacto con el techo de la cueva. Como mucho, entre el techo y el suelo de la cueva hubiera cabido algún pequeño carnívoro para formar su cubil y devorar alguna presa. Es por ello por lo que la excavación progresó deprisa y nuestros colegas llegaron con rapidez al nivel TD10. Pronto se darían cuenta de que este nivel tenía mucha más información de naturaleza arqueológica. Enseguida encontraron una acumulación de fósiles de diferentes herbívoros, así como un cierto número de herramientas de piedra, que extrajeron con sumo cuidado. No tardarían en encontrar una segunda acumulación, unos veinte centímetros más abajo.

Era simplemente el aperitivo de lo que unos años más tarde se encontraría en toda la extensión del yacimiento, y que ha tardado más de veinticinco años en ser excavado por el equipo. Se trataba de los restos de dos campamentos del Pleistoceno Medio, con miles de restos de herbívoros acumulados unos encima de los otros y centenares de herramientas de cuarcita y sílex. Es muy posible que esas acumulaciones correspondieran a la sucesión de varias ocupaciones a lo largo de muchos años que se habían unido en un único depósito. La extracción de ese material ha tenido que realizarse con un cuidado extremo, pero el esfuerzo ha merecido la pena. Su estudio ha permitido la redacción de varias tesis de doctorado y decenas de artículos científicos. Entre otras cosas, estas excavaciones han detectado la transición entre la tecnología achelense y la que realizaron los neandertales desde hace unos 300.000 años, con una mayor complejidad y variación en las herramientas.

El sondeo atravesó finalmente el nivel TD10 y nuestros compañeros acometieron enseguida la excavación del nivel TD9, de poco espesor, con un color verdoso y una textura muy diferente. El nivel TD8 tenía muy poco desarrollo en la zona elegida por el sondeo y tampoco tardaron mucho tiempo en atravesarlo. Lo mismo sucedió con el nivel TD7, cuya composición era bien diferente. Se trataba de arenas muy compactadas, que se extraían con cierta facilidad. Apareció el esqueleto parcial de un pequeño herbívoro, que probablemente había caído de manera accidental en la cueva. El tiempo no dio para más, pero nuestros compañeros se habían quedado a las puertas del nivel TD6, nuestro mayor objetivo. Tendríamos que esperar un año más para saber qué contenía aquel enigmático nivel.

Los secretos del nivel TD7

Entretanto, nuestro colega Josep Maria Parés —geofísico barcelonés— trabajaba en su laboratorio de la Universidad de Michigan, analizando las muestras que había tomado de todos los niveles de la Gran Dolina para repetir el estudio de paleomagnetismo de la secuencia. Conocimos a Josep Maria Parés antes de que realizara una estancia en Estados Unidos y ya entonces mantuvimos una excelente relación. La estancia se prolongó porque en la ciudad de Michigan conoció a su media naranja. Pudo quedarse a trabajar con un contrato en la universidad de esa ciudad norteamericana, se casó y tuvo una hija. Josep Maria tuvo ocasión de adquirir una experiencia extraordinaria en un grupo muy reconocido en el ámbito del paleomagnetismo. Desde

España seguimos su trayectoria y sabíamos de su excelente formación. Su colaboración podía darnos una nueva oportunidad para conocer el magnetismo remanente de los sedimentos de la Gran Dolina.

Nunca hay que conformarse con un único análisis; es muy oportuno pedir una segunda opinión. Esta máxima siempre nos ha dado excelentes resultados. En todos los yacimientos de la sierra de Atapuerca se han realizado dataciones con diferentes métodos y con diferentes equipos. Es la mejor forma de precisar la cronología del nivel que nos interese datar. No se trata de desconfiar de la profesionalidad de nadie, sino que los métodos van mejorando con los años. Durante la campaña de 1993, Josep Maria viajó a España para pasar unos días con su familia de Barcelona y aprovechó para visitarnos. Tomó muestras en toda la secuencia de la Gran Dolina y prometió tener resultados durante el primer semestre de 1994.

Así fue. Josep Maria cumplió su promesa y durante los inicios de la primavera de 1994 habló por teléfono con Eudald aprovechando un viaje a España:

—Eudald, quizá te cueste creerlo, pero hemos encontrado un cambio de polaridad magnética en el nivel TD7. Los niveles que están por encima tienen magnetismo remanente positivo y los que están por debajo tienen magnetismo negativo. Estamos seguros de que la inversión Matuyama/Brunhes está en TD7 y no en TD4.

—No puede ser —respondió Eudald—. El cambio que propones es muy fuerte. Los niveles inferiores de la Gran Dolina se habrían depositado durante el Pleistoceno Inferior y TD4 podría tener cerca de un millón de años de antigüedad. Eso explicaría el aspecto tan arcaico de la industria lítica que encontramos en ese nivel y las especies encajarían sin problema en esa época. Pero me dejas perplejo.

—Pues los resultados son muy claros Eudald; en cuanto nos veamos te los mostraré.

El asunto era muy importante para la interpretación del yacimiento. Así que Eudald viajó a Madrid, donde se encontró con Josep Maria y Alfredo Pérez González, que en aquella época se responsabilizaba de la geología de los yacimientos de Atapuerca. Reunidos en una cafetería, acordaron repetir de inmediato los análisis por segunda vez. Había que estar seguros.

—Espero que no os hayáis equivocado, porque el cambio que supone todo esto es muy significativo. ¡Te juegas tu virilidad si metes la pata! —amenazó Eudald a Josep Maria con sentido del humor, pero con una excitación que no podía ocultar.

Aquella conversación fue un aliciente más para esperar lo mejor en la campaña que se avecinaba. El escenario que se había recreado con el primer análisis de paleomagnetismo se venía abajo con el nuevo estudio y habría que repensar todo de nuevo. Así es la ciencia. Podemos adelantar que el análisis de paleomagnetismo no solo se volvió a repetir ese mismo año, sino que se ha vuelto a realizar hasta tres veces más en la Gran Dolina, y los resultados siempre han sido los mismos. La inversión Matuyama/Brunhes también se ha localizado en los yacimientos de la Galería y de la Sima del Elefante, confirmando que el evento fue registrado en muchos lugares de la sierra. Además, Josep Maria Parés ha localizado la que se denomina inversión Jaramillo justo a pocos centímetros de la base de TD4. Esa inversión, de corta duración, está datada hace entre 900.000 y 1.070.000 años. Incluso es posible que Juan Carlos Carracedo hubiera detectado esta última inversión y, en cambio, se le hubiera pasado por alto la que se observa en TD7. No es necesario conjeturar más, porque lo realmente importante había sido la posibilidad de un nuevo escenario en el que trabajar.

5

PROYECTO RIVAL

El despacho de Eudald se encontraba hacia la mitad de un estrecho pasillo de la tercera planta del viejo edificio de la Universidad Rovira i Virgili de Tarragona, en la céntrica plaza Imperial Tarraco de esta ciudad. La mayor parte del espacio de su departamento universitario estaba ocupado por un par de laboratorios llenos de estanterías con cajas repletas de herramientas y fósiles obtenidos en diferentes yacimientos. Allí se limpiaban y restauraban todos los objetos de la mejor manera posible y los estudiantes de doctorado y los propios alumnos que colaboraban en las investigaciones o ayudaban con las memorias de las excavaciones se hacinaban en el escaso espacio que les correspondía. Los despachos de los profesores no tenían mejor aspecto. El que ocupaba Eudald casi diría que era de supervivencia, pues apenas llegaba a los seis metros cuadrados; las estanterías metálicas, llenas de libros y revistas, ocupaban buena parte de ese espacio y no podía atender más que a un visitante, que se sentaba en la única silla que cabía frente a su mesa de trabajo. Nunca entendí cómo podía escribir una sola línea o preparar sus clases entre el caos de papeles amontonados encima de su mesa o apilados en el suelo de aquella ratonera. A la derecha de la entrada había un viejo sofá verde, que Eudald había encontrado en algún lugar de la facultad e incorporado a su mobiliario. Cuando tenía mucho trabajo, se quedaba a dormir en el sofá envuelto en una manta. Eudald había conseguido que se arreglara una ducha del cuarto de baño del departamento, donde se aseaba y despejaba tras pasar la noche soñando entre sus documentos.

«TENEMOS QUE LLEGAR CUANTO ANTES AL NIVEL TD6»

Aquel despacho tenía muchas funciones: almacenaba todos los libros que no cabían en el pequeño piso que había alquilado en Tarragona y le permitía recibir a los alumnos para realizar las tutorías que todo profesor debe desempeñar como parte de su función docente; pero también era un lugar de reposo tras las agotadoras jornadas de trabajo. Eudald también tenía tiempo de leer los artículos de nuestro ámbito científico que iban apareciendo de manera periódica. En particular, siempre repasaba los ejemplares de las

revistas *Nature* y *Science*, a las que estaba suscrito, donde se publican semanalmente los artículos científicos de alcance e interés mundial. El 26 de mayo de 1994 quedó atónito con la portada de *Nature*. En ella aparecía una tibia *humana* fósil a la que le faltaban los dos extremos (apófisis), acompañada por un titular provocador: «*The first European*?». Eudald siempre recuerda aquel instante tan especial, que a la postre sería decisivo en nuestras investigaciones posteriores:

—Antes de leer el artículo con detenimiento, bajé las escaleras todo lo deprisa que pude para tomarme un carajillo en el bar de la facultad. Francisco, el responsable del bar, me preguntó si me sucedía algo. Me vio muy excitado, nervioso y casi con la cara desencajada. Me acabé el carajillo en un minuto. No tenía tiempo que perder, la curiosidad me devoraba por dentro. Con gran excitación, busqué las páginas donde se relataba el hallazgo y la descripción de un fragmento de tibia y un par de incisivos en el yacimiento británico de Boxgrove. El primer firmante del artículo era el arqueólogo Mark Roberts, que defendía con argumentos geológicos una antigüedad de aproximadamente 600.000 años antes del presente para aquellos fósiles y las magníficas herramientas achelenses que se encontraban por centenares en el yacimiento. Imagina mi sorpresa —prosigue Eudald—. Aquel yacimiento podía ser tan antiguo como el lugar donde se halló la mandíbula de Mauer, que siempre se ha considerado como el resto humano más antiguo de Europa. Si así era, los hallazgos de Boxgrove desde luego merecían ser portada de la revista *Nature*. Terminé de leer el artículo mientras me subía ácido del estómago. ¡No puede ser!, exclamé para mí mismo.

Ese recuerdo le provoca una enorme excitación, pese a la de veces que lo ha rememorado.

—Este hallazgo viene a colocar una lápida encima de todos los yacimientos que proclaman una antigüedad mayor para la primera colonización de Europa. Es como si se quisieran liquidar de un plumazo tantos esfuerzos y poner el punto final a un debate que lleva más de dos décadas encima de la mesa. Recuerda, José María, que nosotros nos habíamos alineado con los disidentes de la ciencia oficial, que defendía el paradigma de una colonización muy tardía del continente europeo. Las herramientas que encontramos en 1990 durante la excavación del nivel TD4 de la Gran Dolina suponen una evidencia más de que el paradigma normal está en crisis y debemos contribuir a la revolución de nuestro ámbito científico.

—Es cierto, Eudald —digo yo—. Y lo más triste es que este artículo ignora por completo las evidencias que están apareciendo no solo en

Atapuerca y en la cuenca de Guadix-Baza, sino en todo el continente. Aunque el trabajo esté muy bien redactado y basado en un yacimiento extraordinario, parece un texto reivindicativo de la arqueología británica publicado en una revista del Reino Unido.

Al finalizar la lectura del artículo, Eudald llamó a sus colaboradores. Allí se encontraban, entre otros, Andreu Ollé, Xosé Pedro Rodríguez, Josep Vallverdú y Josep Maria Vergès.

—Amigos y compañeros, acabo de leer este artículo publicado en *Nature* —les dijo mientras les mostraba la portada, y les resumió el contenido del trabajo—. Este verano debemos trabajar duro para llegar hasta el nivel TD6. Mi intuición me dice que encontraremos herramientas más antiguas y de manufactura más arcaica que las del yacimiento de Boxgrove. Si leéis con detenimiento este trabajo, podréis comprobar que en Boxgrove se ha recuperado una colección de bifaces, picos y hendedores achelenses de una perfección ciertamente admirable; pero nosotros sabemos que antes de que esa tecnología de origen africano llegara hasta los confines de Europa los primeros colonizadores del continente aún no conocían el achelense. Debemos probar este punto, y el nivel TD6 puede tener las claves. Por favor, organizaos para que un grupo de veteranos prosiga con mayor ritmo el sondeo de la Gran Dolina. Preparad todo para mediados de junio, José María y yo os acompañaremos. Tenemos que llegar cuanto antes al nivel TD6 —concluyó.

Sus colegas, todos ellos alumnos aventajados de doctorado en aquella universidad, tomaron buena nota del reto que les proponía su director de tesis.

Objetivo: desmontar el paradigma de la colonización temprana de Europa

Eudald no solo es un magnífico arqueólogo de campo, sino un consumado filósofo de la ciencia. Trabajos como *La estructura de las revoluciones científicas*, del filósofo e historiador estadounidense Thomas S. Kuhn (1922-1996), y algunos escritos fundamentales del economista, filósofo y matemático húngaro Imre Lakatos (1922-1974) han forjado su pensamiento científico. Kuhn consideraba que cada cierto tiempo la ciencia oficial entra en crisis por diversas circunstancias y la revolución consiguiente conduce hacia un nuevo paradigma, donde los científicos reconsideran todo lo anterior. No se trata de olvidar lo aprendido, que quedaría para la historia de la ciencia y en cierto modo ayudaría a formar el pensamiento de las siguientes generaciones.

Lakatos, por su parte, defendía la necesidad de confrontar proyectos rivales, cuando uno de ellos se encontraba con problemas provocados por evidencias crecientes en su contra. La rivalidad de los dos proyectos debería ser enfrentada a la experiencia, para poder avanzar en el conocimiento científico.

Esta última idea se afianzó en la mente de Eudald, que estaba dispuesto a trabajar con denuedo para desmontar de una vez por todas el paradigma de la colonización temprana de nuestro continente. Se conocían en Europa una serie de yacimientos que habían proporcionado supuestas herramientas de piedra datados entre hace un millón de años y el período más temprano del Pleistoceno Medio, hace unos 650.000 años: Kärlich, en Alemania; Monte Poggiolo, en Italia; Korolevo, en Ucrania; Solehiac, en Francia, o el propio nivel TD4 de la Gran Dolina suponían una ventana al pasado más remoto de nuestros ancestros europeos. Además, ya estaban apareciendo herramientas en Fuentenueva 3 y Barranco León, como explicamos en páginas anteriores.

Los primeros restos humanos del Pleistoceno Inferior del continente europeo

Sin embargo, nunca se habían encontrado restos humanos asociados a estas herramientas de configuración arcaica. Los restos fósiles de pequeños mamíferos habían sido protagonistas del debate, porque estos animales tienen tasas evolutivas relativamente rápidas y son buenos marcadores no solo de las condiciones climáticas del momento en el que vivieron, sino del período geológico al que pertenecen. En particular, se conocía muy bien una secuencia de especies de ratas de agua de la familia de los arvicólidos que habían evolucionado en Eurasia: *Mimomys savini* y *Arvicola cantiana*. La primera de ellas se había obtenido en yacimientos de la península datados hace entre un millón y medio de años y unos 700.000 años, mientras que la segunda es más reciente y vivió en nuestra península desde hace medio millón de años. Así que la ocurrencia conjunta de *Mimomys savini*, herramientas de piedra y restos humanos era el objetivo que deberíamos buscar si queríamos cambiar el paradigma.

Siempre recordaremos la presión a la que sometimos a César Laplana tras el hallazgo de los restos humanos en TD6. César estaba realizando su tesis doctoral en la Universidad de Zaragoza, bajo la dirección de Gloria Cuenca, que desde 1991 se ocupaba del lavado de los sedimentos de los yacimientos de la sierra de Atapuerca y del estudio de los micromamíferos. Ese verano

estaba en avanzado estado de gestación y ya no era prudente realizar trabajo de campo, así que César, el alumno más aventajado de Gloria, tenía toda la responsabilidad. A pesar de ello, César respondió a nuestra presión y aseguró que los dientes de roedor que estaban apareciendo en el lavado de los sedimentos de TD6 pertenecían a la especie *Mimomys savini*. Ese dato y la posición del límite Matuyama/Brunhes en TD7, justo un metro por encima del Estrato Aurora, fueron decisivos para asegurar que habíamos hallado los primeros restos humanos del Pleistoceno Inferior del continente europeo.

6

LA LLAMADA

Aquella mañana del 8 de julio de 1994, con la que empezamos el relato de este libro, fue un momento histórico no solo para la prehistoria y la evolución humana sino para la ciencia española. Al terminar la jornada de mañana de aquel día tan extraordinario regresamos a la residencia Gil de Siloé muy alterados por la emoción. Todavía no dábamos crédito a lo que había sucedido. Esa misma mañana todavía había aparecido algún resto humano próximo a los dos dientes y la alegría seguía multiplicándose. ¿Qué nos esperaba en el nivel TD6?

Pasadas las tres de la tarde aparcamos todos los coches en la puerta de la Residencia, donde ya nos esperaban para comer. Los excavadores salían de los vehículos entonando cánticos de júbilo con una alegría inusual tras la agotadora jornada de trabajo en los yacimientos. Aunque habíamos pedido serenidad a nuestros compañeros para no llamar demasiado la atención, era prácticamente imposible esconder el júbilo provocado por los hallazgos de esa mañana. La periodista de *El País* había bajado con nosotros, pero nos habíamos contenido. Alicia Ribera, con su perspicacia y experiencia, sabía de sobra que algo sucedía y que por algún motivo no deseábamos revelarlo.

POLÍTICOS QUE QUIEREN SALIR EN LA FOTO

Durante una visita a la Consejería de Cultura de la Junta de Castilla y León habíamos conocido al consejero Emilio Zapatero Villalonga, un hombre de aspecto campechano, médico de profesión y muy amable. Nos había pedido que lo llamáramos por teléfono si encontrábamos algo interesante durante las excavaciones. Sabíamos de sobra que al Consejero le interesaba figurar en acontecimientos con fotógrafos de todos los medios de comunicación, como cuando inauguró una sala de exposiciones dedicada a Emiliano Aguirre en Ibeas de Juarros. Para nosotros ya no era un secreto que los políticos necesitan estar presentes en acontecimientos donde no faltan las cámaras, porque forma parte de su liturgia profesional. Nada que nos causara sorpresa. Lo entendíamos y lo asumíamos con naturalidad.

También tuvimos una entrevista con el Director General de Patrimonio, arqueólogo de formación, que había sido nombrado recientemente. La entrevista, en su despacho de Valladolid, no fue demasiado agradable. Nos trató de manera displicente y nos recordó que para él éramos técnicos al servicio de la Junta. Le recordamos que nosotros éramos científicos y no formábamos parte de su cuerpo de técnicos. Pero aquel recordatorio, al hilo de la conversación, no hizo mella en su discurso, que más bien parecía un aviso para navegantes. El Director General tenía fama por su mal talante entre los profesionales de la arqueología y había decidido dedicarse a la política, donde podría hacerse valer y dar órdenes a sus colegas. Lo apodaban «el jabalí», y entendimos bien por qué se había ganado ese sobrenombre entre sus colegas. Acometía a sus interlocutores con cierta agresividad, sin dejar que el diálogo fluyese con naturalidad. Por supuesto, nosotros respetamos a todo el mundo, pero a nadie le gusta ser menospreciado sin motivo y salimos con desazón de aquella entrevista.

El 8 de julio de 1994 era viernes. Hacia las 16.30 le pedí a Miguel Ángel Millán utilizar el teléfono de su despacho para llamar a la Consejería de Cultura y Turismo. Quería informar del hallazgo. Pregunté por el Consejero, pero en centralita me dijeron que no estaba en su despacho. Pregunté entonces por el Director General de Patrimonio. Tampoco estaba en su lugar de trabajo. Caí entonces en la cuenta de que era viernes y el fin de semana comenzaba justo después de la jornada matinal; sería imposible encontrar a alguien que me pudiera atender. Los móviles pueden llegar a ser muy molestos si recibes llamadas en lugares inconvenientes y a horas inoportunas, pero también son una herramienta muy útil en determinadas circunstancias, como la de aquella tarde. Ante la imposibilidad de contactar con alguna persona que pudiera darme pistas para avisar al Consejero de nuestro hallazgo, desistí del intento.

—Eudald, Juan Luis, nadie me atiende en la Consejería. Recordad que es viernes.

—Pues algo tenemos que hacer; no podremos mantener en secreto este hallazgo hasta el lunes. Todo el mundo está revolucionado y Alicia Ribera ya está preguntando —apuntó Eudald—. Si esta noticia llega a *El País* antes que a los políticos y los medios locales tendremos un buen lío. ¿Qué opináis? —prosiguió Eudald.

—¿Qué os parece si se lo consultamos a Miguel Ángel? —sugirió Juan Luis.

—Pues parece buena idea. Le contaremos lo que ha sucedido y podremos tomar una decisión.

Miguel Ángel Millán sabía que algo bueno había ocurrido, porque la alegría durante la comida no era normal. Siempre llegábamos algo cansados, con muchas ganas de comer. Algunos excavadores se saltaban la hora del café y daban una cabezada justo antes de empezar el trabajo en el laboratorio. Pero ese día la adrenalina estaba por las nubes. Miguel Ángel entendió lo que sucedía, aunque todavía era incapaz de comprender el alcance de lo que habíamos descubierto en la sierra. Era nuestro primer año en la Residencia y no conocía en profundidad los entresijos del proyecto. Consideró la posibilidad de hablar con el Delegado Territorial de la Junta de Castilla y León y máxima autoridad política en la ciudad de Burgos. Miguel Ángel tenía contactos para dar con el paradero del Delegado, que podría a su vez darnos alguna idea de cómo proceder; tal vez incluso podría indicarnos cómo llegar hasta el Consejero.

No tardamos en contactar con el Delegado, que no nos facilitó ningún contacto pero sugirió que podíamos ofrecer un comunicado de prensa que aliviaría la tensión de los medios locales y nos dijo que él mismo se encargaría de todo. El lunes siguiente ya podríamos hablar con las autoridades de Valladolid y explicar la situación. Fuimos unos verdaderos ingenuos, aunque lo que ocurrió los dos días que siguieron serviría para aprender una lección inolvidable.

A la mañana siguiente, la sala de reuniones de la residencia Gil de Siloé se llenó de cámaras de televisión, fotógrafos y periodistas. Con nuestra experiencia actual sabemos distinguir perfectamente entre un comunicado de prensa, que se hace llegar mediante una nota enviada a los medios, y una rueda de prensa. Allí estaba el Delegado, dispuesto a salir en la foto junto a los fósiles de la Gran Dolina y ponerse todas las medallas. En esa situación tan comprometida no nos quedó más remedio que explicar el hallazgo del día anterior y responder a cuantas preguntas nos hicieron los redactores desplazados para cubrir la noticia. Habíamos caído en una trampa de la que era imposible escapar. Todavía no existían los medios digitales, por lo que tuvimos que esperar a leer el resultado de nuestras declaraciones en el papel de los periódicos del domingo. La noticia salió a toda plana y la leímos con avidez. Por descontado, el Consejero también desayunó con esa noticia, en la que él no estaba presente. Podemos imaginar su sorpresa, pero también la cara de satisfacción del Delegado Territorial, que había conseguido apuntarse un tanto a nuestra costa. Miguel Ángel se sintió avergonzado y nos pidió disculpas; pero el problema lo íbamos a tener nosotros.

El Estrato Aurora

Ese domingo y el lunes por la mañana continuaron apareciendo más fósiles humanos en el sondeo de la Gran Dolina. Además, encontramos las primeras herramientas, cuyo aspecto había que valorar con cuidado. En principio, los utensilios parecían tener una manufactura muy arcaica, que en absoluto desentonaba con el aspecto tan primitivo de los fósiles. Los geólogos ya estaban revisando el lugar del hallazgo y todo parecía indicar que se trataba de un estrato muy bien definido en el nivel TD6. Pronto decidiríamos que aquel estrato llevaría el nombre de la descubridora de los primeros dientes. Su veteranía merecía un premio y bautizamos el paquete de sedimentos que contenía los fósiles y las herramientas como Estrato Aurora. Años más tarde conoceríamos mucho mejor la secuencia de sedimentos de TD6, pero esa es una historia que reservamos para más adelante en este relato. De momento, los responsables de la excavación estábamos deslumbrados por el hecho de que la colección de fósiles y herramientas de piedra aumentaba por momentos; pero también teníamos la mosca detrás de la oreja. Presentíamos que algo podía suceder.

Una llamada recriminatoria y algunos desencuentros

El lunes por la tarde se produjo el primer contacto con la Consejería. Había una llamada en una de las dos cabinas públicas de la Residencia demandando la presencia de alguno de los tres codirectores de la excavación. Atendí la llamada con inquietud sabiendo lo que me podía esperar. Al otro lado de la línea se identificó el Director General. Su voz sonó seca e inquisidora. Preguntó por los hallazgos y me recordó las noticias que el domingo habían aparecido en los medios, sin que en la Consejería tuvieran noticia de ello. En ese instante su voz aún se tornó más dura y desagradable. Intenté por todos los medios disculpar al equipo y aclarar lo que había sucedido.

Pero mi interlocutor apenas me dio tregua para esas explicaciones. Su carácter le impidió escuchar una sola palabra de lo que trataba de exponerle. Sin dejarme terminar, me leyó la cartilla: la Consejería ponía dinero público en las excavaciones y nuestro deber era informar de inmediato si se producía algún acontecimiento. Habíamos incumplido con eso y nos amenazó con tomar medidas disciplinarias contra nosotros. En ese punto, con su tono intimidatorio y agresivo, no pude contenerme. Hasta entonces había recibido

el chorreo con paciencia, a pesar de que era imposible defender nuestra versión de los hechos. Elevé la voz con indignación y le dije que, efectivamente, el dinero que recibíamos era público, pero que no era suyo sino de todos los contribuyentes, y que estos tenían derecho a conocer lo que había sucedido. No había posibilidad de diálogo ni de razonamiento, así que colgué el auricular con fuerza, como quien da un portazo. No estaba dispuesto a seguir escuchando amenazas gratuitas, aunque se tratara de un alto cargo.

Eudald y Juan Luis supieron enseguida de la «conversación» que había mantenido con el Director General. Nuestra preocupación era muy grande y teníamos razón para temer alguna acción por parte de la Junta de Castilla y León. Pensé cuánto me habría gustado hablar personalmente con el Consejero, contarle todo con tranquilidad y disculparnos por nuestra ingenuidad. No creo que me hubiera escuchado. Con toda seguridad también estaba indignado por no haber sido informado puntualmente. Todo era un enorme malentendido, promovido por aquel Delegado Territorial que no tuvo escrúpulos y desapareció de la escena sin mediar palabra. Lamentablemente, Emilio Zapatero Villalonga falleció de manera prematura el 8 de diciembre de 2000, sin que tuviéramos la oportunidad de hablar con él de aquellos acontecimientos.

Pasamos la tarde con inquietud y tras el trabajo del laboratorio llegaron la cena y el momento de retirarnos a la habitación. Eran aproximadamente las diez de la noche cuando alguien golpeó la puerta de mi habitación con insistencia. Abrí de inmediato y me encontré con la cara de Eudald, totalmente desencajada:

—José María, vístete y ven conmigo de inmediato —me dijo alterado.

—¿Qué sucede? —pregunté.

—Ahora te lo explico. —Eudald casi gritaba.

Apenas tardé un par de minutos en ponerme la ropa de trabajo y un minuto más tarde Eudald arrancaba su viejo *land rover*. Salió como una exhalación de la Residencia y enfiló el vehículo por la avenida de los Reyes Católicos. A punto estuvo de atropellar a un anciano en un paso de cebra, de no ser por mis advertencias.

—Eudald, por favor, tranquilízate y dime qué sucede —inquirí, preso de la inquietud.

—Hay una noticia de la Agencia EFE en la que cuentan que hemos tenido un grave enfrentamiento con la Junta de Castilla y León. Está por todas partes y el director del *Diario de Burgos* quiere confirmación. No la sacarán en el

número de mañana sin contrastar —me explicó, con una voz que revelaba una excitación creciente.

Llegamos hasta la plaza de España, ya cerca del centro histórico de Burgos, cruzamos el río Arlanzón por el puente Gasset y nos dirigimos hasta la sede del *Diario de Burgos*, situado entonces en la calle Pedro de Cardeña. Allí nos recibió el director, Vicente Ruiz de Mencía. Nuestra relación con él era muy particular. Desde 1991 hacíamos una visita a los dos diarios de la ciudad, y los encuentros con Vicente en su despacho siempre eran muy divertidos. Medio en broma medio en serio, siempre nos pedía información por anticipado para publicarla antes que la competencia. Los hallazgos en los yacimientos sucedían todos los años y Vicente estaba convencido de que abríamos *el frigorífico* a nuestra conveniencia. Yo creo que tardó unos cuantos años en convencerse de que no era así. Los yacimientos de la sierra de Atapuerca siempre ofrecen descubrimientos importantes, porque sus sedimentos están preñados de fósiles y de herramientas de piedra. Tan solo hay que saber dónde buscar y los restos aparecen por doquier. No sabemos qué podemos encontrar, pero sí que cada año habrá resultados interesantes. En más de una ocasión hemos tropezado por la calle con Vicente, ya retirado. Recordamos viejos tiempos y sonreímos rememorando *el frigorífico* de Atapuerca, que no ha parado de darnos alegrías.

En aquella ocasión, 11 de julio de 1994 a las 10.30 de la noche, teníamos pocas ganas de bromas. Hablamos con Vicente y con los redactores y negamos que la noticia de EFE fuera cierta. Eudald preguntó por la posibilidad de hablar directamente con el director de la Agencia EFE. En aquellos años, los rotativos de todos los periódicos y las agencias de noticias comenzaban a trabajar bastante tarde, cuando los comunicados llegaban a las redacciones. Los diarios impresos empezaban a salir de madrugada, para repartirlos con celeridad y que los lectores tuvieran su ejemplar nada más salir de su casa en el kiosco más próximo. Así que no era de extrañar que el director de la Agencia EFE estuviera a esa hora en su despacho para descolgar el teléfono. Las voces que dio Eudald se escucharon por toda la redacción:

—¡Le haréis un flaco favor a la ciencia española si esa noticia falsa[6] se publica en los periódicos!

Esa fue una de las frases que recuerdo de aquella *conversación* tan vehemente a voz en cuello.

Puedo asegurar que todos los presentes contuvimos la respiración y no dijimos una palabra hasta que Eudald colgó el teléfono. La verdad, no puedo

recordar cuánto duró la llamada; no creo que fuera más larga de un par de minutos, que a todos se nos hicieron eternos.

Eudald se había desahogado con el director de la Agencia EFE y su excitación bajó de intensidad. Con algo más de sosiego, comentamos con los presentes la llamada telefónica del Director General. Llegamos a la conclusión de que en la Junta se habían propuesto retirarnos el permiso y paralizar los trabajos en la excavación. Nos despedimos de todo el mundo y regresamos a la Residencia para tratar de conciliar el sueño. No fue sencillo, porque esperábamos con ansia los diarios del día siguiente.

Para nuestra tranquilidad, ni el *Diario de Burgos* ni *Diario 16* publicaron la noticia y los burgaleses no supieron nada de lo que había sucedido. Más tarde confirmamos que la noticia falsa se había publicado en un periódico de Valladolid. Por fortuna, ningún otro medio de comunicación consideró que aquella noticia de la Agencia EFE tuviera interés para los lectores y todo se quedó en nada. Habíamos parado el primer golpe de una pelea que duraría más de cuatro años. Aquel día de julio de 1994 el proyecto Atapuerca habría finalizado para siempre por una cuestión de celos políticos.

«A LOS DE ATAPUERCA, NI AGUA»

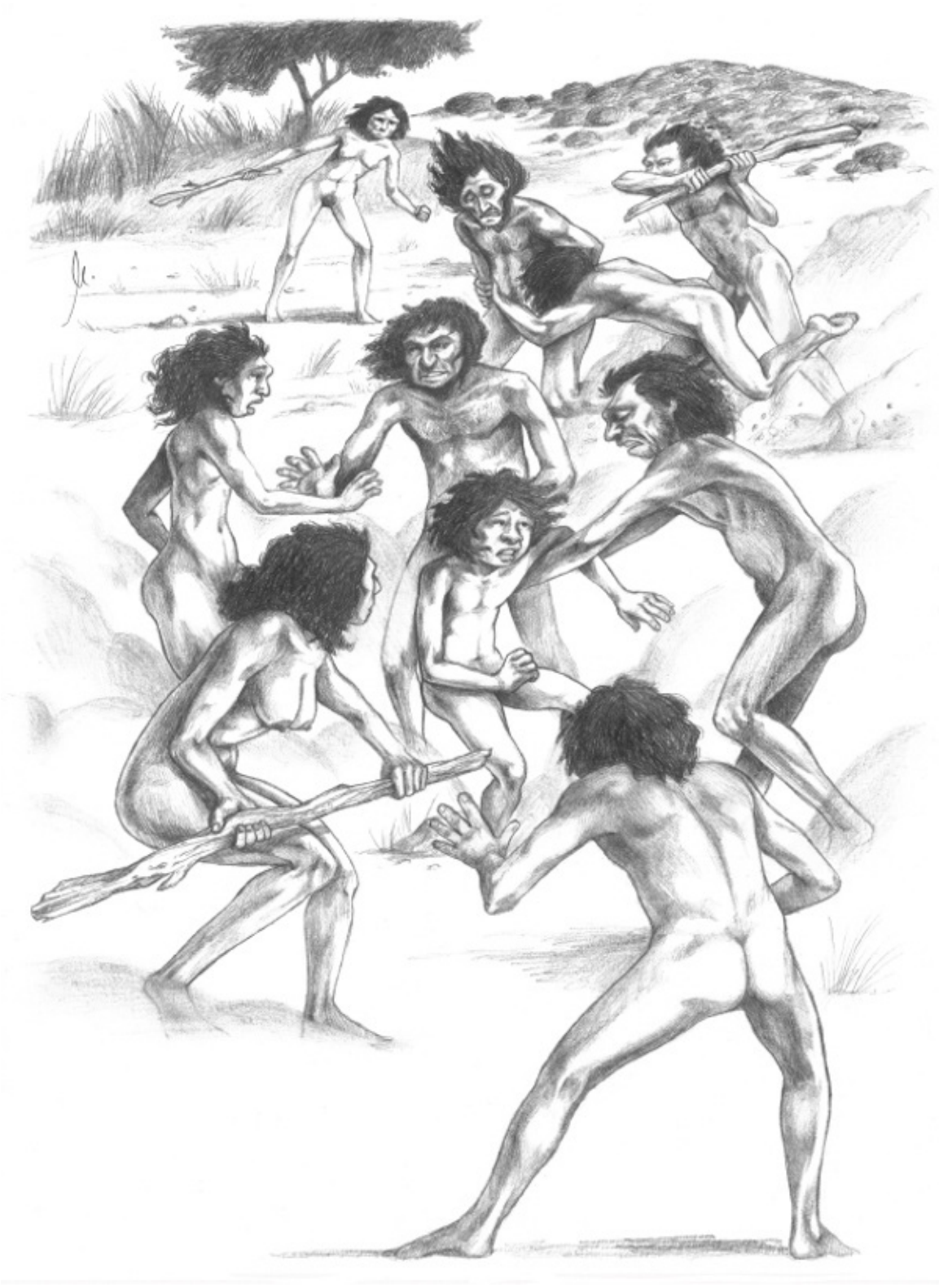
Sinceramente, no sabemos cómo pudimos llegar hasta la campaña de 1998, porque en la Consejería de Cultura y Turismo tenían que aprobar cada año las excavaciones y el mantra que circuló por aquella época en la Junta de Castilla y León era el siguiente: «A los de Atapuerca, ni agua». Un descubrimiento tan importante como el que se había realizado en la Gran Dolina quedó empañado por un puñado de personas sin escrúpulos y sin ningún interés por la ciencia.

La campaña de ese verano continuó, como ha venido siendo habitual, hasta finales de julio. Los hallazgos en el Estrato Aurora continuaron sin descanso hasta el final de la temporada de campo. Fueron días de sensaciones encontradas; por una parte, estábamos radiantes con los hallazgos; por otra, teníamos a punto todas las alarmas por lo que pudiera suceder. ¿Recibiríamos algún comunicado de la Consejería para paralizar los trabajos? Todo era posible.

EVIDENCIAS DE CANIBALISMO Y ALGUNAS DUDAS

El ayuntamiento de Ibeas de Juarros nos había concedido el uso del edificio de la antigua escuela del pueblo, que en ese momento estaba prácticamente

abandonada. Limpiamos el espacio de las antiguas aulas e improvisamos amplias mesas con tableros en los que desplegar los mapas, ordenar el material y limpiar y realizar las primeras restauraciones de urgencia de los restos que iban llegando de las excavaciones. También se revisaban las carpetas donde se guardaban las hojas de excavación que contenían todos los datos y los dibujos que se hacían en aquella época de cada cuadrícula de un metro cuadrado asignada a cada excavador en el área intervenida. Faltaba por llegar el uso de ordenadores de campo y de laboratorio, las PDA (*personal digital assistant*, por sus siglas en inglés), en las que hoy en día se toma nota de cualquier dato relevante siguiendo un protocolo establecido, el uso de estaciones totales para el levantamiento topográfico de los niveles excavados, etcétera. Todavía seguíamos en un mundo analógico muy elemental. Recordamos con nostalgia el método que teníamos para estimar la profundidad de los hallazgos: un recipiente con líquido colgado de la pared de los sedimentos y situado de manera convencional en el punto cero, del que salía un tubo de plástico adosado a una barra de madera y una cinta métrica. Mediante el principio de los vasos comunicantes, el líquido nos marcaba la profundidad de los objetos. Para visualizar mejor la altura del líquido, añadíamos algo de vino tinto al agua del recipiente. Bautizamos a aquel artilugio tan elemental como el «vinómetro», que tenía una precisión milimétrica. Siempre decimos que pertenecemos a la generación que ideó el reciclado, un término que ahora se ha puesto de moda por una necesidad imperante de reutilizar los recursos, que se agotan a marchas forzadas.



Todos recordaremos el día en el que apareció un resto óseo muy extraño en el Estrato Aurora que nos recordaba el caparazón de una tortuga. Así lo consideramos durante unas horas, hasta que reparamos en que se trataba del frontal aplastado de un ser humano de corta edad, tal vez perteneciente a un niño de poco más de diez años. Aquel fósil se restauró y se consiguió que las

piezas que lo formaban adoptaran su forma original. Se le asignó el número 15 del registro de fósiles humanos: ATD6-15. Previamente, habían seguido apareciendo más dientes y un fragmento de mandíbula (ATD6-5) con los tres molares incluidos en sus respectivos alveolos. El tercer molar (también conocido popularmente como la «muela del juicio») permanecía todavía en formación, asomando ya en la encía. Los primeros dientes aparecidos el 8 de julio estaban relacionados con esa mandíbula. Además, obtuvimos un buen número de dientes aislados también relacionados con la mandíbula ATD6-15 y con un fragmento muy pequeño de maxilar, que pudieron haber pertenecido a un joven de unos doce o trece años de acuerdo con los estándares de las poblaciones humanas actuales.

También reparamos en los golpes y las marcas de descarnado que aparecían en los restos humanos y en los de las especies de mamíferos que aparecieron en el Estrato Aurora. No tardaríamos en darnos cuenta de que aquellas especies, incluidos los restos humanos, habían sido procesadas con herramientas de piedra. ¿Tal vez un acto de canibalismo? Todo indicaba que aquellos seres humanos habían sido matados, troceados y consumidos, igual que los jabalíes, los gamos, los ciervos, los caballos o los bisontes que íbamos identificando día tras día. Ese descubrimiento nos llevó a discusiones muy interesantes:

—Eudald, estamos hablando de canibalismo, pero no tenemos ninguna evidencia de que las víctimas pertenecieran a la misma especie que sus verdugos.

—Claro, no es una idea que podamos descartar. Apenas tenemos una idea muy vaga de esta época del Pleistoceno de Europa.

—Ya sabemos que en África coexistieron varias especies, probablemente del mismo género. Pero esta idea aún no ha calado ni en la sociedad ni en algunos expertos, que siguen viendo la evolución humana como una secuencia de especies sin solución de continuidad.

—Cierto, José María; la idea de esa evolución anagenética es muy difícil de desterrar cuando nos estudiamos a nosotros mismos. Es complicado pensar que somos una especie más de primate y que en ciertos momentos de la evolución pudo haber una gran diversidad de especies *humanas*.

—De acuerdo, vamos a pensar que estamos observando las evidencias de canibalismo, pero sin desterrar la idea de que los muertos fueron depredados por otra especie *humana*.

—Me parece bien y es lo más sensato desde el punto de vista científico. El tiempo dictará sentencia.

Aquellas conversaciones eran recurrentes entre nosotros y entre nuestros compañeros de la campaña de excavación. Nunca hemos dejado de pensar que en TD6 hubo un proceso de canibalismo entre individuos de la misma especie, porque parece lo más razonable. Sin embargo, tampoco se ha demostrado que Europa hubiera sido colonizada en una única ocasión durante el Pleistoceno Inferior. Puede parecer ciencia ficción y el guion de una película taquillera, pero lo cierto es que hace más de un millón de años los ecosistemas de África soportaban la presencia de homínidos diferentes y del mismo género: *Homo habilis*, *Homo ergaster* y *Homo rudolfensis*, además de las especies del género *Australopithecus*. Si desde África se produjeron varias migraciones, ¿quién puede asegurar que todos los emigrantes pertenecían a la misma especie?

En el yacimiento de Dmanisi (actual República de Georgia) tenemos un ejemplo espectacular, sobre el que varios investigadores llevamos advirtiendo sin mucho éxito desde hace años. De cinco cráneos hallados, uno es enorme y su aspecto es diferente al de los otros cuatro. Puesto que los cinco especímenes han aparecido en el mismo lugar, el paleoantropólogo responsable de las investigaciones en Dmanisi piensa que las diferencias se deben a un dimorfismo sexual dentro de una especie muy dimórfica: los machos y las hembras tendrían diferencias muy notables entre sí. Pero algunos pensamos que esas diferencias rebasan con mucho la variabilidad intersexual que podría esperarse en un homínido del género *Homo*. También nos basamos en otras evidencias, que requerirían de una explicación muy prolija. Pero lo cierto es que el género *Homo* se había diversificado en África y que el yacimiento de Dmanisi se encuentra en una prolongación natural del Rift africano. Sus condiciones climáticas hace 1.700.000 años no eran muy diferentes a las de África, donde las especies del género *Homo* pudieron adaptarse a nichos ecológicos diferentes. Por todo ello, seguimos a ciegas, pese al transcurso de los años.

También se producían debates acerca de la tecnología con la que se habían fabricado las herramientas de TD6.

—¿Qué pensáis de estas herramientas? —preguntaba cada día Eudald a sus alumnos de doctorado.

—Hasta el momento no hemos encontrado ninguna herramienta característica del achelense —argumentaba Xosé Pedro Rodríguez.

—Hay que seguir excavando y reunir una colección importante antes de tomar decisiones —comentaba Marina Mosquera.

—Las herramientas podrían representar una forma evolucionada de la tecnología más arcaica conocida; algunas están retocadas, lo que denota que la materia prima no abundaba —proseguía Josep Maria Vergès.

—Pues sigamos adelante; hasta el momento tampoco veo ninguna evidencia para pensar en la tecnología achelense. Fijaos en esos núcleos, tallados de forma ortogonal; nuestros colegas querrán ver muchas más herramientas para aprobar nuestras conclusiones finales —remataba Eudald.

Entre debates tan interesantes y hallazgos diarios, finalizamos aquella inolvidable campaña de excavación. Regresamos a nuestras respectivas ciudades de origen con un verdadero tesoro arqueológico y paleontológico y con la firme idea de continuar trabajando en el Estrato Aurora. Si durante la primera fase del sondeo se trabajó a una gran velocidad, la excavación de aquella parte del nivel TD6 tardaría nada menos que tres años en completarse. En 1996 se dio por concluida la intervención en el Estrato Aurora. Pero todavía quedaban muchas emociones antes de ese momento.

PUBLICACIONES, PERMISOS, SUBVENCIONES

Durante el invierno preparamos un manuscrito para enviar a la revista *Science*, dando cuenta de los hallazgos que, según nuestras observaciones, ascendían a 36 restos humanos, un centenar de herramientas de piedra y un número bastante elevado de fósiles de especies de grandes y pequeños mamíferos. También se había preparado un manuscrito, más corto, que informaba de nuestras observaciones sobre el posible caso de canibalismo que se podía inferir del estudio de las marcas observadas en los restos humanos. También se envió a la revista *Science*. Este último artículo[7] estaba firmado en primer lugar por nuestra compañera Yolanda Fernández Jalvo, experta en los procesos que suceden tras la muerte de los seres vivos del pasado y antes de su enterramiento en los sedimentos para comenzar su proceso de fosilización, mientras que Eudald era el primer autor del artículo con toda la información general.[8] Por último, Josep Maria Parés y el responsable de la geología de Atapuerca de aquellos años, Alfredo Pérez González, prepararon un manuscrito para la misma revista, dando cuenta del análisis del paleomagnetismo de la secuencia del yacimiento.[9] Aunque lo habitual es incluir los datos de geocronología en un artículo general, ellos sabían que sus datos y sus nombres habrían quedado eclipsados por los hallazgos y querían su protagonismo. Lo comprendimos y esperamos que la revista tuviera a bien publicar tanta información en artículos separados, como así sucedió.

La primera emoción de 1995 fue la inquietud que nos invadió desde que solicitamos el permiso de excavación y una subvención acorde a nuestras necesidades. El permiso y el presupuesto se envían hacia el mes de febrero y lo habitual es que la respuesta llegue durante el mes de mayo, con tiempo suficiente para preparar toda la logística de la campaña de verano. En Burgos hace demasiado frío, aun en primavera, como para atreverse a realizar las excavaciones fuera del período estival. Además, las clases de la universidad no terminan hasta bien avanzado el mes de junio, cuando los estudiantes y los profesores quedan liberados de sus obligaciones académicas. La Brigada Caimán siempre actuaba en la segunda quincena de junio, para montar andamios, retirar las lonas que cubren las zonas excavadas, preparar las herramientas de trabajo y contactar con los proveedores que atendían nuestras necesidades logísticas durante el mes de julio. Durante las fiestas de San Pedro, que se celebran en Burgos a finales de junio, la mayoría de las tiendas permanecen cerradas, así que debemos espabilar para comprar lo necesario antes del inicio de las fiestas de Burgos. Los excavadores deben llegar el primero de julio con todo listo para empezar.

Ese año, además, la Brigada Caimán seguiría trabajando en el sondeo de la Gran Dolina. Por descontado, el permiso de excavación se retrasó mucho más de lo normal. Desde la Junta estaban dispuestos a castigarnos por nuestra insolencia y continuamente nos exigían mucho más que a otros colegas. Sin embargo, teníamos la razón de nuestra parte y plantamos cara a los políticos de turno. Estábamos dispuestos a empezar a excavar con o sin permiso y echarles un pulso. Ellos no serían quienes acabaran con un proyecto que cada vez tenía más importancia y que en el Ministerio de Ciencia apreciaban bastante. Nos sentíamos apoyados desde altas esferas de la Administración General del Estado, porque nuestros artículos científicos ya estaban dando la vuelta al mundo.

Los hallazgos de la campaña de 1995

A pesar de la incertidumbre, la campaña de ese año nos deparó muchas alegrías. El sondeo en la Gran Dolina seguía su curso y los hallazgos se sucedían sin descanso. El número de herramientas seguía aumentando y pronto superó los dos centenares. Se encontraron núcleos de sílex de los que se obtenían lascas afiladas, aunque también había denticulados y raspadores fabricados en cuarcita, cuarzo, arenisca y caliza. La muestra todavía era limitada, pero estaba claro que faltaban las herramientas características del

achelense: bifaces, hendedores y picos. Las herramientas de TD6 habían sido preparadas siguiendo un protocolo arcaico, con el que se obtenían siguiendo una técnica denominada ortogonal, como acertadamente había apuntado Eudald el año anterior. Esta técnica es mucho más simple que el procedimiento que se emplea para conseguir piezas talladas por las dos caras, con una forma predeterminada, estandarizada y bien planificada. Como resultado, los núcleos de los que se obtenían las lascas terminaban con una forma que recordaba mucho a la que tienen los dados, pero con un tamaño sensiblemente mayor.

La conclusión a la que estábamos llegando era evidente: la tecnología del Estrato Aurora recordaba a las herramientas fabricadas en África antes de que los homininos de ese continente revolucionaran la tecnología con la innovación que supuso el achelense, hace 1.700.000 años. La revelación que supuso este hallazgo fue sorprendente. ¿Cómo era posible que los europeos que vivieron en nuestro continente hace unos 800.000 años no conocieran el achelense? La hipótesis que se antojaba más sensata era asumir que tras la primera salida de África, ocurrida hace unos dos millones de años y certificada por los recientes hallazgos en el yacimiento de Dmanisi, no se produjo ninguna otra salida del continente africano durante un largo período de tiempo. Desde esa región del Cáucaso se habrían producido movimientos migratorios hacia el resto de Eurasia y aquellas poblaciones colonizaron Europa hace mucho tiempo, sin los conocimientos técnicos que definían el achelense. Solo mucho más tarde, esa revolución tecnológica alcanzaría los confines de Eurasia. Sin embargo, esa no sería nuestra primera conclusión, como explicaremos más adelante. Este tema era recurrente en nuestros debates:

—Eudald, ¿qué piensas ahora de la industria lítica de la Gran Dolina? Si el achelense se originó en África hace más de un millón y medio de años y los fósiles que estamos encontrando tienen menos de un millón de años y proceden de África, ¿cómo podemos explicarlo?

—Bueno, lo primero es confirmar que los *humanos* de TD6 llegaron directamente de África. Además, recuerda que nunca debemos asociar especies de homínidos con una cultura determinada. Pensemos en nuestra propia especie. Es el mejor ejemplo —prosiguió Eudald.

—Totalmente de acuerdo. Todavía existen grupos aislados y no contactados que siguen siendo cazadores y recolectores.

—Esa es una buena observación que no podemos obviar. Las herramientas que estamos encontrando en TD6 deben tener una explicación,

que quizá algún día conozcamos.

Estas conversaciones nos recordaban que nuestro cerebro no es solo el producto directo de la expresión de un cierto número de genes. Las neuronas se van conectando a medida que aprendemos de los estímulos externos. Si esos estímulos no llegan, la información que se acumula en nuestras neuronas es limitada. Aunque alcancemos el estado de adultez seguiremos teniendo una mente capaz de llevar a cabo solo lo que el medio ambiente nos haya proporcionado y enseñado. Siempre ponemos el ejemplo de un grupo *humano* del Pleistoceno, en el que un cierto individuo destaca por su ingenio y propone una innovación técnica a los miembros de su grupo. Esa innovación se socializa con facilidad en ese grupo y tal vez en un clan más numeroso. Pero la esperanza de vida tan corta de los homínidos del Pleistoceno y la baja densidad de población serían factores decisivos para impedir que esa innovación se extendiera más allá de un cierto territorio. La inmensa mayoría de las posibles innovaciones de los homínidos del Pleistoceno se perdían por estas circunstancias y ni tan siquiera podemos llegar a detectarlas en un registro arqueológico tan limitado. A veces no nos damos cuenta de que tratamos de explorar un mundo muy extenso en el que han transcurrido hasta siete millones de años desde que se produjo la divergencia con la genealogía de los chimpancés. ¿Cuánta información se nos está escapando sin poder evitarlo?

Mientras que aquellos debates enriquecían nuestro pensamiento, los fósiles humanos seguían apareciendo cada día de aquel verano de 1995. El acontecimiento más importante de esa campaña llegó cuando Marina Mosquera dejó al descubierto varios dientes humanos del maxilar que aparecían alineados de manera perfecta. Sin duda, debajo de aquellos dientes estaba el hueso que los soportaba. El problema era que la arcilla que cubría el hueso se había cementado con el agua que suele circular entre los sedimentos, cargada de carbonato cálcico. Marina fue rodeando el bloque de arcilla hasta notar que ya no había nada más debajo. Habríamos deseado que bajo aquella fila de dientes se encontrara un cráneo completo; pero los caníbales habían hecho bien su trabajo y probablemente se trataba solo de un maxilar. El bloque salió perfectamente, aunque se decidió que solo lo tratarían personas experimentadas en restauración. Nuestro equipo carecía entonces de este tipo de profesionales y nos quedamos sin saber qué había debajo de los dientes.

Antropología social

Aquel verano, como había venido sucediendo desde que los tres actuales responsables de las excavaciones cogimos las riendas del proyecto, el alcalde de Atapuerca nos había invitado a la comida que se celebraba todos los años por esas fechas en la cantina del municipio. Allí se reunía la corporación municipal al completo, y no faltaban ni el cura que celebraba la misa en varias localidades próximas, ni el médico, que pasaba consulta en Atapuerca el día que correspondía. El panadero de Atapuerca asaba un par de corderos en ollas de barro zamorano en el horno de su panadería, que se acompañaban con ensaladas de lechuga y cebolla para hacer más llevadera la digestión, mientras que un buen vino tinto de la Ribera del Duero corría con generosidad entre los comensales. Las conversaciones giraban en torno a la cosecha de cereales de ese año y a los problemas habituales de cualquier pueblo de la meseta castellana. Aquella comida tenía ciertas connotaciones medievales y merecía la pena asistir a ella. Pura antropología social de un territorio alejado de las grandes urbes. Ese año, y sabiendo los problemas que nos acuciaban con la Junta de Castilla y León, Ismael Mena —a la sazón alcalde de Atapuerca— invitó al Director General de Patrimonio a la comida. Ismael Mena siempre ha sido un hombre fornido y con bastante mal genio. Llevaba las riendas de su municipio con mano de hierro y estaba orgulloso de sus gentes y de su tierra. A sus noventa y tantos años todavía conserva su talante, que lo mantiene en buen estado de forma. De hecho, con el paso de las campañas de excavación hemos visto cómo desaparecían varios de los vecinos de mayor edad. Él sigue ahí, frecuentando la cantina de Atapuerca, para tomarse su cortado en compañía de los jóvenes de sesenta y setenta años.

Cuando llegamos a la comida coincidimos en la entrada de la cantina con el Director General, que se quedó tan sorprendido como nosotros. No nos hacía mucha gracia compartir mesa y mantel con aquel personaje que tanto daño nos estaba haciendo. Nos retó con su tono habitual preguntando con ironía si le dejaríamos participar en la comida. No caímos en la provocación, puesto que era el alcalde quien invitaba y no nosotros. Entramos pues a la cantina y nos dirigimos al piso superior, donde estaba preparada una mesa para muchos comensales. Ismael Mena había decidido que el Director General y Eudald se sentaran el uno frente al otro. Delante de un buen plato de cordero podían limarse asperezas, que ya salpicaban a todo el mundo. El prestigio del proyecto científico podía ser muy atractivo desde el punto de vista turístico para la zona, como así ha sido en los últimos años, y todo el mundo deseaba que las excavaciones continuaran. La comida transcurrió con cierta tensión y terminó por centrarse en torno a la conversación —un tanto

subida de tono— entre Eudald y el Director General. La temperatura fue subiendo en la medida que las copas se vaciaban de vino. En un cierto momento, los dos se pusieron en pie, acercaron sus cabezas hacia el centro de la mesa y con mirada fiera se cruzaron amenazas. Con voz airada, Eudald le dijo que jamás podría con nosotros, aunque utilizara todos los recursos que tenía a su disposición en virtud de su cargo. El Director General abandonó la mesa sin despedirse de su anfitrión profiriendo juramentos y tal vez algún improperio desafortunado; nadie se movió de su sitio mientras abandonaba la estancia. Estamos convencidos de que el cura perdonó los juramentos al Director General, acostumbrado como estaba a la rudeza de las personas con las que solía tratar. El esfuerzo de Ismael no había servido de nada; es más, podía haber empeorado la situación. Terminamos de comernos el cordero, que se enfriaba en el plato, y nos disculpamos con Ismael por el desagradable incidente. Él ya conocía el carácter del Director General y había corrido el riesgo. No era necesario que dijésemos mucho más, sino agradecer de corazón la invitación a comer con todos ellos.

Mientras todo esto sucedía, había llegado hasta nosotros la noticia de la aceptación de los artículos en la revista *Science*. La felicidad era completa y se hizo notar durante toda la campaña. Por un momento nos olvidamos de los problemas con los políticos de la Consejería, y en particular con *el jabalí*, y nos centramos en lo más importante: la Ciencia, con mayúscula.

Nuestro artículo de «Science» llega al Abric Romaní... ¡Victoria!

Aquel año decidí participar en la excavación del Abric Romaní, donde se estaban encontrando miles de herramientas fabricadas por los neandertales que poblaron el noreste de la península ibérica durante el Pleistoceno Superior o Tardío.[10] Este yacimiento fue descubierto en 1909 por el arqueólogo Amador Romaní y ya tenía una merecida fama por los hallazgos realizados hasta entonces. Los neandertales habían ocupado durante 60.000 años un abrigo formado en los travertinos calizos donde se ubica el municipio de Capellades, en Barcelona. La excavación se realizaba con suma facilidad porque todo se encontraba entre toneladas de cenizas formadas durante la combustión de las hogueras encendidas al amparo del abrigo rocoso y que probablemente no se apagaban nunca. Este yacimiento, donde también se han encontrado herramientas de madera, ha proporcionado una información extremadamente valiosa para conocer el comportamiento de los neandertales.

La subvención con la que contaba esta excavación era mínima y los excavadores pernoctábamos en el gimnasio de un colegio, donde se alineaban los colchones depositados en el suelo. Una vecina del municipio de Capellades se encargaba de preparar la comida, exquisita pero muy escasa para quienes pasábamos toda la mañana trabajando duro. Esto era lo habitual en la mayoría de los yacimientos: mucho trabajo y comida racionada. Debíamos completar nuestra necesidad de calorías con alimentos que conseguíamos en las tiendas o en los bares de Capellades.

El 11 de agosto, en plena campaña de excavación, llegó hasta nuestras manos un ejemplar del artículo que acabábamos de publicar en *Science*. Lo habíamos conseguido y fue muy emotivo. Los ojos de Eudald se humedecieron por la emoción del momento. Lo celebramos con un fuerte abrazo.

7

DE VIAJE POR EUROPA

La publicación de los hallazgos en la Gran Dolina en la revista *Science* tuvo un enorme impacto y una acogida dispar. Nada que pudiera sorprendernos. Algunos colegas ya conocían de primera mano lo que había sucedido en la sierra de Atapuerca durante el verano de 1994, pero para otros fue una verdadera sorpresa. Por descontado, quienes defendían una colonización temprana de Europa aplaudieron el trabajo y no tardaron en reivindicar sus propias investigaciones. Aunque nadie había encontrado restos humanos en otros yacimientos europeos del Pleistoceno Inferior, las presuntas herramientas de piedra datadas de más de 600.000 años en esos lugares cobraron una nueva dimensión.

Entendemos perfectamente que la noticia fuera recibida con división de opiniones: entusiasmo, frialdad, indiferencia… Quienes nos dedicamos a la ciencia no somos autómatas siguiendo las directrices del método científico. Tenemos emociones, que también juegan un papel muy importante en nuestras decisiones y apreciaciones. Además, la mayoría hemos sido educados en creencias religiosas y nuestro cerebro tiene una cierta configuración, que no se puede modificar o eliminar con facilidad y de un día para otro por el hecho de que la ciencia se mueva con unos parámetros muy distintos. Es por ello por lo que la primera reacción de muchos científicos ante una publicación que contradice sus propias hipótesis sea de rechazo. La negación puede durar poco tiempo o ser persistente. La primera pregunta que debemos hacernos es la siguiente: ¿dónde se ha publicado la presunta novedad científica?, ¿se trata de una revista de divulgación o de una revista científica? Si el artículo se ha publicado en una revista científica, ¿cuál es la calidad que se exige a los manuscritos que acepta esa revista? Cuando una hipótesis científica basada en datos ha pasado por la estricta revisión de varios colegas y de los editores de una revista de cierto prestigio debemos concederle al menos el beneficio de la duda. Puesto que somos profesionales, debemos leer el trabajo con atención y más tarde opinar. Si las evidencias no nos convencen, es entonces cuando podemos argumentar en contra de la nueva hipótesis. Es más, existe la posibilidad de escribir a la revista en cuestión y plantear nuestras dudas. La ciencia no se basa en creencias o en

dogmas, sino en hipótesis que puedan ser contrastadas con datos. Es mucho más sencillo creer que pensar con libertad.

UN CAMBIO DE PARADIGMA

Nosotros habíamos presentado fósiles de seres *humanos* y de otros mamíferos acompañados de un buen puñado de herramientas de piedra de configuración arcaica. Pero la antigüedad de esos elementos podía estar equivocada. La publicación de los resultados del análisis del magnetismo remanente de los sedimentos de toda la secuencia del yacimiento de la Gran Dolina era muy clara y se había realizado siguiendo protocolos estrictos por Josep Maria Parés, uno de los mejores especialistas en ese ámbito. La revista *Science* había dictado sentencia y había publicado los resultados, tras pasar por la revisión de otros especialistas. Además, los restos fósiles de los micromamíferos, como la presencia de la especie *Mimomys savini*[11] en los sedimentos del Estrato Aurora, certificaban la antigüedad del hallazgo. Todo cuadraba a la perfección.

Aun así, algunos colegas se resistieron durante meses antes de aceptar las evidencias. No fue el caso del arqueólogo neerlandés Wil Roebroeks, que durante años había defendido la hipótesis de una colonización tardía de Europa junto con su colega y compatriota el paleontólogo Thijs van Kolfschoten. Roebroeks leyó los artículos publicados en la revista *Science*, los analizó con sumo cuidado y aceptó que la hipótesis de una colonización tardía de Europa debería ser abandonada y empezar de nuevo a partir de los hallazgos en la Gran Dolina. No se trataba de asumir como ciertas todas las evidencias presentadas en numerosos yacimientos de Europa, pero sí de revisar los datos disponibles hasta entonces con ojo crítico y con una nueva perspectiva. El paradigma estaba cambiando y la metamorfosis había comenzado por una excavación tan humilde como la que nosotros realizábamos con escasos medios en mitad de la meseta castellana.

ATAPUERCA «ON TOUR»

Al terminar el verano de 1995 y apenas iniciado el otoño, Eudald me telefoneó desde Tarragona:

—José María, Wil Roebroeks me ha comentado que estaría encantado de recibirnos en la Universidad de Leiden para que contemos de primera mano

nuestros hallazgos en la Gran Dolina, ¿qué te parece? —me dijo con la convicción de que me parecería una idea estupenda.

—Por supuesto —respondí con agrado—. No imaginaba que el eco de las dos publicaciones en *Science* pudiera tener tanta fuerza como para interesar a un arqueólogo de tanto prestigio como Wil, pero me apunto encantado.

—¿Qué te parece si organizamos esa visita? Además, parece que varios colegas de la Universidad de Heidelberg también están fascinados por nuestro trabajo. Sería como realizar un viaje de promoción de Atapuerca en toda regla. ¡Ah! También me ha escrito Nicholas Conard, de la Universidad de Tübingen, que parece muy interesado —prosiguió Eudald con aire triunfal.

—Estoy impresionado. No pensé que el hallazgo tendría tanta repercusión —comenté entre sorprendido y confundido.

—José María, ya sé que nos cuesta creer que lo encontrado en la Gran Dolina tiene tanta importancia, pero debemos admitir que así es. Llevamos más de una década dando vueltas al asunto del primer poblamiento de Europa y hemos tenido mucha suerte de hallar la clave del debate en un sondeo de seis metros cuadrados. Puedes llamarlo suerte, pero quizá hemos detectado la punta de un gran iceberg. Quién sabe lo que aún se podría encontrar en otros lugares. Ya sabes lo que pienso: la población europea puede ser aún más antigua de lo que hemos obtenido en el Estrato Aurora —sentenció.

Eudald sabía de lo que hablaba, porque las tres herramientas halladas en 1990 en el nivel T4 del yacimiento de la Gran Dolina eran lógicamente más antiguas que lo que habíamos descubierto en TD6, que se encuentra cuatro metros por encima de TD4. Los utensilios de piedra de este nivel podrían alcanzar una antigüedad de unos 900.000 años. Redondeando, la primera ocupación humana de Europa podría estar en torno a un millón de años. Algunos yacimientos europeos con supuesta industria lítica apuntaban en esa dirección.

No me lo pensé demasiado. Era nuestra oportunidad de que se conocieran de primera mano nuestros hallazgos en la Gran Dolina.

—Eudald, dime cómo lo podemos organizar y cuenta conmigo. Haremos ese periplo por Europa, incluyendo la Universidad de Tübingen.

—Pues adelante y manos a la obra. Ignasi se encargará de moverlo todo con Wil y con Nicholas. Y ya veremos cómo han pensado en la visita a la Universidad de Heidelberg. Estaremos en contacto, pero ve preparando todo para cuando sepa algo.

Finalizó la conversación con un entusiasmo contenido. Eudald es persona de pocas palabras y no es proclive a manifestar abiertamente sus emociones,

aunque las sienta profundamente. Pero yo lo había notado radiante como nunca.

Ignasi Pastó había sido alumno de Eudald y en ese momento había asumido no solo las investigaciones que le llevarían a defender su tesis doctoral, sino que tenía ánimo y carácter para llevar los asuntos de la agenda de Eudald. Sin duda, es una de esas personas que te sorprenden por su actitud tan positiva y su capacidad para pensar y organizar. Así que esperé noticias de la logística del viaje, mientras preparaba algunas imágenes con las que ilustrar nuestras charlas en Leiden. Si todo salía como Eudald quería, podríamos dar la misma charla en la Universidad de Tübingen.

Presentación en Leiden

El viaje en avión entre Barcelona y Leiden fue muy placentero. Los dos estábamos de muy buen ánimo, dispuestos a dar a conocer los hallazgos en la Gran Dolina y, por supuesto, a pasarlo lo mejor posible en aquel viaje inesperado. Aterrizamos en el aeropuerto de Schiphol, próximo a Ámsterdam, y a poco más de veinte minutos en tren de la ciudad de Leiden. Llegamos a una de las localidades más bellas que recuerdo. Leiden fue la cuna de Rembrandt, y su universidad, centro de acogida para las investigaciones de científicos de la talla de Carolo Clasius, René Descartes, Heike Kamerling o el propio Albert Einstein. Las calles de Leiden me parecieron tan limpias y cuidadas que casi daba pena mancharlas con nuestros zapatos. Las bicicletas eran dueñas de esas calles donde los sonidos más audibles eran los de nuestras conversaciones y los de los timbres que hacían sonar los ciclistas. Los amplios canales que bordeaban algunas de las calles principales y los cuidados jardines embellecían aún más si cabe el entorno urbano. Instituciones como el jardín botánico, la Institución Nacional de Idiomas de Etnología de las Indias Orientales Neerlandesas, el Observatorio de Leiden o los museos de Arte, Etnografía, Historia Natural o Medicina daban a la ciudad una categoría de primera magnitud, un verdadero paraíso de la cultura de los Países Bajos. Sin duda, estábamos en un lugar de ensueño para filósofos, científicos y creadores de cualquier arte. La Universidad de Leiden tenía justa y merecida fama. Y para quienes estudiamos la evolución humana, esta universidad tiene un significado muy especial, por custodiar y conservar el archivo de Eugène Dubois. Las investigaciones de este médico holandés en la isla de Java a finales del siglo XIX dieron un impulso extraordinario hacia el conocimiento de nuestros orígenes. Los fósiles humanos que encontró durante

las excavaciones en esta isla fueron los primeros de la especie que a la postre fue conocida como *Homo erectus*. Estos fósiles y los de diferentes especies de mamíferos extintos forman parte de una colección extraordinaria, que cualquier paleontólogo experto en el Cuaternario debe conocer.

Wil Roebroeks es una persona muy seria y de rostro afable. Nos recibió con una sonrisa que hacía presagiar lo mejor. Nos presentó a varios de sus colegas y ya de entrada nos invitó a tomar unas cervezas en un establecimiento próximo a la facultad de Arqueología. Se trataba de romper el hielo y esa parecía la forma más apropiada. Aquellas cervezas nos supieron a gloria y pusieron los cimientos para que el encuentro empezara del mejor modo posible. Conectamos enseguida y nos felicitaron por el éxito del hallazgo en la sierra de Atapuerca. Se notaba que había una gran sinceridad en las palabras de Wil y admiración en sus estudiantes de doctorado. Visitamos el Departamento de Arqueología, donde también había acudido el paleontólogo Thijs van Kolfschoten. Su cara expresaba una sonrisa forzada, pero guardó las formas de manera educada. A Thijs le costó meses admitir que el primer poblamiento de Europa sucedió mucho antes de lo que se pensaba desde los fundamentos de la ciencia oficial. Thijs deseaba tocar la llaga con su mano y conocer en primera persona las evidencias, considerando quizá que los expertos españoles no tenían la capacidad suficiente como para obtener conclusiones tan atrevidas.

Con el apoyo de un buen número de diapositivas del yacimiento de la cueva de la Gran Dolina, de las excavaciones en TD6, de las herramientas de piedra y de los fósiles humanos, contamos nuestras experiencias y los hallazgos de 1994 y 1995. Tras nuestra charla, el ambiente se relajó todavía más. Los presentes aplaudieron haciendo chocar sus nudillos contras las mesas, como es costumbre en los Países Bajos y en Alemania para aprobar una disertación. Pienso que nuestra presencia y lo que contamos fue mucho más convincente que leer un artículo, aunque se hubiera publicado en la revista *Science*.

Una nueva cerveza en el establecimiento próximo a la facultad de Arqueología puso fin a la jornada científica. Wil nos anunció que esa noche tendríamos una cena en un restaurante conocido de Leiden, que pondría el broche de oro a nuestra primera etapa del viaje.

Eudald y yo paseamos esa tarde por Leiden.

—¿Qué te ha parecido la acogida que hemos recibido? —le pregunté.

—Creo que todo el mundo ha quedado satisfecho. Hasta Thijs ha ido cambiando de cara —dijo Eudald con aire de triunfo—. Pienso que este viaje

está mereciendo la pena; veremos en la cena.

Nos fuimos animando mientras paseábamos por aquellas calles tan limpias y amables, donde solo nos sorprendía el paso de las bicicletas a buena velocidad. Resultaba curioso comprobar la maestría con la que los ciclistas atravesaban las calles. No era extraño que los Países Bajos fueran el origen de tantos y tantos ciclistas de prestigio internacional, como Joop Zoetemelk o Jan Janssen, ganadores del Tour de Francia.

Cuando vimos la mesa del restaurante y fueron llegando las viandas de aquella cena pantagruélica no podíamos creerlo. Comimos en exceso, brindando entusiastas con un buen número de comensales. Nadie había querido perderse la ocasión. Sin embargo, al llegar a los postres observamos que tanto Wil como Thijs y otros invitados comenzaron a charlar entre ellos en neerlandés. Como es lógico, no entendíamos nada de lo que estaban comentando y durante un buen rato nos quedamos al margen de la conversación.

—Eudald, ¿te estás enterando de algo? —le dije en voz baja.

—Nada en absoluto; puede que hablen de los hallazgos en Atapuerca o de cualquier otra cosa.

—Pues terminemos de comer, porque está todo excelente.

Lo más probable es que se hubieran cansado de atendernos con tanta amabilidad y prefirieran hablar de sus proyectos. Era el momento de retirarse. La primera etapa del viaje llegaba a su fin y a la mañana siguiente deberíamos madrugar para coger el tren hasta la terminal de Schiphol, así que nos despedimos pronto para regresar al hotel a descansar a una hora prudente, siguiendo las costumbres de los países europeos.

Nos levantamos muy temprano para llegar con tiempo de sobra al aeropuerto. Apenas tuvimos tiempo de lavarnos la cara y recoger el equipaje. El restaurante del hotel todavía estaba cerrado y no pudimos desayunar. Era festivo y tan solo había otro viajero en la estación de tren de Leiden. Todo estaba cerrado a esas horas y ni siquiera era posible tomarse un café. Nadie atendía el mostrador para adquirir los billetes y tampoco teníamos monedas de curso legal en los Países Bajos para obtenerlos en la máquina automática que se encontraba en la sala de la estación. Ya pagaríamos una vez dentro del convoy. Apenas llevábamos cinco minutos sentados en el tren cuando apareció el interventor. Nos pidió los billetes y tratamos de explicarle como pudimos que había sido imposible adquirirlos en la estación. Nos miró con displicencia y entendimos que no solo deberíamos pagar los billetes, sino la correspondiente multa por viajar sin título de transporte. De nada sirvieron

nuestras protestas ni la mediación del amable viajero que había subido con nosotros al tren. Resignados, pagamos lo que nos pidió el revisor. Eso sí, extendió la correspondiente factura de la multa y se marchó sin que se moviera un solo músculo de su inexpresiva cara.

La verdad es que no habíamos empezado muy bien el día. Miré por la ventanilla cuando ya estaba a punto de amanecer. Siempre hemos visto esas postales de los Países Bajos, con sus campos verdes llenos de tulipanes y otras flores de colores vívidos rodeando los molinos de viento. Pero estábamos ya en otoño avanzado y hacía tiempo que había terminado el momento de la floración y de la recogida de las hortalizas. El campo, desprovisto de su manto vegetal, tenía ese color parduzco de la tierra desnuda, oscurecido aún más por una neblina persistente. Me sorprendí del paisaje y se lo comenté a Eudald, que no había soltado una sola palabra desde nuestro desagradable encuentro con el interventor.

—Eudald, ¿te has fijado en la desnudez de los campos? Siempre hemos visto paisajes tan idílicos de los Países Bajos que sorprende ver los campos de este país con ese aspecto tan deprimente —comenté para quebrar la tensión del momento.

—¡Pues que se lo queden! —espetó Eudald con brusquedad rompiendo su silencio. Era evidente que el madrugón, la falta de un buen café en el estómago y la insolencia del interventor habían hecho mella en su ánimo. Viajamos en silencio hasta la estación del aeropuerto y bajamos del tren para seguir nuestro viaje. Pero no todo iba a terminar ahí.

Tribulaciones de dos arqueólogos españoles en Schiphol

Aunque España formaba parte de la Unión Europea desde 1986, lo cierto es que todavía se nos veía con cierta reticencia en algunos países. La desconfianza hacia nuestro país duró un cierto tiempo en las sociedades europeas y lo pudimos comprobar en directo al entrar en el aeropuerto. En el control de entrada a la terminal mostramos nuestros respectivos carnés de identidad a la funcionaria de turno, que nos miró de arriba abajo y nos pidió que esperáramos mientras desaparecía de nuestra vista durante un buen rato con los documentos. No sé si nuestro aspecto era sospechoso por la falta de un afeitado en condiciones y nuestra cara somnolienta, o si aquella funcionaria desconocía que el tratado de adhesión de España a la Unión Europea tenía ya una década de vigencia. El caso es que permanecimos

delante del mostrador un buen rato sin saber qué sucedía. Finalmente, la funcionaria apareció al cabo de unos minutos que se nos hicieron eternos, nos devolvió los carnés y sin mediar una mínima disculpa nos indicó que podíamos pasar.

Con el ánimo ya por los suelos, decidimos tomarnos un café y entrar en reacción. Por supuesto, aquella bebida era carísima en relación a lo que nos cobraban en España. Estábamos en un aeropuerto, donde todos los artículos son un lujo, incluido un simple café con leche. Nos dieron un palito para remover el azúcar y unos pequeños recipientes cerrados con una tapa de aluminio que contenían la leche. Todo eso es muy común en la actualidad, pero en aquella época España todavía era un país alejado de aquellos adelantos. De manera torpe y todavía de muy mal humor, abrimos los recipientes de leche; tiramos de la lengüeta metálica con tanta energía que el líquido salió disparado… hacia nuestras chaquetas.

—¡Lo que nos faltaba! —bramó Eudald con un cabreo manifiesto.

—Tranquilo, Eudald. Vamos a calmarnos, que nos queda todavía un largo día de viaje —traté de poner algo de sosiego en el ambiente.

El pozo de Grafenrain y la mandíbula de Mauer

En el aeropuerto de Mannheim nos esperaban un par de geólogos de la Universidad de Heidelberg. Ellos se encargarían de llevarnos en coche hasta el hotel, tras recorrer los escasos veinte kilómetros hasta la ciudad de Heidelberg. Formaban parte de un equipo de geología dirigido por Günther A. Wagner, del que nunca habíamos oído hablar y que tenía un especial interés en nuestros hallazgos. Solo un día después conoceríamos la razón de ese interés, tan enigmático para nosotros. Quizá lo más importante en ese momento era que habíamos llegado al lugar donde se había encontrado la conocida mandíbula de Mauer, que durante cerca de noventa años había sido considerado como el fósil *humano* más antiguo de Europa. Los hallazgos en la Gran Dolina habían bajado del podio a ese mítico resto. En nuestra agenda figuraba una visita al lugar del hallazgo y solo por eso merecía la pena el viaje. Es más, teníamos la esperanza de poder ver —y tal vez estudiar— el original de la mandíbula, encontrada en 1907 por el paleontólogo y antropólogo alemán Otto Schoetensack y que se custodiaba en la propia Universidad de Heidelberg.

Nuestros colegas alemanes no nos conocían de nada y la visita podría resultar más fría que en Leiden. De entrada, echamos de menos aquellas

cervezas tan deliciosas que compartimos con nuestros colegas neerlandeses, pero al menos tendríamos ocasión de visitar un lugar que para nosotros era mítico. Esa misma mañana, los geólogos nos llevaron en coche hasta la localidad de Mauer, a unos dieciocho kilómetros de Heidelberg. Tras atravesar la calle principal de esta localidad, avanzamos por una carretera muy estrecha en dirección al río Neckar. Nuestros anfitriones aparcaron el vehículo al final de esa carretera y nos indicaron que debíamos seguir a pie. Enseguida nos encontramos con un monolito que recordaba el hallazgo de la mandíbula, que Schoetensack bautizó con el nombre de *Homo heidelbergensis* en honor a la ciudad de Heidelberg. Nos consideramos muy afortunados por estar en aquel lugar, donde había empezado a escribirse la historia de la evolución humana de nuestro continente.

En 1907, Otto Schoetensack había excavado en una amplia zona cercana a la orilla del río y había encontrado miles de restos fósiles de mamíferos extinguidos. Entre ellos, había aparecido una mandíbula humana de un adulto relativamente joven. Schoetensack quedó impresionado por la robustez de aquel espécimen, cuyas ramas ascendentes tenían una anchura desproporcionada. Los incisivos y los caninos eran grandes en comparación con los premolares y molares, una característica de algunas especies *humanas* de épocas remotas. Puesto que junto a la mandíbula humana habían aparecido restos de elefantes (género *Elephas*), rinocerontes (género *Stephanorhinus*) o hipopótamos (género *Hipoppotamus*), todos ellos desaparecidos hace miles de años de los territorios europeos, Schoettensack no tuvo ninguna duda de que su hallazgo sería trascendental. Así, en 1908, nació la denominación *Homo heidelbergensis*, para nombrar una antigua especie humana europea que, a juzgar por la morfología y el tamaño de la mandíbula, habría sido muy diferente a *Homo sapiens*.

Nuestros anfitriones nos llevaron hasta un lugar cercano a la orilla del río, donde supuestamente habían aparecido todos los restos fósiles. Se trataba de una pared de sedimentos de más de veinte metros de altura que se conocía como el pozo de Grafenrain. La mayor parte de los sedimentos eran de origen fluvial (arcillas, arenas y gravas), aportados por el río Neckar, uno de los afluentes más importantes del caudaloso Rin. En esos sedimentos habían aparecido todos los restos fósiles, que se depositaron durante una época cálida del Pleistoceno Medio. A juzgar por la presencia de los restos de grandes y pequeños mamíferos, el yacimiento podía corresponder a una de las fases cálidas de ese período, y en particular a la que sucedió hace entre 563.000 y 621.000 años. Por encima de los sedimentos fluviales se percibían con nitidez

los sedimentos de color amarillento (loess) arrastrados por los glaciares de épocas mucho más frías, en los que se intercalaban sedimentos de color oscuro. Según nos explicaron los geólogos, los sedimentos oscuros eran los restos de antiguos suelos (paleosuelos), que se formaron en períodos en los que no se depositaban sedimentos y la vegetación cubría profusamente la zona. Eudald conocía bien este tipo de secuencias, gracias a sus excavaciones en un yacimiento de la República de Tayikistán donde también se alternaban depósitos de loess y paleosuelos formados durante fases templadas y húmedas.

Desde luego, nuestros anfitriones se esmeraron en la explicación de la geología del pozo de Grafenrain, algo que agradecimos de corazón. El yacimiento era espectacular y nos impresionaba estar en un lugar donde hacía noventa años un colega nuestro, fallecido en 1912, habría experimentado las mismas emociones que nosotros cuando descubrimos los fósiles humanos de la Gran Dolina. De haber vivido muchos más años, Otto Schoetensack habría sabido que su hallazgo había trascendido hasta el punto de que la denominación que él había utilizado para nombrar a su especie se había rescatado de sus archivos para incluir un número muy importante de fósiles hallados durante todo el siglo XX. En la década de 1990, la denominación específica *Homo heidelbergensis* se había puesto de moda entre nuestros colegas, como explicaremos más adelante.

Durante la tarde de ese primer día en Alemania estaba prevista una reunión en el Departamento de Geología de la Universidad de Heidelberg. Además de nosotros, estaba al completo el equipo de geólogos de esa universidad, que capitaneaba Günther A. Wagner. El objetivo de la reunión era proponernos su colaboración en el proyecto Atapuerca. Por fin salíamos de dudas y entendimos la razón de aquella breve estancia en Heidelberg. Era evidente que nuestro hallazgo había llamado poderosamente la atención. Cierto es que teníamos un único geólogo en el equipo y que el proyecto Atapuerca estaba formado, sobre todo, por arqueólogos y paleontólogos. La propuesta no era descabellada, pero algo flotaba en el ambiente que no nos convencía. Eudald y yo no mediamos palabra en la reunión, pero nuestra complicidad de muchos años de trabajo juntos era suficiente. Bastó una simple mirada para entendernos. Pensábamos lo mismo y lo pudimos verbalizar al finalizar la reunión.

El momento crucial de la tarde llegó cuando el responsable de la reunión pidió que trajeran a la mesa el original de la mandíbula de Mauer. Fue un momento emocionante y memorable, aunque apenas duró unos minutos.

Hubiéramos deseado tener entre nuestras manos aquel preciado tesoro; quizá podríamos haber tomado alguna fotografía o escribir algunas notas para nuestros futuros trabajos, pero lo cierto es que aquel despliegue formaba parte del *anzuelo* que nuestros colegas alemanes nos estaban lanzando. Por supuesto, no nos deslumbramos ni caímos en la trampa. Quizá no sabían que el número de fósiles humanos obtenidos hasta entonces en los yacimientos de la sierra de Atapuerca ya superaba el millar. Una única mandíbula, por importante que fuera, no podía ser el reclamo para que aquel equipo experimentado invadiera por completo un proyecto tan *tierno* como el nuestro. Estábamos despegando, cierto, pero todavía teníamos que fortalecer nuestra posición en los diferentes ámbitos del estudio de la prehistoria y la evolución humana antes de compartir el terreno. ¿Cómo se lo habría tomado el geólogo titular de Atapuerca si hubiéramos aceptado aquella propuesta realizada por desconocidos? Agradecimos la reunión y prometimos que en breve volveríamos a contactar para darles a conocer nuestra decisión. Ellos ya habían realizado su trabajo y nuestra estancia en la preciosa ciudad de Heidelberg llegaba a su fin.

Con Nicholas Conard en Tübingen

A la mañana siguiente, uno de los geólogos más jóvenes del equipo de Wagner nos recogió en el hotel para llevarnos a Tübingen en su coche. La distancia no era excesivamente larga, unos ciento setenta kilómetros por una carretera en magníficas condiciones con poco tráfico. Antes de llegar hicimos una parada en Stuttgart para visitar el museo estatal de historia natural de esa ciudad. Entre otros tesoros arqueológicos y paleontológicos, pudimos ver el original del cráneo de Steinheim. Este espécimen fue hallado en 1933 en Steinheim Lan der Murr, una pequeña localidad próxima a Stuttgart, y su antigüedad nunca se ha determinado con precisión, aunque es muy posible que no tenga más de 350.000 años antes del presente. Posiblemente perteneció a una mujer de aquellas poblaciones del Pleistoceno Medio de Europa y en parte recuerda a los cráneos que se han ido obteniendo en el yacimiento de la Sima de los Huesos de la sierra de Atapuerca. El cráneo está algo distorsionado, pero ese problema se soluciona en la actualidad con la reconstrucción digital en un ordenador, que permite restauraciones virtuales. El individuo al que perteneció el cráneo tenía un meningioma, que pudo ser o no la causa de su muerte. Se trata de un tumor cerebral, generalmente benigno, que afecta con mayor frecuencia a las mujeres y que se localiza en

los tejidos de las meninges que protegen el cerebro. Los arqueólogos que encontraron el cráneo propusieron el nombre de *Homo steinheimensis*, una denominación específica que tuvo escaso eco entre la comunidad científica. El cráneo ha sido incluido en *Homo sapiens, Homo neanderthalensis* y *Homo heidelbergensis*. Cada autor se ha basado en rasgos particulares del fósil, que sigue estando en una especie de *nube taxonómica*, a la espera de que aparezcan más restos fósiles de la misma época en otros lugares de Europa, que ayuden a situar este ejemplar en la filogenia humana.

Recorrimos los cuarenta y cinco kilómetros que separaban Stuttgart de Tübingen por una carretera de paisajes espectaculares en los que ya se podían ver el manto blanco de las primeras nevadas y la desnudez de los árboles sin su cubierta verde de la primavera y el verano. Estábamos subiendo de cota y en el exterior hacía bastante frío. Nos esperaba la última etapa de aquel viaje relámpago, en el que estábamos viviendo momentos de gran intensidad y de enorme importancia para el futuro del proyecto Atapuerca.

El coche atravesó una puerta de piedra y se detuvo a las puertas del Instituto de Prehistoria, Historia Antigua y Arqueología Medieval de la Universidad de Tübingen, donde nos esperaba Nicholas Conard. Quedamos verdaderamente impresionados del lugar donde se encontraban las instalaciones de ese *templo de la ciencia*. Habíamos llegado nada menos que al castillo medieval que corona la ciudad de Tübingen. ¡Qué lugar tan apropiado para estudiar arqueología y evolución humana! El coche se había estacionado en el patio de armas, que algún día fue lugar de concentración de tropas con pesadas armaduras y ahora daba entrada a magníficos laboratorios científicos. En ellos se llevan a cabo proyectos de enorme envergadura, como las excavaciones en la mítica ciudad de Troya. Los investigadores de Tübingen prosiguen una labor, ya centenaria, que comenzó cuando el arqueólogo alemán Heinrich Schleimann localizó en 1871 las ruinas de esta ciudad en las cercanías de la ciudad turca de Çanakkale. Curiosamente, Schleimann se había basado únicamente en la lectura de *La Ilíada*, en la que Homero describió la localización de la ciudad en el estrecho de Dardanelos, que comunica el mar Egeo con el mar de Mármara. Fantasía o realidad, la ciudad estaba allí, justo donde la narración de Homero condujo a Schleimann a realizar un descubrimiento increíble.

Nicholas Conard es un reputado científico dedicado al estudio de la prehistoria, que actuó de anfitrión con una elegancia que nunca olvidaremos. Su humanidad, educación y buen humor son bien conocidos entre los colegas. Nos recibió con una amplia sonrisa y dejamos atrás algunos de los fantasmas

de nuestro viaje. Nuestro ánimo cambió por completo. Habíamos llegado nada menos que a una de las universidades más antiguas de Alemania. Se inauguró en 1477 y en ella han estudiado alumnos de fama universal, como el astrónomo y matemático Johannes Kepler, el médico psiquiatra Alois Alzheimer o el economista Alfred Weber. Dimos las gracias a nuestro improvisado conductor, que tan amablemente nos había conducido hasta Tübingen, y nos pusimos en manos de Nicholas Conard.

Tras un recorrido por la facultad de Humanidades, saboreamos junto a nuestro anfitrión una suculenta merienda-cena a la hora europea. Nicholas nos acompañó al hotel, dando un pequeño rodeo para visitar algunos lugares de interés de la ciudad. Nunca olvidaremos nuestra breve parada ante la casa donde había vivido el poeta, escritor y filósofo Johann C. Friedrich Hölderlin durante su época de estudiante en Tübingen, a quien Eudald admiraba por sus escritos. No llegamos a ver la Torre de Hölderlin, donde este filósofo se hospedó hasta su fallecimiento en 1843 mientras fue profesor de esta universidad. Su conocida sentencia: «El hombre es un dios cuando sueña y un mendigo cuando reflexiona», inspiró el título de uno de los últimos libros escritos por el primer autor de estas páginas.[12]

Nicholas se sorprendió cuando llegamos al hotel. Sin que nosotros lo supiéramos, Ignasi Pastó nos había reservado habitaciones en el mejor hotel de Tübingen, cuando lo normal para los científicos es buscar alojamientos modestos. Las dietas para comer y dormir son escasas, pero se conoce que Ignasi se había equivocado al elegir el alojamiento. Los dos recordaremos siempre el gesto de asombro de Nicholas Conard, que posiblemente dedujo que éramos científicos adinerados. En fin, estábamos allí y no íbamos a renunciar a ese lujo inesperado.

Tras un merecido descanso y un excelente desayuno en aquel hotel tan agradable, nos recogieron para seguir disfrutando de las vistas de la ciudad y conociendo las instalaciones de la universidad. Esa tarde pronunciaríamos una charla para hablar de nuestros hallazgos en Atapuerca. Nos condujeron hasta una sala, donde se había juntado un buen número de estudiantes y de profesores. Eudald estaba emocionado y me susurró al oído:

—José María, estamos en la misma sala donde dio clases el filósofo Immanuel Kant. Me siento un privilegiado —comentó con sentida afección.

—Pues vamos a estar a la altura, no lo dudes.

Eudald me contagió su entusiasmo y pronunciamos una charla que inspiraba pasión y entusiasmo. El ambiente tan positivo de los asistentes hizo que nos creciéramos. A juzgar por los comentarios tan favorables de nuestros

anfitriones, pienso que cumplimos con nuestro objetivo. Como hemos dicho antes, no es lo mismo leer un artículo en una revista científica que debatir con los autores los resultados de una investigación. Habíamos llevado por una parte de Europa los descubrimientos en la Gran Dolina y habíamos dado imagen de seriedad. La España tercermundista se estaba quedando atrás y los científicos éramos embajadores del cambio que se estaba produciendo en nuestra sociedad.

El regreso a España en avión fue tranquilo, sabiendo además que habíamos logrado salir airosos. Nos quedaba solo una cuenta pendiente. En todos los lugares que visitamos habíamos prometido a nuestros anfitriones promover una reunión científica para dar a conocer los yacimientos de la sierra de Atapuerca. Esa tarea no tardaría en llegar.

Atapuerca y Heidelberg, dos localidades hermanadas

Con el apoyo de Ignasi y de varios miembros del equipo, organizamos en 1996 el viaje de varios investigadores europeos para debatir acerca de la evolución humana en Europa. Hablaríamos sobre el estado de la cuestión tras los últimos hallazgos y de paso podríamos enseñar los yacimientos de la sierra de Atapuerca. No podían faltar quienes nos habían atendido en nuestro viaje por Europa: Wil Roebroeks, Thijs van Kolfschoten, Günter Wagner y su equipo de geólogos y Nicholas Conard; pero también invitamos a Mark Roberts para que nos hablara del yacimiento de Boxgrove, o a Hartmut Thieme, que había encontrado lanzas de madera en un yacimiento de lignito situado en la ciudad alemana de Schöningen. No faltó Robin Dennell, un arqueólogo británico con un aspecto desaliñado muy peculiar y con ideas revolucionarias sobre el poblamiento de Eurasia. Nos gustó mucho su forma tan heterodoxa de plantear los problemas, sin ataduras con la ciencia oficial. Pocos años más tarde terminaríamos colaborando con él.

Visitamos detenidamente los yacimientos y dimos toda suerte de explicaciones sobre cada uno de ellos. Nuestros colegas fueron entrevistados por los medios de comunicación para conocer sus impresiones sobre los yacimientos de la Galería y la Gran Dolina, los únicos que por aquel entonces estaban operativos en la Trinchera del Ferrocarril. La reunión había despertado un enorme interés en los medios de comunicación de Burgos, que se estaban dando cuenta de la gran importancia de la sierra de Atapuerca.

También se nos ocurrió la interesante idea de hermanar las localidades de Atapuerca y Heidelberg. No fue sencillo, porque tendría que venir a España una delegación de los quince distritos en los que se divide la ciudad con su alcalde al frente. Heidelberg es una ciudad pequeña, con algo menos de 150.000 habitantes, pero, desde luego, mucho mayor que el municipio de Atapuerca, que en la actualidad cuenta con poco más de doscientos vecinos. El alcalde de Atapuerca, Ismael Mena, no es un hombre de política de salón y de habilidades diplomáticas, sino un hombre de acción y mando en plaza. Sabíamos que no estaba habituado a los actos protocolarios, pero accedió a participar en el acto. También convencimos al responsable de Heidelberg de viajar a España, imaginamos que con el apoyo de los geólogos de la universidad de la ciudad. Organizamos entonces un acto público en el salón de actos de la Casa de Cordón de Burgos, donde residía entonces la entidad bancaria Caja de Burgos. En este caso, todo fueron facilidades. Los responsables de los dos municipios tenían que pronunciar sendos discursos antes de la entrega recíproca de los documentos que acreditarían aquel acto simbólico y tan importante. El alcalde de Heidelberg leyó un breve discurso en alemán y entregó a Ismael Mena una reproducción de la mandíbula de Mauer. Por su parte, Ismael dijo unas sentidas y sencillas palabras totalmente improvisadas y entregó una copia de documentos históricos del municipio de Atapuerca.

Habríamos deseado que aquel esfuerzo hubiera servido para que se produjera un hermanamiento oficial de los dos municipios. Lamentablemente, ese deseo no se cumplió, quizá por el desinterés de las autoridades competentes. Es evidente que no tomaron en serio el acto y lo consideraron como una parte folklórica del programa de aquella reunión científica. Pero quede constancia en estas líneas de que aquello sucedió y permanezca en la memoria para la historia de la ciencia.

El Equipo Investigador de Atapuerca

La reunión científica fue un éxito y un par de años más tarde pudimos publicar un libro que contenía las actas, tanto en castellano como en inglés, de las charlas que se habían presentado. El libro se tituló: *Los primeros pobladores de Europa. Últimos descubrimientos y debate actual / The first Europeans: recent discoveries and current debate*, que los tres codirectores del proyecto Atapuerca editamos junto con nuestro compañero Xosé Pedro Rodríguez. En ese libro pudimos contar, además, con la sabiduría de Paul

Mellars, un arqueólogo británico de gran reputación e influencia en aquellos años. También enviaron manuscritos el matrimonio Dietrich y Ursula Mania, que dirigían el yacimiento alemán de Bilzingsleben. Este lugar ha proporcionado restos craneales muy fragmentarios y, por ello, difíciles de interpretar. Su robustez había llevado a plantear por enésima vez la presencia de *Homo erectus* en Europa.

En la reunión con nuestros colegas dejamos constancia de que todavía no era momento para establecer colaboraciones simétricas entre el equipo científico de Atapuerca y los potentes grupos que ellos representaban. Teníamos que madurar, seguir investigando los yacimientos de la sierra y luego ya veríamos. Fue un verdadero varapalo para quienes se las prometían muy felices colonizando un lugar tan prometedor, pero no estábamos dispuestos a impedir que el equipo de jóvenes que nos acompañaban y que estaban realizando sus tesis doctorales se quedaran en el camino. Nosotros, los tres codirectores de Atapuerca, habíamos tenido nuestra oportunidad y la estábamos aprovechando. ¿Por qué no dejar que nuestros alumnos se terminaran de formar y que algún día pudieran sustituirnos o dirigir otras excavaciones y proyectos científicos? Creo que tomamos la decisión correcta. Nuestros alumnos terminaron su formación predoctoral y en la actualidad se ha constituido un equipo extraordinariamente potente, que en ocasiones colabora con colegas de otras instituciones españolas y del resto de Europa y el mundo. Ahora podemos hablar del Equipo Investigador de Atapuerca —con mayúsculas—, del que forman parte profesionales de primer nivel y con un reconocido prestigio internacional, cuya carrera científica se habría truncado si a las primeras de cambio los hubiéramos abandonado para sustituirlos por colegas que apenas conocíamos. Con sinceridad, no creemos que el equipo resultante de una *fusión fría* hubiera tenido el éxito que nos ha acompañado hasta la actualidad. Muchos equipos deportivos apuestan por jóvenes promesas, en lugar de fichar a estrellas consagradas, que no siempre logran los resultados apetecidos.

8

VINAGRE DE MÓDENA

El bloque de arcilla cementada con los dientes a la vista encontrado por Marina Mosquera en la campaña de 1995 llegó hasta el Museo de Ciencias Naturales de Madrid, donde había personas y medios para su limpieza y posterior restauración. Blanca Gómez Alonso y Paloma Gutiérrez del Solar, restauradoras del Museo, tenían muchísimo trabajo con los fósiles que iban llegando desde el impresionante yacimiento del Cerro de los Batallones. En este yacimiento se estaban obteniendo fósiles muy completos del Mioceno cuya antigüedad se estimaba en unos diez millones de años. La cuenca donde se ubica la actual ciudad de Madrid era entonces un gran lago, en cuyas orillas vivían diferentes especies de mamíferos ya extinguidos. La mayoría de las especies encontradas en el Cerro de los Batallones eran de carnívoros, por lo que la interpretación del yacimiento era compleja de explicar. Pedí a Blanca y Paloma que hicieran un hueco en su apretada agenda de trabajo para ir limpiando ese bloque de arcilla. Ellas habían restaurado los restos encontrados por Trinidad de Torres en 1976 en la Sima de los Huesos y aquel posible resto humano tan antiguo les suscitaba cierta curiosidad. Prometieron que le dedicarían algo de su tiempo.

UN MAXILAR QUE ROMPE TODOS LOS ESQUEMAS

En la primavera de 1996, Blanca y Paloma terminaron de retirar la arcilla cementada de aquel bloque misterioso y me llamaron al despacho. Me acerqué a ver el resultado y quedé asombrado en primer lugar por la excelencia de su trabajo. Tras la limpieza quedó a la vista la mayor parte de un maxilar y del hueso cigomático izquierdo. En ese lado se conservaban intactos el primer premolar y el primer molar, mientras que el segundo molar permanecía incluido en su alveolo y la muela del juicio apenas había desarrollado una parte de la corona. El espacio para este molar era nulo, por lo que el diente había empezado a crecer encima del segundo molar, que no podía emerger del interior del hueso para cumplir su función. Esta anomalía era muy interesante por lo que supimos más tarde acerca de la morfología del maxilar. En el lado derecho se conservaban el incisivo lateral, el canino, los

dos premolares y el primer molar. La edad de muerte de aquel joven, macho o hembra, podía estimarse en unos once o doce años de acuerdo con los estándares modernos de desarrollo dental: el canino y el segundo premolar derechos estaban completando su proceso de erupción. El aspecto del maxilar era muy similar al nuestro, y no tardé en llamar a Juan Luis Arsuaga, Ignacio Martínez y Ana Gracia, que ya tenían mucha experiencia en el estudio de la cara gracias a las investigaciones en los cráneos de la Sima de los Huesos.

Nunca olvidaré el semblante de los tres cuando vieron el maxilar del Estrato Aurora. Efectivamente, la morfología de aquel fósil era casi idéntica a la nuestra. ¿Cómo era posible que un maxilar de hace 800.000 años fuera tan parecido al de *Homo sapiens*? Aquella revelación colisionaba de frente con lo que se podría esperar para un *humano* de esa antigüedad. La parte que había quedado liberada correspondía a lo que en anatomía se denomina *cara media*, por estar situada entre la mandíbula —*cara inferior*— y la parte alta de las órbitas y los arcos superciliares del hueso frontal —*cara superior*. El hueso del maxilar situado bajo las órbitas se inclinaba hacia atrás y aparecía una depresión muy notoria, que siempre está presente en la cara media de nuestra especie y que técnicamente se denomina *fosa canina*.

Los neandertales tienen una cara media muy peculiar en la que el hueso del maxilar tiene una disposición completamente diferente no solo a la nuestra, sino a la de todas las especies *humanas* descritas y reconocidas hasta la fecha. Sin entrar en detalles técnicos, la cara media de los neandertales recuerda a la de esos coches norteamericanos de las décadas de 1960 y 1970, con una parte delantera de gran tamaño. Se diría que la cara de los neandertales estaba hinchada y proyectada hacia delante por el considerable espacio que ocupaban los senos maxilares. Puesto que las pocas caras del Pleistoceno Medio que se conocían en Europa (cráneos de Arago, Sima de los Huesos, Stenheim y Petralona) tenían una morfología que en buena parte recordaba a la de los neandertales, la idea que rondaba en el pensamiento de los expertos es que todos ellos tenían caras primitivas, y que la nuestra era una cara derivada y conformada cuando nuestra especie empezó a esbozarse de manera definitiva hace unos 250.000 años en África.

Pero no cabía duda de que algo fallaba en esta ecuación. O por lo menos la cara media de aquel *humano* de la Gran Dolina rompía los esquemas. Seguro que había una explicación, que Ana, Ignacio y Juan Luis deberían averiguar.

El Congreso Internacional de Ciencias Prehistóricas y Protohistóricas

Con aquellas preguntas en la cabeza, y con la convicción de que en el Estrato Aurora estábamos encontrando un conjunto arqueológico y paleontológico único y excepcional, regresamos al campo en el verano de 1996. Habíamos llegado ya a la parte inferior de esa capa fosilífera y durante esa campaña apenas recuperamos algunos fósiles y herramientas adicionales, que terminaron de enriquecer el tesoro arqueológico que nos había llenado de felicidad. Enseguida llegamos a la última sección del nivel TD6, que ya solo contenía arcillas, limos, algunos cantos de caliza desprendidos del techo de la cueva y poco más. A partir de ese momento, la excavación del sondeo de la Gran Dolina cogió de nuevo velocidad de crucero. Era tiempo para la reflexión de cuanto había sucedido en los dos años previos.

Las campañas de excavación representan la esencia de nuestras vidas profesionales, y no solo para la obtención de fósiles y herramientas de piedra que alimentan nuestras investigaciones. Es momento para la convivencia, el cultivo de la amistad y, por supuesto, el intercambio de ideas. Eudald y quien escribe estas líneas mantenemos siempre algunas conversaciones sobre ciencia, pero sobre todo estamos muy atentos a los problemas logísticos de la excavación, sin que falten comentarios alusivos a la cosecha de cereales de ese año, a nuestros amigos de los diferentes pueblecitos de la sierra o sobre los detalles climáticos de cada día de campaña. Suelen ser conversaciones breves, a veces intensas, en ocasiones divertidas, y, por supuesto, no faltan referencias a los acontecimientos que han de llegar en los próximos meses.

Una de esas mañanas de niebla persistente en los alrededores de Burgos y durante nuestro desplazamiento habitual en el todoterreno para visitar cada uno de los yacimientos, Eudald me comentó:

—José María, ya sabes que en septiembre se celebra en Italia el Congreso Internacional de Ciencias Prehistóricas y Protohistóricas. Mi buen amigo Carlo Peretto es el responsable de la organización de esta edición y me ha encargado la coordinación de una mesa de trabajo sobre los yacimientos de Atapuerca… Deberías venir —concluyó.

No soy muy partidario de participar en congresos; el mejor aliciente de estos eventos es conocer otros lugares, establecer relaciones con nuestros colegas y tal vez acordar colaboraciones para investigar. Son acontecimientos para presumir de tus hallazgos delante de los participantes, y nunca se presentan novedades que no se hayan publicado con anterioridad. Sin

embargo, la posibilidad de acompañar de nuevo a Eudald en un viaje por Europa era muy sugerente. Los viajes con él por Holanda y Alemania el año anterior habían sido muy entretenidos y fructíferos.

—Claro, me apunto —dije casi sin pensar—. El problema es que nos queda poco dinero en el proyecto y el viaje y la estancia representan un dispendio que no nos podemos permitir en estos momentos —terminé expresando la cruda realidad.

No era una excusa, sino la pura verdad. Los proyectos científicos españoles te permiten investigar, pero el capítulo dedicado a los viajes de estudio y a los congresos suele ser limitado. Tampoco es una queja, porque el dinero público debe repartirse entre muchas necesidades. Un viaje a Italia para asistir a un congreso bien podía considerarse como algo prescindible. Pero Eudald insistió:

—Me gustaría que me acompañaras y prometo hablar con Carlo para que te invite.

Hasta entonces solo había estado una vez en Italia. La idea de conocer otra región de ese bello país era muy seductora, y más si lo hacía en tan buena compañía.

Eudald cumplió su promesa y no tardó en ponerse en contacto con su amigo Carlo Peretto. El congreso se celebraba entre los días 8 y 14 de septiembre de ese mismo año y no se podía perder un minuto. Carlo es un arqueólogo con gran reconocimiento internacional y con fama de profesionalidad y seriedad. No era extraño que le hubieran confiado una tarea tan compleja como organizar la reunión más importante de las ciencias que se ocupan de nuestra historia evolutiva y que se celebra cada cuatro años bajo los auspicios de la Unión Internacional de Ciencias Prehistóricas y Protohistóricas (UISPP). Por cierto, en 2014 la tarea de organizar el congreso de la UISPP le correspondió a nuestro equipo, representado en este caso por el propio Eudald, y se celebró en la ciudad de Burgos.

Eudald había conocido a Carlo Peretto en el Musée de L'Homme de París cuando realizaba su tesis doctoral. No tardaron en hacer buenas migas. Los dos estaban interesados por la industria lítica y aspiraban a introducir cambios significativos en el método de trabajo. Eudald estaba intentando cambiar la clasificación tipológica tradicional de las herramientas de piedra, que parecía estar totalmente estancada, y trabajaba en el llamado «sistema lógico analítico».[13] Carlo se interesó también en estos cambios y, además de amistad, surgió un interés común en que la arqueología más tradicional progresara como lo ha hecho en las últimas décadas.

Gracias a esa amistad, Carlo fue muy franco con Eudald. Le comentó que ya había comprometido el gasto dedicado a las invitaciones de figuras relevantes en investigaciones del Cuaternario (incluyendo la suya). No era sencillo conseguir más fondos o reorganizar los gastos. Pero Eudald puso todo su empeño y lo consiguió. Carlo accedió a pagar mi viaje y estancia durante el congreso; es más, compartiría con Eudald la coordinación de la mesa de trabajo. Carlo tan solo nos puso una condición: tanto Eudald como yo mismo deberíamos pronunciar sendas conferencias de divulgación sobre las investigaciones en Atapuerca en localidades próximas a Forlí, la ciudad elegida como sede del congreso. Celebramos la buena disposición de Carlo Peretto y nos citamos para viajar desde Madrid hasta el aeropuerto de Forlí. Una nueva aventura estaba en ciernes.

La pequeña ciudad de Forlí se localiza en la llanura de la Padana, una de las regiones más fértiles de Europa. Se trata de un territorio de unos 46.000 kilómetros cuadrados alimentado por las aguas y los sedimentos que arrastran el río Po y otros de menor entidad, como el Adigio y el Reno. La llanura de la Padana limita al norte con la cordillera de los Alpes y al sur con los Apeninos. El mar Adriático baña sus costas desde localidades próximas a Forlí hasta la frontera con Eslovenia. Impresiona ver sus interminables campos de cultivo hasta donde alcanza la vista. El clima es suave, cargado de humedad por la cercanía del mar e iluminado por un sol radiante durante los meses más cálidos del año. En este territorio florecen ciudades italianas tan importantes como Bolonia, Milán, Módena, Parma, Venecia o Verona. Un verdadero paraíso de clima mediterráneo, donde no cuesta imaginar a nuestros ancestros cazando y recolectando a sus anchas. Sus descendientes, los humanos actuales, nos habíamos citado allí para hablar de lo que los registros arqueológico y paleontológico nos permitían averiguar desde muchos y diferentes puntos de vista.

Monte Poggiolo

Las reuniones científicas temáticas son entretenidas, porque todo lo que se cuenta puede resultar interesante y las sesiones transcurren en una única sala de conferencias; pero los macrocongresos pueden llegar a ser aburridos. Nunca sabes qué escuchar en el amplio *menú* de posibilidades que te ofrecen y te mueves de una sala a otra, sabiendo que nunca llegarás a escuchar las comunicaciones temáticas de manera íntegra. Por fortuna, Carlo Peretto nos ofreció la posibilidad de conocer el yacimiento que el mismo dirigía a muy

pocos kilómetros de Forlí: Monte Poggiolo. Podíamos salir al campo y evitar el tedio de tantas y tantas charlas. Como es lógico, aceptamos encantados y agradecidos. El yacimiento de Monte Poggiolo se encuentra en el área de Emilia-Romagna, ya en las estribaciones de los Apeninos, y cubre parte de la ladera de un pequeño monte de unos doscientos metros de altitud en cuya cima persisten las murallas de un castillo medieval. Para llegar hasta el lugar recorrimos los doce kilómetros que lo separaban de la sede del congreso por una carretera que serpenteaba entre viñedos y otros cultivos, que ofrecían a los sentidos un mundo generoso de olores y colores.

La visita al yacimiento de Monte Poggiolo tenía un significado muy importante para nosotros. Carlo Peretto estaba excavando en un lugar donde solo se habían encontrado herramientas de piedra y cuya antigüedad era muy similar a la del Estrato Aurora del nivel TD6 del yacimiento de la Gran Dolina. Las herramientas tenían un aspecto tan *arcaico* como las de TD6 y Carlo había entrado en ese club de los disidentes, que defendían una Europa colonizada mucho antes de lo que consideraba la ciencia oficial. Eudald había tenido ocasión de discutir con Carlo en otras ocasiones acerca de la tecnología de las herramientas de Monte Poggiolo, y lo habían hecho frente a colegas tan veteranos como Clark Howell, de mente abierta a cualquier novedad. También habían experimentado el rechazo de otros colegas, como es el caso de Paola Villa, que sistemáticamente repudiaban sin criterio alguno la posibilidad de que las herramientas halladas en lugares como Monte Poggiolo tuvieran un origen antrópico.

Además de la afinidad natural entre Carlo y Eudald, la negación de sus teorías comunes estrechaba aún más sus lazos de amistad. Recorrimos con él el yacimiento situado en la pendiente de aquel monte, donde todavía podían verse algunas herramientas. Los dos debatían con cierta pasión cuestiones técnicas sobre las herramientas, que yo no entendía, aunque eso no impidió que disfrutara de la hermosa vista del lugar, como miles de años antes lo habían hecho nuestros ancestros. Cierto es que no se habían encontrado restos humanos en Monte Poggiolo, que habríamos podido comparar con los de la Gran Dolina, pero resultaba emocionante conocer de primera mano el lugar que posiblemente habían pisado los primos hermanos de los *humanos* de la sierra de Atapuerca. Agradecimos de corazón el tiempo que nos había dedicado Carlo y pensamos que al día siguiente deberíamos estar despejados para cumplir con nuestro compromiso de ofrecer las conferencias prometidas.

La posibilidad de una nueva especie del género «Homo»

La distancia entre Forlí y Cesenatico es de apenas cuarenta minutos en coche. En esta bella localidad marinera del Adriático las autoridades habían anunciado la conferencia de Eudald. La sala estaba abarrotada y la charla resultó un éxito. Eudald relató nuestros hallazgos en la sierra de Atapuerca y sus posibles similitudes con el primer poblamiento de la península italiana. Eudald fue obsequiado con una figurilla metálica que me pareció elegante y preciosa, y que recordaría su visita a Cesenatico.

Al día siguiente era mi turno. Nos llevaron hasta un castillo próximo a Forlí con una sala de conferencias espectacular. Con el apoyo de unas cuantas diapositivas, expliqué las excelencias de la sierra de Atapuerca y su contribución a la evolución humana en Europa. Tuve que hablar en castellano, despacio, para que los asistentes me entendieran. Era una charla para todos los públicos y mi impresión es que la gente salió muy satisfecha. Al terminar, los organizadores me felicitaron y me obsequiaron con una botella de vino. Agradecí el regalo y pensé que Eudald y yo podríamos compartirlo en la habitación de nuestro alojamiento.

Los organizadores del congreso nos habían instalado en un hotel con encanto, en medio de una zona turística y rodeado de árboles. En parte, recordaba esas casas rurales que ahora tanto abundan en España y donde uno se siente alejado del molesto ruido de la civilización. Un lugar perfecto para hablar con serenidad y planificar. Nos sentamos a cenar y nos atendieron de maravilla. Creo que ninguno de los dos recordará el menú completo de esa noche, pero yo no puedo olvidar la exquisita sopa de pasta que precedió al segundo plato. Habíamos hablado largo y tendido sobre las emociones del día y, entre otras cosas, habíamos vuelto a debatir sobre la posibilidad de proponer una nueva especie del género *Homo* para los fósiles de la Gran Dolina. A los postres volvimos a la carga con el tema.

—Eudald, sigo convencido de que los restos fósiles encontrados hasta el momento no tienen equivalente en otros yacimientos del mundo.

—Tú eres el experto y tienes toda mi confianza, pero no creo que sea una tarea sencilla. No es por ser pesimista, pero nuestro peso en la ciencia es todavía escaso y ya estás viendo que muchos colegas tienen reticencias sobre nuestros hallazgos. Sin embargo, debemos ser valientes y decir lo que pensamos, faltaría más —sentenció Eudald.

—Así lo creo yo. Además, jamás se han encontrado fósiles humanos tan antiguos en Europa occidental. No se parecen en casi nada a los *humanos* de la Sima de los Huesos o a los demás homininos de otros yacimientos europeos. Todo es nuevo, incluida la técnica empleada para preparar los utensilios de piedra —insistí.

—Así es —prosiguió Eudald—. Y aquí en Monte Poggiolo tenemos un paralelismo arqueológico indiscutible en una cronología similar de finales del Pleistoceno Inferior. Tenemos claro que antes de los humanos del Pleistoceno Medio vivió en Europa una población muy diferente, que tendríamos que denominar de otra manera.

—Pues deberíamos empezar a plantear nombres —propuse.

El buen vino de la cena nos había animado y yo saqué una hoja en blanco donde iría apuntando ideas. Estábamos de buen humor y las bromas no iban a faltar en el debate.

Eudald y yo fuimos barajando nombres. Algunos ya estaban pensados en nuestras conversaciones previas, pero otros se nos ocurrieron sobre la marcha. Notamos que algunos de los nombres ya se habían utilizado —aunque de manera informal— en diferentes publicaciones y se nos antojaban demasiado obvios y manoseados, como *europaeus* e *hispaniensis*. Por descontado, había que seguir las estrictas normas del Código Internacional de Nomenclatura Zoológica. Otros nombres escritos en aquel documento improvisado fueron más bien el producto de nuestro buen estado de ánimo, como *lascivus* y *macellarius*. Este último nombre respondía al hecho de que aquellos *humanos* de la Gran Dolina se comían los unos a los otros tras un brutal proceso de carnicería. Pero este nombre no tendría éxito por sus morbosas connotaciones. Siguiendo con la broma, Eudald apuntó en el papel con un rotulador de color verde el nombre de *Homo boletus edulis*, una subespecie comestible del género *Homo*. Reímos la ocurrencia, sabiendo que Eudald es un verdadero experto en micología.

Ya más en serio, los nombres que aludían al hecho de que se trataba de humanos pertenecientes a las primeras poblaciones de Europa occidental se acercaban a la idea que nos rondaba la cabeza. Siempre nos han reprochado que el nombre de la especie de la Gran Dolina debería haber recordado la localidad donde fueron encontrados los fósiles. Esa idea estuvo muy de moda en el siglo XX, pero los nombres locales tienen en general poco éxito y la mayoría han terminado en el olvido. Había que encontrar un nombre más universal, con un significado de fuerte simbolismo. Ya en ese documento apuntamos nombres como *dilucolum* (amanecer) o *viator* (viajero). También

aparecen *antecessor, antecessoris* y *explorator*, que aluden a la aventura de explorar tierras desconocidas, no holladas anteriormente por otros *humanos*. La decisión final no se tomó durante el postre y los chupitos, aunque puedo asegurar que lo pasamos en grande, soñando con algo que quizá nunca iba a suceder: crear una nueva especie del género *Homo*. Pero soñar es gratis y estábamos disfrutando de un congreso y un viaje para el recuerdo.

Tras aquella breve velada en el hotel con encanto, decidimos bebernos el vino con que tan generosamente me habían obsequiado tras la conferencia. Así pues, subimos a mi habitación con el deseo de brindar a la salud de la futura especie. Estábamos invadidos por el optimismo.

Enseguida notamos que nos haría falta algo con lo que abrir la botella, aunque ingenio no nos falta y lo conseguimos. Preparamos unos vasos de la habitación, nos servimos de manera generosa y brindamos… ¡Ag!, ¿qué era aquello? Escupimos el primer sorbo de aquel líquido infame. ¡Era vinagre! ¿Cómo era posible? No habíamos tenido la precaución de leer la etiqueta y asumimos que se trataba de vino de la región, pero en realidad me habían regalado una botella del famoso vinagre de Módena. ¡Claro! No había caído en que estábamos a poco más de cien kilómetros de la ciudad de Módena y el obsequio tenía un significado especial para los organizadores del evento. Nuestro gozo en un pozo. Resignados, nos reímos y, tras conjurarnos para intentar publicar una nueva especie, Eudald regresó a su habitación. El día había sido intenso.

Era tiempo de retornar a Madrid y Barcelona y la botella de vinagre viajó en mi maleta. Faltaban cinco años para el fatídico atentado de las Torres Gemelas de Nueva York y todavía era posible pasar con líquidos por los controles del aeropuerto. La botella terminó en la despensa de mi madre, que nunca llegó a utilizar aquella ambrosía. Era demasiado fuerte y no solía emplear el vinagre en su recetario de cocina.

«Homo antecessor»

Ya en mi casa de Madrid, volví a pensar en los nombres que habíamos considerado más apropiados para la posible especie. Mi optimismo y determinación seguían intactos. Con la ayuda de un diccionario de latín, busqué la mayoría de los términos y me fijé en su significado. Finalmente, la denominación «*antecessor*» me pareció que sonaba muy bien y quedó como la favorita. Además, era la que más nos había gustado durante nuestro debate en la cena de Forlí, aunque no hubiéramos tomado una decisión firme al

respecto. En el diccionario comprobé su significado en nuestra lengua castellana: explorador, pionero, el que va delante… Los ejércitos de la antigua Roma enviaban patrullas para reconocer los territorios que deseaban conquistar. Los «*antecessor*» formaban parte de esas patrullas, que informaban a sus superiores de posibles fuerzas hostiles. El nombre tenía fuerza, aunque podía ser confundido —como así sucedió más adelante— con la denominación castellana «antecesor». Todas las especies tienen ancestros o antecesores, así que en el supuesto caso de que aquella denominación terminara en un artículo impreso habría que explicarla muy bien. En realidad, la pronunciación en latín sonaría algo así como «antequesor».

Me desperté a la mañana siguiente con el nombre resonando en mi cabeza. Se había quedado fijado entre los miles de sinapsis de las neuronas de mi memoria a largo plazo y cada vez me parecía más oportuno. Estaba ansioso por pronunciar ese nombre ante mis compañeros de la Universidad Complutense, que seguían estudiando los restos craneales encontrados en las campañas de 1994 y 1995. Quería contrastar si la denominación les entraba bien a las primeras de cambio y salí a por todas con gran determinación.

En el despacho número 5 del Departamento de Paleontología de la Universidad Complutense de Madrid, donde había realizado mi tesis doctoral en la década de 1980, se encontraban algunos de los componentes del equipo que por aquel entonces dirigía Juan Luis Arsuaga. Llamé a la puerta y entré con buen ánimo. El despacho se había transformado en un verdadero laboratorio que debían compartir varios colaboradores del equipo. Apenas me prestaron atención, pero la doctoranda Ana Gracia, con la que siempre he tenido una excelente complicidad, me preguntó por el viaje.

—¿Qué tal, José María?, ¿cómo os fue en Italia?

—Genial. Ha sido una buena experiencia y traigo una propuesta —respondí con cierta excitación.

Creo que logré captar la atención de varios de los presentes, que se volvieron hacia mí.

—Tenemos que seguir adelante con la descripción de los fósiles de la Gran Dolina, estoy dispuesto y con toda firmeza a preparar un manuscrito y proponer una nueva especie del género *Homo*. ¿Qué os parece el nombre *Homo antecessor*?

Sin duda, había dado en el clavo. La cara de aceptación de Ana Gracia y de los demás fue para mí decisiva.

—Me gusta mucho ese nombre —admitió Ana mientras los demás asentían con la cabeza complacidos por la propuesta. Fue un momento

mágico, porque nadie dijo nada en contra. Es más, expliqué el significado del término en latín y el beneplácito fue rotundo.

—Pues manos a la obra. Debemos ir todos a una. Tenemos que probar suerte —dije, poniendo un entusiasmo contagioso en mis palabras. Estaba decidido, no había nada más que hablar. Había que preparar un plan para redactar un manuscrito.

Tras aquella reunión, breve pero decisiva, regresé a mi despacho del Museo Nacional de Ciencias Naturales. ¿Cómo redactaríamos el manuscrito?, ¿qué revista sería la más apropiada? No eran decisiones sencillas, porque las revistas con mayor impacto científico tienen sus propias políticas de publicación. El primer trabajo, con la noticia del hallazgo y la descripción de los restos fósiles, las herramientas, la estratigrafía y la bioestratigrafía de la Gran Dolina, se había publicado en la revista *Science*, órgano de expresión de la «American Association for the Advancement of Science» (AAAS). La revista se había fundado en 1849 en Nueva York y su sede central se encuentra actualmente en Washington D. C. La misma revista había publicado el estudio del paleomagnetismo del yacimiento y había aceptado una nota sobre el canibalismo que se podía inferir del estudio de las marcas en los huesos humanos. Pensé que sería muy oportuno seguir con los mismos editores, que ya nos conocían. Incluso era posible que alguno de los revisores anónimos de aquel artículo publicado en 1995 repitiera como árbitro del trabajo. Eso sí, no era lo mismo la noticia de un hallazgo importante que hacer una propuesta tan arriesgada. Pero tenía mucha confianza en lo que íbamos a plantear, porque la información que proporcionaban los fósiles era muy relevante. De no ser así, jamás se me habría ocurrido poner toda la carne en el asador.

Tan solo faltaba hablar con Eudald y Juan Luis para empezar a trabajar de manera coordinada.

9

ESPECIES FÓSILES

Estábamos barajando la posibilidad de proponer a la comunidad científica una nueva especie del género *Homo*… ¿Teníamos argumentos suficientes para tal empresa? Durante la primera mitad del siglo XX, la publicación de cualquier fósil supuestamente relacionado con nuestro linaje evolutivo incluía la propuesta de una nueva especie *humana*. Se sabía muy poco sobre el origen de la humanidad y cada fósil que se incorporaba al registro representaba una novedad sorprendente. Pero con el paso de los años la literatura científica empezó a llenarse de nombres. Quizá demasiados; parecía un juego sin reglas donde valía casi todo.

Hacia mediados del siglo XX, la biología evolutiva empezó a cambiar el modo de entender el mundo de los seres vivos. La genética avanzaba a pasos agigantados y las ciencias de la vida tuvieron un punto de inflexión trascendental. Científicos como el ornitólogo alemán Ernst Mayr y el genetista ruso-norteamericano Feodosi Dobzhanski dieron un paso al frente. Estos dos biólogos propusieron el concepto biológico de especie, que sigue siendo nuestra referencia pese a los matices que se han ido introduciendo con el impresionante progreso del conocimiento de las últimas décadas. Mayr no era paleontólogo, pero se atrevía con todo. Tanto es así que en 1950 les explicó a los expertos en paleoantropología cómo debían clasificar todos los fósiles que habían encontrado hasta ese momento. Su clasificación era muy simple: *Homo transvalensis* —la especie que incluía a los australopitecos encontrados en África—, *Homo erectus* y *Homo sapiens*. Las tres especies se habrían sucedido a lo largo del tiempo en un proceso evolutivo anagenético. **[14]**

La extraordinaria labor de Carlos Linneo

La propuesta tuvo buena aceptación, pero duró poco tiempo. Los hallazgos se multiplicaron gracias a varias décadas prodigiosas de descubrimientos en numerosos yacimientos de África y la propuesta de Mayr fue decayendo. Además, estaban llegando nuevos métodos para clasificar a los seres vivos que dieron un impulso extraordinario a la labor que había realizado Carlos

Linneo un par de siglos antes. Merece la pena retroceder hasta el siglo XVIII para entender por qué hemos compartimentado la biosfera en unidades a las que llamamos especies.

El naturalista y médico sueco Carlos Linneo (1707-1778) ha tenido una influencia inmensa en el estudio de los organismos vivos. Tuvo la brillante idea de clasificar tanto a las plantas como a los animales siguiendo criterios objetivos. La cantidad de formas diferentes que podemos observar en la naturaleza es asombrosa, aunque no todas son posibles: están limitadas por las leyes físicas. Cuando se estudian los organismos vivos con detalle podemos diferenciar todos y cada uno de sus caracteres. Observamos lo que los distingue y lo que tienen en común. Es muy obvio decir que un mejillón es diferente a una sardina, pero tendremos alguna dificultad si tenemos que distinguir a las sardinas de las anchoas o de los arenques. Es evidente que estos peces tienen mucho en común y, si no los estudiamos con detalle o estamos habituados a pescarlos y tratar con ellos, es posible que los lleguemos a confundir.

Linneo abordó por primera vez el ingente trabajo de separar unos organismos de otros, a la par que cayó en la cuenta de que algunos de ellos tenían notables similitudes. Sin embargo, las sardinas, los arenques y las anchoas no se reproducen entre sí, aunque tengan un aspecto muy parecido. Son entidades distintas, que debemos diferenciar de algún modo. Linneo ideó un sistema jerárquico de clasificación en el que distinguía varias categorías, de mayor a menor: reino, filo, clase, orden, familia, género y especie. La taxonomía o clasificación de los seres vivos estaba naciendo. Conviene adelantar que el sistema jerárquico inicial de Linneo tuvo que ser ampliado a medida que se iban conociendo más y más seres vivos. Por ejemplo, ahora ya necesitamos categorías como superfamilia, subfamilia o infrafamilia para una clasificación cada vez más completa y objetiva.

La primera idea de Linneo fue la de separar a los seres vivos en compartimentos distintos de acuerdo con sus características internas y externas. El trabajo que se propuso y realizó a lo largo de su vida fue ímprobo y consiguió distinguir varios miles de especies de animales y plantas. A su primera publicación de 1735, *Systema Naturæ*, siguieron muchas otras en las que fue ampliando la lista de organismos que fue capaz de observar y estudiar. La décima edición de ese libro fue la base para la preparación del actual Código de Nomenclatura Zoológica, cuyas reglas debemos respetar si deseamos clasificar algún tipo de organismo desconocido. También sentó las bases para la creación del Código Internacional de Nomenclatura para algas,

hongos y plantas (Código de Shenzen). Por cierto, Linneo siempre tuvo una especial predilección por las plantas, que cultivó con especial esmero en jardines propios y ajenos.

Linneo se dio cuenta de que había una unidad esencial en su clasificación: la especie. Difícilmente podría subdividirse esa unidad en otra de menor rango, así que esas unidades deberían reconocerse mediante algún tipo de código que las distinguiera sin ningún tipo de ambigüedad. Linneo propuso entonces que cada unidad tuviera un nombre formado por dos palabras (sistema de nomenclatura binomial): una denominación para el género, escrito con mayúscula, y una denominación para la especie, escrita con minúscula. Los dos nombres deberían escribirse en latín, una lengua cuyo conocimiento se consideraba como un bien muy preciado de las personas más cultas de la época. Si el término elegido para una especie no existía en esta lengua, debería *latinizarse*. En 1758, persuadido de que los seres humanos éramos una forma más de la naturaleza y de origen animal, propuso el nombre de *Homo sapiens* para clasificarnos. Linneo eligió este nombre binomial de género y especie para referirse al hombre sabio, capaz de conocer, de realizar razonamientos abstractos, operaciones mentales conceptuales y simbólicas complejas, incluido el uso de sistemas lingüísticos sofisticados.

Todavía faltaba un siglo para que Charles Darwin y Alfred Russel Wallace dieran un sentido diferente y trascendental a la clasificación de Carlos Linneo. Los compartimentos estancos creados por este último podían estar relacionados de algún modo, como consecuencia de los cambios experimentados por los organismos a través del tiempo. La teoría de la evolución terminó por impulsar la biología hasta límites insospechados. El trabajo primero de Linneo y más tarde de Darwin y Wallace puso los cimientos de uno de los ámbitos científicos más prolíficos y determinantes para el futuro de la humanidad.

La polémica por el concepto de especie

De manera tradicional, siguiendo la propuesta de Mayr y Dobzhanski, se considera una especie viva como el conjunto de organismos de una población natural que se reproducen entre sí —y no con otros organismos diferentes— y tienen descendencia fértil; es decir, estos organismos son capaces de perpetuarse a sí mismos para que la especie continúe con su proceso evolutivo. Esta definición prevalece en la actualidad para la mayoría de las especies que conocemos. Sin embargo, no recoge aquellos casos en los que no

existe la reproducción sexual y en los que debemos recurrir al ADN. Además, los límites que damos a las especies pueden transgredirse mediante procesos de hibridación, que son muy comunes en las plantas, pero también ocurren en animales. El concepto de especie tiene por ello muchas aristas que se nos escapan; la naturaleza es continua y no podemos encasillarla siempre en compartimentos estancos. El debate profundo de esta cuestión es muy complejo y no vamos a entrar en una discusión que nos alejaría del objetivo fundamental de este libro. Pero es necesaria una breve reflexión sobre el concepto de especie en paleontología y sobre los métodos que podemos emplear para identificar especies en el registro fósil. Solo así podremos entender qué nos llevó a proponer una nueva especie del género *Homo* una vez estudiados a fondo los restos fósiles hallados en el nivel TD6 de la Gran Dolina.

Cuando estudiamos todos los restos fosilizados de un grupo, como el de los homínidos, solo podemos observar las similitudes y diferencias entre distintos conjuntos de restos fosilizados. Imaginemos que nos interesa la evolución de los caballos. Nunca podremos saber si los équidos a los que pertenecen los restos hallados en diferentes yacimientos del Pleistoceno podían cruzarse entre sí y tener descendencia. O tal vez sí. Con toda seguridad algún lector nos preguntará si el ADN conservado en los fósiles puede ayudarnos a responder a esa cuestión. Por supuesto, la respuesta es afirmativa. Todos sabemos que los neandertales —para la inmensa mayoría de los estudiosos pertenecientes a la especie *Homo neanderthalensis*— hibridaron con las poblaciones de nuestra especie que se expandieron fuera de África. Como resultado de esa hibridación, las dos especies produjeron descendientes fértiles y las poblaciones actuales de Eurasia y América tenemos en el genoma entre un 2 % y un 4 % de genes legados por los neandertales. Nos encontramos ante un caso extraordinario, que confirma lo que podemos observar en las especies vivas: los diferentes grupos de organismos no siempre son compartimentos herméticos desde el punto de vista genético, totalmente aislados unos de los otros. Una vez sabido esto, vamos ahora a proponer un sencillo ejercicio: pongamos encima de una mesa 50 cráneos de neandertales y 50 cráneos de *Homo sapiens*. Los mezclamos bien y pedimos a diferentes personas que no hayan estudiado anatomía en su vida que clasifiquen los cráneos en dos grupos. Estamos totalmente convencidos de que nadie se equivocaría y en muy pocos minutos quienes hicieran la prueba identificarían sin error los 50 cráneos neandertales y los 50 cráneos de humanos modernos. ¡Vaya!, ¿sorprendente? Pues ciertamente no… Las

diferencias entre los cráneos de unos y otros son tan claras que nadie podría equivocarse y, sin embargo, los individuos de las dos especies se cruzaron entre sí hace entre 100.000 y 40.000 años y tuvieron descendientes, que nos han legado una pequeña parte de su genoma.

¿Podemos hacer esto con todas las especies extintas? ¡Claro que no! El ADN se degrada rápidamente en la mayoría de los ambientes —especialmente en los cálidos y húmedos— y encontrar moléculas del genoma en los fósiles es casi una proeza de la ciencia. El ADN más antiguo en nuestra filogenia procede de los restos humanos encontrados en el yacimiento de la Sima de los Huesos de la sierra de Atapuerca (Cueva Mayor), cuya antigüedad se ha estimado en algo más de 400.000 años. En ese lugar quedaron enterrados con mucha rapidez los esqueletos de una treintena de homínidos, y el yacimiento quedó sellado y aislado del resto del ambiente de la cueva por una gruesa capa de carbonato cálcico. Sin duda, un feliz acontecimiento para la ciencia que estudia nuestra evolución. Pero lo habitual es que el ADN se degrade con rapidez antes de alcanzar los 50.000 años de antigüedad. Como veremos en el capítulo 19, las proteínas han abierto un nuevo capítulo en el estudio de la paleontología molecular. Pero tanto el ADN como las proteínas no siempre nos pueden ayudar y es entonces cuando nos queda únicamente la anatomía de los fósiles.

Los expertos han propuesto métodos que permitan trabajar con los fósiles. Para emplear estos métodos lo primero es dominar la anatomía de los diferentes organismos que deseamos clasificar. Debemos identificar rasgos anatómicos con una entidad convincente (por ejemplo, el número de dedos de las extremidades), que nos ayuden a clasificar los organismos en familias, géneros, especies… Además, si esos rasgos tienen un significado evolutivo podremos emplearlos para construir la genealogía de un grupo de organismos. Por descontado, este ejercicio no es sencillo y las discrepancias entre los investigadores son muy frecuentes.

Cuando realizamos este ejercicio —el único que podemos realizar cuando no disponemos de ADN y proteínas— nos surgen dudas razonables: ¿el hecho de que dos organismos fósiles tengan rasgos anatómicos similares significa que pertenecen a la misma especie? El paleoantropólogo norteamericano Ian Tattersall empezó su carrera científica en Madagascar, donde dedicó mucho esfuerzo al estudio de los lemúridos actuales, tan abundantes y diversos en esta extensa isla africana. Existen más de treinta especies en esta isla, con nichos ecológicos bien diferenciados, y no se aparean entre ellas. Algunas son diurnas y otras son nocturnas y su alimento es suficientemente variable como

para que coexistan sin problemas. Algunas son muy pequeñas —unos pocos gramos— mientras que otras superan los diez kilogramos. Cuando se estudian los restos dentales y esqueléticos de las especies más parecidas por su tamaño las diferencias son insignificantes. Si solo se hubieran conservado sus restos fósiles habríamos concluido que se trataba de la misma especie. Pero estos animales están vivos y su especificidad viene determinada por rasgos anatómicos que no se aprecian ni en los dientes ni en el esqueleto. Sin duda, una buena lección.

No obstante, nuestros anhelos por conocer los secretos de nuestra evolución no pueden truncarse por ejemplos como el de los lemúridos. Hemos de ser valientes, estudiar a fondo los fósiles y realizar propuestas. El tiempo dirá si las hipótesis que formulamos resisten en pie o caen derribadas por evidencias en su contra. Para seguir adelante en nuestro cometido hemos de emplear uno de los dos métodos vigentes: fenética y cladística. El primero de ellos consiste en describir y comparar la morfología de los rasgos que podemos identificar en los fósiles. Algunos rasgos se pueden cuantificar, como por ejemplo la longitud de las extremidades. Otros rasgos son cualitativos, como la presencia o ausencia de mentón en la mandíbula. Mediante el uso de algoritmos matemáticos podremos estimar la *distancia morfológica* que separa dos o más organismos fósiles.

El segundo método, la cladística, fue formulado en 1950 por el entomólogo alemán Willi Hennig. Este científico no solo pretendía estudiar la morfología de los caracteres de los seres vivos de su especialidad, sino que pretendía ir más allá e inferir el valor de esos rasgos para hipotetizar acerca de las relaciones filogenéticas entre las especies. Sus ideas tardaron en ser admitidas nada menos que quince años, porque su primer trabajo se publicó en alemán y no llegó a ser bien conocido por quienes se dedicaban a la ardua tarea de buscar relaciones de parentesco entre las especies y demás categorías taxonómicas. Hennig sabía que los rasgos anatómicos conservadores no podían ayudar a conocer las relaciones entre las especies. Esos rasgos, que siempre se denominaron «primitivos», se conocen desde entonces como «plesiomorfos» (del griego, formas parecidas). Hennig también pensó que si dos especies comparten rasgos derivados (evolucionados) de su forma plesiomorfa ancestral seguramente estarán relacionadas. Propuso denominar «apomorfías» (del griego, formas alejadas) a los rasgos que habían derivado en el curso de la evolución. El método de Hennig consistía en encontrar dos o más especies que compartieran rasgos apomorfos y que, por lógica, procedieran de un ancestro común que no lo fuera al mismo tiempo de

ninguna otra especie. Esos conjuntos de especies serían lo que desde entonces se conoce como un «clado».[15] De ahí que el método ideado por Hennig recibiera la denominación de cladística. Un postulado esencial de este método reconoce que no todos los rasgos anatómicos de una especie cambian al unísono. Puede parecernos extraño, pero lo común es que las diferentes partes de un organismo se modifiquen a ritmos distintos. Este fenómeno se conoce como «evolución en mosaico» y es tanto más habitual cuanto más complejos sean los organismos.

Nosotros mismos somos un ejemplo extraordinario de la evolución en mosaico que han experimentado los distintos grupos de mamíferos desde su gran diversificación ocurrida hace más de 60 millones de años. Tenemos un cerebro muy grande con relación a nuestro tamaño corporal, somos bípedos y nuestra pelvis ha modificado en gran medida su morfología con respecto a los mamíferos cuadrúpedos para mantenernos erguidos. Estos rasgos derivados contrastan con el hecho de que seguimos manteniendo cinco dedos en pies y manos, que es la condición primitiva (plesiomorfa) de los mamíferos. Los caracteres mencionados son muy evidentes, pero lo cierto es que el estudio pormenorizado de dientes y huesos es una caja de sorpresas y un verdadero tesoro para quienes estudiamos la evolución de los homínidos.

La mayor complejidad del método de Hennig consiste en identificar los rasgos anatómicos que pueden tener un significado evolutivo. El siguiente paso consiste en averiguar si esos rasgos han cambiado una o más veces y tratar de reconocer las nuevas formas (apomorfías) en las especies. La cladística fue ideada por Hennig para los seres vivos, pero su gran capacidad para proponer relaciones de parentesco fue rápidamente advertida por los paleontólogos, que la adoptaron como el método preferente. La tarea de explicar en detalle este método, que tiene una enorme complejidad, se escapa de nuestros objetivos. Sin embargo, es importante conocer su existencia, porque fue utilizado desde entonces para tratar de reconocer especies en el registro fósil. A partir de un cierto momento, los nombres de especies en paleoantropología dejarían de proponerse a capricho del investigador, sino que su propuesta formal debería ser precedida por un análisis riguroso de los rasgos anatómicos de los fósiles encontrados. Ya no valía todo; la comunidad científica debería estar atenta y actuar como un verdadero jurado emitiendo su veredicto ante los hechos presentados.

UNA FÁBULA EXTRATERRESTRE

En general, los paleoantropólogos han aceptado que todas las posibles especies del género *Homo* compartieron un ancestro común, que no lo es de ningún otro género, como *Ardipithecus* o *Australopithecus*. Si es así, el género *Homo* sería «monofilético» (del griego, uno, único) y tendría un origen único. Siguiendo el método del entomólogo alemán Willi Hennig, cada especie tiene una serie de caracteres anatómicos que se clasifican de la siguiente manera:

1. Plesiomorfía (del griego, forma antigua): rasgo anatómico heredado de ancestros remotos.
2. Simplesiomorfías: rasgos «antiguos» compartidos por varias especies.
3. Apomorfía (del griego, forma separada): rasgo anatómico nuevo, que surge por transformación de un rasgo plesiomorfo.
4. Sinapomorfías: rasgos novedosos compartidos por varias especies.
5. Autoapomorfía: rasgo novedoso exclusivo de una especie.

Sabemos que son muchos términos, y posiblemente no los podremos retener en la memoria si es la primera vez que nos acercamos al método propuesto por Willi Hennig. Es por ello por lo que pedimos disculpas a los sufridos lectores. Pero es importante que los conozcamos para comprender el método más habitual para proponer una nueva especie. Pongamos un ejemplo, que a buen seguro facilitará la comprensión. *Homo sapiens* se caracteriza por un número considerable de caracteres, que podemos observar en todos y cada uno de nuestros órganos. Pero vamos a fijarnos solo en el esqueleto y en los dientes. Hagamos un ejercicio de imaginación y supongamos que la población humana de la Tierra se extingue. Pasado un cierto tiempo, seres inteligentes procedentes de un planeta de otro sistema solar aterrizan con sus naves y colonizan la Tierra. Deseosos de conocer la historia de nuestro mundo, encuentran evidencias fósiles de la existencia de una genealogía de vertebrados bípedos (la nuestra) y se proponen clasificarla de un modo similar a como lo hacemos nosotros.

Nuestros colegas extraterrestres observarían que la forma de los huesos de los miembros anteriores y posteriores (fémur, tibia, peroné, húmero, cúbito y radio) es muy similar en todos los especímenes de esa genealogía. Además, notarían que el número de dientes es el mismo en todos ellos. En la terminología empleada por Hennig, esos rasgos serían simplesiomorfías compartidas con todas las especies de nuestro género y no podrían ser útiles para diferenciar los restos encontrados con los de otras especies. Sin embargo, los paleoantropólogos alienígenas también observarían que los ejemplares

más recientes de la genealogía (nosotros) tienen un neurocráneo grande y de forma esférica, sin grandes resaltes en la nuca y en el hueso frontal. También se fijarían en el mentón, esa protuberancia que tenemos en la parte anterior de la mandíbula y que forma la barbilla. Además, observarían que la pelvis es algo más estrecha que en todos los demás especímenes, aunque no cabría dudar sobre la posición erguida y la locomoción bípeda de esta especie desconocida. En la terminología empleada por Willi Hennig, los tres caracteres mencionados del neurocráneo, mandíbula y pelvis serían catalogados como apomorfías exclusivas (autoapomorfías). Con estos y otros muchos caracteres del esqueleto y de los dientes, nuestros colegas de otro planeta llegarían a la conclusión de que esos restos pertenecieron a un grupo (especie) que podían diferenciar perfectamente de otros seres de la misma genealogía.

Una vez realizado su trabajo, los expertos llegados de otro planeta tendrían que exponer los resultados de sus estudios. Considerando todos los datos a su disposición, su trabajo consistiría no solo en describir lo que han encontrado sino también proponer la existencia de un grupo especial para nosotros. Intentarían convencer a la comunidad científica extraterrestre de que esos fósiles presentan una combinación única y exclusiva de caracteres, incluyendo rasgos propios, que los diferencia de otros grupos. Nuestros paleoantropólogos imaginarios estarían en la mejor disposición para proponer un grupo aparte, diferenciado de otros grupos. Y ahora me pregunto con curiosidad: ¿qué nombre nos pondrían los paleoantropólogos alienígenas? Estamos seguros de que para ellos ya no seríamos *Homo sapiens* y, con toda seguridad, enmendarían al propio Carlos Linneo.

Como bien podemos deducir de esta fábula, nuestra especie está formada por un verdadero mosaico de caracteres, algunos de los cuales habrían sido retenidos en su condición plesiomorfa, mientras que otros rasgos se habrían modificado para mostrar estados apomorfos. Además, presentamos caracteres novedosos y exclusivos (autoapomorfías). Esa combinación es única y, gracias a ello, podemos afirmar que somos una especie distinta a otras especies del género *Homo*.

El procedimiento que propuso Willi Hennig es simplemente un acuerdo formal para acercarse al problema de reconocer especies en el registro fósil, que sin duda no es perfecto. Podemos equivocarnos al valorar alguno de los caracteres; pero es mejor un mal acuerdo que debates interminables.

La importancia del tiempo y el espacio en la identificación de especies

Por otro lado, debemos emplear otros argumentos que no podemos ver en los propios fósiles. Por ejemplo, parámetros como el espacio y el tiempo son de enorme interés. Si encontramos fósiles en lugares muy apartados y aislados de aquellos territorios donde se encuentran especies ya conocidas, podemos sospechar que tal vez hayamos dado con una especie diferente. El caso de *Homo floresiensis* es paradigmático. Esta especie vivió muy cerca de donde habitaron primero *Homo erectus* y más tarde *Homo sapiens*, pero su aspecto nada tiene que ver con el de estas especies. Los pequeños seres encontrados hace unos años en la isla de Flores, que forma parte del archipiélago donde se encuentra la actual Indonesia, tenían rasgos muy peculiares y exclusivos (autoapomorfías). Hablamos de una especiación alopátrida (o alopátrica) cuando un grupo de componentes de una especie queda aislado de la población general y evoluciona de manera independiente en un lugar distinto y apartado. Es el caso de *Homo floresiensis*.

También se especula con la posibilidad de que los habitantes de la cueva de Denisova, en Siberia, fueran una especie adicional del clado *Homo*. Los llamados «denisovanos» fueron un grupo escindido del linaje de los neandertales que ha dejado su legado genético en las poblaciones actuales. Se conocen bien gracias al estudio del ADN obtenido de unos pocos dientes y un fragmento de hueso. Sin embargo, falta por encontrar cráneos o denticiones más o menos completas, que permitirían conocer bien su anatomía. Si algún día aparecen esos restos fósiles es posible que se nombre una nueva especie.

El tiempo también es un parámetro a tener muy en consideración. En estos momentos, el registro fósil cuenta ya con ejemplares de todas las épocas donde hubo poblaciones del género *Homo*. En África se han hallado muchos restos fósiles del Plioceno**[16]** y el Pleistoceno, y el debate se centra única y exclusivamente en el estudio de la anatomía de los fósiles. No sucede lo mismo en Eurasia, donde el registro fósil del Pleistoceno Inferior es todavía muy limitado. Cuando aparecieron los fósiles del nivel TD6 de la Gran Dolina no se conocía ningún otro ejemplar de esa época en Europa.

En resumen, la identificación de especies en el registro fósil ha dejado de ser el juego sin reglas de la primera mitad del siglo XX para devenir un trabajo complejo, donde no vale cualquier apreciación subjetiva y personal de los investigadores. La tarea puede llevar mucho tiempo, pero conocer nuestra historia evolutiva es algo demasiado serio como para tomárselo a la ligera.

10

EL MANUSCRITO

Si deseamos publicar un trabajo científico, lo primero que debemos hacer es leer con mucha atención las normas de la revista. Cada editorial tiene sus propios criterios y las revistas son inflexibles. En la época de nuestros primeros hallazgos, la revista *Science* tenía una forma muy peculiar de presentar los trabajos que había que seguir a rajatabla. Casi el 95 % de los manuscritos que se envían a esta revista son rechazados antes de dos semanas, aunque el contenido tenga mucha calidad. Amablemente, el editor principal escribe al autor correspondiente para decirle que el trabajo es muy interesante y que debería publicarse en una revista especializada. Lo mismo sucede con la revista británica *Nature*. El comité editorial de las dos revistas analiza los manuscritos enviados y tan solo acepta aquellos que representan un paso adelante en la ciencia.

Quienes nos dedicamos a la investigación científica sabemos cuándo tenemos algo verdaderamente importante que contar y cuándo lo que queremos publicar consiste sencillamente en incrementar el conocimiento sobre alguna cuestión bien conocida en trabajos previos. En nuestro caso, ya se habían publicado los hallazgos en el Estrato Aurora, pero queríamos dar un paso más que ya se había insinuado en la última sentencia del artículo publicado en 1996: «Enlargement of the sample in the future may result in naming of a new species». La colección de fósiles humanos había alcanzado casi el centenar de especímenes y había elementos nuevos que podían aportar mucho conocimiento. Para nosotros estaba claro que los fósiles de la Gran Dolina tenían una combinación única de características anatómicas, que hasta ese momento no se habían encontrado en ningún otro conjunto de fósiles. Además, estábamos tratando de un yacimiento al menos 200.000 años más antiguo que el lugar donde en 1907 se había encontrado la mandíbula de Mauer. No había nada comparable ni en África ni en el resto de Eurasia. Había que intentarlo. Si el manuscrito pasaba la primera criba, se lo enviarían a tres revisores externos. Para continuar adelante, los tres deberían estar de acuerdo en que la investigación tenía suficiente interés para ser publicada en la revista; en todo caso, los revisores pueden aportar sugerencias. Como es

lógico, la revista *Science* tiene por norma elegir revisores con mucha experiencia en sus ámbitos respectivos.

«"Homo antecessor", una nueva especie del Pleistoceno Inferior de Europa»

El manuscrito que íbamos a redactar requería algunos párrafos que introdujeran la cuestión esencial que queríamos contar. A continuación, deberíamos presentar de manera formal la propuesta de una nueva especie del género *Homo*, describiendo sus características diferenciales y diagnósticas, los restos fósiles que formaban la colección, el representante tipo de la especie (holotipo), formado por la mandíbula ATD6-5 y todos los dientes asociados, la localidad donde se habían obtenido, el lugar donde se podían estudiar y, por supuesto, el nombre que proponíamos y su significado.

El maxilar encontrado en 1995, que llevaba las siglas ATD6-69, fue objeto de una atención especial puesto que la mayoría de los fósiles ya habían sido descritos en el artículo de 1996. Para ello, tuve varios encuentros con Juan Luis Arsuaga. Me desveló que su conclusión sobre aquel fósil era arriesgada y sorprendente. Una cara moderna en un fósil de hace 800.000 años era difícil de digerir, pero consideraba que los homínidos de TD6 podían situarse en la base de la divergencia de la genealogía de los neandertales y la de nuestra especie. Era una conclusión muy razonable, puesto que las evidencias estaban sobre la mesa. Los caracteres del fósil ATD6-69 eran incuestionables. La cara moderna parecía haber surgido hace al menos 800.000 años y aquel descubrimiento reforzaba notablemente el hallazgo.

Nos preguntábamos cómo un homínido tan antiguo podía tener una buena parte de la cara con rasgos similares a los nuestros. Esa modernidad contrastaba fuertemente con la morfología tan arcaica de algunos de sus dientes, mientras que los rasgos craneales recordaban la morfología primitiva del género *Homo*. Ya hemos hablado de la evolución en mosaico, un modelo muy frecuente en la historia de todos los organismos que han poblado nuestro planeta. El caso de los homínidos de la Gran Dolina era espectacular. La explicación parecía sencilla. No todas las partes anatómicas de los seres vivos cambian al unísono durante la evolución. Algunas se modifican con cierta rapidez, mientras que otras detienen su desarrollo en fases juveniles antes de alcanzar la madurez sexual y el final del desarrollo. El resultado puede ser muy llamativo en las especies descendientes.[17] Stephen Jay Gould, un científico con una capacidad divulgadora asombrosa, lo había explicado de

manera muy gráfica en su libro publicado en 1977 *Ontogeny and Phylogeny*, que se tradujo a numerosas lenguas. En el caso que nos ocupa, la detención del crecimiento de la cara antes de la llegada de la madurez sexual produciría un aspecto juvenil a esta parte de nuestra anatomía, que nosotros mismos hemos heredado, mientras que en los neandertales el proceso habría seguido sus propios patrones produciendo una morfología de la cara totalmente diferente. Esta idea tan atrevida formó parte de nuestros argumentos en el manuscrito que nos proponíamos redactar. Y lo cierto es que fue aceptada sin problemas por parte de quienes revisaron el texto.

Originalmente, el manuscrito se tituló (en traducción al castellano): «*Homo antecessor*, una nueva especie del Pleistoceno Inferior de Europa». Con ese título poníamos toda la carne en el asador. Antes de enviarlo, me acerqué durante la Navidad de 1996 a Tarragona para revisar el manuscrito con Eudald. Los dos estuvimos de acuerdo en todo y depositamos muchas esperanzas en ese trabajo. Juan Luis no era tan optimista, puesto que la apuesta era muy alta. Pero con optimismo o sin él, el 7 de febrero de 1997 le di a la tecla de mi ordenador y el manuscrito voló por la nube virtual hacia Estados Unidos. La suerte estaba echada y solo había que esperar un par de semanas para saber si el editor consideraba que el texto merecía ser enviado a revisores o si lo devolvía con la educación que caracteriza a estos correos. La respuesta llegó con puntualidad británica. Aproximadamente quince días después, que se nos hicieron eternos, llegó a mi escritorio un mensaje de la revista. Contuve la respiración y lo abrí con gran excitación. El manuscrito había pasado la primera criba y se había enviado a revisión. Los árbitros que lo juzgarían tenían aproximadamente un mes para emitir su veredicto. Eran otras cuatro semanas de tensa espera, pero al menos sabíamos que la revista se había interesado por nuestras ideas.

Hacia finales de marzo llegó por fin un nuevo correo del editor. Nos explicaba que el manuscrito sería aceptado y publicado con la condición de que realizáramos algunos cambios sugeridos por los revisores. Fue un alivio, habíamos superado la segunda prueba de fuego. Los tres colegas anónimos que habían juzgado el manuscrito realizaron comentarios muy positivos, aunque nos pedían una reestructuración de los contenidos. No había nada que cambiar, solo reordenar.

«Un homínido del Pleistoceno Inferior de Atapuerca: posible ancestro de los neandertales y los humanos modernos»

Al editor le parecía un atrevimiento citar el nombre de la especie en el título, que, sin embargo, podía aparecer a lo largo del manuscrito. Esa apreciación del editor podía significar que tenía algunas dudas sobre la posibilidad de que los restos de TD6 pertenecieran a una nueva especie del género *Homo*. En cualquier caso, podíamos hablar con libertad de la especie a lo largo del texto. Los caracteres de *Homo antecessor* deberían incluirse en una tabla y la etimología, holotipo y localidad formarían parte de una larga nota en la sección final del texto. Era evidente que los revisores estaban por la labor de que los nuevos hallazgos se publicaran en *Science*. En particular, interesó mucho el maxilar ATD-69, al que obviamente habíamos dedicado bastante espacio en el texto. Ese maxilar inspiró el nuevo título sugerido por el editor; su traducción al castellano era: «Un homínido del Pleistoceno Inferior de Atapuerca: posible ancestro de los neandertales y los humanos modernos». La morfología de ATD6-69 era tan parecida a la nuestra que invitaba a pensar que la especie *Homo antecessor* podía estar en la divergencia del ancestro común de la genealogía de nuestra especie y la de los neandertales. Bien es verdad que nos habría gustado que el nombre de la especie apareciera en letreros luminosos, pero la idea que señaló el editor para el título también era revolucionaria. Lo más importante era que el manuscrito había sido aceptado y la especie *Homo antecessor* se publicaría en la revista *Science*.

La identidad de nuestros revisores

Casualmente, el profesor Clark Howell escribió a su colega Emiliano Aguirre y manifestó un vivo interés en viajar a España y conocer los fósiles del Estrato Aurora. No creemos en este tipo de casualidades, por lo que muy posiblemente Howell fue uno de los revisores del manuscrito. Francis Clark Howell era una persona muy seria, discreta y uno de los expertos en evolución humana más reconocidos de su tiempo. Había nacido en Kansas City en 1925, el mismo año que Emiliano Aguirre y que el celebrado paleoantropólogo y extraordinario anatomista Phillip V. Tobias, segundo autor del artículo publicado en 1964 que nombró la especie *Homo habilis*. Curiosamente, el nombre *Homo habilis* tampoco apareció en el título de ese artículo, sino a lo largo del manuscrito. ¿Política de la revista? Quizá nunca lo sabremos. Pero volvamos a nuestra revisión.

Howell pudo ser uno de los árbitros, pero no tenemos la menor idea de la identidad de los otros dos expertos. Habiendo pasado tantos años, seguramente esos expertos desconocidos ya se habrán retirado de la vida

profesional. Clark Howell fue profesor en las universidades de Washington, Chicago y Berkeley (California). En esta última dio clases durante treinta y siete años y fue un referente para la paleoantropología europea y africana. Excavó en yacimientos de Etiopía, Tanzania y España, donde coincidió con Emiliano Aguirre en los yacimientos sorianos de Torralba y Ambrona. Ahí nació su amistad, que se prolongó durante la vida profesional de ambos.

Uno de los trabajos más importantes de Clark Howell se publicó en 1960 en la revista *Current Anthropology*, donde describió los yacimientos europeos y norteafricanos del Pleistoceno Medio que se conocían hasta entonces. Además, Howell era especialista en el estudio de los neandertales. De ahí que su dilatada experiencia en el registro fósil humano de Europa fuera la mejor credencial para revisar un manuscrito de tanta relevancia acerca de los hallazgos realizados en la Gran Dolina. Podemos estar equivocados, pero lo cierto es que Clark Howell estaba vivamente interesado en conocer de primera mano los fósiles humanos de la sierra de Atapuerca. Emiliano Aguirre no era firmante del manuscrito y, por tanto, podía compartir con él cualquier secreto profesional que nosotros no debiéramos saber. Las revisiones de los artículos científicos suelen ser anónimas en la mayoría de las revistas, aunque los revisores deben explicar que no existen conflictos de interés. En ocasiones puede haberlos, pero el editor suele *cazar* al vuelo posibles animadversiones hacia los autores, en particular porque recibe al menos tres opiniones.

Recibimos al profesor Howell en mi laboratorio del Museo Nacional de Ciencias Naturales, donde custodiábamos los fósiles humanos de la Gran Dolina. Llegó con Emiliano Aguirre, que ocupaba un despacho en esa institución como profesor emérito. Howell nos saludó con amabilidad y le ofrecimos las cajas donde guardábamos los especímenes. Se sentó junto a Emiliano y dedicó bastante tiempo a observar uno a uno todos los restos, incluso empleando una lupa binocular cuando lo consideró oportuno. Dejamos que compartiera impresiones con Emiliano sin apenas intervenir en el encuentro, pero no perdíamos ocasión para mirar de reojo las reacciones de Howell. Puesto que entonces ya tenía setenta y un años y una dilatada experiencia no realizó exclamaciones visibles, sino que observó todo con serenidad. ¿Estaba examinando los fósiles para tomar una decisión? Apostamos a que así era y disimulamos nuestra expectación. Cuando terminó se despidió con la misma amabilidad y con media sonrisa. Por supuesto, no nos comunicó su veredicto, que seguramente habría de dejar por escrito al editor de *Science*. Tan solo nos dejó caer que los fósiles deberían ser

limpiados con algo más de esmero, porque aún conservaban cierta cantidad de arcilla, que podía percibirse bajo la lupa binocular.

Camino de la publicación

Desde que recibimos la aceptación del manuscrito en *Science* no paramos de trabajar hasta rehacerlo. Nos habían dado pocas semanas para responder y había que espabilar. La tarea no era complicada, pero debíamos seguir las instrucciones con meticulosidad, sin discutir las decisiones del editor. Finalmente, el manuscrito estuvo listo y con el nuevo título. Teníamos que dar importancia a la hipótesis más atrevida y llamativa del trabajo. Con aquella cara tan sorprendentemente moderna, *Homo antecessor* podía ser ancestro común de los neandertales y de los humanos modernos, pero no podíamos renunciar al objetivo fundamental: proponer una nueva especie del género *Homo*. Desde 1964 nuestra genealogía no había acogido a ningún otro miembro en su seno. *Homo habilis* había sido la última especie en entrar en el selecto club de nuestro clado. Otra de las conclusiones sugeridas en nuestro manuscrito era que la especie *Homo antecessor* pudo tener un origen africano, posiblemente reciente. Quizá estaría relacionada con *Homo ergaster*. A primeros de marzo, la nueva versión del manuscrito estaba lista para ser enviada a la revista.

El tiempo volaba mientras nosotros nos mordíamos las uñas. Los revisores hicieron su trabajo con celeridad y durante una mañana de abril volví a recibir un nuevo mensaje del editor de *Science*. Contuve la respiración antes de abrir el mensaje, que leí a toda velocidad. El manuscrito había sido aceptado sin más cambios que algunas precisiones gramaticales. Estaba hecho. No podía creerlo, pero en la bandeja de entrada estaba la respuesta del editor y era real. Tuve un subidón de adrenalina y se lo comuniqué a mis compañeros del laboratorio, justo antes de llamar por teléfono a Juan Luis y Eudald. Por descontado, celebraron conmigo la noticia. Estaba nervioso sin saber qué hacer, pero enseguida tomé la determinación de pedir audiencia al director del Museo Nacional de Ciencias Naturales.

Roberto Fernández de Caleya y Álvarez había llegado a la dirección de esa institución del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) desde su cargo de director general de Investigación Científica y Técnica de la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación del Ministerio de Educación y Ciencia, que ocupaba desde 1990. Roberto Fernández de Caleya fue una persona clave en la reactivación de la ciencia española durante la

transición política española. En 1985 fue nombrado director de la Comisión Asesora para la Investigación Científica y Técnica (CAICYT), y más tarde dirigió también la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva. Nos detenemos en su currículo porque su papel fue decisivo en la concesión del primer proyecto de investigación coordinado que los tres actuales directores de Atapuerca presentamos al Ministerio de Educación y Ciencia. Le teníamos un gran aprecio y nos causó una enorme tristeza su prematuro fallecimiento, en 2004.

Roberto me recibió enseguida en su despacho. Con cierto grado de nerviosismo, le comenté la aceptación del manuscrito en *Science* y la trascendencia que podía tener su publicación. Como no conocía muy bien nuestra disciplina científica, le expliqué que la última especie del género *Homo* se había publicado en la misma revista, pero treinta y tres años antes. Roberto no tardó más que unos minutos en comprender la importancia de la investigación, porque en aquellos años los científicos españoles apenas publicábamos en revistas como *Nature* o *Science*. Descolgó el teléfono y llamó a Javier Fernández Carvajal, Jefe del Gabinete de Prensa del Ministerio de Educación y Ciencia. Javier Fernández tenía su despacho en un edificio de la calle Serrano, apenas a quinientos metros del Museo de Ciencias Naturales, y no tardó más de quince minutos en estar con nosotros. Era evidente que Roberto mandaba mucho y bien. Expliqué a Javier Fernández la trascendencia de la publicación y tanto él como Roberto coincidieron en la necesidad de hacer un acto en el Museo acorde con la relevancia del caso.

Por descontado, todo se haría con cautela, puesto que estos artículos están embargados hasta el día de la publicación. Los diarios más importantes están suscritos a estas revistas y reciben puntualmente sus contenidos semanales. Los editores deciden cuándo alguna de las publicaciones de estas dos revistas puede tener interés para el gran público y preparan sus artículos en la sección de ciencia. Generalmente, los redactores llaman a personas relacionadas con el ámbito científico que corresponda y preguntan por la importancia del trabajo.

Realicé los mínimos cambios sugeridos por el editor y todo fue adelante con rapidez. Las pruebas de imprenta no tardaron en llegar y me anunciaron que el artículo se publicaría el día 30 de mayo. El editor me recordó que el trabajo estaría embargado hasta ese día, pero ya estaba todo arreglado en el Museo Nacional de Ciencias Naturales. Los coautores deberían estar en la rueda de prensa: Juan Luis Arsuaga, Ignacio Martínez, Antonio Rosas, Marina Mosquera y nosotros dos. Además, se interesó por el tema el propio

presidente del CSIC, César Nombela, que presidió la mesa durante la presentación del artículo.

Un reconocimiento inesperado: el Premio Príncipe de Asturias de Investigación Científica y Técnica

Nunca había visto tanta expectación. Sin duda, Fernández Carvajal había hecho bien los deberes. La llamada «sala del mar» del Museo de Ciencias Naturales estaba llena de cámaras de televisiones nacionales e internacionales, que cubrieron la rueda de prensa. La noticia salió en los periódicos más importantes del mundo, porque agencias como Reuters, Associated Press, France-Presse, etc. y, por supuesto, la agencia EFE, estaban presentes. No podíamos creer lo que estaba sucediendo. Recopilamos recortes de los periódicos más insospechados. A partir de ese momento podríamos conocer las reacciones de nuestros colegas.

Pero mucho antes de eso tuvimos la enorme alegría de recibir una llamada de César Nombela, para contarnos que el jurado del premio Príncipe de Asturias de Investigación Científica y Técnica nos había otorgado el galardón de ese año. Todo el equipo había sido premiado. Por descontado, no esperábamos recibir esa grata noticia, porque sabíamos que el CSIC había manifestado su apoyo incondicional a una persona muy relevante de la institución. Era la tercera vez que nuestro equipo competía por el premio y ya contábamos con el apoyo del CSIC, entre otras instituciones, aunque no éramos los primeros en su lista de preferencias. Algo debió de suceder a partir del 30 de mayo en las altas esferas del CSIC, que jamás llegaremos a conocer, pero es evidente que el artículo recién publicado en la revista *Science* pudo ser fundamental en la decisión del jurado de la Fundación Príncipe de Asturias. Las buenas noticias estaban llegando para nosotros, tras duros años de trabajo en el silencio de la Cueva Mayor y la Trinchera del Ferrocarril.

11

PUNTO DE INFLEXIÓN

Pensamos que la mayoría de los colegas recibieron con cierta curiosidad e interés el artículo, pero probablemente sin demasiado entusiasmo. Los datos eran muy claros y no había ningún fallo en el planteamiento. De hecho, nadie se atrevió a responder en la propia revista con argumentos en contra. Esto ya era un éxito. Pero tampoco esperábamos aplausos, porque cualquier avance científico debe tomarse con precaución. Los datos se tienen que examinar con atención y reflexionar acerca de las consecuencias que tiene cualquier propuesta. También supimos más tarde que algunos paleoantropólogos no acogieron bien el trabajo; no obstante, fueron incapaces de responder con argumentos científicos. Simplemente, la propuesta los dejó descolocados y sin capacidad para reaccionar.

La visita del futuro rey

Todo el equipo estuvo muy pendiente del acto que tuvo lugar en Oviedo el 10 de octubre de 1997, cuando recibimos el Premio Príncipe de Asturias. En ese momento no pensamos en otra cosa que en la felicidad de ese reconocimiento, después de casi treinta años de trabajo silencioso en la sierra de Atapuerca. Es interesante volver a insistir en el vacío que se nos dispensaba todavía en la Junta de Castilla y León, pues no se acercó ningún alto cargo de la Comunidad a Oviedo para asistir a la entrega de premios. Puede que fuera casualidad o sencillamente problemas de agenda. No tenemos información para llegar a conclusión alguna. Al menos acudió la alcaldesa del pequeño municipio de Ibeas de Juarros, que representó con toda dignidad a la Comunidad de Castilla y León. Pero como no hay mal que cien años dure, la consejera que sucedió a Emilio Zapatero, Josefa Fernández Arufe, tuvo reflejos para rectificar y ese mismo año la Comunidad de Castilla nos concedió el Premio de Ciencias Sociales y Humanidades, que recibimos el 22 de marzo de 1998. Fernández Arufe es toda una eminencia en ciencias económicas y su currículo es impresionante. Supimos apreciar su enorme sensibilidad y empatía con nuestro equipo cuando nos recibió en su despacho de la Consejería. Algo empezaba a cambiar.

Durante la entrega de los premios Príncipe de Asturias invitamos al entonces príncipe Felipe —en la actualidad Felipe VI— a visitar los yacimientos de la sierra de Atapuerca. El príncipe Felipe recogió el guante y durante la campaña de 1998 tuvimos el honor de recibirle en la sierra. Podríamos contar muchas anécdotas de aquella visita histórica, pero nos vamos a detener solo en dos de ellas. Durante la segunda quincena del mes de junio, Eudald y yo nos acercamos a la sierra, porque sabíamos que la Junta de Castilla y León había decidido adecentar el entorno, retirando los escombros que separaban la Trinchera en dos partes y afeaban el paisaje. Muy posiblemente, en la Consejería habían recibido la noticia de la visita del príncipe Felipe. En la Trinchera estaba la máxima representante de la Consejería de Cultura en Burgos, que tampoco nos tenía demasiada simpatía. Las diferencias con el Director General habían contagiado a buena parte de los miembros de la Consejería. Por descontado, el permiso de excavación aún no había llegado y queríamos confirmar que llegaría a tiempo. La persona más indicada estaba en la sierra, según nos habían informado en la Delegación Territorial de la Junta de Castilla y León en Burgos.

Cuando llegamos a la sierra nos encontramos con todo manga por hombro. Las máquinas estaban trabajando sin un plan concreto. Todo estaba lleno de tierra, o más bien de barro, porque las lluvias recientes habían complicado el trabajo. Nos encontramos a la funcionaria de la Junta, que estaba supervisando aquel desatino, y le comunicamos que el príncipe Felipe visitaría los yacimientos en un par de semanas. Su cara palideció. Enseguida nos dimos cuenta de que nosotros teníamos una información que, por razones que ignoramos, no había llegado hasta la Delegación Territorial de Cultura de Burgos. La reacción de la funcionaria fue de verdadero pánico. Su responsabilidad en los yacimientos arqueológicos de la provincia de Burgos era máxima y probablemente —tal vez por razones de seguridad— nadie le había dado todos los datos sobre una visita que nosotros llevábamos preparando desde hacía dos meses, en coordinación con la Casa Real, la Guardia Civil, la Policía de Burgos y los militares de Castrillo del Val.

Por supuesto, aprovechamos para preguntar a la funcionaria por el permiso de excavación y averiguamos que el documento aún no había llegado desde Valladolid. El desastre era absoluto; recibiríamos al príncipe Felipe sin permiso de excavación y la visita tendría que moverse entre máquinas excavadoras. Nuestro cabreo subió de temperatura, porque nos encontramos con una situación caótica y con una funcionaria que no respondía como se hubiera esperado de una persona de su responsabilidad ante una situación

compleja. Eudald le espetó que, si ella se sentía incapaz de coger el toro por los cuernos e improvisar soluciones, lo mejor que podía hacer era desaparecer de allí. La pobre funcionaria estaba conmocionada y pensamos que se sintió ninguneada por sus superiores. Se marchó sollozando, imaginamos que de rabia e impotencia. Así que tomamos una determinación. Hablamos con el responsable de la obra y nos pusimos al mando. Todo era surrealista.

La retirada de escombros se completó en menos de una semana y se nos ocurrió emplear parte de los derrubios para ampliar la zona que daba acceso a la Trinchera del Ferrocarril. Decidimos sobre la marcha que podía construirse un helipuerto. Estaba previsto que el helicóptero que transportara al Príncipe aterrizara en la base militar de Castrillo del Val, a unos diez kilómetros de los yacimientos. Nuestra relación con las autoridades militares de la Base era excelente. Todos los veranos pedíamos audiencia al coronel jefe de la Base para explicar nuestros planes de excavación. Fue así como hicimos buenos amigos entre los mandos que se quedaron durante años en este acuartelamiento y fueron ascendiendo en el escalafón. En particular, hemos mantenido una amistad extraordinaria con Vicente Aymerich, que se retiró con los galones de teniente coronel. Esta buena relación de vecindad propició el acuerdo para que el Príncipe aterrizara en los propios yacimientos, evitando la logística adicional que suponía su desplazamiento desde la base militar de Castrillo del Val hasta la sierra de Atapuerca. Gracias a ese cambio de planes de última hora, transformamos el paisaje de la entrada a la Trinchera del Ferrocarril, que hoy sigue siendo una magnífica explanada para que los autobuses llenos de visitantes puedan maniobrar con facilidad. Los componentes de aquel grupo de trabajadores contratados por la Junta de Castilla y León para adecentar el entorno de los yacimientos realizaron un trabajo admirable y en un par de semanas todo estaba listo.

La visita del Príncipe fue un acontecimiento memorable que marcó un punto de inflexión en el devenir de las investigaciones en Atapuerca. Para la historia del proyecto quedaron momentos inolvidables. El presidente de la Junta de Castilla y León, Juan José Lucas, se había quedado hasta el final del recorrido por los yacimientos y había participado del abundante y exquisito almuerzo que los vecinos de Ibeas de Juarros y Atapuerca prepararon con esmero en una carpa. Cuando el helicóptero en el que viajaba el príncipe Felipe despegó del improvisado helipuerto, Juan José Lucas se dirigió directamente al Director General de Patrimonio y le dijo textualmente en nuestra presencia y muy cerca de la entrada a la Trinchera:

—Director General, desde este momento quiero que a estos señores —refiriéndose a los tres codirectores— no les falte de nada.

Jamás olvidaremos la cara de resignación del Director General, que asintió cabizbajo y en silencio; todos sus planes contra nosotros se venían abajo. Tampoco tuvo mucho tiempo para rumiar aquella orden, que para él representaba una verdadera humillación: ese mismo año dejó su puesto y fue nombrado para otro cargo político. Pienso que todos los arqueólogos de la Comunidad de Castilla y León respiramos aliviados. El Director General siguió por un tiempo en tareas relacionadas con la política hasta que regresó a sus actividades científicas en el ámbito de la arqueología. Para nosotros había terminado un capítulo muy complicado para el proyecto de excavaciones en la sierra de Atapuerca y comenzaba otro muy distinto, en el que las relaciones con la Junta de Castilla y León fueron derivando primero hacia una mayor cooperación y más tarde hacia una total complicidad en los objetivos. Lo veremos enseguida.

Presentación en Grecia

A finales de septiembre de 1998, uno de nosotros (JMBC) conoció de primera mano la opinión acerca de nuestra propuesta en *Science*. Entre el 25 y el 29 de ese mes se celebraba un congreso internacional en Grecia, patrocinado por la Universidad de Atenas, el Collège de Francia, la Universidad de París y el Museo de Historia Natural de Leiden. Todo un acontecimiento en el que debíamos estar para conocer la opinión de nuestros colegas. Desde luego era una oportunidad para presentar la especie y, por qué negarlo, para conocer Grecia. Las sesiones se iban a celebrar en la pequeña localidad de Areópoli en la península de Mani, que a su vez forma parte de la gran península del Peloponeso. En ese viaje me acompañó el paleontólogo Jan van der Made, que ha seguido trabajando en el Equipo Investigador de Atapuerca casi desde que los tres actuales codirectores nos hicimos cargo del proyecto. Además, en una cueva de la península de Mani habían aparecido dos cráneos, que los organizadores griegos querían mostrar a los asistentes.

Aterrizamos en el aeropuerto de Atenas, que estaba en obras. Estaban ya trabajando en un nuevo proyecto para recibir a los aficionados durante los juegos olímpicos que se celebrarían en 2004. Todo iba muy retrasado y nos llevamos una pésima imagen de las antiguas infraestructuras de Grecia. Tendrían que hacer un esfuerzo ingente durante cinco años para dejar una buena imagen ante el mundo.

Pernoctamos en un hotel de Atenas y pudimos dar una vuelta rápida por la ciudad; apenas tuvimos tiempo para visitar la plaza Sintagma y observar de lejos el Partenón iluminado. A la mañana siguiente nos esperaba un autobús para viajar hacia el sur del país. Las carreteras no estaban en mejores condiciones que el aeropuerto y el viaje se hizo muy incómodo. Fueron aproximadamente trescientos kilómetros y cinco largas horas de viaje. Atravesamos el istmo de Corinto para entrar en el Peloponeso y pasamos no demasiado lejos de la ciudad de Esparta. La imaginación me llevó hacia esas gestas heroicas que tantas veces nos han contado de la antigua Grecia.

En el autobús tuve ocasión de conocer a Katerina Harvati y de charlar con ella durante buena parte del viaje. Natural de Grecia, Katerina había conseguido una beca para formarse en Estados Unidos y preparar una tesis sobre evolución humana. Tuve la oportunidad de contarle nuestro proyecto en Atapuerca, que escuchó con atención y admiración. Me pareció una persona con las ideas muy claras a pesar de su juventud. En la actualidad, Katerina Harvati es una de las paleoantropólogas con mayor peso internacional. En pocos años defendió su tesis y en la actualidad investiga y da clases en la Universidad de Tübingen.

El congreso había atraído a medio centenar de investigadores extranjeros. La cifra era ideal, porque permitía un debate sosegado y la oportunidad de conocer mejor a los asistentes. La belleza del lugar donde se celebrarían las reuniones era espectacular. Se trataba de un pequeño hotel de paredes encaladas y construido en la costa con preciosas vistas al Mediterráneo. A finales de septiembre el tiempo acompañaba en ese tranquilo lugar de Grecia, donde todo invitaba a disfrutar del diálogo distendido. Por cierto, la inauguración del congreso fue todo un espectáculo, porque la ceremonia fue presidida por el patriarca de la iglesia ortodoxa de aquella región, vestido con el atuendo característico de los miembros de esta subdivisión de la iglesia católica. Nos dio la bendición y nos deseó éxito en nuestros debates. El director de cine Luis García Berlanga no se hubiera perdido ni un solo detalle de un acto tan solemne para incluir en alguna de sus obras satíricas.

Presenté mi comunicación, insistiendo en las ideas principales del artículo de *Science*. Si tras la presentación del trabajo solo se escuchaban tímidos aplausos y poco más sería una mala señal. Era mucho mejor escuchar alguna crítica, porque nos obligaría a reflexionar y tal vez a mejorar. Allí estaba nuestro colega francés Jean-Jacques Hublin, con quien tenemos una buena relación, aunque no estemos de acuerdo en muchas cosas. En esa ocasión, su comentario en público fue mordaz y tal vez algo fuera de tono:

—¿De verdad pensáis que el origen de los neandertales y los humanos modernos está en la península ibérica?

El irónico comentario de Hublin no era fácil de responder. Estoy seguro de que había rumiado esa frase durante algún tiempo. No había publicado nada al respecto, pero ese era el mejor momento para *soltar la perla*. Por supuesto, tuve que tragarme el *sapo*, ya que la respuesta no era sencilla. Había que encontrar otros yacimientos en Europa y tal vez en África en los que pudieran obtenerse fósiles humanos similares a los de la Gran Dolina. Como esa posibilidad se antojaba imposible, no podía dar una respuesta contundente para apoyar nuestra hipótesis.

Jean-Jacques Hublin nació en la antigua colonia francesa de Argelia y siendo todavía muy joven se trasladó a Francia con su familia. Él fue uno de nuestros invitados al congreso que celebramos en 1992 en el castillo de la Mota, de ahí que tuviéramos una estrecha relación. Tras unos años en París dirigiendo departamentos universitarios, realizó varias estancias en Estados Unidos como docente en las universidades de Stanford, Harvard y Berkeley y fue elegido director del Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology de Leipzig. Hublin es una persona muy trabajadora, sagaz y ambiciosa que ha conseguido llegar muy lejos en su carrera profesional, por lo que sus comentarios en el congreso de Grecia no pasaron inadvertidos. Hublin es así; no se calla nada y si puede soltar alguna frase con ironía para hacerse notar se queda tan ancho. Al terminar la sesión, se me acercó el profesor norteamericano Eric Delson y me comentó con gran seriedad que, según su opinión, *Homo antecessor* podía estar, en todo caso, cerca del ancestro común de los neandertales y de los humanos modernos. Eric Delson es una persona muy educada e inteligente y me pareció mucho más elegante su apreciación en privado, que, por supuesto, siempre tendría en consideración. La conclusión que pude extraer de aquel congreso es que la especie no se discutía —al menos todavía—, pero la idea central de título del artículo había sido cuestionada por personas muy autorizadas y habría que replantearse una propuesta tan arriesgada que, por cierto, nosotros mismos hemos puesto en duda en varias publicaciones a lo largo de los años. Pero no adelantemos acontecimientos.

La guinda de aquel congreso fue un paseo en barco para conocer la entrada de las cuevas de Apidima, que se situaban justo a nivel del mar, y una visita al centro cultural de la zona donde se conservaban los dos cráneos. El lugar era tan pequeño que apenas pude verlos desde lejos; todo el mundo se arremolinó en torno a los cráneos y no consideré educado abrirme paso a

codazos. Tampoco podría sacar mucho provecho de un vistazo que habría durado varios segundos. Muchos años más tarde, Katerina Harvati fue la primera firmante de un artículo en la revista *Nature* que describía los cráneos y donde presentó una hipótesis muy atrevida. Para Harvati, el cráneo mejor conservado pertenecía claramente a la población neandertal. Pero el segundo cráneo, mucho más fragmentado y sin restos de la cara, representaba a un miembro arcaico de nuestra especie. Según Harvati y quienes firmaron con ella ese trabajo, nuestra especie se había escapado de África mucho antes de lo que pensamos. ¿Tal vez una escaramuza?, ¿o quizá una migración en toda regla? Lo que sí se sabe con certeza es que a finales del Pleistoceno Medio los antiguos representantes de *Homo sapiens* iniciaron la definitiva expansión, primero por Eurasia y más tarde por Australia y las dos Américas. Su hipótesis no ha sido bien recibida, porque las evidencias que presentaron en ese trabajo son poco consistentes. Pero ese trabajo de Katerina ha puesto el foco en Grecia, un país donde se sabe mucho del patrimonio histórico, pero muy poco del Pleistoceno. Todos deseamos que allí se encuentren muchos más yacimientos y de mucha más antigüedad, porque es una región sumamente interesante para conocer mejor la evolución humana de Europa.

12

AÑOS DE ÉXITO Y FRUSTRACIONES

1998 fue un año clave para el proyecto Atapuerca. La directora del Museo Nacional de Ciencias Naturales, Montserrat Gomendio, había asistido a la visita del príncipe Felipe a los yacimientos. Admirada del trabajo que allí se realizaba, nos propuso llevar a cabo una gran exposición en ese Museo. Allí trabajábamos entonces una buena parte del equipo y era una excelente oportunidad para que ese centro fuera mejor conocido. Su situación, en pleno Paseo de la Castellana de Madrid, no era suficiente para atraer demasiados visitantes, puesto que durante los años de la dictadura fue un lugar abandonado a su suerte por las instituciones del Estado. La Junta de Castilla y León había puesto encima de la mesa una respetable cantidad de dinero, a condición de que los responsables del Museo se hicieran cargo de gestionar la exposición. Me llamaron al despacho de dirección y me propusieron coordinar la parte científica del proyecto. La idea que se manejaba era ambiciosa y compleja y, entre otros aspectos, contemplaba la posibilidad de reproducir a escala el yacimiento de la Galería y parte del de la Gran Dolina. Había mucho material para los contenidos y podía resultar un éxito. Además, había que preparar un catálogo muy ilustrado y a todo color, en cuyos textos participaría buena parte del equipo.

El proyecto Atapuerca en el Museo de Ciencias Naturales

Merecía la pena dedicar tiempo a esa labor de difusión, porque gracias a ella el proyecto Atapuerca sería conocido por una buena parte de la sociedad española. El vicedirector de exposiciones del Museo, Luis Alcalá, puso todo su empeño en el que quizá era el proyecto más importante de la institución desde que en la década de 1980 había sido rescatada de su desatención secular. La verdad es que todo el equipo colaboró en esa empresa, que presentó algunas novedades en la tecnología del mundo de las exposiciones. Los organizadores hablaron con Mauricio Antón, un anatomista y dibujante excepcional que llevaba algún tiempo colaborando con varios miembros del Museo. Nosotros ya conocíamos a Mauricio porque lo habíamos introducido

en el mundo de la paleoantropología. Era experto en carnívoros, pero sus conocimientos de anatomía eran tan amplios que dar el salto a los humanos no le resultó complicado.

El catálogo de la exposición incluyó una muestra excepcional del aspecto de la cara de los homínidos de la Sima de los Huesos y de la Gran Dolina. En particular, realizó una reconstrucción del llamado «chico de la Gran Dolina», empleando para ello el maxilar ATD6-69 y el frontal ATD6-15. No había una mandíbula que encajara en la reconstrucción, así que Mauricio tuvo que poner a prueba su imaginación y dibujar esa parte de la cara sin un modelo real. Lo cierto es que cuando encontramos una mandíbula bien conservada de *Homo antecessor* varios años más tarde quedamos asombrados: Mauricio había predicho el aspecto que tendría la mandíbula y no se equivocó. También dibujó el rostro del chico de la Gran Dolina en escorzo, que más tarde sería un icono de la especie. Todavía puede verse esa imagen a la entrada del municipio de Atapuerca. Como era de esperar, la morfología tan moderna del maxilar ATD6-69 se reflejaba perfectamente en la reconstrucción de Mauricio. Aunque el frontal no fuera vertical, como sucede en *Homo sapiens*, el pelo de la cabeza escondía esa parte de la anatomía craneal y el resultado era el de un joven como el que podríamos ver ahora en cualquier calle de una ciudad. El resultado no era producto de la imaginación de Mauricio y nadie le había presionado para que hiciera un dibujo a la medida de nuestra hipótesis. Mauricio no es solo un gran dibujante, sino un consumado anatomista. Todo cuanto hace es el resultado de años de investigación.

La exposición se inauguró en 1999 y tuvo un éxito rotundo; permaneció varios meses en cartel sin que disminuyera la afluencia de visitantes. Cuando terminó, parte de la muestra se llevó hasta el Museo Provincial de Burgos, donde siguió disfrutando de mucho éxito. Aún hoy en día quedan algunos elementos de esa exposición dispersos en lugares donde se habla de Atapuerca. Pienso que fue una de las inversiones públicas más rentables de la Consejería de Cultura de la Junta de Castilla y León.

El trabajo de campo y la divulgación no cesan

A todo esto, el equipo no paraba de trabajar en el estudio detallado tanto de los restos arqueológicos y paleontológicos de TD6 como del propio yacimiento de la cueva de la Gran Dolina. En 1999 publicamos un artículo en la revista de la Academia de Ciencias de los Estados Unidos, en el que explicamos nuestras observaciones acerca de la secuencia de desarrollo de los

dientes y su erupción en *Homo antecessor*. Desde hacía años sabíamos que el desarrollo dental de las especies del género *Australopithecus* y de *Homo habilis* se producía con la misma secuencia que en los chimpancés, según nos habían contado varios expertos en sus trabajos de investigación.[18] Es más, la secuencia de desarrollo dental propia de *Homo sapiens* tampoco se había logrado todavía en la especie *Homo ergaster*. Un individuo juvenil de esta especie (KNM-WT 15000), cuya antigüedad se ha cifrado en un millón y medio de años, tenía un patrón de desarrollo dental que en buena parte todavía recordaba al de los simios antropoideos. Por el contrario, nuestras investigaciones sugerían que *Homo antecessor* había logrado ya una secuencia de desarrollo dental muy similar a la nuestra, un resultado que se repetiría en otra investigación publicada en 2010 en la misma revista.[19] En definitiva, la especie de la Gran Dolina tenía un nuevo rasgo propio de nuestra especie que añadir a la lista. Al menos, *Homo antecessor* tenía caracteres biológicos de *modernidad* que ya se habían perdido en *Homo ergaster* y en *Homo erectus*. Los homínidos de la Gran Dolina parecían haber dado un salto cualitativo importante en la evolución humana con respecto a la humanidad del Pleistoceno Inferior de África y Eurasia.

En 1998 nos propusimos también realizar un volumen especial en la revista *Journal of Human Evolution*, para que cada equipo participante en el estudio del sondeo arqueológico redactara un manuscrito explicando los detalles de su trabajo. El sondeo ya estaba llegando a su fin y era momento de presentar resultados. Podríamos explicar con minuciosidad cada uno de los elementos anatómicos de *Homo antecessor*, las especies de micro y macrovertebrados asociadas, la industria lítica, el proceso de canibalismo, los detalles del paleomagnetismo y la estratigrafía, así como nuevas dataciones que comenzaron a ver la luz una vez publicado el primer trabajo de 1995 en la revista *Science*. Entre todos conseguimos preparar un volumen especial de cuatrocientas páginas en la revista más importante del ámbito de la evolución humana, que se publicó en 1999 y en el que fuimos editores asociados.

La creación de la Fundación Atapuerca y del Museo y Centro de Investigación de la Evolución Humana

La Fundación Atapuerca, un proyecto perseguido durante un par de años, se creó finalmente en 1999. El *Diario de Burgos* y la Caja de Burgos pusieron dinero privado para empezar a caminar. Más tarde se irían uniendo otras

empresas privadas y todas las instituciones públicas implicadas en las investigaciones. Fue un logro extraordinario, que poco a poco fue impulsando los objetivos científicos y el proceso de divulgación de los conocimientos sobre evolución humana. Hoy en día, el proyecto Atapuerca no puede entenderse sin el decidido apoyo de la Fundación Atapuerca, particularmente durante las campañas de excavación.

En julio de 1999 fuimos recibidos por Ángel Olivares, recién elegido alcalde de la ciudad de Burgos. Su interés por los yacimientos y el proyecto venían de atrás, por su enorme afición a todo lo relacionado con la naturaleza. Congeniamos enseguida y dio comienzo un proyecto espectacular para la ciudad de Burgos. El resultado, logrado varios años más tarde, consistió en la creación de un gran Museo de la Evolución Humana, un espectacular Palacio de Congresos y Auditorio y el Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana. Los tres edificios fueron diseñados por el arquitecto Juan Navarro Baldeweg y ocupan una antigua explanada dedicada al aparcamiento de vehículos, que primero fue convento de San Pablo de los dominicos entre los siglos XIII y XIX, y más tarde, durante un siglo, cuartel militar de caballería hasta su demolición, en 1973. Una vez que Ángel Olivares terminó su mandato y no fue reelegido, el proyecto fue retomado por Juan Vicente Herrera, que en 2001 había sido elegido presidente de la Junta de Castilla y León. Nuestra relación con él comenzó con motivo de la exposición sobre los yacimientos de la sierra de Atapuerca, que organizamos en el Museo Americano de Historia Natural de Nueva York con la colaboración de los expertos de ese museo y con nuestro colega Ian Tattersall. La exposición se inauguró a comienzos de 2003 y contó con la presencia en sus vitrinas de una veintena de fósiles humanos y herramientas originales. Todo un acontecimiento, que fue acompañado por una mesa de trabajo internacional de colegas de varios países del mundo.

También congeniamos muy bien con Juan Vicente Herrera, que retomó el proyecto de Ángel Olivares cuando terminó su mandato en la alcaldía de Burgos en 2003. Podemos afirmar que la excelente voluntad y acierto de Ángel y Juan Vicente fueron claves en todo lo que hoy podemos disfrutar en Burgos. La fisonomía de una parte importante de la ciudad cambió para siempre.

Además, y como ya hemos contado en el tercer capítulo del libro, en 2000 llegó el reconocimiento de los yacimientos de la sierra de Atapuerca como Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO y más tarde, en 2015, como lugar de Valor Universal Excepcional. Estos títulos tan importantes fueron un

verdadero premio a la constancia y el esfuerzo del Equipo Investigador de Atapuerca por defender nuestro patrimonio. Todo eran excelentes noticias y disfrutamos de unos años extraordinarios. En particular, uno de los aspectos más importantes fue el cambio tan radical en nuestras relaciones con la Junta de Castilla y León, que pasaron a ser de cordialidad y franca cooperación para el bien de toda la sociedad.

Teorías alternativas

Pero mientras el éxito nos sonreía con tantas publicaciones, exposiciones y proyectos para la comunicación de la ciencia, algunos investigadores de otros países estaban elaborando sus propias teorías a partir de lo que ya se conocía en el registro fósil y de ciertas contribuciones previas. Esas teorías colisionaban en parte con nuestro trabajo en la sierra de Atapuerca.

Fue el caso del estadounidense G. Philip Rightmire, que se basó en una idea propuesta años antes por el paleoantropólogo alemán Günter Bräuer. En su tesis doctoral, que defendió en la década de 1980, Bräuer rescató del olvido el nombre *Homo heidelbergensis*. Como explicamos en el capítulo 7, Otto Schoetensack había propuesto ese nombre en 1908 para la mandíbula encontrada en la orilla del río Neckar, cerca de Heidelberg. Bräuer limpió el polvo de los archivos de Schoetensack y sugirió que esa especie habría tenido una amplia distribución en África y Europa. Estaba convencido de que otros especímenes europeos, como los de Arago (Francia) o Petralona (Grecia), podían ser incluidos en *Homo heidelbergensis*. Pero también podían pertenecer a esta especie los cráneos de Kabwe[20] (República de Zambia) y Bodo (Etiopía). Todos estos fósiles se habían encontrado en yacimientos del Pleistoceno Medio. Esta especie se habría originado a partir de alguna población de *Homo erectus* y habría dado un paso adelante en la evolución humana. Todos esos fósiles tenían algunos rasgos de aspecto arcaico que recordaban a *Homo erectus*, pero estaba claro que tenían cierto punto de *modernidad*, un calificativo que ya hemos empleado para definir a *Homo antecessor*. No es que estos cráneos de África y Europa tuvieran un gran parecido con nosotros, pero se adivinaba que habían evolucionado en nuestra dirección.

En 1997 publicamos una monografía en el *Journal of Human Evolution* sobre los restos humanos obtenidos hasta entonces en la Sima de los Huesos de la sierra de Atapuerca. Aunque estos fósiles presentaban una cantidad considerable de rasgos compartidos con los neandertales, Juan Luis Arsuaga

decidió que podían ser incluidos también en la especie *Homo heidelbergensis*. Ese nombre se había puesto de moda y era una opción sugerente. Varios colegas se fijaron entonces en las teorías de Bräuer. ¿Quizá tenía razón? Sus ideas eran interesantes y pocos creían que *Homo erectus* hubiera dado un salto anatómico directo hacia *Homo sapiens*. Los especímenes de Petralona, Kabwe, etc., podían constituir un punto intermedio más creíble.

Philip Rightmire siempre ha sido un gran especialista en la especie *Homo erectus* y nunca ha reconocido la existencia de *Homo ergaster*. A Rightmire le pareció que las ideas de Bräuer eran muy atractivas y las desarrolló durante la década de 1990 en varios trabajos muy citados. Coincidimos con Rightmire en 2003, durante un viaje a la República de Georgia. Deseábamos conocer el famoso yacimiento de Dmanisi, donde se estaban encontrando los fósiles humanos más antiguos de Eurasia. Merecía la pena dedicar una semana de nuestro tiempo a visitar el lugar y conocer al equipo de aquellas excavaciones. Rightmire era un paleoantropólogo con enorme prestigio y muy reconocido en el ámbito internacional. Por ese motivo, el máximo responsable del proyecto en Dmanisi, David Lordkipanidze, le había confiado el estudio de los restos de los homínidos obtenidos en el yacimiento. Rightmire es una persona muy seria y formal; su carácter es reservado y habla lo justo, tal vez por una cuestión de timidez. Pensamos que también es una persona inmovilista y conservadora, poco proclive a cambiar sus ideas. Apenas cruzamos con él algunas palabras de pura cortesía cuando nos encontramos en la Academia de Ciencias de Georgia. En el único laboratorio operativo de aquella institución, tan castigada por las recientes guerras del país, no había intimidad para trabajar en solitario. Mantuvo siempre la distancia con nosotros y notamos que no le hacía ninguna gracia que fuéramos testigos de su trabajo. Todos éramos conscientes de que nuestras ideas y las suyas eran dispares, incluyendo la propuesta de la especie *Homo antecessor*. Nos separaban barreras muy difíciles de cruzar y estaba claro que no íbamos a intimar y a discutir de ciencia con él.

En 1998, Philip Rightmire había publicado un artículo muy citado, en el que expuso sus ideas sobre *Homo heidelbergensis*. Estaba totalmente de acuerdo con la tesis de Bräuer; la asumió sin reservas y dejó muy claro que aquella especie representaba un paso intermedio entre *Homo erectus* y *Homo sapiens*. Es más, algunos fósiles del Pleistoceno Medio de China también podían ser incluidos en *Homo heidelbergensis*. Estaba muy satisfecho con la inclusión de los fósiles de la Sima de los Huesos en esa especie. También citaba los hallazgos en la Gran Dolina, que le parecían poca cosa y

precisaban, según él, de un estudio más profundo antes de concluir nada sobre ellos. Se deducía con facilidad que Rightmire no consideraba que nuestro trabajo estuviera a la altura. Él era estadounidense y tenía una gran autoridad en el ámbito de la evolución humana. Nosotros formábamos parte de la periferia del centro de la ciencia. Pero, aparte de esas críticas a nuestra labor, debemos reconocer que Rightmire planteaba muy bien todas las cuestiones sobre la evolución humana en el Pleistoceno Medio y se notaba que tenía mucho oficio.

Rightmire concluyó que, efectivamente, *Homo heidelbergensis* podía representar el resultado de un evento de especiación, originado en alguna población de *Homo erectus*. Especulaba sobre cómo se había producido la evolución hacia los neandertales y hacia la humanidad moderna a partir de esta especie. Parecía muy claro que fósiles como la propia mandíbula de Mauer o los cráneos de Arago, Petralona y los esqueletos de la Sima de los Huesos tenían similitudes con los neandertales y, por tanto, podían representar a los perfectos ancestros de estos *humanos* del Pleistoceno Tardío. Los especímenes de África, como Bodo y Kabwe, en cambio, eran sin duda antecesores de nuestra especie en África. Rightmire no comprendía muy bien lo que sucedía en Asia, tal vez porque nunca había tenido la oportunidad de estudiar el registro fósil de este continente. Solo tenía claro que *Homo erectus* siguió evolucionando en Asia durante mucho tiempo, mientras que en Europa y África esta especie fue sustituida por *Homo heidelbergensis*. Tres años más tarde, Rightmire publicó otro trabajo en el que incluía un apartado sobre los hallazgos en la Gran Dolina. Las evidencias de la cara de ATD6-69 no le convencían, porque aquel fósil había pertenecido a un individuo juvenil. Lo más sensato era pensar que *Homo heidelbergensis* era una especie muy antigua y que los fósiles de TD6 podían ser incluidos en ella. Asunto resuelto.

Muy poco tiempo después, la genética llegó en apoyo de las ideas de Rightmire. Cuando se obtuvo por primera vez ADN de los neandertales, los genetistas propusieron que la divergencia de las dos genealogías, neandertales y humanos modernos, habría sucedido hace unos 400.000 años. La especie *Homo antecessor* quedó automáticamente descartada de la ecuación. Aunque la divergencia de las dos especies, *Homo sapiens* y *Homo neanderthalensis*, se ha ido retrasando a medida que se realizaban más análisis sobre el ADN de diferentes especímenes neandertales y de nuestra propia especie, la mayoría de los genetistas concluyen que la divergencia no puede llevarse más allá de 700.000 años antes del presente. Algunos colegas se atreven a llegar hasta una antigüedad de 800.000 años, pero aun así parece claro que *Homo antecessor*

no puede ser de ninguna manera el ancestro de las dos genealogías. Ese papel fue definitivamente asumido por *Homo heidelbergensis*, que había ganado muchos enteros, en particular con la entrada de los siete mil restos fósiles de la impresionante colección de la Sima de los Huesos de Atapuerca. Aunque adelantemos acontecimientos, es importante señalar que varios años más tarde, en un trabajo publicado en 2014 en la revista *Science*, los homínidos de la Sima de los Huesos fueron retirados de esta especie. Sus diferencias con fósiles como los de Mauer o Arago son muy claras, mientras que sus similitudes con los neandertales son más que notables. Muchos colegas consideran que los fósiles de la Sima de los Huesos pertenecieron a una población arcaica de *Homo neanderthalensis*, pero no hay unanimidad y el debate no está zanjado. La treintena de individuos identificados hasta la fecha en la Sima de los Huesos permanecen ahora en una especie de limbo taxonómico bastante incómodo. Lo más impactante de aquel trabajo de 2014 es que la especie *Homo heidelbergensis* perdió su mejor activo.

¿Continuidad genética o sustitución de unas especies por otras?

En el campo debatíamos mucho sobre el papel de los fósiles europeos del Pleistoceno Medio. En particular, nos interesaba mucho la posible continuidad entre los *humanos* de la Gran Dolina y los que representaba la mandíbula de Heidelberg.

—Eudald, ¿qué piensas de la continuidad de *Homo antecessor* con las poblaciones del Pleistoceno Medio? Si no la hubo, los fósiles de la Gran Dolina deben ser excluidos de la filogenia de los neandertales.

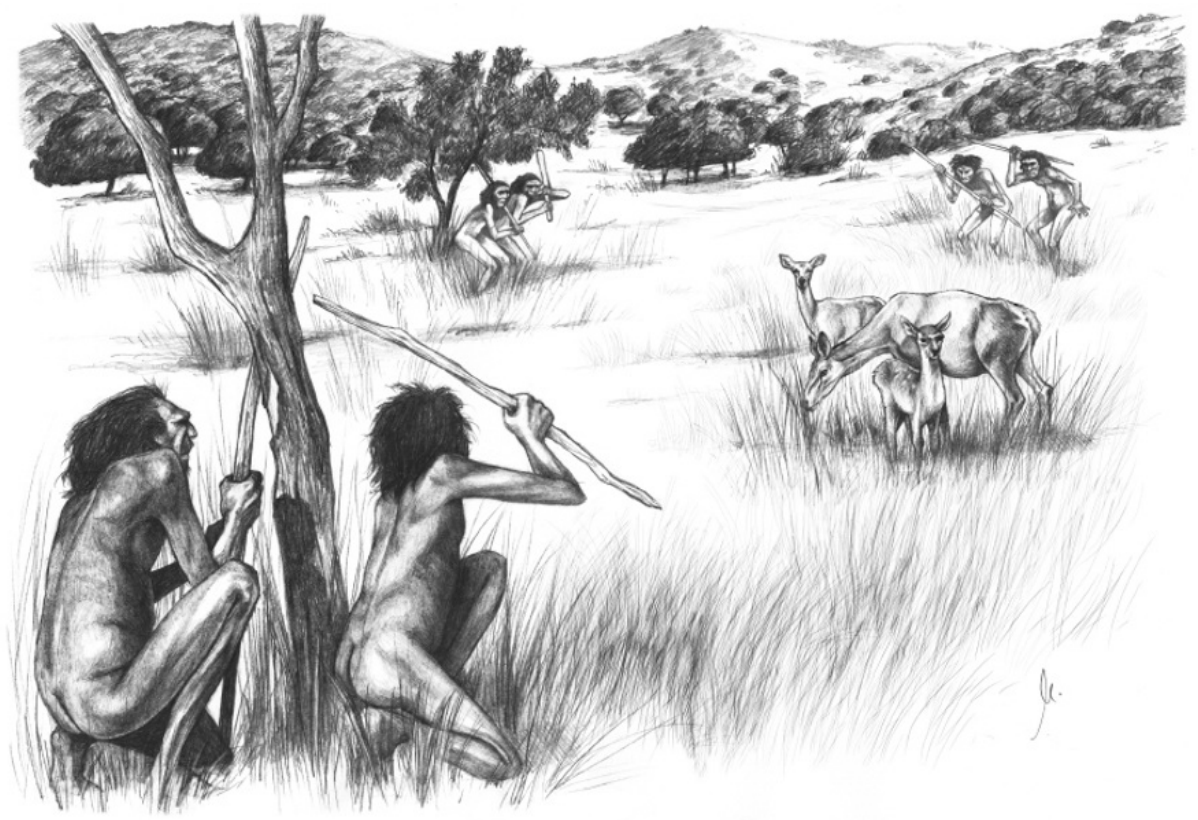
—Tenemos pocas evidencias en la secuencia de la Gran Dolina. De momento no tenemos ni fósiles humanos ni industria lítica en los niveles TD7 y TD8. Pero piensa que apenas hemos excavado seis metros cuadrados.

—Así es. Parece poco espacio para extraer conclusiones. Además, el yacimiento de la Gran Dolina quizá no tenga información para responder a nuestras preguntas.

—Yo pienso que hay continuidad desde finales del Pleistoceno Inferior en adelante, pero tendremos que demostrarlo con datos. Quizá lo podamos ver en la Gran Dolina cuando excavemos en extensión todos los niveles. Además, hay muchos yacimientos en la sierra. Tiempo al tiempo —sentenció Eudald.

Esta conversación se repetiría a lo largo de los años, porque tenía mucho interés no solo para nuestras conclusiones, sino para la evolución humana de

todo el continente. Además, la continuidad —de ser acertada la idea— puede interpretarse de dos maneras: continuidad genética de las poblaciones, que evolucionan en un mismo territorio, o sustitución inmediata de unas poblaciones por otras, con o sin hibridación. La discontinuidad también está encima de la mesa como una hipótesis que no se puede descartar. Durante ciertos momentos del Pleistoceno Inferior las condiciones climáticas de nuestro continente quizá fueran extremas y tal vez incompatibles con la vida de los cazadores y recolectores de alguna de las especies que han poblado las tierras que hoy en día conocemos como Europa. Debemos tener la mente abierta para seguir debatiendo cualquiera de estas hipótesis.



Si la morfología de los fósiles cambia de manera radical, es muy posible que se trate de la sustitución de una especie por otra. El registro arqueológico también puede dar pistas, en caso de que observáramos un cambio brusco en la forma de elaborar los utensilios. No obstante, ya hemos hablado de que no podemos asignar una determinada tecnología a una especie concreta. La misma especie puede poseer conocimientos de tecnologías muy dispares en diferentes partes de su territorio. Nuestra propia especie es el mejor ejemplo. Todo era muy interesante y lo mejor de todo es que podíamos tener respuestas sin movernos de la sierra de Atapuerca.

Una de las cuestiones más importantes del debate había sido manifestada en varias publicaciones científicas por nuestro colega Giorgio Manzi. Este investigador tuvo ocasión de estudiar una calvaria[21] fósil encontrada también en 1994 en la localidad italiana de Ceprano, durante la construcción de una carretera que conectaba esta localidad con Roma. El fósil no estaba asociado a ningún contexto concreto, sino que parecía haber sido arrastrado hasta el lugar donde fue hallado. Se realizaron estimaciones de su antigüedad examinando el entorno y realizando valoraciones geológicas. Un yacimiento arqueológico próximo al lugar del hallazgo, con herramientas de aspecto tan arcaico como las de los niveles de la Gran Dolina, había sido datado entre 800.000 y 900.000 años y todos imaginaron que la calvaria procedía de este lugar. Lo cierto es que el fósil de Ceprano tiene una morfología tan primitiva que no muestra ninguna semejanza con los especímenes asignados por Philip Rightmire a *Homo heidelbergensis*. Junto con otros colegas, Giorgio Manzi firmó en 2001 un artículo proponiendo que la calvaria de Ceprano podía ser incluida bien en *Homo antecessor*, bien en una especie nueva: *Homo cepranensis*. Esas asignaciones fueron desechadas cuando se realizaron nuevas dataciones, que apuntaban a una fecha algo inferior al medio millón de años. Por experiencia sabemos las dificultades para encontrar una fecha de consenso para un fósil tan problemático como el de Ceprano. Con independencia de ese inconveniente —que algún día se solucionará— en todas las publicaciones presentadas por Giorgio Manzi la discontinuidad genética de los *humanos* de Europa era un denominador común: los humanos del Pleistoceno Medio habrían llegado a nuestro continente hace unos 600.000 años, provistos de una nueva tecnología, y habrían sustituido a las poblaciones anteriores. En otras palabras, las poblaciones de *Homo antecessor* habrían dejado paso a otros grupos humanos, cuya morfología mandibular estaría representada por la mandíbula de Mauer, el espécimen tipo de *Homo heidelbergensis*.

La propuesta tiene mucho sentido, puesto que antes de 800.000 años existen muy pocos yacimientos en Europa y todos ellos muestran una tecnología muy arcaica, similar a la de las poblaciones que vivieron en África durante el Pleistoceno Inferior. Hace unos 600.000 años, en cambio, los yacimientos se multiplican por todo el continente europeo, quizá testimoniando la entrada significativa y cuantiosa de una nueva población. Las herramientas de estos lugares pueden clasificarse dentro de la tecnología achelense y los restos humanos muestran una morfología diferente a la que estábamos estudiando en los fósiles de la Gran Dolina. Quizá estemos ante

una verdadera sustitución de la población europea, un fenómeno que ha sucedido en varias ocasiones desde hace un millón y medio de años hasta la actualidad, tal y como nos sugiere el registro fósil humano de Europa.

En cualquier caso, la diversidad morfológica de los humanos que poblaron Europa durante el Pleistoceno Medio es considerable y a nadie le extrañaría que hubieran coexistido grupos de poblaciones llegadas en momentos diferentes y con aspecto también algo distinto. La clasificación de los fósiles humanos hallados en yacimientos del Pleistoceno Medio en *Homo heidelbergensis, Homo neanderthalensis, Homo cepranensis*… es la mejor prueba de esa diversidad, que trae de cabeza a los expertos.

Chris Stringer y un posible ancestro común para los neandertales y los humanos modernos

Quien todavía no se había pronunciado abiertamente a favor o en contra de nuestros hallazgos en la Gran Dolina era nuestro colega Christopher Brian Stringer. En aquellos años, este paleontropólogo británico era un destacado miembro del University College de Londres. Casi podemos asegurar que Chris Stringer —como lo conocemos sus colegas— está en todas partes donde aparece algo interesante. Su carácter es claramente británico, pero tiene un punto latino y pasional desconcertante. Lo pudimos comprobar en 1992, cuando lo invitamos a participar en el congreso que organizamos en el castillo de la Mota. Stringer no es un investigador de campo, sino un pensador de hipótesis e ideas, casi siempre rompedoras. Gracias a su prestigio, su influencia y su personalidad ha sido asesor en la mayoría de los descubrimientos importantes de las últimas décadas. Se perdió dos acontecimientos: Atapuerca y Dmanisi. En nuestro caso, intentó participar en la publicación de los primeros cráneos encontrados en 1992 en la Sima de los Huesos, pero tuvo que contentarse con escribir una columna de opinión en la revista *Nature*. Es evidente que su influencia en esta revista británica ha sido siempre muy destacada.

Curiosamente, Chris Stringer no dijo nada especial en relación con la publicación de los fósiles de la Gran Dolina en 1995 ni sobre la propuesta de una nueva especie en 1997. Quizá estaba de acuerdo en todo, o tal vez estuviera distraído en otras cuestiones. Le interesaba mucho lo que estaba ocurriendo con la obtención del ADN en neandertales y sus trabajos estaban enfocados en saber todo lo posible acerca del origen de nuestra especie. ¿Tal vez un hallazgo como el de la Gran Dolina no le hubiera llamado demasiado

la atención? Ese no es su estilo. A Chris Stringer le interesa sobremanera todo lo que esté relacionado con el origen de los neandertales y el de *Homo sapiens*, y nosotros estábamos tratando precisamente del posible ancestro común de las dos genealogías. Teníamos un gran interés en conocer su opinión, que tanto peso ha tenido hasta su *jubilación administrativa* hace un par de años. Por descontado, no ha dejado de trabajar y enseguida fue fichado como investigador honorífico por el Museo de Historia Natural de Londres, donde sigue dando guerra, y esperemos que lo siga haciendo durante muchos años. Sin embargo, no tardaríamos en saber que le inquietaba algo que estaba ocurriendo no lejos de Londres.

Antes de averiguarlo, nosotros seguíamos preocupados con nuestras excavaciones. Queríamos saber más sobre *Homo antecessor*, pero el nivel TD10 estaba ofreciendo un verdadero espectáculo de fósiles y herramientas que podían estar relacionadas con los hallazgos de la Sima de los Huesos. No podíamos llegar de nuevo al Estrato Aurora sin romper la estrategia de excavación.

13

LA CABALGATA DE LAS VALQUIRIAS

Durante la campaña de 2002 estuvimos todos muy preocupados por una grieta, que se podía percibir a simple vista en la superficie de la excavación de TD10. Podía estar relacionada con la explosión que se había llevado por delante una buena porción de los sedimentos de la Gran Dolina y había dejado un hueco muy visible en los niveles inferiores de la secuencia sedimentaria.

—¿Qué opinas, José María? —preguntó Eudald.

—La grieta es continua y está muy cerca del borde de la Trinchera. ¿Crees que hay peligro de derrumbe?

—Todo es posible y nosotros tenemos mucha responsabilidad. Fíjate que los niveles TD8 y TD7 parecen ser muy consistentes y podrían resistir el peso, pero debajo de ellos hay un hueco considerable. Imagina el desastre si todo se viene abajo.

—Tendríamos que tomar alguna decisión y comentarla con los responsables de la excavación.

AMENAZA DE DERRUMBE

Efectivamente, no era difícil llegar a la conclusión de lo que podía suponer el derrumbe de una parte del yacimiento, que arrastraría a los excavadores y caería a plomo sobre la estructura de los andamios que había instalado la Junta de Castilla y León para proteger el yacimiento con una enorme cubierta. Debatimos en varias ocasiones con quienes ya empezaban a responsabilizarse de la excavación de la Gran Dolina: Andreu Ollé, Palmira Saladié o Marina Mosquera compartían nuestra preocupación.

Cuando faltaban unos cuantos días para terminar aquella campaña, Eudald me confesó su idea:

—José María, ¿qué te parece si excavamos la parte más próxima al precipicio que se asoma a la Trinchera y quitamos peso al yacimiento?

—Es una buena idea. Podemos excavar con cierta rapidez unos cuantos metros cuadrados y descargamos el peso de los sedimentos.

—Pues si estamos de acuerdo, vamos a proponerlo a nuestros compañeros y organizarlo cuanto antes —remató Eudald.

Así lo hicimos y llegamos enseguida a un acuerdo. Todos queríamos lo mismo: seguridad, ante todo. El encargado de dirigir aquella tarea sería Jordi Rosell, que había realizado su tesis doctoral con los materiales encontrados en TD4 y había participado en la última parte del sondeo de la Gran Dolina. Tan solo excavaríamos la primera hilera de cuadrículas de TD10, por lo que apenas afectaría a la excavación de ese nivel. Además, podríamos regularizar toda la secuencia de la Gran Dolina y los geólogos trabajarían sobre una superficie vertical a plomo. Era importante empezar cuanto antes; si actuábamos deprisa y con profesionalidad, en dos o tres campañas podríamos quitarnos la preocupación. Así que durante ese mes de julio señalamos una línea que discurría de un extremo al otro del yacimiento y que era paralela al borde del precipicio, aproximadamente a un metro del mismo. Calculamos que esa excavación eliminaría muchas toneladas de sedimento. Nos pusimos a ello y empezamos enseguida, antes de que finalizara la campaña de ese año.

Regresamos a la sierra en 2003 con las ideas claras y un plan bien concebido. Mientras la mayoría de los efectivos que trabajaban en TD10 se afanarían en recuperar con sumo cuidado los fósiles y las herramientas que no dejaban de aparecer, el grupo encabezado por Jordi Rosell reanudaría la labor de aligerar el peso del yacimiento. En poco tiempo se terminó de excavar la hilera de cuadrículas de TD10 y no tardarían en llegar primero a TD9 y más tarde a TD8. La zona elegida era más pobre en restos que el resto del yacimiento y se avanzaba con rapidez. A medida que progresaba el trabajo quitábamos peso en la zona de la pared de la secuencia y respirábamos aliviados. Todo parecía bajo control. Es más, desde el punto de vista arqueológico empezó a verse con nitidez la secuencia sedimentaria de los niveles superiores de la Gran Dolina. El nivel TD7 estaba muy calcificado en esa parte del yacimiento y retrasó la operación más de la cuenta. Sin duda, ese nivel estaba actuando como soporte de la zona afectada, algo que averiguamos precisamente gracias a esa nueva estrategia. Nuestros compañeros tuvieron que emplear martillos y cinceles para cortar el sedimento, que se había endurecido con el carbonato cálcico y cementó las arenas y los limos de ese nivel hasta formar un verdadero armazón de una dureza extraordinaria.

Final de campaña y una oportunidad de oro

El tiempo pasó deprisa y cuando TD7 dejó de ser un problema, nos encontramos de nuevo con TD6. Si eliminábamos la parte superior de ese

nivel llegaríamos de nuevo al Estrato Aurora. Pero el mes de julio ya estaba mediado y apenas nos quedaban diez días para dar por finalizada la campaña. ¿Podíamos dar la campanada encontrando más restos de *Homo antecessor*?

—¿Qué piensas, Eudald? Estoy de los nervios por la posibilidad de llegar al Estrato Aurora.

—Me sucede lo mismo. Jordi trabaja muy rápido, pero sospecho que nos vamos a quedar a las puertas y con la miel en los labios. Este no era el plan, aunque la verdad es que sería extraordinario terminar la campaña con un hallazgo importante.

—Tampoco podemos apretar más a Jordi, ha hecho un trabajo muy profesional.

—Cierto, hablaremos con él y haremos una estimación.

Jordi sabía que el nivel TD6 tenía que tratarse con extremo cuidado. El sondeo arqueológico nos dio una buena medida de las posibilidades de ese nivel, pero en los yacimientos en cueva los sedimentos se comportan de manera impredecible. Lo habíamos comprobado en TD7. Si en el sondeo las arenas de ese nivel se excavaban con suma facilidad, en la parte opuesta del yacimiento se habían cementado hasta adquirir una dureza más que notable. En TD6 podían aparecer fósiles en cualquier momento o, por el contrario, no habría más restos arqueológicos y paleontológicos. Era casi una lotería, aunque teníamos claro que en la zona más próxima al sondeo podríamos encontrar más restos humanos y herramientas.

Le preguntamos a Jordi si estaría dispuesto a organizar dos turnos, mañana y tarde, para llegar en esa misma campaña al Estrato Aurora. Conocíamos bien el magnífico talante de Jordi. Tiene mucho genio y cuando algo no le gusta te lo hace saber con la mayor nobleza. Pero cualquier enfado se le pasa enseguida. En general, acepta de buen grado todas las sugerencias y siempre está dispuesto a echar una mano. Su respuesta fue afirmativa. Por supuesto, esta idea también fue compartida con el resto de los veteranos, que la acogieron con división de opiniones. Había una razón para ello: en las excavaciones arqueológicas se siguen unos protocolos muy bien establecidos, porque de lo que se trata es de que no se escape del escrutinio ni un alfiler, y algunos veteranos opinaban que no había tanta prisa.

Muchas de las personas que nos visitan durante las campañas de excavación se asombran de nuestra aparente lentitud y opinan que si fuéramos más deprisa encontraríamos más restos. Es posible, pero con toda seguridad perderíamos información. No es lo mismo retirar los sedimentos que cubren estructuras edificadas hace centenares de años que excavar un yacimiento del

Pleistoceno. En el primer caso, los sedimentos no importan tanto, porque de lo que se trata es de hacer visibles las construcciones enterradas por el paso del tiempo. Las excavaciones de los yacimientos del Pleistoceno son destructivas, en el sentido de que una vez que retiras los sedimentos solo quedan los objetos que se puedan obtener y los datos recuperados. Esos datos se usarán para reconstruir de manera digital el yacimiento. La tecnología ha venido a echar una mano a este tipo de excavaciones, donde ahora los datos informatizados son esenciales.

Así que algunos de nuestros compañeros consideraban que todo debería seguir su curso. Podíamos llegar al Estrato Aurora en 2004 siguiendo las pautas establecidas, ¿a qué venía tanta prisa? Tenían razón, pero un buen hallazgo ese año subiría la cotización del proyecto, sobre todo ahora que intentábamos reforzar la Fundación Atapuerca, un apoyo esencial para el proyecto: becas, dinero para la excavación cuando no llegan las subvenciones, apoyo logístico, apoyo jurídico…, en fin, un lujo. El crecimiento de los objetivos de las campañas de excavación, que en estos momentos llega a los once yacimientos, atendidos por cerca de trescientas personas, no sería posible sin el apoyo de la Fundación Atapuerca. Nosotros éramos plenamente conscientes de ello, pero era difícil que nuestras ideas y previsiones de futuro fueran entendidas por los demás. Les faltaba experiencia y una visión que ahora ya tienen.

Se impuso la opinión de los codirectores y los turnos empezaron; se aceleró la excavación de la parte superior de TD6 y todo parecía ir sobre ruedas. El Estrato Aurora estaba casi al alcance de la mano, pero parecía que nunca llegaba. Nosotros nos impacientábamos mientras la *temperatura* de algunos excavadores subía como una fiebre descontrolada.

—José María, tengo una idea.

—Adelante, te escucho con atención. Tenemos una ocasión de oro y no podemos desperdiciarla. Sé que podríamos esperar otro año, pero nos morderíamos las uñas esperando doce meses.

—¿Qué te parece si nosotros mismos nos unimos al trabajo de excavación para que la gente descanse? Apenas nos quedan un par de días para la rueda de prensa y luego se acabó.

—Por supuesto, cuenta conmigo. Podemos hacer un equipo que nos ayude y aceleramos el proceso. Quedarán unos veinte o treinta centímetros para llegar al Estrato Aurora, quizá menos. Pero sigue siendo mucho.

—Si espabilamos, lo podemos hacer —sentenció Eudald.

En realidad, era ya la última opción que nos quedaba. Mi experiencia como excavador era mínima y la poca práctica que tenía la había aprendido formando equipo con Eudald. Pero yo serviría de apoyo logístico retirando escombros o haciendo cualquier otra labor secundaria. La velocidad de excavación era tan rápida que ya habíamos descendido por debajo de la gran plataforma de madera que habíamos montado nosotros mismos y que nos permitía acceder tanto a TD10 como a la excavación de Jordi. Puesto que queríamos inmortalizar lo que pudiera pasar, días antes habíamos llamado a Alfons Par y a su equipo de filmación. Éramos optimistas y pensamos que quizá podía ser una ocasión propicia para el documental que Alfons estaba preparando sobre Atapuerca. Si filmaba en directo un hallazgo, sería impresionante para el valor de ese documental.

El equipo se completaba con el propio Jordi Rosell, María Martinón, Susana Sarmiento, Gerard Campeny, Aida Alarcos y el malogrado Jaume Guiu. Este era un extraordinario restaurador, que tuvo la desgracia de tener un fatal accidente en su Tarragona natal. Su buen carácter y su sonrisa permanente nos quedaron para siempre en la memoria.

UNA MANDÍBULA BAJO LAS ESTRELLAS

Al comenzar el turno de tarde, Eudald propuso reducir la excavación a un espacio reducido de forma triangular que abarcaba poco más de un metro cuadrado y que conectaba con el área del sondeo de 1994. Era como realizar un muestreo en la pequeña superficie que estábamos excavando. Un par de excavadores sería suficiente para realizar aquella labor. Todos estuvimos de acuerdo y nos pusimos a ello. Los demás casi sobrábamos, pero era importante estar allí, animando a nuestros compañeros. Jordi y Jaume no paraban ni un segundo y se aproximaron con rapidez al Estrato Aurora. El sondeo de 1994 había servido para saber mucho sobre el posible contenido de los sedimentos. Cuando el sol ya se escondía en el horizonte, las hábiles manos de Jordi y Jaume tocaron algo que no era sedimento. Por el color no era un canto tallado, sino que más bien parecía un resto fósil. Siguieron excavando con más cautela y apareció un resto con forma esférica. Quienes observábamos desde lo alto de la plataforma de madera notamos que algo sucedía:

—Por favor, ¿podéis bajar de uno en uno? Quiero conocer vuestra opinión —dijo Jordi desde la excavación.

Así lo hicimos. Eudald, María y yo mismo descendimos con cuidado desde la plataforma y vimos un fósil de aspecto amarillento muy redondeado, que tenía aspecto de hueso craneal. No se distinguían sus límites, pero el tamaño era lo suficientemente grande y redondeado para descartar el cráneo de un herbívoro o un carnívoro. Creo que todos estuvimos de acuerdo en que aquel resto podía ser humano. Un poco más de trabajo y nuestras mejores previsiones se hicieron realidad: se trataba de un parietal humano. Lo habíamos conseguido, aunque fuera cuando el sol ya había desaparecido por completo en el horizonte.

Nos felicitamos por el éxito y tomamos una decisión.

—¿Qué os parece si cenamos en Los Claveles y regresamos esta noche a terminar el trabajo? —propuso Eudald.

Estábamos tan felices y con tanta adrenalina en el cuerpo que a todos nos pareció una gran idea. Creo que nadie hubiera dormido esa noche sabiendo lo que habíamos encontrado.

Así que dejamos todas las herramientas preparadas y en veinte minutos estábamos pidiendo el menú de Los Claveles. La excitación era máxima y la cena transcurrió con enorme alegría; planificamos la estrategia a seguir. Teníamos focos para alumbrar la excavación, que se centraría solo en la cuadrícula. No había tiempo ni para los chupitos ni para una sobremesa prolongada. Nuestra mente estaba en la Gran Dolina. El tiempo pasaba rápido en el reloj y dos días más tarde, el 21 de julio, habíamos convocado una rueda de prensa.

Subimos de nuevo, con música clásica sonando dentro del todoterreno. Eudald y yo somos muy aficionados a este tipo de música, con la que habíamos educado el oído durante la adolescencia. En el coche que nos correspondía cada año llevábamos varios discos compactos, que escuchábamos durante nuestros desplazamientos entre yacimiento y yacimiento o cuando íbamos a dar una vuelta por Atapuerca o Cardeñuela de Río Pico. Dejamos la música puesta, que sonaba de manera espectacular con la noche ya cerrada y entre las paredes de la Trinchera. La *Cabalgata de las valquirias*, de Richard Wagner, y otras piezas nos animaron durante las primeras horas de trabajo. Era imposible dormirse en aquella situación tan extraordinaria, durante una noche estrellada y con buena temperatura, entre las paredes de la Trinchera y la fantasmagórica imagen de la Gran Dolina.

El parietal salió enseguida de su ubicación y comprobamos que era humano. Lamentablemente, no había más huesos de aquel cráneo, aunque ya

sabíamos que el proceso de canibalismo había fragmentado los esqueletos de quienes murieron allí hacía más de 800.000 años.

Eudald se impacientó y decidió bajar al pequeño sondeo. Aún quedaba una parte del Estrato Aurora sin excavar y aquello no podía quedarse así. Con toda su energía y gran habilidad, fue eliminando el sedimento hasta que dio con otro fósil.

—Bajad, por favor, ¡hemos encontrado algo! —nos gritó Eudald desde la excavación.

No nos hicimos esperar. Con mucho cuidado, descendimos desde la plataforma al rincón donde trabajaban Eudald y Jaume. No podíamos creer lo que vimos: la mitad izquierda de una mandíbula estaba ante nosotros. No veíamos si estaba completa porque el sedimento cubría una buena parte de la superficie. Se veían algunos dientes dentro de sus alveolos, pero la luz no era suficiente para identificar cada uno de ellos. Eso no era importante, sino el propio hallazgo y la necesidad de obtenerlo del yacimiento cuanto antes.

La extracción de la mandíbula llevó un par de horas. Todo se hizo con sumo cuidado y nos dimos cuenta de que solo se había conservado la mitad izquierda. Sin embargo, el objetivo se había logrado. Cansados pero felices, recogimos lo que pudimos y regresamos a dormir al menos un par de horas a la residencia Gil de Siloé.

A la mañana siguiente subimos algo más tarde que el resto del equipo. La noticia del hallazgo había corrido como la pólvora y esperábamos caras de alegría. Pero no fue así; en lugar de eso nos encontramos con la desaprobación de algunos de los más veteranos. No habíamos seguido el rígido protocolo de la excavación y nuestro éxito no se celebró como esperábamos. Las caras largas siguieron durante todo el día, dejando un poso de amargura sobre aquel hallazgo que a la larga sería tan importante. Dimos toda suerte de explicaciones, pero no sirvieron de nada.

No tuvimos tiempo para más. La rueda de prensa era al día siguiente. Como era habitual, preparamos una gran mesa en la Trinchera del Ferrocarril, donde presentaríamos los logros de la campaña junto a Silvia Clemente, que estuvo al frente de la Consejería de Cultura de la Junta de Castilla y León desde 2003 hasta 2007. La Sima de los Huesos había ofrecido un número extraordinario de fósiles humanos, pero pienso que tanto el parietal como la mandíbula del *Homo antecessor*, todavía cubiertos en parte por arcilla cementada, fueron la estrella de aquella rueda de prensa.

La limpieza de estos dos fósiles comenzó enseguida de la mano de la restauradora Lucía López-Polín. Lucía estaba realizando una tesis doctoral en

el Institut Català de Paleoecologia i Evolució Social (IPHES) de Tarragona en la que proponía mejoras en los métodos de trabajo de restauración de fósiles, y los fósiles humanos del Estrato Aurora formaban parte de su trabajo. Tanto el parietal como la mandíbula quedaron perfectos y listos para su estudio.

La mandíbula (ATD6-96) había pertenecido a una persona joven, tal vez una hembra de la especie. El tamaño era muy pequeño, pero las paredes del cuerpo mandibular eran robustas. Llamaba la atención la morfología de la rama, que era indistinguible de la nuestra. Los dientes que conservaba en sus alveolos, los dos premolares y los tres molares, eran pequeños. En particular, la muela del juicio estaba muy reducida y su morfología estaba distorsionada por un desarrollo fuera de lo habitual.

Una nueva evidencia de «Homo antecessor»

No tardamos en preparar un manuscrito, que enviamos a la revista de la Academia de Ciencia de Estados Unidos. El manuscrito fue aceptado con mínimos cambios, de modo que el número de publicaciones de la especie *Homo antecessor* seguía aumentando y cada vez se sabía más de su anatomía. Fue la primera vez que encontramos alguna similitud con los fósiles descritos por el alemán Franz Weidenreich en el yacimiento de Zhoukoudian, próximo a Pekín. Podía tratarse de una convergencia, pues se trataba del índice que relaciona la altura y la anchura del cuerpo. No era una similitud demasiado significativa. Lo que sí resultaba curioso es que el tamaño de la mandíbula no desentonaba con el del maxilar ATD6-69. Cuando los poníamos juntos nos acordábamos de la reconstrucción que Mauricio Antón había realizado años antes sin saber nada de la morfología de la mandíbula.

Tal vez, la prueba más objetiva de la forma de la mandíbula fue un comentario que hizo un médico al que habíamos conocido por su interés en los fósiles de Atapuerca. Visitamos el Museo de la Evolución Humana, donde se exponen algunos de los originales *humanos* del Estrato Aurora. Este especialista imaginó que la mandíbula ATD6-96 había pertenecido a un espécimen actual de *Homo sapiens* y con esa idea permaneció hasta que lo sacamos de su error. Su asombro fue total. Para nosotros era una prueba indirecta de que *Homo antecessor* tenía una cara moderna. Y ya no solo era la cara media, sino también la cara inferior.

... Y una nueva cuarentena

A pesar de evidencias tan sugerentes, no todo el mundo estaba de acuerdo. Aunque adelantemos acontecimientos, merece la pena citar ahora un trabajo publicado en 2010 en la revista oficial de la Academia de Ciencia de los Estados Unidos. El primer firmante era el geólogo Günter A. Wagner, que sin duda había quedado muy decepcionado porque su propuesta de colaborar en el proyecto Atapuerca había sido rechazada años antes. El último firmante era Philip Rightmire, que volvía a la carga con sus ideas. En ese artículo se repetía la sugerencia de que los restos de la Gran Dolina eran, en todo caso, miembros de la especie *Homo heidelbergensis*. Se argumentaba que la mandíbula ATD6-96 era pequeña simplemente porque el individuo al que representaba aún no había terminado de crecer. Lo curioso del caso es que ATD6-96 ya tenía muela del juicio y estaba empezando a gastarse en el momento de la muerte. En otras palabras, la muerte de este individuo de la Gran Dolina se produjo cuando había alcanzado la adultez y a una edad muy similar a la de los individuos a los que pertenecieron, entre otros, la propia mandíbula de Mauer o Arago XIII, que tienen un tamaño exagerado en comparación con ATD6-96. El argumento era extraño, sin fundamento, y no entendemos cómo el artículo pasó la revisión. En este caso, pensamos que las emociones pudieron con la racionalidad de una persona tan sensata como Philip Rightmire.

En cualquier caso, Wagner y Rightmire daban el caso por resuelto: los fósiles de TD6 pertenecían a la especie *Homo heidelbergensis* y no había nada más que hablar. Esta idea seguía calando en algunos investigadores, especialmente en aquellos a los que las cuestiones taxonómicas les resultaban tangenciales. Con esta publicación volvió a ponerse en cuarentena la identidad de la especie *Homo antecessor*, que debería ser eliminada de la filogenia humana. Sin duda, la autoridad de Rightmire era muy respetada. Algunos artículos volvieron a mencionar los fósiles del Estrato Aurora, en general para desacreditarlos y poner en duda su valor taxonómico y filogenético. Estábamos algo frustrados por tanta incomprensión, porque los comentarios se basaban en hipótesis no contrastadas. Además, todo el material del Estrato Aurora estaba a disposición de quienes quisieran examinarlo. No había nada que esconder: cualquiera podía ver los fósiles y debatir sobre ellos con conocimiento de causa, como años atrás había hecho el profesor Clark Howell.

La Gran Dolina sigue sorprendiendo

Ajenos a estos debates, los geólogos del proyecto Atapuerca disfrutaban con la secuencia sedimentaria vertical a plomo de la Gran Dolina, en la que se distinguían los distintos niveles y subniveles con una nitidez extraordinaria. La segunda excavación del nivel TD6 fue todo un descubrimiento para los geólogos. Los niveles que se forman en las cuevas no son uniformes y no es suficiente con estudiar una pequeña parte para describirlos en su totalidad. En el primer sondeo, los sedimentos que contienen los fósiles estaban condensados en el Estrato Aurora; pero solo un metro más hacia la parte norte del yacimiento, ese estrato se transforma en dos o tres niveles más anchos y bien diferenciados. Cada uno de ellos se podía describir con gran detalle. Quizá lo más interesante de esta observación es que los dos niveles tienen industria lítica y restos humanos con estigmas de haber sido golpeados, troceados y descarnados. En otras palabras, podemos asegurar que durante un tiempo imposible de precisar hubo al menos dos eventos de canibalismo en la Gran Dolina. Por supuesto, hemos debatido hasta la saciedad el tipo de canibalismo que se puede inferir de los fósiles humanos. Como dijimos antes, asumimos que se trató de dos grupos de la misma especie que interaccionaron. De no ser así estaríamos hablando de depredación.

—Eudald, ya sabemos que el nivel TD6 se formó cuando las condiciones climáticas eran muy favorables. Había agua, vegetación abundante, posibles presas… No creo que ningún humano de entonces matara por hambre o necesidad de alimento.

—Está claro. El medio ambiente tenía recursos de sobra. Podemos descartar totalmente esa hipótesis.

—Además, un detalle importante es que la dentición de los individuos que hemos obtenido hasta ahora está perfectamente formada. Cuando hay hambrunas o escasez de alimento, los dientes lo acusan bastante. El esmalte no se forma de manera adecuada y aparecen hipoplasias o defectos en la formación de este tejido dental. Aquella gente seguramente estaba mejor alimentada que muchos de nosotros —añadí con toda intención—. La sierra era seguramente un verdadero paraíso, codiciado por grupos de homínidos que circulaban por el Corredor de la Bureba. Un territorio muy preciado que había que defender.

—A mí me parece un comportamiento cultural que pudo formar parte de la conducta habitual de algunos grupos. Habrá que seguir debatiendo esta cuestión —concluyó Eudald.

14

LAS HUELLAS DE HOMO ANTECESSOR

El paleoantropólogo Chris Stringer comenzó a opinar acerca de nuestras conclusiones sobre los homininos de la Gran Dolina en alguna publicación de inicios del siglo XXI. Puesto que estaba muy metido en el origen de nuestra especie, se preocupó de seguir muy de cerca los trabajos de los genetistas. Incluso llegó a publicar con uno de ellos un artículo muy interesante en *Journal of Human Evolution*. Stringer citaba *Homo antecessor* con la mayor naturalidad, lo que sugería una aparente aceptación de la especie, pero no estaba dispuesto a admitir que los fósiles de la Gran Dolina representaban a la especie antecesora común de los neandertales y de las poblaciones modernas. Los datos de los genetistas no apoyaban esa idea. La cifra mágica de 400.000 años aparecía en todos los análisis del genoma de los neandertales y el único problema es que los fósiles de la Sima de los Huesos parecían tener esa misma cronología. Si así era, la divergencia había sido demasiado rápida, casi súbita, porque los *humanos* de este yacimiento burgalés ya estaban francamente comprometidos con la genealogía de los neandertales. Pero Stringer es un científico muy serio y sensato y contemplaba todas las posibilidades.

Había algo que no entendíamos. Stringer era de los pocos especialistas de renombre que no habían expresado sus dudas acerca de la especie. Muy pronto comprenderíamos la razón. Sus colegas del University College de Londres, encabezados por el arqueólogo Simon Parfitt, llevaban tiempo estudiando la costa este del Reino Unido en busca de evidencias sobre la ocupación de Gran Bretaña en el pasado. Sabemos que durante el último millón de años la alternancia de períodos muy fríos y cálidos ha caracterizado el clima del hemisferio norte. Durante los períodos fríos, el hielo cubría durante todo el año buena parte de Europa, prácticamente hasta el norte de Francia. Tan solo se salvaban del frío extremo las costas del Mediterráneo, gracias a su altitud, su latitud y los vientos húmedos y templados procedentes del mar. Obviamente, las islas de Gran Bretaña e Irlanda quedaban cubiertas casi en su totalidad por un manto de hielo y unidas, claro está, al resto del continente por esa capa de mar helado. Si se pretendía encontrar evidencias de

ocupación humana, habría que buscar en sedimentos depositados durante los períodos más cálidos o, si se prefiere, menos fríos y casi de tipo mediterráneo.

El lecho de Cromer

Parfitt y sus colegas estudiaban las costas de los condados de Norfolk y Suffolk, en el este de Gran Bretaña y no lejos del continente, donde se habían depositado sedimentos hace entre 800.000 y 500.000 años. El conjunto de sedimentos, que tiene únicamente seis metros de espesor, recibe el nombre de *Cromer Forest-bed* por su proximidad a la pequeña localidad de Cromer. Y decimos «únicamente» porque comparamos ese espesor con el de otros lugares del planeta donde la sedimentación continuada puede conseguir depósitos de un par de cientos de metros de potencia sedimentaria en relativamente poco tiempo. En este lugar, la sedimentación solo sucedía en los períodos cálidos, cuya duración era menor que la de los largos momentos de intenso frío. Lo interesante del lecho de Cromer es que contiene restos fósiles de los vertebrados que pudieron vivir en esa latitud durante las épocas menos frías, como los mamuts encontrados cerca de la ciudad de West Runton. Bien podemos imaginar que el objetivo del grupo de Parfitt era encontrar restos arqueológicos y, si era posible, restos humanos fosilizados.

En diciembre de 2005, Parfitt y sus colegas publicaron un artículo en la revista *Nature* en el que daban cuenta de sus hallazgos en el condado de Suffolk, cerca de la ciudad de Pakefield. Se trataba de herramientas de sílex que claramente no pertenecían a la tecnología achelense. Se encontraron junto a restos fósiles de diferentes especies de mamíferos y se dataron en aproximadamente 700.000 años. Puesto que Pakefield se encuentra a una latitud de 52.º N, estas herramientas se localizaban un poco más al norte que la mandíbula de Heidelberg (49.º N). Estaba claro que durante los períodos interglaciares algunas poblaciones *humanas* habían sido capaces de llegar hasta regiones septentrionales de Europa. Entre los firmantes de aquel artículo estaba el propio Chris Stringer. Para él, ya quedaba claro que la primera colonización de Europa fue mucho más temprana que lo que defendió la comunidad internacional hasta los hallazgos en la Gran Dolina. Pero no solo eso: ¿quiénes habían fabricado aquellas herramientas de manufactura arcaica? Estamos seguros de que la brillante mente de Chris Stringer tuvo que estar muy activa durante las investigaciones y los hallazgos de su colega y compañero de trabajo Simon Parfitt. Los hallazgos de la Gran Dolina

debieron de ser un tema recurrente en el pensamiento de Stringer, que nunca rechazó ni la antigüedad ni la naturaleza de los fósiles de la Gran Dolina.

Tenemos que volver a adelantar algunos acontecimientos de este relato, porque es imprescindible citar ahora nuevos descubrimientos de estos científicos en años posteriores. En julio de 2010 se publicó un nuevo trabajo en la revista *Nature*, también encabezado por Simon Parfitt y en el que de nuevo participaba Chris Stringer. En este caso, el hallazgo se produjo cerca de la ciudad de Happisburgh, en el condado de Norfolk. Se encontraron herramientas de sílex, que confirmaban el hallazgo de unos años antes. Eran un total de ochenta y seis herramientas, entre las que había núcleos y lascas no muy diferentes a los hallados en la Gran Dolina. La datación de los sedimentos llegaba hasta 800.000 años; es decir, alcanzaba la cronología del nivel TD6. La vegetación y la presencia de ciertas especies animales sugerían que el clima era templado durante el estío, con temperaturas de hasta 16-18 grados, mientras que en invierno era muy común alcanzar temperaturas bajo 0. Si los seres humanos eran capaces de vivir en ese rango de temperaturas es que llevaban mucho tiempo adaptándose a esas condiciones de vida. Los hallazgos en la Gran Dolina tenían todo el sentido del mundo. Desde hace al menos un millón de años en adelante, Europa tenía una población *humana* que vivía desde las costas del Mediterráneo hasta latitudes muy elevadas. Ya no había nada que discutir y en ese momento Chris Stringer ya podía considerarse un firme defensor de *Homo antecessor*, la especie que habitó Europa durante el tramo final del Pleistoceno Inferior y que antecedió a las poblaciones que empezaron a fabricar herramientas de manera más sofisticada. La traca final no tardaría en llegar.

El rastro de «Homo antecessor» en Gran Bretaña

En 2014, el arqueólogo Nick Ashton, que tiene doble afiliación en el University College y el Museo Británico de Londres, se rodeó de un buen equipo de geólogos para estudiar la costa del condado de Norfolk. Esta vez no encontraron utensilios, sino huellas de al menos cinco seres *humanos*. Se trataba de las pisadas fosilizadas de homínidos más antiguas encontradas fuera de África, porque la datación de aquel lugar estaba también en torno a 800.000 años. Las huellas se encontraron en una playa, durante una fuerte bajamar. Pero la erosión podía acabar con esa evidencia tan increíble y los restauradores se encargaron en muy poco tiempo de obtener réplicas de las

huellas, que más tarde mostrarían al mundo en el Museo de Historia Natural de Londres.

Por descontado, en ese trabajo, publicado en la revista *Plos One*, también figuraba Chris Stringer. Por primera vez, se explicaba que muy posiblemente la especie *Homo antecessor* había llegado hasta esas latitudes y había dejado su testimonio en una playa de la Gran Bretaña. La longitud de las huellas indicaba que había menores, con una estatura de algo menos de 100 centímetros, y adultos que podían alcanzar hasta 173 centímetros. Esa es precisamente la estatura que habíamos estimado para los adultos del Estrato Aurora. Con este hallazgo tan inusual e inesperado, *Homo antecessor* se puso de moda y ya pocos se atrevían a cuestionar la especie. La propuesta de Rightmire quedó atrás. *Homo heidelbergensis* fue sin duda una especie destacada durante el Pleistoceno Medio, pero más bien parecía una de las posibles ramas laterales del conjunto de homininos modernos desgajados del importante linaje de *Homo erectus*.

Las mandíbulas de Tighenif

Sin embargo, antes de que llegara ese momento, la identidad de la especie de la Gran Dolina también había sido cuestionada por nuestro amigo Jean-Jacques Hublin. Este paleoantropólogo francés ha trabajado mucho en el norte de África y conoce bien el registro fósil de los yacimientos de Marruecos. En este país y en Argelia existen yacimientos de gran interés que han proporcionado fósiles del Pleistoceno Medio. El paleontólogo Camille Arambourg era profesor del Museo de Historia Natural de París y junto con su colega Robert Julien Hoffstetter realizó trabajos en un yacimiento de una cantera argelina situada cerca de la localidad de Tighennif, en la provincia de Muaskar. Durante años, este yacimiento se conoció como Ternifine o Palikao, pero en la actualidad ha prevalecido el nombre de Tighennif (o Tighenif, en castellano), un nombre que ya aparece en todos los trabajos científicos. Para Camille Arambourg no era difícil trabajar en Argelia, puesto que en este país fue profesor de geología durante algunos años y conocía todos los procedimientos administrativos para conseguir permisos de excavación.

En 1954, Arambourg y Hoffstetter encontraron dos mandíbulas relativamente bien conservadas, que se conocen como Tighenif 1 y 2. Un año más tarde localizaron una tercera mandíbula prácticamente completa, Tighenif 3. También encontraron un parietal y varios dientes sueltos. Todo este material, además de centenares de restos de mamíferos y herramientas de

piedra, se recogió durante tres campañas de excavación y se llevó a París. Así eran las excavaciones de entonces: rapidez y poca información para averiguar todo lo posible sobre los *humanos* de épocas pretéritas. Mediante la aplicación del método del paleomagnetismo, parece claro que el yacimiento es más moderno de 780.000 años (límite Mayutama/Brunhes), pero los fósiles de mamíferos de Tighenif sugieren que el yacimiento está muy cerca de esa cifra y pueden atribuirse a los inicios del Pleistoceno Medio. Hoy se maneja una antigüedad de aproximadamente 700.000 años para el yacimiento de Tighenif. De acuerdo con los estudios realizados por uno de nosotros en París (EC) y por los de expertos como nuestro colega Mohamed Sahnouni, las herramientas encontradas en este yacimiento se incluyen en la tecnología achelense. La colección está formada por bifaces, hendedores y picos, junto a pequeñas lascas de sílex bien configuradas. Esta tecnología es totalmente diferente a la que habíamos encontrado en el nivel TD6 de la Gran Dolina.

Arambourg y Hoffstetter publicaron muy pronto sus hallazgos en una extensa y detallada monografía y nombraron un nuevo género, *Atlanthropus*, siguiendo la moda de aquellos años de poner nombres diferentes a todos los fósiles que se iban hallando en África y Eurasia. La especie elegida fue *Atlanthropus mauritanicus*, un nombre específico que deriva del antiguo reino bereber de Mauritania. Este reino ocupó parte de los actuales estados de Argelia y Marruecos entre los siglos III y VIII, antes de que las disputas territoriales terminaran por reducir la República de Mauritania a sus dimensiones actuales. El aspecto de las tres mandíbulas era de una gran robustez. En particular, la mandíbula 3 tenía un tamaño enorme. Los dientes también eran muy grandes, un fenómeno curioso de «macrodontia», que también se observa en los dientes de las poblaciones mucho más recientes del Mesolítico. Posiblemente, esta peculiaridad sea una adaptación de las antiguas poblaciones del norte de África, que vivían en un ambiente seco y donde la comida podía contener partículas abrasivas.

La síntesis de Mayr de 1950 se fue abriendo camino y los nombres de este género y especie pasaron a la lista de sinonimias[22] de *Homo erectus*. En efecto, muchos expertos decidieron que aquellas mandíbulas deberían ser integradas en esta especie, que ya incluía los hallazgos del médico neerlandés Eugène Dubois en la isla de Java, los hallazgos en el yacimiento chino de Zhoukoudian y los de todos los restos *humanos* de África y Eurasia que no fueran *Australopithecus* y *Homo sapiens*. Aunque ya hemos explicado que esta simplificación fue perdiendo peso merced a la avalancha de hallazgos

que se sucedieron en las décadas siguientes, los restos de Tighenif se quedaron en la especie *Homo erectus*.

Pero no todo el mundo estaba satisfecho. Jean-Jacques Hublin se atrevió a publicar el nombre *Homo mauritanicus*, dejando ver que aquellas mandíbulas eran un tanto especiales y diferentes a los fósiles de China y Java o a los de África del Este. El desierto del Sahara habría actuado como una barrera inexpugnable durante miles de años y los homínidos del norte de África habrían evolucionado al margen de lo que sucedía en otras regiones de África.

La idea de Hublin parecía interesante y hasta tenía su lógica, habida cuenta de las grandes dimensiones del desierto del Sahara. Sin embargo y aunque parezca difícil de comprender, hoy en día ya se sabe que este desierto ha reverdecido en varias ocasiones debido a la alternancia de los ciclos glaciales e interglaciares y el consecuente cambio en la latitud de los vientos monzónicos procedentes del océano Atlántico. Se ha reconocido la formación de enormes lagos donde hoy solo vemos dunas y una extensa red fluvial, por la que se movieron fácilmente las especies de vertebrados, incluyendo los homínidos. En definitiva, las poblaciones *humanas* del norte de África tuvieron contactos esporádicos con las de otras regiones africanas. Es por ello por lo que el nombre *Homo mauritanicus* tuvo poca aceptación.

Todo este relato viene a cuento porque Jean-Jacques Hublin quiso reforzar su idea integrando los fósiles de la Gran Dolina en *Homo mauritanicus*. Esta propuesta llevaba implícito el paso franco por el estrecho de Gibraltar a finales del Pleistoceno Inferior. A nadie de nuestro equipo le hizo ninguna gracia esta ocurrencia de Hublin, que afortunadamente solo fue seguida por un número reducido de colegas, como el propio Ian Tattersall. No acertamos a saber las razones por las que la especie *Homo antecessor* resultaba tan molesta para algunos expertos, que vieron una ocasión para librarse de este nombre, aunque fuese a costa de aceptar otro. Además, nadie había encontrado evidencias para proponer la hipótesis del paso franco por Gibraltar, y menos como para conseguir colonizar un continente. Tampoco las hay ahora.

Discrepancias y diálogo científico

Ante una situación tan incómoda, solicité permiso en el Museo de Historia Natural de París para estudiar los originales de Tighenif. Fue muy sencillo y no tardé en viajar a Francia para realizar esa investigación. Fotografié las mandíbulas desde todos los ángulos y tomé buena nota de cada uno de los

caracteres. Se podía realizar una comparación detallada de los especímenes de Tighenif con la mandíbula encontrada en 2003 en la Gran Dolina. También teníamos los fragmentos mandibulares ATD6-5 y ATD6-113, que aportaban menos información. Redacté un manuscrito, en el que incluí las fotografías originales de las mandíbulas de Tighenif, encargadas por Camille Arambourg al fotógrafo Marcel Bovis en 1954. Emiliano Aguirre tenía una copia de aquellas fotos, que le había regalado Arambourg y que yo había heredado de mi mentor cuando se jubiló en 1990. Las diferencias entre las mandíbulas de Tighenif y las de la Gran Dolina eran más que llamativas. Envié el artículo a la revista *Journal of Human Evolution*, en la que se publican los artículos más sobresalientes de nuestro ámbito científico.

Al cabo de un par de meses, recibí un correo electrónico con la notificación del editor explicando que el artículo había sido rechazado por la revista. Un par de revisores anónimos pedían algunos cambios para que el artículo fuera aceptado, pero un tercer revisor había sido muy duro y pedía que aquel trabajo fuera rechazado sin contemplaciones. Es evidente que ese revisor tenía mucho peso, porque su opinión fue la que prevaleció. No entendía nada, porque el trabajo estaba razonablemente bien hecho y tan solo hubiera sido necesario realizar una reorganización de los datos y añadir más información, como pedían los otros dos revisores. Es lo habitual en la mayoría de los manuscritos que se envían y forma parte de la práctica científica.

Pero el rechazo era inapelable y a regañadientes acepté que el manuscrito tendría que ser revisado y enviado a otra revista. Pero tuve una intuición y decidí escribir un correo electrónico a Jean-Jacques Hublin. Le decía que no entendía cómo había realizado una crítica tan negativa del artículo y que su opinión había sido crucial para que el artículo fuera rehusado por la revista. Con la mejor educación que pude, le expliqué que su decisión no me había gustado y que lo sensato hubiera sido concederle una oportunidad al diálogo científico. La verdad es que mi osadía fue tremenda, porque los revisores son anónimos. Podía equivocarme y meter la pata. Pero estaba indignado y tal vez no pensé con suficiente lucidez.

Pasaron los días y no obtenía respuesta de Hublin. ¿Me habría equivocado con mi decisión? No fue así. Al cabo de un par de semanas, Jean-Jacques me respondió pidiendo excusas por su opinión tan negativa del artículo. Según me contó, había realizado sus comentarios a toda prisa en un aeropuerto, justo antes de tomar un vuelo. Había acertado con mi intuición, pero no había marcha atrás. Al menos me había desahogado y había desenmascarado a

Jean-Jacques Hublin. En la actualidad, la mayoría de las revistas te piden que indiques si existen conflictos de interés con algún revisor o revisora en particular. Este era un caso muy claro, porque nuestras conclusiones eran totalmente opuestas a la hipótesis de Hublin.

Me tragué la píldora y envié el manuscrito a una revista francesa. En este caso, la revisión fue muy sencilla y el artículo se publicó sin mayores problemas. Lo importante ya no era el prestigio de la revista, sino que el trabajo fuera leído y citado por nuestros colegas, como así ha sido. Las diferencias entre la mandíbula ATD6-96 y las mandíbulas de Tighenif son tan evidentes que hasta el momento nadie más ha incluido los fósiles de TD6 en *Homo mauritanicus*. Es más, esta especie no ha vuelto a citarse de manera formal en ningún artículo importante que conozcamos. Fue una ocurrencia interesante de nuestro amigo Jean-Jacques, pero con muy poca base científica.

15

AGUAS BRAVAS Y GENEROSAS

El mismo año en el que se publicaba ese artículo en una revista francesa tratando de desmontar la propuesta de *Homo mauritanicus* sucedió otro hallazgo crucial en la sierra de Atapuerca. Como ya era habitual, la campaña comenzó hacia mediados de junio. Llevábamos un ritmo claramente ascendente en lo referente al número de excavadores y de objetivos científicos. Podíamos trabajar en varios lugares de la Cueva Mayor y de la Trinchera del Ferrocarril. La Sima del Elefante se había puesto en marcha en 2000 y la limpieza del corte estratigráfico se llevaba a cabo con un ritmo muy rápido. La Junta de Castilla y León construyó una estructura espectacular para proteger el yacimiento, que sobresalía bastantes metros por encima de la garganta artificial abierta por los esforzados trabajadores de la compañía minera británica a finales del siglo XIX. Ya se habían obtenido dataciones en diferentes niveles de la Sima del Elefante y se conocía la compleja secuencia estratigráfica con bastante fiabilidad. Josep Maria Parés había realizado un análisis del magnetismo remanente de toda la secuencia y también había localizado la inversión paleomagnética Matuyama/Brunhes entre los niveles 16 y 17. Por la situación de esos niveles en la parte media superior de la secuencia, la mayor parte de los sedimentos que rellenaban esta cavidad se habían depositado durante el Pleistoceno Inferior. Este hecho era muy importante, porque esta época de la evolución humana en Europa era poco conocida.

La Sima del Elefante nos estaba ofreciendo una oportunidad fabulosa para entrar en un mundo del que ignorábamos casi todo. De momento ya teníamos una buena idea de la profundidad del yacimiento, gracias al sondeo mecánico que realizamos a principios del siglo XXI. El testigo obtenido en ese sondeo nos indicó que la secuencia del limos y arcillas del Pleistoceno Inferior podía tener en aquel lugar hasta veinte metros de espesor, todo un regalo para el programa de investigación en Atapuerca. Además, los micromamíferos que se obtenían desde el nivel 16 (TE16) hasta el nivel 9 (TE9) sugerían que la secuencia inferior superaba con seguridad el millón de años.

UNA EXCAVACIÓN PARA LOS PRÓXIMOS CIEN AÑOS

La gran cavidad que contiene este yacimiento resultó ser el tramo final de una de las galerías interiores de la Cueva Mayor —la llamada Galería Baja—, que se abrió hace mucho tiempo al exterior y permitió que entraran los sedimentos que resbalaban por la ladera de la sierra hasta que se colmató por completo. Se había perdido un buen trozo del yacimiento por la obra que dejaría paso franco al ferrocarril, pero a cambio había quedado a la vista el depósito sedimentario de la Sima del Elefante. Estábamos empezando un proyecto de excavación que, a buen seguro, seguirá vivo dentro de cien años. Así es la arqueología del Pleistoceno. Ni tan siquiera las dos siguientes generaciones verán el final de las excavaciones de la Sima del Elefante.

Nosotros simplemente empezamos a realizar un corte limpio de la secuencia para conocer mejor el yacimiento, pero la excavación de la Sima del Elefante se puso muy interesante ya desde su inicio. El primer aviso lo dieron algunas piezas de industria lítica procedentes del nivel TE9. Eran lascas pequeñas obtenidas de los bloques de sílex que abundan en las cercanías de la sierra y su aspecto era arcaico. Lo curioso es que no se encontraban herramientas fabricadas con los cantos de cuarcita de las terrazas del río Arlanzón. Fue así como empezó un debate muy sugerente entre arqueólogos y geólogos. El río Arlanzón se ha ido encajando en el terreno hasta su posición actual, a más de mil metros de distancia de la sierra, dejando en el proceso hasta un total de catorce terrazas formadas por los sedimentos aluviales aportados por el enorme caudal que debió de tener el río durante el Pleistoceno en aquel tramo de su recorrido, todavía cerca de su nacimiento en la sierra de Demanda. Entre los sedimentos de las terrazas se podían encontrar los cantos rodados de cuarcita que emplearon nuestros ancestros para construir buena parte de sus herramientas. Las más antiguas ya las habíamos obtenido en el nivel TD4, como explicamos en el tercer capítulo del libro. Pero las herramientas de TE9 estaban fabricadas únicamente en sílex. No se encontraban útiles de cuarcita en ese nivel y resultaba extraño. Ese material es el más abundante y en la actualidad está por todas partes, pero ¿ha sido así siempre? No necesariamente, porque la morfología del paisaje cambia continuamente. En nuestra corta existencia solo podemos detectar fenómenos geológicos catastróficos, como los volcanes o los corrimientos de tierra, pero el encaje de los ríos en el terreno, que depende de varios factores, es un proceso que dura miles de años.

La primera hipótesis que se podía formular era que el nivel TE9 se había depositado en el yacimiento de la Sima del Elefante cuando el río Arlanzón aún discurría por las cercanías de la sierra y todavía no se habían formado las

primeras terrazas. La cuarcita no estaba disponible, al menos en las proximidades de los yacimientos. Si esa hipótesis era correcta, el nivel TE9 podía tener más de un millón de años y, por descontado, sería anterior a TD4. Era fascinante lo que se podía conjeturar solo con unos pocos hallazgos. Además, las especies de micro y macrovertebrados apuntaban a un salto temporal importante entre TD4 y TE9. Con los datos paleontológicos se podía concluir que en algún momento del Pleistoceno Inferior se produjo un cambio en la composición de la fauna y, por tanto, en todo el ecosistema de la región donde estaba situada la sierra de Atapuerca. Empezábamos a comprender mucho mejor la historia evolutiva de Europa en ese período. Es muy posible que alguno de los períodos glaciales del hemisferio norte fuera tan acusado como para causar la extinción de muchas especies y dejar muchos nichos ecológicos vacíos, una idea que ya hemos apuntado en el capítulo 12 del libro. Si esa hipótesis es acertada, durante el siguiente episodio cálido esos nichos habrían sido ocupados de nuevo por especies procedentes de otros lugares. Habría ocurrido lo que técnicamente se denomina recambio faunístico. ¿Fueron los homininos una de las especies extinguidas en ese episodio frío?, ¿llegó una nueva especie para sustituir a la anterior? Son buenas preguntas, a las que hemos de contestar en un futuro quizá no muy lejano.

El fósil humano más antiguo de Europa

La campaña de 2007 discurría con tranquilidad en todos los sentidos. Durante el mes de junio apenas tenemos visitas de amigos, colegas o autoridades que desean conocer los yacimientos. Como buenos anfitriones, debemos atender a todas estas personas, generalmente dando un paseo por los yacimientos y explicando el método de trabajo, los hallazgos más importantes, la antigüedad de los yacimientos… Siempre hay preguntas que se repiten, porque los trabajos de arqueología de cualquier época resultan atractivos y fascinantes para quienes los conocen por primera vez. Aprovechando esa tranquilidad, el 27 de junio decidí quedarme en Burgos para que me pusieran la primera dosis de la vacuna antitetánica. Trabajamos con herramientas metálicas y los pequeños cortes son habituales. Aunque los botiquines están disponibles en todos los yacimientos, siempre es mejor prevenir.

Cuando faltaban algunos minutos para mi turno, recibí una llamada de Eudald en el teléfono móvil:

—José María, creo que tenemos algo importante en Sima del Elefante. ¿Dónde estás?

—Me estoy vacunando, subo enseguida.

Conocía perfectamente las sensaciones que transmitía Eudald con su voz y en esta ocasión denotaba inquietud y ansiedad. Estaba seguro de que algo importante sucedía. De nuevo, me encontraba lejos de donde podía haberse producido un hallazgo destacado.

Recibí el pinchazo en el brazo y me salté el tiempo reglamentario que debes esperar cuando te vacunan por si tienes una reacción no deseada. Salí a toda prisa del establecimiento sanitario, donde me esperaban con un coche de la excavación. No era necesario saltarse ningún semáforo ni pasar de la velocidad permitida. Si había algún descubrimiento, allí seguiría cuando llegáramos.

En la Sima del Elefante me encontré a Rosa Huguet, una de las responsables de la excavación, y a María Martinón, que justo un año antes había defendido su tesis doctoral bajo mi dirección. Tenían en la mano un diente, todavía manchado de sedimento, y una cara de felicidad que no podré olvidar. El diente era diferente al que pude ver en 1994 y la corona estaba bastante gastada por el uso, pero su aspecto era indudablemente humano. María lo tenía muy claro y solo necesitaba mi confirmación. La cara de Rosa Huguet y la de todos los excavadores de la Sima del Elefante eran de enorme satisfacción. Ya habían experimentado el éxtasis del hallazgo. Pero una segunda opinión era lo que necesitaban todos para relajar la tensión del momento.

—Eudald, se trata de un segundo premolar y parece del lado izquierdo. Tengo la misma opinión que María.

—¿Estáis seguros? —preguntó Eudald con emotividad—. Juan Luis piensa que debemos tener cuidado, porque podemos confundirnos con el diente de un primate del género *Theropithecus*.

—Totalmente seguros. Este premolar es humano y podemos poner la mano en el fuego.

—Pues si es así, ¡por segunda vez hemos encontrado el fósil humano más antiguo de Europa! —exclamó con manifiesta satisfacción—. ¡Es increíble! Tendríamos que avisar a la Junta de Castilla y León y dar una rueda de prensa, ¿no os parece?

—Pues por mí, perfecto —asentí con convicción.

No era solo mi opinión, sino que coincidía con la de María, que ya había visto unos cuantos miles de dientes de diferentes homininos en su todavía corta carrera.

Nos pusimos en marcha enseguida. Los medios disponibles ya permitían organizar estos eventos con muy poco tiempo y contábamos con la ayuda de la Fundación Atapuerca. Dos días más tarde, el 29 de junio, presentamos ante la prensa el diente de la Sima del Elefante. Explicamos cuestiones sobre la industria lítica y sobre la fauna. Nos faltaban dataciones, que podían llegar pronto, pero con toda seguridad el diente perteneció al ser *humano* más antiguo de Europa. Como era lógico, los redactores nos preguntaron por la especie a la que podíamos atribuir ese diente. ¿Quizá la misma especie que la del Estrato Aurora? La Sima del Elefante está solo a doscientos metros de la Gran Dolina, pero la distancia temporal entre *Homo antecessor* y ese diente podía ser de hasta 400.000 años. Además, con un solo diente era imposible asegurar nada al respecto. Había que encontrar más restos en TE9, y no parecía una empresa sencilla. Los excavadores habían escrutado con todo detalle el lugar del hallazgo y no habían encontrado ningún otro fósil sospechoso. Es más, la situación del diente era muy peculiar, porque se había encontrado justo en la pared vertical de la secuencia. ¿Y si habíamos dado con el diente de un homínido enterrado bajo toneladas de sedimento? Era solo un proceso de limpieza del corte y tal vez habíamos tenido mucha suerte. Pero estábamos satisfechos y las fotos que sacaron los medios de comunicación reflejaban nuestra alegría. Con optimismo contenido, prometimos contar algo más al final de la campaña.

Esta prosiguió sin mayores emociones, hasta que Eudald recibió una llamada de Gloria Cuenca desde el río Arlanzón:

—Eudald, deberíais bajar al río. Hemos encontrado algo muy interesante justo al lavar los sedimentos de la cuadrícula en la que apareció el diente.

—José María, María, venid conmigo al río; parece que Gloria tiene algo.

En menos de quince minutos aparcamos el todoterreno junto a la zona de lavado. Gloria tenía todo un campamento montado en un claro de la ribera del Arlanzón donde se disponían los sedimentos en cuadrículas de un metro cuadrado, que simulaban las cuadrículas originales de los diferentes yacimientos. Bajo una estructura cubierta con una lona, que podía proteger del agua de alguna tormenta de verano, los sedimentos se secaban poco a poco. La zona de lavado estaba formada por una estructura metálica construida de manera muy original con elementos de andamiaje, donde se sujetaban las mangas de goma que proporcionaban abundantes chorros de agua extraídos del río con una potente bomba. En esa zona el río todavía baja con fuerza, por estar muy cerca de su nacimiento, y proporciona agua fresca y muy clara.

Nos acercamos con prisa hacia la zona de lavado, donde Gloria nos mostró un fragmento de hueso todavía humedecido por el agua del río.

—Pensamos que se trata de un trozo de mandíbula humana… ¿Qué opináis? —dijo Gloria con aire triunfal y claros síntomas de nerviosismo.

Todos nos arremolinamos en torno a Gloria y observamos con atención el hueso; tenía varios dientes muy gastados y las coronas rotas. Aunque era complicado decir nada con total seguridad, nos pareció que, efectivamente, se trataba de la parte anterior de una mandíbula con algunos incisivos y los dos caninos. Por su aspecto exterior, solo podía ser humana.

Estábamos alucinados de que aquel resto, de un tamaño más que significativo, se hubiera encontrado en el río… ¡Se les había pasado a los excavadores de la Sima del Elefante! En fin, no era cuestión de disgustarse por aquel fallo de protocolo, sino de celebrar el hallazgo. Al fin y al cabo, si algo se escapa en el proceso de excavación, siempre se encuentra en los tamices de lavado. Los propios excavadores se sintieron culpables por haber dejado pasar algo tan importante, pero nadie dijo nada. Las bravas aguas del río Arlanzón ayudaron a nuestros ancestros con su arsenal de cantos, y en el siglo XXI nos devolvieron mansamente un resto fósil que podíamos haber perdido para siempre.

El fósil se llevó al laboratorio de la residencia Gil de Siloé, donde terminó de secarse y pasó por las hábiles manos de las restauradoras. En cuanto el espécimen estuvo preparado, nos acercamos al laboratorio para examinarlo con atención. No había duda, se trataba de la parte anterior de una mandíbula humana en la que encajaba el premolar encontrado el día 27 de junio. Estábamos radiantes, ya nadie podía dudar de la identificación que María y yo mismo habíamos realizado el día del hallazgo.

Poco antes de terminar la campaña recibimos una llamada de Josep Maria Parés, que ya conocía las noticias del hallazgo en la Sima del Elefante. Se encontraba en el laboratorio de Michigan realizando la datación del nivel TE9 mediante un método relativamente reciente: núclidos cosmogénicos. Las reacciones nucleares entre los rayos cósmicos y ciertos elementos minerales de la superficie de la Tierra provocan la formación de los llamados núclidos cosmogénicos en ciertos minerales como el cuarzo. Los más utilizados en este método de datación son el berilio-10 (10Be) y el aluminio-26 (Al-26). La formación de estos elementos en el cuarzo depende de la intensidad de campo magnético de nuestro planeta, de la velocidad de erosión y del tiempo de exposición a los rayos cósmicos. Este nuevo método, que ya se realiza en

España, permite obtener edades de más de un millón de años, justo lo que se necesita para datar yacimientos como el de la Sima del Elefante.

Nos dirigíamos en el coche hacia Burgos, poco después de terminar el trabajo de campo, y Eudald puso el teléfono en manos libres:

—Eudald, José María, acabo de recibir los resultados de la datación del nivel TE9 de la Sima del Elefante.

—Te escuchamos con atención.

—Los resultados no son tan precisos como con otros métodos, pero la muestra de cuarzo que cogí de ese nivel tiene entre 1,1 y 1,3 millones de años.

—Impresionante, no nos hemos equivocado. Ese nivel es mucho más viejo que TD4. ¿Crees que podemos decir a la prensa que el fósil humano tiene aproximadamente 1,2 millones de años? —preguntó Eudald.

—Me parece lo correcto.

—Pues así lo haremos. Muchas gracias y nos vemos muy pronto.

Una vez que terminó la campaña, presentamos la mandíbula completa en una segunda rueda de prensa, empleamos los datos que nos había comunicado Josep Maria —sin citar todavía la fuente— y enseguida nos pusimos en marcha. No había tiempo que perder, porque estábamos seguros de que un descubrimiento de esa envergadura podía publicarse en revistas como *Science* o *Nature*. En este caso elegimos la segunda opción. *Nature* suele publicar en portada todos los restos fósiles humanos importantes y el de la Sima del Elefante lo era, sin duda. Además, la revista *Nature* se publica en el Reino Unido y todo lo concerniente a Europa interesa mucho, pese a que algunos sectores de este país hayan decidido desligarse de la Unión Europea.

El manuscrito se realizó con una gran coordinación. Había que juntar datos de la estratigrafía del yacimiento, la lista de especies y su significado, las dataciones, la descripción de la mandíbula y la interpretación del hallazgo. La mandíbula quedó marcada con las iniciales ATE9-1. Además, nos pusimos enseguida a diseñar ideas para la portada de la revista. El hallazgo lo merecía y debíamos intentarlo. Durante el mes de agosto trabajé con mi mujer, Susana, en varias posibilidades. Finalmente, el fotógrafo Jordi Mestre tomó una imagen preciosa de la mandíbula, sostenida en la mano de la restauradora Elena Lacasa y con el fondo difuminado de la Trinchera del Ferrocarril. Esa foto impactó al editor y fue la portada de la revista el 27 de marzo de 2008. En tiempo récord habíamos conseguido publicar el manuscrito del hallazgo, en un esfuerzo de armonía impresionante por parte de todo el equipo. Ahí se notó que el Equipo Investigador de Atapuerca funcionaba como un reloj de precisión. En ese artículo concluimos que la mandíbula podía pertenecer a la

especie *Homo antecessor*, pero era preciso realizar un estudio mucho más detallado para llegar a una conclusión más fiable.

«HOMO SP.» (ESPECIE INDETERMINADA)

El estudio definitivo se hizo esperar tres años por otros compromisos, pero finalmente publicamos un estudio de detalle de la mandíbula ATE9-1, así como un segundo trabajo con la descripción detallada de todas las evidencias patológicas que se podían estudiar en el hueso alveolar. La mandíbula debió de pertenecer a un adulto de cierta edad en el que el desgaste había rebajado las coronas de todos los dientes y que había sufrido varias infecciones en el soporte óseo de las piezas dentales. A decir verdad, aquel *hombre* o aquella *mujer* del Pleistoceno Inferior tuvo que pasarlo muy mal durante una parte de su vida, con terribles dolores en la boca. Finalmente, fuimos incapaces de encontrar un nombre de especie que se acomodara a la morfología que observamos en ese trozo de mandíbula, del que se conservaba la sínfisis. Puesto que esa parte de la mandíbula no se había encontrado todavía en el Estrato Aurora, no quedó más remedio que explicar que el espécimen pertenecía al género *Homo*, pero sin poder concretar la especie: *Homo sp.* (especie indeterminada).

La conclusión tenía un significado mucho más interesante de lo que pueda parecer. Si *Homo antecessor* se había formado hace más de un millón de años era totalmente imposible que fuera la especie antecesora de los neandertales y las poblaciones modernas. Aunque los actuales análisis genéticos llevan la divergencia de las dos genealogías hasta cerca de 700.000 años antes del presente —y algunos superan esa cifra—, pensar en una divergencia anterior al millón de años era una utopía. Cierto que ya habíamos descartado esa hipótesis, publicada en 1997, pero cuanto más hubiéramos *enterrado* a *Homo antecessor* en el Pleistoceno Inferior, más complicado sería explicar una serie de caracteres que estaban apareciendo tras un estudio mucho más detallado de los restos del Estrato Aurora, como enseguida veremos.

Podemos adelantar que en 2022 han aparecido varios restos *humanos* de la cara media en el nivel TE7 del yacimiento de la Sima del Elefante, justo dos metros por debajo del lugar donde apareció la mandíbula ATE9-1. En el momento de redactar estas líneas, el estudio de esta cara está en proceso. Las dataciones no se conocerán hasta mediados de 2023. Todo lleva su tiempo. Nuestra hipótesis de partida es que los restos del nivel TE9 y los de TE7 pueden pertenecer al mismo taxón, puesto que las especies de vertebrados que

se encuentran en los dos niveles son las mismas. Aunque encontráramos diferencias temporales de hasta 100.000 años entre los dos niveles, ese lapso no sería decisivo. La parte media de la cara del nivel TE7 puede ayudar, puesto que la de *Homo antecessor*, como ya hemos visto, es muy similar a la nuestra. Es posible que este libro salga a la luz meses antes de tener una respuesta publicada, esperemos que en alguna buena revista. Pero hasta entonces, queridos lectores, nos quedaremos todos sin conocer la respuesta.

16

EVIDENCIAS DENTALES

La tesis doctoral de María Martinón reveló algunas cuestiones de suma importancia para entender la evolución humana de Eurasia. María se había incorporado al equipo en 1999 y le pedí que realizara una tesis sobre la anatomía de la dentición de los homínidos. Su licenciatura en Medicina por la Universidad de Santiago de Compostela era una excelente base para estudiar la anatomía de los dientes y ella venía muy bien recomendada por el genetista Ángel Carracedo, con quien había trabajado en su laboratorio y que a la postre también participó en la codirección de la tesis. María pudo estudiar originales y réplicas de buena resolución de la mayoría de los dientes del registro fósil humano de África y Eurasia. Afortunadamente, la situación económica de la ciencia española ya permitía viajar a otros países para estudiar colecciones depositadas en museos y centros de investigación. Fue importante la oportunidad que tuvo de estudiar la colección de réplicas del Museo de Historia Natural de Nueva York, gracias a su participación en la exhibición sobre los hallazgos de la sierra de Atapuerca, que realizamos junto con nuestros colegas de esta institución de Estados Unidos y con el apoyo económico de la Junta de Castilla y León.

Finalmente, María Martinón pudo reunir una base de datos impresionante, que analizó tanto con el método de la cladística como con el de la fenética.[23] Este último método permite agrupar los organismos según sus similitudes anatómicas y morfológicas, con independencia del estadio evolutivo de sus caracteres. Se trataba de comparar los resultados que podían obtenerse siguiendo los dos métodos y establecer relaciones de parentesco entre especies separadas por largos períodos de tiempo. Los caracteres se pueden diferenciar mejor si existe mucha distancia temporal entre los organismos comparados. Ese detalle no es menor en el caso de nuestra filogenia, porque las especies están demasiado próximas en el tiempo, así que lo mejor es utilizar todas las herramientas a nuestro alcance. La cladística, bien empleada, es quizá la manera más precisa para conocer las relaciones filogenéticas entre las especies; pero la fenética ha ganado adeptos entre los paleoantropólogos, precisamente porque las especies *humanas* han evolucionado en un espacio de tiempo muy corto. Parece mentira decir que dos millones de años es un

tiempo relativamente breve, pero así es. En términos evolutivos es un suspiro temporal, en el que las poblaciones del género *Homo* se han diferenciado muy poco. Cualquier método que nos permita diferenciarlas es siempre bienvenido.

El ancestro africano

La principal conclusión de la tesis de María Martinón consistió en separar a los homininos de Eurasia de los de África a partir de una constelación de caracteres dentales. Es posible que para algunos investigadores estas diferencias no afecten a su forma de clasificar los fósiles, pero eso no era lo más importante. Averiguar que las poblaciones de Eurasia habían evolucionado con independencia de lo que había sucedido en África era mucho más significativo. Este último continente es la cuna de la humanidad y nadie lo pone en duda, por descontado. Además, nuestra especie se terminó de conformar en África y, que sepamos, hace unos 120.000 años comenzó a expandirse por todo el planeta. De ahí la importancia que siempre le hemos dado al continente africano. En la mayoría de las publicaciones que traten del origen de las poblaciones de Eurasia, como los conocidos denisovanos, siempre existe un ancestro africano para explicar su origen. Lo mismo hicimos nosotros en 1997 cuando publicamos la especie *Homo antecessor*. Su origen tenía que estar en alguna especie africana. Elegimos *Homo ergaster*, porque somos partidarios de diferenciar esta especie africana de los homininos de Asia. Esa era la idea que defendíamos y así lo expresamos. Por descontado, los detractores de la especie nos habían retado a encontrar ese origen en África, del que nunca hemos tenido evidencias. Ahora sabemos que jamás encontraremos el origen de *Homo antecessor* en África, sino en Eurasia, como explicaremos en el siguiente capítulo.

El registro fósil de África y Eurasia es muy escaso en torno al millón de años. Es como un verdadero agujero negro en la documentación que tenemos de la evolución humana, y no solo de este continente. En 1997, cuando se publicó la especie *Homo antecessor* el fósil africano más próximo en el tiempo era la calvaria OH 9, hallada en el yacimiento de Olduvai, en Tanzania, en 1960, y cuya antigüedad se cifraba entre 1.400.000 y 1.200.000 años. Así que no había prácticamente nada con lo que comparar. Sin embargo, entre 1997 y 1998 las excavaciones en el este de África terminaron con la penuria del registro y aparecieron tres fósiles importantes: la calvaria BOU-VP-2/66, obtenida en 1997 en el yacimiento de Daka, no lejos de la

localidad de Bouri, en Etiopia; el cráneo (sin mandíbula) UA31, localizado en 1998 cerca de la localidad de Buia, en Eritrea, y los restos craneales catalogados como KNM-OL 45500, encontrados en 1999 en el yacimiento de Olorgesailie, en Kenia. La publicación de estos fósiles se produjo entre 2002 y 2004. Había pocos rasgos anatómicos con los que comparar estos fósiles y los de *Homo antecessor*. Los fósiles africanos fueron datados en torno a un millón de años y atribuidos por la mayoría de los colegas a *Homo erectus*. Pero ninguno de nuestros colegas citó los restos de la Gran Dolina. La península ibérica estaba demasiado lejos del este de África y la especie *Homo antecessor* seguía en cuarentena.

Echábamos de menos no disponer de un buen cráneo de *Homo antecessor* que hubiera llamado la atención de los expertos. Quizá nuestros colegas se hubieran interesado algo más por los hallazgos en la Gran Dolina. Los cerebros de los nuevos cráneos africanos no eran muy grandes; estaban en el límite de mil centímetros cúbicos y en sus respectivos yacimientos aparecían herramientas de la tecnología achelense. Como ya hemos visto en páginas anteriores, no se puede asociar una determinada especie a una cierta cultura, así que este dato tampoco era muy relevante. Tan solo nos confirmaba que esta tecnología había aparecido en África y había sido adoptada por todas las poblaciones del este de África durante el Pleistoceno Inferior.

Por descontado, debatíamos los nuevos hallazgos de África entre nosotros. Algunos paleoantropólogos del equipo, como Ignacio Martínez Mendizábal, eran optimistas y consideraban que por fin se habían hallado los fósiles que necesitábamos para unir *Homo antecessor* con las poblaciones *humanas* de África. Sin embargo, solo eran buenos deseos y poco más.

La aportación de la morfometría geométrica y algunas dudas

Durante los primeros años del siglo XXI empezamos a olvidarnos de África como origen de los fósiles humanos de la Gran Dolina. Nuestra mente estaba experimentando un cambio importante y con la tesis de María Martinón empezamos a mirar hacia Eurasia. Los datos que obtuvimos en la descripción de la mandíbula ATD6-96 y que aproximaban a los homínidos de la Gran Dolina con los de Zhoukoudian eran muy débiles, pero nuestros colegas los utilizaron contra nosotros y volvieron a la carga sobre las similitudes entre los fósiles de los dos yacimientos. Los homínidos de Zhoukoudian se incluían sin discusión en *Homo erectus*. ¿Y si los restos fósiles del Estrato Aurora

pertenecían a esta especie? Parecía que daba igual hacia dónde enfocáramos la cuestión: en aquellos primeros años del siglo XXI, *Homo antecessor* era una molestia para la mayoría. En nuestro caso no se trataba de defender con uñas y dientes la identidad de la especie ni de obcecarnos, porque no es el comportamiento más apropiado para trabajar en proyectos científicos. La mente debe estar abierta y debemos seguir explorando posibilidades y métodos diferentes. Una de ellas fue la que adoptó en su tesis doctoral Aida Gómez Robles, que realizó bajo la supervisión de María Martinón y uno de los autores de este libro (JMBC).

La granadina Aida Gómez Robles había obtenido unas calificaciones muy brillantes durante toda su carrera universitaria, de modo que le concedieron una beca para finalizar la licenciatura de Ciencias Biológicas. Su vocación en el estudio de la evolución humana la había llevado a pedirme una entrevista. Por supuesto, Aida me había enviado previamente sus credenciales curriculares. Resultaba impresionante ver que en todas las asignaturas había obtenido matrícula de honor, así que la recibí en el Museo Nacional de Ciencias Naturales con la mayor curiosidad. Aida es una persona alta, delgada y de semblante serio y formal. Me pareció demasiado segura de sí misma, sin mostrar las dudas normales que plantean todas las personas que se me han acercado para que les dirigiera una tesis. No se trataba de soberbia y altivez, había algo en ella que no me disgustaba. De haber sido así, le habría dicho que buscara otro lugar para realizar sus investigaciones. Además, el currículo de Aida y la posibilidad de contar con ella de manera gratuita durante al menos un año eran muy interesantes para el equipo. Tendríamos todo ese tiempo para conocerla antes de que recalara definitivamente en el equipo. No tardaría en comprobar que era una persona excelente, comprometida con su trabajo y sus compañeros. Le presenté a María Martinón, que acababa de defender su tesis, y le propuse a esta la codirección. Sabía que en breve comenzaría a dirigir un centro de investigación, cuyos cimientos no tardarían en construirse en la ciudad de Burgos, y no podía ocuparme de todo. María había realizado una tesis excelente y tenía ya experiencia suficiente como para codirigir una tesis doctoral.

Puesto que María ya había estudiado todos los caracteres dentales, propusimos a Aida trabajar con un nuevo método que se estaba poniendo de moda: la morfometría geométrica. Este método es heredero de la gran contribución del biólogo y matemático escocés D'Arcy Wentworth Thompson. En 1917, este científico había publicado un libro titulado *On Growth and Form* (*Sobre el crecimiento y la forma*, trad. de Ana María Rubio

Díez y Mario X. Ruiz-González, Akal, Madrid, 2011), que trataba de incluir en el estudio de los seres vivos las matemáticas, la geometría, la física y la mecánica. Los seres vivos estamos sometidos a las leyes de la física y, precisamente porque debemos cumplir esas leyes, no todas las formas son posibles. La forma que adoptemos estará regida por la física, mientras que la geometría puede ser aplicada para describir esa forma. Este método geométrico no tenía más pretensiones que ilustrar los cambios en la forma, sin ningún tipo de conclusión evolutiva.

A finales del siglo XX, el biólogo y matemático norteamericano Fred L. Bookstein se fijó en el trabajo de D'Arcy Wentworth Thompson y le pareció muy interesante, pero notó que le faltaba objetividad para cuantificar la forma y comparar entre sí diferentes organismos o partes concretas de estos. Bookstein diseñó un nuevo método, que se conoce como «morfometría geométrica»,[24] con un enorme potencial para comparar de forma numérica la forma de los organismos y, de ese modo, poder inferir sus relaciones de parentesco. Una de las virtudes de este método es que elimina el tamaño, algo que nos puede confundir por ser un carácter muy llamativo. La explicación de las bases matemáticas de este método escapa a los objetivos de este libro. Tan solo diremos que debemos encontrar en los organismos —o en las partes que deseemos comparar— puntos anatómicos inequívocos y equivalentes, que nos servirán de guía en las comparaciones. Estos puntos reciben el nombre de *landmarks*, un anglicismo que en castellano se podría traducir como puntos (anatómicos) de referencia. En realidad, este nuevo método forma parte de la fenética y aporta esa objetividad que nos da mucha confianza en los resultados. Sin embargo, la morfometría geométrica no proporciona conclusiones sobre las relaciones de parentesco entre los organismos, un problema que siempre ha lastrado el uso de la fenética.

Aida dedicó su tesis a comparar la forma de la corona de los dientes, cuando los miramos desde su parte superior. Por supuesto, en todos los trabajos descriptivos de los dientes se explica la forma que tiene la cara oclusal o de masticación de los dientes: trapezoidal, subtriangular, cuadrangular…, pero en ninguno se cuantifica la observación, que puede llegar a ser muy subjetiva. De lo que se trata es precisamente de objetivar la forma y de poderla comparar empleando algoritmos matemáticos. Los resultados de Aida eran muy prometedores, porque en sus análisis revelaban agrupaciones de dientes de especímenes que procedían de un mismo tiempo y un mismo lugar. No todo era exacto, pero había tendencias muy claras. Por ejemplo, tal y como habíamos descrito los primeros premolares inferiores, los

resultados de Aida sugerían que estos dientes de *Homo antecessor* se unían en los gráficos a los homínidos más antiguos. Era muy alentador ver los resultados, una vez que se aplicaban las matemáticas y la geometría.

Cuando les llegó el turno a los primeros molares superiores nos quedamos de piedra. Aida disponía de más de un centenar de dientes de diferentes especies de homínidos y una amplia muestra de dientes actuales, que servía de comparación. Repitió los análisis en varias ocasiones, porque la forma de la cara oclusal de los primeros molares de *Homo antecessor* coincidía con la de los neandertales y los humanos recuperados en la Sima de los Huesos de Atapuerca. ¿Cómo era posible? Los dientes inferiores de la especie de la Gran Dolina apuntaban siempre hacia formas arcaicas, pero los dientes superiores se comportaban de manera diferente, asociando esta especie con homínidos más recientes y en particular a los neandertales.

En los primeros análisis ya pudimos comprobar que *Homo antecessor* compartía con *Homo sapiens* y con *Homo neanderthalensis* algunos rasgos del cráneo y de la clavícula. Esas observaciones habían reforzado nuestra idea primigenia de que la especie de la Gran Dolina estaba en la base de esas dos especies. Pero la forma tan peculiar de la cara oclusal de los primeros molares de los neandertales era una exclusividad de estos *humanos*, que con los análisis de Aida había dejado de serlo. De nuevo volvían las dudas. Habíamos dejado a un lado nuestra hipótesis de que *Homo antecessor* podía ser el ancestro común de los neandertales y de los humanos modernos y en un momento, con un simple análisis, volvíamos a tener evidencias de la relación filogenética de los humanos de la Gran Dolina con nuestra especie y los neandertales. La verdad, no sabíamos qué decisión tomar.

No fue la única advertencia sobre esta importante cuestión. En su tesis doctoral, defendida en 2017, Marina Martínez de Pinillos describió una cresta muy peculiar (cresta media del trigónido) en los molares inferiores de *Homo antecessor*. Este rasgo anatómico es extremadamente frecuente en los neandertales y en sus ancestros de la Sima de los Huesos. Además, durante las excavaciones realizadas entre 2003 y 2005 en el nivel TD6 para descargar peso de los sedimentos en la Gran Dolina habíamos obtenido un incisivo lateral superior con una morfología prácticamente idéntica a la de los neandertales. Ese incisivo tenía una cara lingual excavada, una morfología que en la terminología técnica se denomina «forma en pala». Esta se observa en algunas poblaciones recientes, pero los neandertales tienen peculiaridades exclusivas, como la llamada «forma en pala triangular», que solo tienen ellos y sus ancestros de la segunda mitad del Pleistoceno Medio de Europa. Puesto

que hasta ese momento esos rasgos se habían descrito en los neandertales y solo en ellos, los expertos explicábamos que esos caracteres anatómicos eran exclusivos (autoapomórficos) de los neandertales y sus ancestros más recientes. Gracias a esos caracteres podíamos identificar dientes neandertales aunque se hubieran encontrado totalmente aislados. Pues bien, a partir de los hallazgos en la Gran Dolina y los análisis realizados, esa hipótesis tuvo que abandonarse. En realidad, esos caracteres dentales habían aparecido hace al menos 800.000 años y los fósiles del Estrato Aurora ofrecían buena prueba de ello.

Estábamos ciertamente muy dubitativos tratando de interpretar estos rasgos dentales de *Homo antecessor*. No teníamos otra explicación que volver a situar a *Homo antecessor* como un ancestro de los neandertales y de los humanos modernos, cuando ya habíamos decidido abandonar por completo esa hipótesis. ¿Cómo podíamos esclarecer la relación de los fósiles de la Gran Dolina con *Homo sapiens* y *Homo neanderthalensis*? Había varias posibilidades que nos rondaban la cabeza y tendríamos que solucionar la endemoniada ecuación.

Además, se nos ocurrió estudiar los dos húmeros hallados en la segunda excavación del nivel TD6. El estudio del esqueleto postcraneal de los humanos que recuperábamos en la sierra de Atapuerca correspondía a nuestro compañero José Miguel Carretero y su grupo de la Universidad de Burgos. Sin embargo, sus clases y otras muchas obligaciones, como la organización de un máster interuniversitario, le impedían centrarse en las investigaciones con la intensidad que a él siempre le había gustado. Puesto que yo tenía cierta experiencia en el estudio del esqueleto postcraneal, propuse a José Miguel Carretero realizar el estudio conjunto de los dos húmeros. Me proponía tirar del carro para que José Miguel tuviera algo de tiempo y realizar algunos análisis en los que tenía una gran experiencia. Yo tenía que sacar tiempo de alguna parte, porque la dirección del Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana de Burgos me restaba mucho tiempo. Solo me quedaban —y no siempre— algunas horas por la tarde, cuando me encerraba en el despacho para trabajar en temas de investigación.

Uno de los húmeros (ATD6-121) era de un individuo inmaduro, que había muerto cuando contaba entre cuatro y seis años, mientras que el otro húmero (ATD6-148) había pertenecido a un adulto. Se conservaba únicamente la mitad inferior y su aspecto era muy robusto. Con toda seguridad, aquel hueso fue roto de un golpe contundente con una herramienta de piedra. El hueso fue partido cuando su propietario acababa de fallecer, porque la fractura es

helicoidal. Este tipo de fractura se produce cuando el hueso está todavía *fresco*, con tejidos blandos en la médula. Aún se conservaba el punto de impacto y una esquirla de hueso adherida. Además, a simple vista se veían las marcas de descarnado que habían cortado los tendones del tríceps y el braquial. Como curiosidad, durante nuestro regreso de uno de los viajes que realizamos a Pekín para estudiar dientes de *Homo erectus*, María Martinón y yo mismo bautizamos este húmero —del lado izquierdo— con el nombre de «Rafa», en honor a nuestro tenista más laureado, Rafa Nadal.

En 2012 pudimos por fin publicar la descripción y comparación de estos dos húmeros en una revista norteamericana muy conocida. Uno de los rasgos que pudimos observar en los húmeros de la Gran Dolina lo habíamos descrito con anterioridad como exclusivo de los neandertales. Tuvimos pues que rectificar y explicar que ese rasgo había aparecido hace al menos 800.000 años. Definitivamente, la especie de la Gran Dolina estaba relacionada de alguna manera con los neandertales. Era cuestión de reflexionar sobre ello. Aún nos quedaba tratar de persuadir a nuestros colegas de que *Homo antecessor* tenía realmente algún tipo de conexión con *Homo sapiens*. La cara media de ATD6-69 y otros restos de cara, como el hueso cigomático ATD6-58 de un adulto, no habían terminado de convencer a muchos, pero aún nos quedaban algunos cartuchos en la recámara.

«Homo antecessor», una especie europea formada en Eurasia

Ya estábamos despejando una incógnita de la ecuación: *Homo antecessor* fue una especie europea, y no porque se hubiera encontrado en la península ibérica, sino porque muy probablemente se había formado en Eurasia. En 1997 seguíamos la moda, que continúa vigente a pesar de las evidencias: todos los homininos tienen necesariamente que venir de África. Junto con nuestro colega Robin Dennell —que defiende esta hipótesis desde hace varios años—, estamos plenamente convencidos de que Eurasia fue la cuna de varias especies. Ya hemos hablado de *Homo floresiensis*, pero está por ver qué sucede con los denisovanos. Cuando estos últimos fueron hallados en 2010, una de las primeras obsesiones de quienes los describieron fue encontrar a sus ancestros africanos. Ahora estamos firmemente persuadidos de que la especie *Homo antecessor* surgió en Eurasia y nosotros hemos tenido la serendipia de encontrarla en la península ibérica.

17

ORIGEN DE LA CARA MODERNA

Habíamos conocido al californiano Timothy Bromage en la década de 1980. Juan Luis Arsuaga coincidió con él en Niza, durante la celebración del primer Congreso Internacional sobre Paleontología Humana. Tim viajó en 1986 a Madrid para conocer nuestro trabajo y porque decía tener relaciones de parentesco en España. Nadie lo hubiera dicho por su aspecto: alto, delgado, pelo muy rubio, frente despejada, ojos claros y un bigote de nuestra época; su ascendencia más bien parecía del norte de Europa. Enseguida hicimos buenas migas; estuvimos visitando los yacimientos de la sierra de Atapuerca y hasta llegamos a publicar un trabajo, junto con nuestra compañera Yolanda Fernández Jalvo. Tim colaboró con Yolanda durante algunos años, en los que sus viajes a nuestro país fueron frecuentes. Al mencionar a Tim me viene a la memoria un recuerdo imborrable del 11 de septiembre de 2001, cuando aquellos dos aviones, de infausto recuerdo, impactaron contra las Torres Gemelas de Nueva York. A la mayoría de los que vivimos ese terrible suceso nos ha quedado un recuerdo muy nítido del lugar donde nos encontrábamos en ese momento. Entre otras anécdotas de ese día, que nunca podré olvidar, recuerdo que Tim Bromage se encontraba con Yolanda y conmigo viendo las imágenes de las explosiones en mi despacho del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid. Tim, que trabaja en una institución de Nueva York, estaba estremecido, casi sin poder pronunciar una sola palabra; su país había sido atacado por terroristas y su familia vivía en esa ciudad. En pocos días tenía que viajar en avión hasta Nueva York. No volví a verle hasta once años más tarde, cuando colaboramos de nuevo en una investigación junto con su colega Rodrigo Lacruz. Su carácter había cambiado, su semblante era más serio y ya no era tan comunicativo. Quizá fue el paso de los años o tal vez sus amargas vivencias habían modificado su forma de ser. Por su parte, Rodrigo Lacruz nació en la Comunidad Valenciana, pero ha pasado toda su vida profesional fuera de España, primero en Sudáfrica y más tarde en Estados Unidos. En la actualidad lleva a cabo sus investigaciones en el University College of Dentistry de Nueva York. Son tantos años fuera de España que habla español con un raro acento inglés.

Tim Bromage había realizado parte de su tesis doctoral en el University College de Londres junto a nuestro colega y amigo Chris Dean. Tim se había especializado en tejidos dentales y junto con Chris había publicado en 1985 un artículo en la revista *Nature* en el que debatían sobre la duración del desarrollo en los miembros de nuestra genealogía. Se basaban en la formación del esmalte de los incisivos y aquel trabajo fue el inicio de una línea de investigación trascendental para cambiar por completo nuestra idea sobre la biología de nuestros ancestros. Siguiendo con su interés por los tejidos fosilizados, Tim ha trabajado sobre los modelos de deposición y reabsorción del tejido óseo.

Rostros fosilizados y réplicas de alta precisión

Frente a lo que nos pueda parecer, los huesos no son elementos estáticos. Durante toda nuestra vida el hueso se reabsorbe y se restaura de manera continuada. Se estima que nuestro esqueleto se renueva por completo cada diez años. Desde que nacemos hasta que alcanzamos la edad adulta el proceso de formación de los huesos es muy peculiar: hay partes que crecen muy deprisa, mientras que otras lo hacen más despacio. Del mismo modo, algunas partes del hueso se reabsorben a mucha velocidad mientras que otras lo hacen con mayor lentitud. El resultado final lo podemos ver en los adultos. Lo más interesante del caso es que cada especie tiene sus propios patrones de deposición y absorción durante el desarrollo. Por ejemplo, esos patrones —regulados por ciertos genes— modelan la forma que puede tener nuestra cara o la de un australopiteco. Nuestras caras son diferentes a las de los australopitecos, porque no tenemos las mismas variantes de cada uno de los genes que regulan el desarrollo facial y el patrón de remodelado es distinto.

Estas investigaciones nos podían venir muy bien para estudiar la cara de ATD6-69. El hecho de que este fósil hubiera pertenecido a un individuo juvenil había sido utilizado como argumento para rechazar que los adultos de *Homo antecessor* tuvieran una cara moderna. Nuestros mayores detractores explicaban en sus trabajos de investigación que la cara del espécimen juvenil ATD6-69 era solo un estadio hacia una cara mucho más robusta y similar a la de un adulto de *Homo erectus, Homo heidelbergensis*, etc. Este era otro de los retos que debíamos asumir, pero había que encontrar el modo de contrastar esas aseveraciones que se escribían sin proponer ninguna alternativa. En otras palabras, se trataba de afirmaciones gratuitas sin base científica alguna, pero seguían haciendo mella en la credibilidad de la especie. La respuesta a esas

inquietudes llegó de dos maneras diferentes, una de ellas inesperada. Pero vayamos por partes.

Seguíamos teniendo contacto con Tim Bromage y habíamos conocido a su colega Rodrigo Lacruz. Les propusimos colaborar con nosotros: ¿sería posible obtener datos sobre el crecimiento facial de ATD6-69? Tim y Rodrigo estuvieron encantados de trabajar con nosotros y con unos fósiles tan interesantes. Contaban con un laboratorio magníficamente equipado y, sobre todo, tenían conocimientos y experiencia más que sobrados. Si alguien podía realizar ese trabajo eran ellos. Viajaron a Burgos en 2012 con la ilusión de colaborar en un proyecto tan atractivo y con la esperanza de conseguir la información deseada. Tim y Rodrigo observaron zonas de ATD6-69 que se conservaban muy bien, a pesar de llevar más de 800.000 años enterrado entre los sedimentos de la Gran Dolina. Tomaron réplicas de alta resolución de esas zonas de la cara del fósil. Esta técnica se utiliza desde hace muchos años, porque no daña los especímenes cuando están bien fosilizados. Se trata de siliconas especiales, que reproducen con una fidelidad asombrosa los detalles microscópicos de cualquier superficie. Lo primero que se debe hacer es retirar provisionalmente los productos que utilizan los restauradores para consolidar la integridad de los fósiles una vez que salen a la superficie. Los restos que no han fosilizado al cien por cien[25] todavía pueden sufrir deterioros importantes al contacto con la intemperie si no son tratados de manera conveniente por los profesionales. Cuando esos productos se han eliminado, se puede aplicar la silicona en las zonas que nos interesen y dejar que el producto se consolide durante unos minutos antes de retirarlo con cuidado. Las réplicas de alta resolución pueden ser entonces observadas con microscopios ópticos y electrónicos a muchos aumentos en cualquier parte del mundo, como si se estuvieran estudiando los fósiles originales. En este caso, el estudio microscópico se realizaría en Nueva York.

La investigación de Tim y Rodrigo incluyó réplicas de ejemplares de nuestra especie, así como del original KNM-WT 15000. Este fósil fue hallado en 1984 en el yacimiento de Nariokotome, próximo al lago Turkana, en Kenia, y perteneció a un joven que murió cuando tenía una edad biológica solo un poco más avanzada que la del joven de la Gran Dolina. De hecho, el esqueleto KNM-WT 15000 había recibido el nombre de *Turkana boy*, el chico de Turkana, mientras que nosotros hablábamos de «el chico de la Gran Dolina» para referirnos al ejemplar ATD6-69. La comparación era muy apropiada, pues los dos especímenes pertenecían a jóvenes fallecidos a una edad biológica muy similar y con una morfología facial claramente distinta.

El chico de Turkana tenía aproximadamente un millón y medio de años de antigüedad y había sido atribuido a *Homo erectus / Homo ergaster*. Si las hipótesis que manejaban Tim y Rodrigo eran correctas, el fósil KNM-WT 15000 tendría un patrón de remodelación óseo en la cara propio de la especie africana, mientras que el patrón facial de ATD6-69 debería ser muy similar al nuestro.

Y así fue. *Homo antecessor* tenía una cara como la nuestra, porque su patrón de remodelación facial era como el de *Homo sapiens*. En cambio, KNM-WT 15000 tenía un patrón diferente, que representaba a la cara propia de la especie *Homo erectus / Homo ergaster*. El artículo se publicó en 2013 en la revista *Plos One*. Para nosotros fue una evidencia más, y muy sólida, de que la cara moderna más antigua conocida hasta entonces era la de *Homo antecessor*. Pero algunos colegas, como nuestro amigo Jean-Jacques Hublin, no estaban dispuestos a dar su brazo a torcer.

UNA VEZ MÁS, DISCREPANCIAS

Ese mismo año se publicó un artículo en la revista *Journal of Human Evolution*, que probablemente era uno de los resultados de la tesis de Sarah Freidline. Jean-Jacques Hublin había dirigido su tesis y era el último firmante del artículo. Debemos reconocer que el trabajo era excelente y trataba exclusivamente de ATD6-69. Los autores habían conseguido una réplica del fósil de bastante calidad. Nunca sabremos dónde la obtuvieron, porque esa información no se explica en ningún momento en el trabajo. Es un dato muy relevante, por lo que no entendemos cómo los revisores lo dejaron pasar. En fin, los autores de la investigación tienen mucho prestigio y buenos contactos. Tampoco era una información que pudiera cambiar los resultados y lo dejamos estar. Sarah Freidline había escaneado la réplica con un equipo de muy buena precisión y había fijado puntos anatómicos de referencia (*landmarks*) en el ejemplar. Lo mismo hizo con una muestra muy amplia de maxilares actuales y de otros fósiles. Su trabajo consistió en simular la trayectoria de crecimiento (ontogenética) que habría seguido el maxilar ATD6-69 en el caso de que su propietario o propietaria[26] hubiera seguido viviendo hasta la adultez. Lo cierto es que ese maxilar apenas habría crecido dos o tres milímetros en algunas zonas de la cara, particularmente en la región alveolar con el fin de alojar los tres molares definitivos. Pero el ejercicio que hizo Sarah era muy apropiado y francamente interesante. Los datos tomados

de una muestra tan amplia de maxilares del registro fósil y de nuestra especie daban mucha credibilidad a sus resultados.

Quizá nuestros colegas del Instituto Max Planck esperaban que la cara del individuo al que perteneció ATD6-69 creciera de tal modo que al llegar al estado adulto no se pudiera reconocer el aspecto que tenía cuando murió. Pero se equivocaron. La traducción literal del inglés de las conclusiones de Sarah Freidline decía: «Encontramos que, si bien el crecimiento posnatal acentúa aún más las diferencias en las características faciales entre los neandertales y los humanos modernos, aquellas características que se han sugerido para vincular la morfología de ATD6-69 con los humanos modernos no se habrían alterado significativamente en el curso del desarrollo posterior».

De manera sintética, los resultados de Sarah sugerían que a medida que los neandertales crecían y se acercaban a la adultez, la forma de su cara se iba alejando de la nuestra. En cambio, la forma de la cara de ATD6-69 habría permanecido inalterada con el paso de los años que le hubieran quedado de vida para alcanzar el estado adulto; aunque hubiera seguido creciendo, la cara de aquel individuo joven de la Gran Dolina habría seguido teniendo una anatomía muy similar a la nuestra. No nos habíamos equivocado y una joven investigadora alemana nos dio la razón. Un equipo totalmente ajeno al Equipo Investigador de Atapuerca demostró que la edad juvenil del fósil ATD6-69 no era tan importante como pensaban los detractores de la especie. Definitivamente, la especie *Homo antecessor* estaba relacionada tanto con los neandertales como con los humanos modernos. Volvíamos a la casilla de salida. Parecía que no habíamos avanzado nada para resolver la ecuación.

Sin embargo, nuestro colega Jean-Jacques Hublin no se rindió ante evidencias tan contundentes. El artículo tenía una larga discusión de los resultados y una interpretación, como es habitual en todo trabajo científico. Para este equipo de investigadores, la cara moderna habría aparecido en distintos momentos de la evolución humana y en varios lugares de África y Eurasia. En otras palabras, la cara moderna habría surgido de manera convergente en diferentes estadios de nuestra evolución. La cara moderna de *Homo antecessor* era uno de esos *felices* eventos, pero en absoluto tenía nada que ver con la aparición de la cara moderna en África, hace unos 250.000 años, que definitivamente dio lugar a nuestra especie.

Es muy probable que esa conclusión no la escribiera Sarah Freidline, una joven todavía con poca experiencia, sino su director de tesis y último firmante del artículo. Quizá nunca los sepamos, ni tampoco es importante averiguarlo. Pero estaba muy claro para nosotros que esa conclusión sonaba a pataleta de

Jean-Jacques y a una manera de no renunciar a sus ideas. En todo caso, nos sentíamos halagados por la atención que nos dispensaba Jean-Jacques Hublin, que nos daba mucha visibilidad con su empeño en borrar del mapa a la especie *Homo antecessor*.

Un artículo más reciente, firmado en primer lugar por Rodrigo Lacruz en una revista de mucho prestigio, expone cuanto se sabe sobre la evolución de la cara media. Una de las ideas que maneja este artículo es precisamente la dificultad para proponer procesos de convergencia evolutiva en esa parte de la cara, que protege nada menos que los ojos, la nariz y la boca y está íntimamente relacionada con el oído. Esa parte de la cara es un conjunto muy compacto, que muy probablemente no admite cambios aleatorios sustanciales por procesos adaptativos. Técnicamente, se habla ahora de evolución de regiones completas que se denominan módulos. Están formados por partes anatómicas íntimamente relacionadas e inseparables. La cara es un buen ejemplo. Podemos dividirla en submódulos para explicar pequeños cambios evolutivos. Pero se trataría de matices sin influencia decisiva en el conjunto. Durante la evolución de una especie ciertos módulos pueden cambiar, mientras que otros permanecen inalterados. Es lo que en el capítulo 9 denominamos evolución en mosaico. Pues bien, la cara podría comportarse verdaderamente como un módulo y sus cambios evolutivos tenderían a producirse de manera equilibrada y en bloque. Es por ello por lo que seguiremos defendiendo que la cara *moderna* más antigua conocida es la que estamos viendo en *Homo antecessor*. La cuestión es averiguar cómo esa morfología facial llegó hasta nosotros con mínimas alteraciones. ¿Cómo sucedió? Ese seguía siendo un reto para nosotros.

Ante nosotros teníamos una ecuación endiablada: una especie de origen eurasiático tenía rasgos que habían heredado los neandertales y rasgos que habíamos heredado nosotros. Sin embargo, *Homo antecessor* no podía ser el último ancestro común de *Homo sapiens* y *Homo neanderthalensis*. Las conclusiones de los genetistas eran muy claras y no podíamos seguir empeñándonos en defender la hipótesis de 1997. Tenía que haber alguna solución que resolviera el enigma. Al menos, nuestros colegas más reticentes ya no identificaban los fósiles de TD6 ni con *Homo mauritanicus* ni con *Homo heidelbergensis*, mientras que los británicos apoyaban la presencia de *Homo antecessor* en la Gran Bretaña. El horizonte aparecía despejado; libre de nubarrones. Pero nos quedaba por demostrar que los fósiles de la Gran Dolina no debían ser incluidos en *Homo erectus*, un cajón de sastre

suficientemente grande para que en él pudieran caber todos los homininos del Pleistoceno Inferior.

18

El Lejano Oriente

En octubre de 2004 viajamos a Pekín para asistir a un congreso internacional que celebraba el centenario del nacimiento del profesor Pei Wenzhong y el septuagésimo quinto aniversario del hallazgo del primer cráneo fósil en la Localidad 1 yacimiento de Zhoukoudian. El acto se llevó a cabo en el Instituto de Paleontología de Vertebrados y Paleoantropología de Pekín. Además de los debates y de las charlas que podíamos escuchar, el largo viaje en avión merecía la pena solo por visitar los diferentes yacimientos de Zhoukoudian, que se localizan en la llamada Colina del Hueso de Dragón. En particular, la Localidad 1 de Zhoukoudian había sido un referente importantísimo durante la primera mitad del siglo XX.

Este yacimiento fue descubierto en 1921 por el geólogo sueco Johan G. Andersson y excavado entre 1921 y 1923 por el paleontólogo austríaco Otto Zdansky. Dos dientes humanos encontrados por este último llamaron la atención del paleoantropólogo canadiense Davidson Black, que se hizo cargo de los trabajos de excavación hasta finales de la década de 1930. En Zhoukoudian trabajaron muchos jornaleros locales a pico y pala, que desenterraron en muy poco tiempo un número impresionante de fósiles humanos de aspecto desconocido hasta entonces. Black acuñó el nombre *Sinanthropus pekinensis* para aquellos fósiles, que tras la revisión de Ernst Mayr pasarían a formar parte del taxon *Homo erectus*.

El profesor Pei Wenzhong es todo un mito en la Academia de Ciencias de China. Junto con sus colegas Yan Zhongjiang y Jia Lanpo dirigió los trabajos de excavación en los yacimientos de Zhoukoudian hasta el comienzo de la segunda guerra mundial. Es curioso que tanto los yacimientos de Atapuerca como los de Zhoukoudian hayan sido dirigidos por tres codirectores. Los tres responsables chinos tenían aproximadamente la misma edad, pero parece que Pei Wenzhong tuvo más peso en la dirección de los yacimientos. Contó con la inestimable ayuda del paleoantropólogo alemán Franz Weidenreich, que hizo un trabajo formidable de restauración de los fósiles humanos, así como descripciones de los restos, dibujos y fotografías que han quedado para la posteridad.[27] Aquel trabajo de Weidenreich vale su peso en oro, puesto que un submarino japonés hundió el buque que transportaba todos los restos

hallados en la Localidad 1 hacia Estados Unidos cuando China fue invadida por la Armada Imperial Japonesa. Al menos esta es la versión oficial, aunque existen otras historias acerca del destino de esta fabulosa colección.

Eudald Carbonell tuvo la oportunidad de saludar personalmente al codirector Jia Lanpo, considerado el fundador de la antropología de China. En 1995, Eudald fue invitado por el gran arqueólogo John Desmond Clark a participar en un acto en la Fundación creada por J. Paul Getty en la ciudad de Los Ángeles. Lo recuerda muy bien porque aterrizó en Estados Unidos el 19 de abril, justo cuando se produjo el sangriento atentado terrorista en la ciudad de Oklahoma perpetrado por Timothy McVeigh y Terry Nichols, que dejó un reguero de muerte y destrucción. Los hallazgos en la Gran Dolina un año antes propiciaron que Eudald fuese invitado a la Fundación Paul Getty para contar nuestras experiencias en Atapuerca. El profesor Clark Howell le presentó a Jia Lanpo, que entonces contaba con ochenta y siete años. Era el último de los tres codirectores de Zhoukoudian que todavía seguía con vida. Jia Lanpo falleció el 8 de julio de 2001, justo siete años después del hallazgo de los fósiles humanos en el Estrato Aurora de la Gran Dolina.

Los yacimientos de Zhoukoudian

En 2004 todavía era necesario recorrer los más de cuarenta kilómetros que separaban los yacimientos de Zhoukoudian del centro de la ciudad por una carretera muy estrecha y en mal estado. El viaje se realizaba en un autobús que, muy probablemente, en España no habría pasado la ITV. Las carretas tiradas por animales dificultaban con frecuencia el paso del autobús. El abismo que separaba entonces la modernidad de las grandes ciudades de la China más rural era entonces muy profundo. Cuesta entender el impresionante crecimiento económico experimentado por el llamado «gigante asiático» en tan solo una década. En la actualidad, la Colina del Hueso de Dragon es un parque más de la imponente ciudad de Pekín, pero en 2004 todavía se conservaba una vieja aldea, cuyos habitantes malvivían de la venta de los recuerdos que adquiríamos los visitantes.

Cuando finalmente llegamos a nuestro destino nos llevaron directamente a la Localidad 1 del complejo cárstico. Una rampa de cemento nos condujo hasta lo que un día fue la base del yacimiento. Al llegar a una pequeña explanada y mirar hacia lo alto pudimos entender cómo se habría excavado aquella cueva. El espacio vacío que quedó tras la excavación durante poco más de quince años es impresionante. El autobús que nos transportó hasta la

entrada del complejo seguramente podría haber maniobrado sin dificultad en el interior de la cavidad. Ahora estamos seguros de que a los científicos de entonces solo les interesaba encontrar fósiles muy completos y herramientas de piedra. No había un método arqueológico de excavación, sino un verdadero afán por encontrar fósiles. Lamentablemente, se perdió una información arqueológica y geológica fundamental, que habría permitido interpretar el proceso de formación del yacimiento. También se perdieron los microvertebrados, indicadores biocronológicos y paleoclimáticos esenciales. Pero así eran las cosas en las décadas de 1920 y 1930 y ya no se puede dar marcha atrás ni caer en lamentaciones inútiles. A pesar de todo, los yacimientos de la Colina del Hueso de Dragón fueron catalogados como patrimonio mundial por la UNESCO en 1987. Siempre decimos que las generaciones futuras explicarán que durante la primera mitad del siglo XXI nosotros empleábamos un método de excavación muy arcaico y que se perdió una información muy valiosa para la posteridad. Trabajamos lo mejor que podemos y con la idea de recuperar toda la información posible. Pero seguramente surgirán nuevas técnicas y métodos novedosos, que aún conseguirán más datos y más precisos.

Los fósiles de la Localidad 1 —o las réplicas en escayola que se hicieron en aquellos años— nos interesan mucho porque la datación de los diferentes niveles de este yacimiento se estima entre 700.000 y 200.000 años, es decir, los fósiles *humanos* más antiguos serían casi contemporáneos con los de *Homo antecessor*. Aparte del interés por las cuestiones científicas, para uno de nosotros (JMBC) suponía el primer viaje a China. Los aspectos culturales de este país en pleno desarrollo, la gastronomía y la amabilidad de la gente sencilla fueron todo un descubrimiento y una experiencia personal única. Además, nos acompañaron en el viaje un buen número de colegas y amigos franceses y nuestra estancia fue sumamente agradable. No podía imaginar que la experiencia se repetiría muchas veces en años venideros.

UNA COLABORACIÓN FRUCTÍFERA

Nuestro colega Xing Song llegó al Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana (CENIEH) en 2010. Estaba realizando su tesis doctoral sobre la dentición de los homininos en el Instituto de Paleontología y Paleoantropología de Pekín bajo la dirección del profesor Liu Wu y tenía mucho interés en conocer los fósiles de la Gran Dolina. María Martinón fue su tutora durante el año que pasó con nosotros; estudió los fósiles y participó

en la campaña de excavación en la sierra de Atapuerca. De esa relación surgió una buena amistad, de la que nacería una colaboración muy fructífera con su director de tesis y con la profesora Wu Xiujie. María viajó a Pekín en 2011 y formó parte del estudio de dientes recuperados hace varias décadas en un yacimiento de China. La colaboración fue tan buena que se prolongó hasta que la pandemia del SARS-CoV-2 impidió continuar las visitas anuales a Pekín. En 2013, uno de nosotros (JMBC) se sumó al proyecto, una vez concluidas sus obligaciones como director del CENIEH.

Recordamos muy bien las primeras impresiones de Xing Song cuando examinó los dientes de *Homo antecessor*. Nos decía con admiración que los dientes de TD6 le evocaban a los del yacimiento de Zhoukoudian. Song todavía tenía poca experiencia y, por tanto, mucha objetividad y espontaneidad en sus comentarios. Se fijaba en los rasgos dentales más arcaicos, que contrastaban con la modernidad de la cara. De alguna manera, y sin ser consciente todavía de ello, Song nos estaba confirmando que la especie *Homo antecessor* tiene un origen eurasiático. Los debates con Song alimentaron nuestro deseo de conocer de primera mano los fósiles originales de China. En las primeras descripciones de los fósiles de la Gran Dolina habíamos realizado comparaciones con los fósiles chinos, pero nuestra única referencia eran los textos escritos por algunos colegas. Había llegado el momento de comprobar por nosotros mismos lo que otros habían descrito en sus trabajos. Solo nos quedaba por averiguar si *Homo antecessor* podía ser incluido en *Homo erectus*, como una subespecie europea. Los datos previos observados en el cráneo no avalaban esa tesis, pero queríamos tener más información, en particular de los dientes.

Tras la segunda guerra mundial, China estuvo muy aislada del resto del mundo. La inestabilidad política impidió un rápido progreso de la ciencia y provocó el estancamiento de ciertos ámbitos. Entre ellos, la prehistoria y la evolución humana quedaron muy desconectadas del mundo occidental. Es importante recordar esta cuestión, porque se cuentan con los dedos de la mano los expertos occidentales que han tenido acceso al estudio de los originales de China. Las excavaciones en este país no fueron demasiadas y los métodos de trabajo dejaban mucho que desear. Se excavaba muy deprisa, sin un control riguroso, y los yacimientos carecían de dataciones fiables.

El estudio de la evolución humana en el Lejano Oriente

Los expertos de China han comenzado a publicar con regularidad en inglés y en las revistas occidentales tan solo en las dos últimas décadas. Empezamos ahora a conocer el enorme potencial de la prehistoria y la evolución humana de este gran país, gracias al empleo de métodos fiables. Es normal que la evolución humana de las décadas de 1970 y 1980 se centrara en los importantísimos hallazgos de África, mientras China quedaba al margen por falta de información. Todos estábamos conformes con la idea de que la especie *Homo erectus* habitó durante miles de años tanto la gran masa continental de Asia como las islas de la actual República de Indonesia, Filipinas, etc. Como europeos, nos interesaba mucho lo que había sucedido en Europa durante el Pleistoceno. Además, la historia de la evolución humana en África era —y sigue siendo— apasionante. La prehistoria del Próximo Oriente estaba a nuestro alcance, pero el Lejano Oriente estaba demasiado apartado y solo unos pocos habían conseguido participar en proyectos científicos enfocados al estudio de la evolución humana en China o en las islas del archipiélago de Indonesia. La evolución humana en aquellas tierras también nos importaba, por supuesto, pero conseguir la información necesaria nos parecía una utopía.

Durante el otoño de 2013 viajé con María Martinón a Pekín. Nuestro colega Liu Wu nos recibió en el fabuloso aeropuerto construido con motivo de los Juegos Olímpicos de 2008. Nos acogió con una enorme sonrisa y un afecto inusual. Siempre decimos que Liu Wu es como un «niño grande», tímido, afectuoso y entrañable. También tuve ocasión de conocer a nuestra colega Wu Xiujie, que trabajaba codo con codo con Liu Wu y que también me causó una impresión muy agradable; tal para cual. Sin duda, estábamos entre amigos y nos sentimos como en nuestra casa. Además, tuve la satisfacción de volver a saludar al profesor Wu Xinzhi, que había participado en 1992 en el congreso que organizamos en el castillo de la Mota de Valladolid. Wu Xinzhi ya se había jubilado y pasaba muy de largo los ochenta años, pero conservaba su tremenda humanidad y cordialidad. Junto con el estadounidense Milford H. Wolpoff y el australiano Alan G. Thorne, había defendido que la especie *Homo erectus* dio origen a nuestra especie tanto en África como en Eurasia. Los contactos que mantuvieron las poblaciones de esta especie en estos dos enormes continentes habrían mantenido la unidad de *Homo erectus*, que poco a poco acabó por transformarse en *Homo sapiens*. Esta hipótesis, que se conoce como la teoría multirregional, dejó paso a finales de la década de 1980 a la idea de un origen único de nuestra especie en África: la conocida teoría de la Eva mitocondrial

o de la Eva Negra, que defiende la formación de nuestra especie en África y su posterior expansión por todo el planeta hace unos 120.000 años. Wu Xinzhi no había cambiado de opinión y sus ideas eran admitidas como un dogma por sus discípulos. Entre ellos estaban nuestros nuevos amigos Liu Wu y Wu Xiujie.

Nuestra distinta forma de pensar y el pésimo nivel de inglés de Liu Wu y Wu Xiujie parecían una barrera casi infranqueable, pero con buena voluntad todo fue como la seda y nuestras relaciones se han mantenido extremadamente cordiales durante muchos años. La pandemia ha paralizado nuestros continuos viajes a China, pero seguimos colaborando mediante correo electrónico. Xing Song es de otra generación; ha realizado una estancia en Estados Unidos y su forma de pensar y hacer ciencia ya no tiene nada que ver con la de sus mentores.

Aquellos viajes a Pekín suponían una oportunidad para conocer los originales de los fósiles chinos, que desde siempre habían sido atribuidos a *Homo erectus*, sin importar dónde se habían encontrado y su posible datación. Ese tema era muy interesante y pudimos trabajar en él, pero también nos importaba y mucho poder comparar los fósiles de China con los de la Gran Dolina. Era una estupenda ocasión para saber qué posible relación —si es que la había— tenían las poblaciones que vivieron en China y Europa durante el Pleistoceno. La distancia entre Pekín y la península ibérica es de unos 9000 kilómetros, pero estamos estudiando un período que duró miles de años, un tiempo suficiente para salvar esa distancia en unas cuantas generaciones sin necesidad de los transportes del siglo XXI.

Muy pronto descubrimos que la supuesta homogeneidad de las poblaciones del Pleistoceno de China era solo un mito. Debemos reconocer con humildad que nuestra ignorancia sobre las antiguas poblaciones del Lejano Oriente era absoluta. La variabilidad que fuimos conociendo podía ser el resultado de la evolución de aquellos *humanos* durante miles de años o la consecuencia de migraciones repetidas a lo largo del tiempo, con o sin hibridación. En otras palabras, las conclusiones que se podían extraer del estudio de la evolución humana en China eran exactamente las mismas que las que obteníamos al estudiar la evolución de nuestros ancestros en Europa. El escenario era similar y, tal vez, mucho más complicado. Lo que pudo suceder en la inmensa extensión de la masa continental de Asia durante miles de años es una gran incógnita, que se despejará cuando se estudien con cuidado los yacimientos ya conocidos y los que aún se van a encontrar.

Además, todavía existe una cuestión muy compleja sin resolver: ¿qué relación existe entre los humanos que vivieron en el territorio que hoy en día ocupa China y los que vivieron en las actuales islas de Indonesia y Filipinas? Los mares que rodean estas islas son muy someros y durante las glaciaciones el nivel del mar bajaba lo suficiente como para que todas estas islas formaran parte del continente. En épocas glaciales el hielo se acumulaba en el norte de Eurasia y el nivel del mar podía llegar a descender hasta más de cien metros. En esas circunstancias, las especies animales del continente invadían los territorios insulares y viceversa. Esos movimientos migratorios han quedado bien documentados en docenas de yacimientos. Los seres *humanos* también se movían y esa dinámica ha quedado reflejada en el registro fósil. Las poblaciones humanas del Pleistoceno del sudeste de Asia no son muy diferentes de las de China, pero los expertos son capaces de distinguirlas sin problema. El galimatías que existe en la actualidad en la evolución humana de Asia se irá resolviendo poco a poco, pero ya podemos decir que la idea de una única especie —*Homo erectus*— viviendo en Asia durante miles y miles de años no está en absoluto justificada.

Cuando estudiamos la dentición de las poblaciones de China empezamos a darnos cuenta de que existía mucha variabilidad. Encontramos paralelismos con las poblaciones de Europa, confirmando aquella idea de la tesis de María Martinón: en Eurasia ocurrieron muchas cosas durante el Pleistoceno, con independencia de lo que estuvo sucediendo en África. También descubrimos que los caracteres nuevos (apomórficos) de *Homo antecessor* no se encontraban en las poblaciones de China y viceversa. Era una observación que tenía toda la lógica considerando esa distancia de 9000 kilómetros entre un extremo y el otro de Eurasia. Algunos de los premolares y molares de yacimientos como los de Zhoukoudian, Hexian y Yiyuan, cuya antigüedad se cifra entre 600.000 y 400.000 años, presentan rasgos exclusivos (autoapomórficos). Puesto que los humanos de estos yacimientos se asignan a *Homo erectus*, el estudio de la dentición confirmaba las diferencias que habíamos notado en nuestros trabajos de la década de 1990 entre esta especie y *Homo antecessor*. Aquellos rasgos dentales se sumaban a los que ya se habían detectado en el cráneo y que permitían la distinción entre *Homo antecessor* y *Homo erectus*. El asunto quedó pronto resuelto.

Desde 2010 hasta 2022 hemos ido publicando junto con nuestros colegas Liu Wu, Wu Xiujie y Xing Song la descripción de los dientes de un número importante de yacimientos de China. En todos ellos llegamos a la conclusión de que la colonización de Asia no se explica solo con una única llegada de

seres *humanos* procedentes del oeste hace al menos dos millones de años y su evolución local en este vasto continente. Pensamos que pudo haber un número significativo de recolonizaciones, que podrían explicar la diversidad de las poblaciones del Pleistoceno de Asia. Pero, en cualquier caso, el escenario evolutivo de este continente excluía lo acontecido en el oeste de Europa. *Homo antecessor* podía tener similitudes con las poblaciones de China simplemente porque tanto la especie de la Gran Dolina como ciertos homininos de ese país podrían tener un origen común.

Además, es importante explicar un detalle —no menor— que nos había interesado mucho y que desde siempre ha resultado ser enigmático. Franz Weidenreich no solo realizó descripciones muy detalladas sobre los fósiles humanos de Zhoukoudian, sino que dedicó su tiempo a reconstruir como pudo varios de los cráneos. Los huesos del neurocráneo suelen conservarse bien, pero los huesos de la cara son muy frágiles y lo habitual es que terminen por romperse antes de que los restos orgánicos queden enterrados y comience el proceso de fosilización. En las reconstrucciones realizadas por Weidenreich se aprecia una cara media muy similar a la nuestra y a la que nos encontramos en *Homo antecessor*. En 1930 todavía no se conocían la mayoría de los fósiles que hoy en día nos ilustran sobre la evolución de diversas partes esqueléticas. Es posible que Weidenreich tomara como modelo la cara de nuestra especie para reconstruir la cara de *Sinanthropus pekinensis*; o tal vez no. Lo poco que se ha conservado de la cara media muestra un parecido asombroso con *Homo sapiens*. Antes de 1995, cuando conocimos la cara media de *Homo antecessor*, casi todos dábamos por buena la idea de que Weidenreich se habría fijado en la cara de nuestra especie para realizar sus reconstrucciones. Ahora ya no podemos estar tan seguros. Hace más de 800.000 años nuestra cara media ya estaba presente en una especie *humana*. ¿Qué nos impide aceptar que la cara media moderna también estuvo presente en los *humanos* de Zhoukoudian? Si así fue, ¿qué explicación podemos ofrecer para dar cuenta de esa coincidencia? Además, un fósil hallado en 1993 en el yacimiento de la cueva de Tangshan, cerca de la ciudad china de Nankín y datado en medio millón de años, también tiene rasgos faciales similares a los de nuestra especie. En el próximo capítulo trataremos de exponer nuestras teorías, que aspiran a encontrar un escenario plausible para entender esta cuestión.

De momento, nuestros viajes a China confirmaron que *Homo antecessor* tenía suficientes diferencias con *Homo erectus* como para considerar que estas dos especies representan ciertamente taxones distintos. Además, esos

viajes también nos han dejado claro que la *humanidad* del Pleistoceno fue extremadamente diversa. Estamos convencidos de que en el Lejano Oriente vivieron homininos diferentes a los africanos. No importa si consideramos que *Homo erectus* y *Homo ergaster* representan el mismo taxon o son homininos diferentes, porque todo depende del ancho de nuestra manga. Lo cierto es que existen diferencias observables y cuantificables entre unos y otros. Es más, la variabilidad en el Lejano Oriente tendrá que ser estudiada con mucha más atención, y tal vez tengamos que dejar a un lado esa idea tan extendida de que absolutamente todos los homininos del Pleistoceno de esa vasta región del planeta pertenecieron a *Homo erectus*.

Tan solo nos quedaba por despejar una incógnita: ¿por qué algunas poblaciones de *Homo erectus* presentan una cara media similar a la nuestra y a la de *Homo antecessor*? Pero antes de proponer soluciones a la ecuación, llegaría el último capítulo del estudio de la especie de la Gran Dolina.

19

PROTEÍNAS FÓSILES

Hacia mediados de la primavera de 2016, el científico italiano Enrico Cappellini trató en vano de ponerse en contacto con nosotros. De manera incomprensible, los mensajes que enviaba no llegaban a su destino; es muy probable que tuviera erratas en nuestra dirección de correo electrónico profesional. Finalmente, consiguió dar con nosotros durante el mes de mayo gracias a sus contactos con el genetista Carles Lalueza. Conocemos a Carles desde hace muchos años; tuvo buen ojo y capacidad para dedicarse al estudio del ADN antiguo cuando este ámbito científico empezaba a ofrecer sus primeros resultados y ha tenido un gran éxito profesional. Carles facilitó a Enrico el contacto personal de uno de nosotros (JMBC). Así comenzó ese último capítulo de la historia de la especie de la Gran Dolina.

Cappellini quería saber si deseábamos colaborar con él en la posible obtención y estudio de proteínas de los fósiles de *Homo antecessor*. Antes de responder el correo de Cappellini, llamé por teléfono a Carles y me informé sobre las credenciales de este investigador. El acceso al patrimonio fósil no se puede conceder a cualquiera que lo pida. Ese acceso está regulado por leyes que protegen la integridad del patrimonio y quienes tenemos un permiso temporal para su estudio debemos ser muy cautos. Carles me comentó que conocía los trabajos de este científico italiano y que podía confiar en él. En efecto, Enrico Cappellini lleva a cabo sus investigaciones sobre paleoproteómica en el Centro de Geogenética de la Universidad de Copenhague y ahora sabemos que es uno de los mejores expertos tanto en cuestiones conceptuales como en la aplicación de las técnicas más avanzadas de este campo. Una vez que supe esta información y que el propio Carles colaboraba con Cappellini respondí a su correo.

El estudio de las proteínas antiguas

La paleoproteómica es un ámbito de investigación multidisciplinar en rápido crecimiento en el que se aúnan los conocimientos de la biología molecular, la paleontología, la arqueología, la paleoecología y la historia. Se basa en la longevidad y diversidad de las proteínas y posibilita explorar cuestiones

fundamentales sobre el pasado. Sus orígenes son incluso anteriores a la caracterización del ADN en los fósiles. El interés en las proteínas antiguas data nada menos que de la década de 1930, mucho antes de que Francis Crick, Rosalind Franklin y James Watson descubrieran en 1953 la forma en doble hélice de la macromolécula del ADN. Sin embargo, hasta la llegada de la espectrometría de masas[28] de ionización suave[29] en la primera década del siglo XXI no ha sido posible poner a punto una técnica capaz de aislar con éxito las proteínas antiguas. La paleoproteómica es hoy un campo en expansión con diversas aplicaciones, que incluyen la identificación taxonómica y la filogenia de especies a partir de las proteínas obtenidas en huesos, dientes, conchas o cáscara de huevos. También es muy útil en la exploración de dietas pretéritas gracias al estudio de cálculos dentales o de los restos de alimentos que persisten en las piezas de cerámica, así como en la caracterización de enfermedades del pasado.

En su correo, Enrico Cappellini me explicó a grandes rasgos su proyecto sobre el estudio de proteínas antiguas en fósiles de vertebrados, incluidos los de las especies *humanas*, y su particular interés en los restos fósiles de *Homo antecessor*. Comprendí de inmediato las posibilidades que se abrían ante nosotros y le propuse una reunión en nuestro centro de investigación de Burgos para examinar la colección de TD6 y valorar sus posibilidades. Cappellini me había convencido con rapidez, aunque en ese momento no conocía ni el método ni la técnica que permitían recuperar proteínas antiguas. Pensé en la consistencia «pétrea» de los restos fósiles del nivel TD6 y me asaltaron dudas sobre la posibilidad de que se hubiera conservado una sola molécula orgánica dispuesta a ser reconocida y estudiada. Pero también era muy tentador intentarlo; no teníamos nada que perder. Por supuesto, la posibilidad de obtener ADN de los restos fósiles de la Gran Dolina era una utopía que había sido descartada desde siempre.

El ADN se degrada con suma facilidad en ambientes cálidos y húmedos y resiste con dificultad el paso del tiempo aun en condiciones óptimas. Las proteínas, en cambio, tienen una estabilidad mucho mayor y pueden preservarse durante varios millones de años si el medio donde se conservan lo permite. El ADN nuclear y mitocondrial más antiguo conocido hasta el momento se obtuvo de los fósiles *humanos* del yacimiento de la Sima de los Huesos de la sierra de Atapuerca. Se trata de un hito difícilmente superable y conseguido gracias a que estos fósiles se mantuvieron durante 400.000 años en un ambiente cerrado y muy estable y aislados del entorno por una verdadera *lápida* de carbonato cálcico. La obtención de ADN en neandertales

ha posibilitado conocer aspectos peculiares y sorprendentes de estos *humanos*, como el color de su pelo y de sus ojos, las posibles enfermedades que padecieron, los alimentos que consumieron y otros muchos aspectos de su biología. Estudiar el ADN ha supuesto un salto increíble en el conocimiento de la biología de estos *humanos* tan próximos a nosotros, porque permite llegar hasta la misma raíz del origen molecular de sus rasgos fenotípicos. Ya sabemos que los caracteres que podemos observar en los organismos (el fenotipo) resultan de la interacción de los genes y el medio ambiente externo e interno. Pero ¿qué nos puede aportar el estudio de las proteínas?, ¿podría darnos información acerca de las relaciones de parentesco entre las especies del pasado?

Para nosotros eran preguntas muy pertinentes en ese momento, puesto que nunca nos habíamos parado a pensar en lo que podía ofrecer la paleoproteómica. Ese nuevo ámbito había dejado atrás las teorías de quienes soñaron con él en el siglo XX para transformarse en una realidad tangible durante la primera década del siglo XXI. Las proteínas son moléculas de gran tamaño formadas por cadenas lineales de aminoácidos. Como es bien conocido, no solo forman parte estructural de los organismos, sino que cumplen numerosas funciones. Pensemos en las hormonas, la insulina, las enzimas, la hemoglobina, la ferritina, las inmunoglobulinas, etc., y nos daremos cuenta de la importancia que tienen las proteínas en todas las funciones vitales. Sabiendo que los aminoácidos se sintetizan gracias a la lectura directa del genoma que llevan a cabo los ribosomas[30] y el ARN mensajero podemos comprender su importancia. Las proteínas son la expresión inmediata de los genes y, por consiguiente, si se consigue identificarlas también se conocerá de manera indirecta el genoma de los organismos. De hecho, el término «proteína» nos ha llegado de la palabra griega *proteios*:[31] primario, principal, porque ellas son el primer producto que surge de la expresión génica. Por todo ello, no nos cabe duda de que la paleoproteómica está llamada a ser la verdadera *piedra filosofal* que enriquecerá en poco tiempo nuestro conocimiento de muchas especies fósiles y de sus relaciones filogenéticas.

Colaboración Atapuerca-Copenhague-Barcelona

A primeros de junio de 2016 Enrico Cappellini se presentó en el Centro de Investigación sobre la Evolución Humana de Burgos. Mi primera impresión

fue excelente. Carles Lalueza me había avisado de que era una persona muy especial. La verdad, no llegué a entender qué quiso decir con esas palabras; podía ser algo bueno, pero lo más probable es que me advirtiera sobre el carácter un tanto raro de Enrico. Todos somos un poco especiales, porque nadie se libra de tener esas manías que se acentúan con los años. En fin, estaba sobre aviso, aunque a mí lo que realmente me importaba era el trabajo. Enrico es una persona de aspecto serio y con buena actitud. No noté ningún tipo de ansia o apetencia por los fósiles, más bien al contrario: su respeto era exquisito. Eso me tranquilizó. Con la ayuda de Pilar Fernández Colón, restauradora jefa del centro de investigación, le mostramos a Enrico absolutamente todos los restos de *Homo antecessor*, perfectamente etiquetados y conservados en sus cajas correspondientes. Tan solo faltaban los ejemplares originales que se exhiben en el Museo de la Evolución Humana de Burgos.

Enrico examinó con admiración uno a uno todos los ejemplares. Le llamó la atención el húmero ATD6-148 («Rafa») por su excelente estado de conservación. De ese ejemplar podía extraerse un pequeño fragmento para el análisis. Jamás le hubiera dejado atentar contra la integridad de ese fósil, que algún día estará en las vitrinas especiales del Museo de la Evolución Humana, pero no hizo falta hacer ningún comentario al respecto. Enrico era consciente de que ese ejemplar era demasiado importante como para extraer de él una parte del hueso fosilizado y lo descartó de inmediato. En ese momento confirmé la gran profesionalidad y honradez de Enrico. Conviene aclarar que la técnica para conseguir proteínas es destructiva, como lo es la técnica para obtener ADN. Así que teníamos un dilema que resolver. Enrico había viajado desde Dinamarca y no se podía volver con las manos vacías.

Tras examinar toda la colección, nos detuvimos a charlar y reflexionar sobre las muestras que necesitaba. Le ofrecí varias bolsas de plástico con trozos muy pequeños de hueso, imposibles de identificar. Podían haber pertenecido a *Homo antecessor*, aunque también podían ser restos de alguna de las especies de grandes vertebrados obtenidos en el nivel TD6. Enrico aceptó las bolsas, pero no podía prometer ningún resultado con ese material. Finalmente, recordé un fragmento de diente que había sido utilizado previamente para dos estudios muy importantes. Se trataba de una lasca de la cara bucal, muy posiblemente de un primer molar inferior permanente de *Homo antecessor*, marcado con las iniciales ATD6-92. Su tamaño no era mayor de un centímetro cuadrado y hubiera terminado en una bolsa de plástico con otros restos irreconocibles, de no ser por nuestra experiencia en

la identificación de los fragmentos más pequeños obtenidos en los yacimientos. Ese trocito de diente conservaba una parte del esmalte, que había permitido estimar la velocidad de formación de esta sustancia bajo la potente resolución de las lentes de un microscopio patentado por Timothy Bromage, de quien hablamos en el capítulo 17. Mario Modesto, a la sazón doctorando del equipo, se llevó el espécimen ATD6-92 a un centro de investigación de Nueva York y consiguió averiguar que los dientes de *Homo antecessor* se formaban casi con la misma rapidez que los nuestros. A partir de este resultado, se podía inferir que aquella especie del Pleistoceno Inferior llegaba al estado adulto hacía los quince o dieciséis años. Su tiempo de desarrollo ya se aproximaba al de *Homo sapiens*, algo que habíamos deducido en estudios previos, aunque ahora teníamos nuevos datos y muy importantes. Cuando parecía que aquel fragmento había cumplido con creces su papel en las investigaciones, dos buenos amigos y expertos en geocronología, Rainer Grün y Mathieu Duval, fueron capaces de obtener una datación del nivel TD6 empleando un diminuto trozo de esmalte de ATD6-92. Era la primera vez que se conseguía averiguar la antigüedad de este nivel utilizando uno de los restos humanos de la colección. Los resultados confirmaron que la especie *Homo antecessor* vivió en la sierra de Atapuerca hace entre 800.000 y 900.000 años. Sin embargo, aquel insignificante trozo de diente aún tenía mucho más que aportar. Se lo ofrecí a Enrico, puesto que de ese espécimen quizá ya no se podía extraer más información. Si se destruía habría sido por una buena causa. A Enrico le pareció bien y lo preparó para su viaje de regreso de manera muy profesional. La verdad es que la impresión que me causó Enrico era inmejorable y deposité en él la esperanza de que los fósiles humanos de la Gran Dolina pudieran ser un elemento de referencia de la paleontología molecular.

Mantuvimos contactos esporádicos tanto con Carles Lalueza como con Enrico Cappellini, que nos fueron informando sobre el progreso de la puesta a punto de las técnicas del laboratorio de la Universidad de Copenhague y del análisis de las muestras. También comenzó a intervenir en el proceso el genetista Tomàs Marquès Bonet, de la Universitat Pompeu Fabra de Barcelona,[32] que había comenzado un proyecto de colaboración con Enrico Cappellini. La reputación de Tomàs Marquès es formidable, y esa alianza entre Barcelona y Copenhague alimentó nuestra confianza en el éxito de la empresa. Gracias a Tomàs, supimos que Enrico tenía entre manos otras colaboraciones y que estaban obteniendo resultados muy prometedores con los rinocerontes (género *Stephanorhinus*) del yacimiento de Dmanisi y con un

ejemplar de la especie *Gigantopithecus blacki*[33] procedente de un yacimiento de China. El rinoceronte de Dmanisi está datado en aproximadamente 1.800.000 años y el diente de *Gigantopithecus* es un poco más antiguo: 1.900.000 años. Esos dos trabajos tenían muy ocupados a todos los miembros del equipo de Enrico, por lo que deberíamos tener paciencia.

La confirmación de que «Homo antecessor» es una especie de nuestra filogenia

Sin embargo, no tuvimos que esperar demasiado. En septiembre de 2017, un correo electrónico de Enrico me anunció que las muestras de hueso no habían resultado de utilidad, pero que el diente estaba proporcionando información muy prometedora. Me envió los resultados preliminares, con la advertencia de que se deberían comprobar muchos detalles antes de darlos por buenos. A partir de ese momento supimos que todo podía terminar de la mejor manera posible. El asunto se estaba poniendo de cara y empezamos a compartir información entre nosotros. Le enviamos nuestro último artículo acerca de *Homo antecessor*, recién publicado en la revista *Evolutionary Anthropology*, donde habíamos recopilado todos los caracteres de los homininos de la Gran Dolina y lo que sabíamos de la especie. Enrico me confesó entonces su plan: el estudio de los rinocerontes de Dmanisi y del diente de *Gigantopithecus* había tenido éxito y estaban en conversaciones con el editor de la revista *Nature* para publicar los resultados. No querían precipitarse a publicar los resultados de *Homo antecessor* antes de saber la respuesta del editor. Entendimos bien la estrategia de Enrico y decidimos esperar acontecimientos. Fue un tiempo de espera, en el que las relaciones con Tomàs Marquès se fueron consolidando hasta un punto de franca colaboración y amistad.

Durante 2018, la comunicación con Enrico Cappellini fue más bien escasa, pero al menos nos confirmó que los resultados seguían siendo muy prometedores y casi definitivos. Ese año nos visitó de nuevo junto con dos miembros de su equipo: Frido Welker y Jazmín Ramos-Madrigal, que aprovecharon para encontrarse con nosotros durante la campaña de excavación en la sierra de Atapuerca. Se trataba no solo de conocer el yacimiento de la cueva de la Gran Dolina, sino de coordinar la redacción de un manuscrito para la revista *Nature*. Todo marchaba sobre ruedas. Habían sido tres años de espera desde que Enrico se llevó las muestras de *Homo antecessor* a Dinamarca, pero todo acaba llegando. La visita de Enrico fue decisiva para saber que ellos ya daban por buenos los resultados y que

teníamos que diseñar la mejor manera de exponer las conclusiones a la comunidad científica en una de las dos revistas más importantes de la ciencia universal. Enrico y sus dos acompañantes nos confirmaron que los artículos sobre el rinoceronte de Dmanisi y *Gigantopithecus* no tardarían en ver la luz. También aprovecharon para saber si estábamos dispuestos a compartir la autoría del artículo sobre *Homo antecessor* con los científicos de Dmanisi. Fue la primera revelación de que el equipo de Enrico había realizado análisis sobre un diente humano de este yacimiento de la República de Georgia. Aunque habían detectado la presencia de proteínas en ese diente, el análisis no había tenido el éxito deseado y los resultados no permitían llegar a una conclusión satisfactoria. Pero había que mencionar este hecho y, sobre todo, Enrico y su equipo querían mantener buena relación con el equipo de Dmanisi y, acaso, conseguir una nueva muestra de los fósiles humanos de ese yacimiento. Enseguida caímos en la cuenta de que se trataba simplemente de una cuestión estratégica de Enrico, pero no quisimos interferir y aceptamos su plan. Además, si Enrico conseguía mejores datos sobre los *humanos* de Dmanisi, la ciencia habría ganado y, con ella, todos nosotros. Tras la visita de Enrico a la sierra de Atapuerca preparamos con rapidez varios textos para el manuscrito. Algunos se integrarían en el texto principal del artículo, otros serían empleados como información adicional. El plan definitivo estaba en marcha.

Tal y como nos habían anunciado, los resultados del análisis de las proteínas del rinoceronte de Dmanisi vieron la luz en la revista *Nature* en septiembre de 2019. Fue todo un acontecimiento, porque las proteínas del esmalte de los dientes de este animal extinto pudieron aclarar su posición filogenética. Era el primer paso hacia una nueva era de la paleontología molecular. El segundo artículo no tardaría en aparecer en la misma revista. En este caso, el primer firmante del artículo era Frido Welker. Entendimos entonces que el joven Frido Welker era un alumno aventajado de Enrico Cappellini. No tardaría en ser fichado para el Instituto Max Planck de Alemania. Efectivamente, lo mismo que sucede con los deportes más populares, como el fútbol o el baloncesto, los científicos con buena cabeza también son objeto de deseo por parte de las instituciones que cuentan con un holgado caudal monetario. El Instituto Max Planck es quizá la institución europea con mejores posibilidades económicas para contratar a los investigadores más brillantes de muchos ámbitos científicos.

Pero justo antes de que Frido se incorporase al Max Planck fue el primer firmante del artículo que apareció publicado en la revista *Nature* el día 1 de

abril de 2020,[34] titulado «A Pleistocene hominin proteome from Homo antecessor». A decir verdad, tuvimos que disfrutar de esa publicación en la soledad de nuestro encierro por el confinamiento decretado el 14 de marzo de 2020 en España debido a la pandemia del COVID-19 causada por el virus SARS-Cov-2. Nos hubiera gustado celebrarlo entre todos, como lo habíamos hecho en ocasiones anteriores. Un acontecimiento como ese no sucede todos los días y solo pudimos comunicarnos por teléfono y videoconferencia. Al menos un mes antes del confinamiento habíamos intercambiado mucha información con Enrico Cappellini, Frido Welker, Carles Lalueza y Tomàs Marquès sobre el mejor modo de presentar a la prensa los resultados, que estuvieron embargados justo hasta el día de la publicación. No fue sencillo, porque todas las instituciones implicadas —que no fueron pocas— deseaban sacar la mayor visibilidad posible de ese evento tan importante. Para nosotros eran cuestiones menores, porque lo que considerábamos realmente valioso eran los resultados: la confirmación de que *Homo antecessor* representa una especie de nuestra propia rama evolutiva, como el estudio de los fósiles se empeñaba en demostrar.

El pequeño trozo de diente ATD6-92 tenía dentina y esmalte. A pesar de su diminuto tamaño y su grado de fosilización, todavía quedaban proteínas entre los entresijos de su estructura molecular. Hace tan solo una docena de años aquello nos hubiera parecido ciencia ficción; pero los resultados eran una realidad. Enrico y su equipo fueron capaces de aislar moléculas proteínicas de amelogenina (AMEL), amelotina (AMTN), ameloblastina (AMBM) y enamelina (ENAM), además de seroalbúmina (ALB) y diferentes moléculas de colágenos. En el caso de la amelogenina, existen dos formas similares, pero una se encuentra en los machos y otra en las hembras. En ATD6-92 se encontró la forma AMELY, que se sintetiza por la presencia del gen correspondiente en el cromosoma sexual Y de los machos. Ese trocito de diente perteneció a un individuo masculino. Esa era la anécdota del estudio, porque lo más importante era conocer las relaciones filogenéticas de *Homo antecessor*.

Enrico y su equipo disponían de datos de neandertales, denisovanos, humanos actuales, chimpancés (*Pan troglodytes* y *Pan paniscus*), gorilas y orangutanes que serían las referencias en el estudio. Cada uno de estos primates tiene una forma particular para las moléculas de estas proteínas como resultado de las mutaciones experimentadas a través del tiempo. El complejo análisis de todas ellas en conjunto proporcionaba resultados muy robustos y coherentes: por una parte, las dos especies de chimpancés estaban

muy próximas, como cabía esperar de lo que conocemos de ellas. No lejos de estas dos especies aparecían los gorilas y a mayor distancia de todas ellas quedaban los orangutanes. En cuanto a los homininos más próximos en el tiempo, se formó un grupo filogenéticamente muy cercano que incluía a los neandertales, los denisovanos y *Homo sapiens*. Este resultado también era muy coherente, a juzgar por lo que ya ha revelado el ADN nuclear de estos *humanos*. Las respectivas genealogías de los neandertales y la nuestra divergieron hace entre 765.000 y 550.000 años, mientras que los denisovanos divergieron de los neandertales hace unos 650.000 años. Las tres especies de homininos formaban el clado «DNH», donde sus componentes tenían diferencias mínimas. *Homo antecessor* también aparecía muy próximo en los análisis, pero no formaba parte de este grupo, sino que destacaba como un clado hermano, distanciado mínimamente de neandertales, denisovanos y humanos modernos. En medio de los dos clados, el análisis revelaba la existencia de una población enigmática, extraordinariamente próxima tanto a DNH como a *Homo antecessor*, que se podía interpretar como el ancestro común del clado formado por los denisovanos, los neandertales y los humanos modernos.

El estudio de las proteínas había respondido a la pregunta que todos nos hacíamos: ¿por qué *Homo antecessor* tiene tanto en común con neandertales y humanos modernos? Aunque la especie de la Gran Dolina no fuera ese antecesor común que habíamos propuesto en 1997, la distancia filogenética entre *Homo antecessor, Homo sapiens* y *Homo neanderthalensis* es mínima, confirmando la presencia de muchos rasgos fenotípicos comunes entre las tres. Podemos ahora predecir que la morfología esquelética y dental de los denisovanos tendrá también mucho en común con las tres especies. Tal y como nos dijo el paleoantropólogo Eric Delson en aquel congreso de Grecia de 1998, la especie *Homo antecessor* está muy cerca del ancestro común de los neandertales y los humanos modernos. Lo que Eric Delson desconocía era cuánta distancia separaba *Homo antecessor* del ancestro común. El análisis de las proteínas reveló que, efectivamente, existió un ancestro común desconocido que vivió hace unos 800.000 años y que divergió en algún lugar para originar las respectivas genealogías de *Homo sapiens* y *Homo neanderthalensis*. Ahora sabemos que la distancia entre *Homo antecessor* y ese ancestro común enigmático es prácticamente insignificante. El puzle se recolocaba como cabía esperar por los estudios previos: las proteínas nos dieron una enorme tranquilidad y confianza, pero faltaba una pieza

importante. ¿Quién era ese ancestro misterioso?, ¿dónde lo podríamos encontrar?

En busca del ancestro común

Desde hace algunos años venimos haciéndonos esas preguntas. Existen hechos incuestionables de los que nadie duda: la especie *Homo sapiens* se originó y consolidó en África, desde donde se expandió hacia el resto del planeta hace unos 120.000 años aprovechando circunstancias climáticas favorables. La especie *Homo neanderthalensis* se ha encontrado en yacimientos de buena parte de Eurasia. Los primeros restos se hallaron en Europa y más tarde en Próximo Oriente. Con el paso de los años, la extensión geográfica de los neandertales se fue ampliando hasta el punto de llegar a postular su presencia en la mayor parte de Eurasia. Nuestro colega Robin Dennell siempre comenta con su británico sentido del humor que los neandertales llegaron a bañarse en el océano Pacífico. Es posible que esta sugerencia de Dennell sea algo exagerada, pero lo que sí podemos considerar una certeza es que los neandertales no pisaron suelo africano. Entonces, si las dos genealogías tuvieron un ancestro común, ¿dónde podemos encontrarlo?: ¿quizá en Eurasia?, ¿tal vez en África? No hay más opciones.

Hasta el momento, la única pista razonable para encontrar ese ancestro común era *Homo antecessor*. De un total de 49 rasgos anatómicos identificados en esta especie, el 15 % son caracteres compartidos con los neandertales y sus ancestros del Pleistoceno Medio, el 7 % son caracteres compartidos con los neandertales y con los humanos modernos, mientras que un 7 % son caracteres compartidos con nuestra especie. Es por ello por lo que no es difícil predecir que el ancestro común de *Homo sapiens* y *Homo neanderthalensis* no debe ser muy diferente a *Homo antecessor*. En África no existe ningún fósil con esas características. Es más, en este continente no vemos una transición entre *Homo erectus/ergaster* y *Homo sapiens*. Es como si los miembros de nuestra especie hubieran aparecido de la nada. Ni siquiera los que tienen aspecto más arcaico y de mayor antigüedad (unos 300.000 años), como los de los yacimientos de Djebel Irhoud, en Marruecos, Florisbad, en Sudáfrica o los de Eliye Springs, en Kenia, tienen poco o nada que ver con *Homo erectus*. Si se nos permite el chascarrillo, es como si los antiguos miembros de nuestra especie hubiesen aterrizado en paracaídas en las vastas sabanas de África y se hubieran quedado con los territorios que ocupaban los verdaderos indígenas del continente.

¿Dónde está el origen?

Por otro lado, algunos investigadores han querido certificar la presencia de nuestra especie en Europa mucho antes de su definitiva expansión fuera de África, hace 120.000 años. De nuevo, tenemos que acudir al chascarrillo de los paracaidistas para explicar tales propuestas. Sin embargo, los datos publicados por esos investigadores no han tenido demasiado eco en la comunidad científica, porque carecen de la robustez y contundencia que se espera de una teoría que termina por abrirse paso. En definitiva, Eurasia fue la patria de los neandertales y África la patria de los humanos modernos. Entonces, ¿dónde está el origen de estas dos genealogías, que divergieron hace unos 700.000 años de acuerdo con las evidencias del ADN? Una vez descartada la especie *Homo antecessor* (y no por el hecho de haberse encontrado en la península ibérica), solo nos queda pensar en lo que conocemos de ese momento temporal y proponer una solución. Además, no podemos alejarnos demasiado ni de África ni de Europa.

Nuestra propuesta es muy simple: fijémonos primero en un mapa de África y Eurasia. Ahora, busquemos el territorio que une los dos continentes. Nos encontraremos con una región que se nos antoja bastante inhóspita y en buena parte desértica: el Próximo Oriente, y en particular el llamado Corredor Levantino. De acuerdo con los datos disponibles, estos territorios disfrutaron de un clima aceptable para la vida de algunas especies tanto en épocas glaciales como interglaciares. El Corredor Levantino ha sido considerado como la puerta de salida de las poblaciones africanas hacia el norte. Así sucedió hace unos dos millones de años, cuando los homininos colonizaron por primera vez el continente eurasiático y también hace unos 120.000 años, cuando nuestra especie abandonó África y se expandió por todo el planeta. Sin embargo, no debemos considerar que estas migraciones representan el modelo que podemos aplicar de manera universal y cuando nos conviene. Veamos un ejemplo.

Cuando se identificaron los denisovanos, gracias a la obtención de ADN en un diente del yacimiento de la cueva siberiana de Denisova, los expertos explicaron que aquellos humanos tuvieron un ancestro no identificado muy posiblemente procedente de África. Esa especulación fue totalmente gratuita y sin base científica alguna. ¿Por qué África?, ¿qué nos lleva a considerar que África ha sido siempre la fuente de todas las migraciones?, ¿tal vez una moda?, ¿quizá una tradición? Ya lo explicamos en el capítulo 16: Eurasia puede haber sido un lugar de formación de nuevas formas de homininos. Y lo

que contamos a continuación puede ser un caso muy especial, que los paleoantropólogos tendrán que contrastar durante los próximos años.

Es muy importante recordar que el paisaje que podemos contemplar hoy en día no ha sido siempre el mismo. La fisonomía de la Tierra ha cambiado de forma dramática desde su origen, eso lo sabemos muy bien. Pero no es necesario viajar hasta épocas remotas para realizar tal afirmación. En períodos muy recientes el paisaje ha experimentado variaciones que cuesta imaginar. Por ejemplo, tendemos a pensar que el inmenso desierto del Sahara y su prolongación en la península arábiga han permanecido inalterados desde su formación, hace aproximadamente siete millones de años.[35] Cuando contemplamos las enormes dunas y la extrema sequedad de esas regiones pensamos que el panorama siempre ha sido el mismo. Pero estamos equivocados. ¿Es posible que ese territorio haya albergado verdes praderas plenas de vida? Pues así ha sido: las variaciones climáticas durante el Mioceno, el Plioceno y el Pleistoceno, y en particular la alternancia de ciclos glaciales/interglaciares, modificaron la latitud de las lluvias monzónicas. Como consecuencia, las secas tierras del Sahara fueron regadas con generosidad durante ciclos temporales de larga duración. Se formaron entonces grandes lagos y una rica red fluvial donde antes solo había dunas y el territorio se transformó en un vergel. Existen muchos datos para confirmar estos cambios, que se han obtenido mediante sondeos geológicos en diferentes lugares del norte de África y de la península de Arabia. Sorprende saber, por ejemplo, que hace entre 400.000 y 140.000 años, en el árido desierto de Nefud, en el norte de la península arábiga, hubo períodos en los que habitaban rinocerontes, búfalos, gacelas y, por supuesto, seres *humanos* de alguna especie de hominino. Las herramientas que confeccionaban se encuentran a millares en varios estratos, testimoniando la presencia de una población *humana* bien consolidada. El paisaje de esos períodos era exactamente igual en Nefud y el este de África y las especies transitaban por toda esa región sin que *las puertas* del Corredor Levantino fueran una barrera geográfica.[36]

La ingente cantidad de datos que nos van llegando de sondeos geológicos, como el realizado en el desierto de Nefud, debería cambiar nuestro modo de entender la dinámica de las poblaciones *humanas* de esa región del planeta durante el Pleistoceno. El Corredor Levantino, ese cordón umbilical que une África con Eurasia, pudo permitir el tránsito de seres vivos en ambas direcciones. En realidad, ni tan siquiera deberíamos hablar de migraciones, sino de un hábitat prácticamente continuo entre el suroeste de Asia y el este

de África. El escenario que planteamos es ideal para comprender que ese hábitat pudo ser el lugar perfecto donde sucedió la divergencia de la población enigmática que originó las respectivas genealogías de *Homo sapiens* y *Homo neanderthalensis*. Los expertos nos hablan de ciertas *ventanas temporales* que coinciden con el momento en el que pudo producirse la separación de las poblaciones que originaron las dos especies.[37] Si nuestra teoría es correcta, el origen primigenio de nuestra especie no estaría entre los límites de ese continente que hoy conocemos como África, sino en un territorio mucho más amplio que incluye la región del Próximo Oriente.[38]

La clave para entender la evolución humana del último millón de años

Esta teoría propone, además, un escenario plausible para explicar la existencia de *Homo antecessor* en Europa. El suroeste de Asia pudo ser un centro de origen de dispersiones de homininos hacia el Este y el Oeste. Esos movimientos migratorios se habrían originado de una *población madre* todavía desconocida en el registro fósil. *Homo antecesssor* habría colonizado Europa hace unos 900.000 años, si no antes, y tendría muchas similitudes con esa población madre que, a su vez, sería origen de las respectivas genealogías de los neandertales, de los humanos modernos y, tal vez, de otros linajes cuyos fósiles ya conocemos. Por ejemplo, algunos investigadores han propuesto la migración de homininos hacia el Este por el norte de la cordillera del Himalaya, que habrían terminado por ocupar parte del territorio del actual estado de China. Los homininos que habitaron las cuevas de la Colina del Hueso de Dragón (Zhoukoudian) pudieron ser los descendientes de esa migración,[39] como ya apuntamos en el capítulo anterior. La cara moderna de *Homo antecessor* y la de ciertos fósiles de China podría explicarse por su origen común en ese territorio a partir de esa población todavía desconocida. Los fósiles que han sido incluidos en *Homo heidelbergensis*, y que a todas luces habían dejado atrás el aspecto arcaico de *Homo erectus*, también podrían haberse originado en el mismo territorio.

En definitiva, estamos proponiendo una nueva teoría que explicaría los datos que se han ido obteniendo desde que en 1994 aparecieron los primeros fósiles en el nivel TD6 del yacimiento de la cueva de la Gran Dolina. El gran reto que proponemos en este libro es encontrar suficientes evidencias fósiles de esa especie enigmática, que podría ser la clave para entender la evolución humana del último millón de años. Nuestro planteamiento pasa

necesariamente por localizar y excavar yacimientos en una región donde coexisten diferentes culturas, muy conflictiva desde el punto de vista político y donde puedan desarrollarse proyectos arqueológicos y paleontológicos. Sabemos que esos proyectos representan ahora mismo una quimera o una aventura arriesgada, pero estamos convencidos de que en esa región se encuentran muchas respuestas, incluyendo el origen de *Homo antecessor*.

EPÍLOGO

> La paciencia y la perseverancia tienen un efecto mágico por el que las dificultades desaparecen y los obstáculos se desvanecen en el camino hacia la meta.
>
> JOHN QUINCY ADAMS,
> sexto presidente de los Estados Unidos

Queridos lectores: si han tenido la paciencia de llegar hasta el final de la historia que hemos narrado en las páginas precedentes, habrán constatado que el trabajo de quienes nos dedicamos a la ciencia es un verdadero ejercicio de perseverancia, a la vez que una aventura maravillosa. Todos los primates sentimos una gran curiosidad, como han demostrado ciertos estudios en el género *Macaca*.[40] Los miembros de nuestra especie hemos llevado este rasgo conductual hasta niveles increíbles. Los neurocientíficos todavía siguen investigando qué procesos suceden en nuestro cerebro cuando sentimos el deseo irrefrenable de curiosear.

Sin embargo, parece claro que el llamado «sistema de recompensa del cerebro» forma parte de esa conducta que nos hace indagar con empeño hasta conseguir desentrañar aquello que desconocemos y que nos mantiene alerta, incluso durante años. Las neuronas dopaminérgicas descargan su carga de dopamina por diferentes regiones de cerebro, como el córtex orbitofrontal. Ese neurotransmisor, asociado a la sensación de placer, actúa cuando conseguimos encontrar algo que llevamos tiempo buscando o encontramos la solución de problemas complejos. Nuestra historia personal es un ejemplo de ello. Todos nos marcamos objetivos en la vida, que perseguimos con mayor o menor éxito. Quienes nos dedicamos a la ciencia sentimos un placer inmenso en el descubrimiento; es lo que nos motiva, siempre muy por encima del

deseo de conseguir bienes materiales. Los procesos cerebrales de los que hablamos son exactamente iguales en todos los miembros de nuestra especie, pero cada uno siente satisfacción en el logro de objetivos muy dispares.

La mañana del 8 de julio de 1994 todos los miembros del equipo de excavación de la Trinchera del Ferrocarril de la sierra de Atapuerca tuvimos una descarga brutal de dopamina cuando dimos con nuestro particular Santo Grial. Después de casi treinta años, todavía nos cuesta comprender cómo fuimos capaces de superar todos los obstáculos que aparecieron en nuestro camino después de ese momento. Aquel hallazgo era la culminación de un sueño largamente perseguido desde que cada uno encontramos nuestra motivación profesional. Las miserias, las estrecheces económicas, la precariedad profesional y de medios nunca fueron un obstáculo para lograr nuestro propósito. Nos lo quisieron arrebatar pocas horas después y nadie pudo conseguirlo. Perseveramos con infinita paciencia, sin ceder un ápice en lo que considerábamos nuestra lucha por elevar la ciencia española hasta el nivel que le correspondía en momentos muy difíciles para todos.

El tiempo ha pasado deprisa; casi parece un suspiro en nuestras vidas. Pero es solo apariencia, porque no cabe duda de que han sucedido muchos acontecimientos, algunos de ellos contados en este libro y otros muchos ya olvidados. Las viejas fotografías y los documentos que hemos guardado en los cajones, en cuadernos de campo y en la memoria han permitido reconstruir una pequeña parte de la historia de nuestra ciencia: la que nosotros hemos tenido la inmensa suerte de protagonizar. Sabemos que dentro de algunos años nuestras ideas, nuestras hipótesis y hasta nuestras conjeturas habrán sido superadas por el incontenible avance de la ciencia. Si es así, será una buena señal; querrá decir que nuestra especie tiene futuro y que los científicos que sigan nuestros pasos habrán avanzado hasta responder a muchas de las cuestiones que todavía ignoramos.

Cierto, el lapso temporal entre 1994 y 2020 solo ha sido una mínima parte del camino, que nosotros hemos recorrido juntos. Algunos de los planteamientos de los primeros años de ese sendero eran erróneos —ahora lo sabemos—, mientras que otros parecían acertados. Los errores fueron enmendados y nuestro discurso científico fue mejorando hasta madurar. A partir de ahora llegarán más hallazgos e investigaciones, que irán perfeccionando el escenario que planteamos en 1990 cuando aparecieron aquellos cantos de cuarcita tallados en el nivel TD4 del yacimiento de la cueva de la Gran Dolina. Desde entonces, la presencia de la primera *humanidad* del continente europeo ha retrocedido hasta alcanzar un millón y

medio de años antes del presente. Hemos tenido la fortuna de ser testigos del impresionante avance de nuestro ámbito científico durante cuatro décadas. Es una posición privilegiada, y agradecemos a la diosa Fortuna haber llegado hasta aquí.

El hito científico que describimos en estas páginas ha tenido varios momentos trascendentales. Aquella publicación de nuestro colega Mark Roberts relatando los hallazgos en el yacimiento de Boxgrove espoleó nuestro deseo de rivalizar por el paradigma de la primera colonización del continente europeo. Aunque ya habíamos entrado en la disidencia y estábamos a favor de una colonización mucho más temprana de Europa, la publicación de Mark Roberts fue el empujón que necesitábamos, el momento que inició la aventura del gran descubrimiento. El propio hallazgo de los fósiles *humanos* en el Estrato Aurora fue el momento crucial, con el que despegamos hacia una nueva dimensión.

Aunque el hallazgo mereció tres publicaciones en la revista *Science*, la publicación de la especie *Homo antecessor* en 1997 representa el tercer hecho esencial de nuestra historia, con el que contribuimos a crear un debate apasionante entre nuestros colegas. La mayoría leyó el artículo con indiferencia y este generó rechazo solo en algunos. Unos pocos se posicionaron a favor y se mantuvieron fieles hasta el final. Durante lo que llevamos de siglo, la especie fue ganando adeptos gracias a que nuestro ámbito científico es muy dinámico y los hallazgos y descubrimientos se producen con regularidad.

Así llegamos al momento final, cuando la paleoproteómica dio un puñetazo encima de la mesa y consagró la especie como una realidad y en el sitio que le corresponde en la filogenia de los homininos. Por descontado, sabemos que llegarán muchos más acontecimientos, en los que ya no participaremos. La ciencia continuará debatiendo sin nuestras aportaciones. Tal vez seamos testigos de otros momentos importantes, porque el conocimiento es ahora exponencial. Pero nosotros hemos cumplido con nuestros objetivos.

¿Qué supone haber añadido una especie más a nuestra filogenia? En principio, solo se trata de un nombre que incorporó algo más de complejidad. La especie *Homo antecessor* ha tardado en ser aceptada y, como acabamos de explicar, el debate puede continuar en el futuro. Lo hemos visto en estos últimos cuarenta años con *Homo erectus, Homo habilis* y *Homo floresiensis*, por citar solo algunas de las especies mejor acogidas por la comunidad científica. Pero lo que de verdad importa es el concepto de diversidad y la

geometría de las relaciones entre las especies. Desde que Charles Darwin y Alfred Russel Wallace propusieron la teoría de la evolución de los seres vivos y aparecieron los primeros restos fósiles de los neandertales, allá por el siglo XIX, la diversidad de las especies fósiles pretéritas no ha dejado de crecer. En particular, cuando nos hemos liberado de los prejuicios de la tiranía impuesta por Ernst Mayr en 1950, con su simplificación del linaje de la humanidad, las distintas *formas de ser humano* han experimentado un incremento más que notable. Sin esas ataduras de la década de 1950, que casi condujeron a la paleoantropología a la indiferencia intelectual, el interés por nuestros orígenes ha cobrado una fuerza arrolladora e imparable.

No menos importantes son la geometría de la filogenia de los homininos y la de cualquier otro grupo de especies vivas y fósiles. Condicionados por una forma de pensar casi universal, diseñamos las filogenias con una clara direccionalidad. El árbol, como referencia icónica, es la imagen que prevalece en nuestras mentes, verbalizada durante muchos años tanto por los científicos como por los profanos en la materia. Hablamos del «árbol filogenético» porque es la idea que nos han legado quienes aceptaron la teoría de la evolución, pero consideraron siempre a los seres humanos en el centro de todo. El tronco de un árbol sigue una dirección de crecimiento, para buscar la luz en competencia con otros árboles. Mientras, las ramas van quedando a un lado y sobreviven o desaparecen. De acuerdo con el pensamiento más generalizado, heredado de pensamientos filosóficos como el del jesuita Teilhard de Chardin, nosotros prevalecemos en el árbol filogenético de la humanidad porque hemos seguido una dirección ascendente y preestablecida por designios divinos; mientras, los fósiles nos hablan de esas especies que pertenecieron a ramas evolutivas que dejaron de tener éxito evolutivo y se desvanecieron.

Sin embargo, la filogenia de cualquier grupo de seres vivos, incluyendo la genealogía *humana*, se asemejaría más bien a un arbusto en el que todas las ramas tienen la misma probabilidad de seguir creciendo, una forma más acorde con las teorías darwinianas. Algunas de ellas llegan a tocarse y se transfieren las unas a las otras una información valiosa para seguir creciendo (hibridación e introgresión[41]). Pero el medio ambiente dicta su sentencia cuando la riqueza genética de un grupo es incapaz de posibilitar su adaptación. Así ha sucedido durante los aproximadamente siete millones de años en los que nuestra genealogía ha tenido la oportunidad de evolucionar. Aunque no nos guste aceptarlo y nos cueste entenderlo, nuestra especie lo puede contar por puro azar. Es más, los neandertales tuvieron también la

oportunidad de ser quienes hubieran prevalecido. La gran glaciación del Pleistoceno Tardío fue una circunstancia fatal para ellos, pues los diezmó y los dejó expuestos a una endogamia perniciosa y, a la postre, fatal para nuestros hermanos evolutivos.

Ahora sabemos que *Homo antecessor* fue una de las ramas del arbusto de la filogenia de la humanidad que seguramente prosperó durante algún tiempo en Europa. Su rama no estuvo lejos del momento presente, pero terminó por desaparecer. ¿Qué sucedió?, ¿quizá se extinguieron, dejando un nicho ecológico vacío para nuevos emigrantes procedentes del Este?, ¿tal vez hibridaron con los miembros de una de las poblaciones que penetraron en Europa durante el Pleistoceno Medio? Probablemente nunca lo sepamos o puede que se encuentren evidencias para sustanciar alguna de esas hipótesis.

El hecho de que en *Homo antecessor* se haya encontrado una proporción más que notable de rasgos que se encuentran en *Homo sapiens* y en *Homo neanderthalensis* nos ha dejado muy claro que los humanos de la Gran Dolina fueron descendientes directos de esa especie desconocida de la que surgimos nosotros y los neandertales. *Homo antecessor* nació de una población enigmática, que también dio lugar a los neandertales, los denisovanos y los humanos modernos. Todos estos homininos son hermanos de sangre, paridos por una madre común que pudo vivir en el Próximo Oriente. Tan solo hay que tener paciencia y esperar a que se produzcan más hallazgos en los lugares apropiados. Confiemos en ello. El interés por nuestros orígenes no decae, sino que crece día a día. Esperemos que nuestros colegas sigan hallando más evidencias para ir completando un puzle cuya primera pieza tuvimos en nuestras manos aquella soleada mañana de julio en la burgalesa sierra de Atapuerca.

AGRADECIMIENTOS

Los autores están particularmente agradecidos a la labor tan extraordinaria realizada por todos los miembros del Equipo Investigador de Atapuerca. No es necesario que mencionemos sus nombres, no solo porque la lista sería interminable, sino porque ellos y ellas saben cuánto apreciamos su trabajo. Sin su esfuerzo, el proyecto que venimos llevando a cabo desde hace más de cuatro décadas no hubiera sido posible. Gracias, amigas. Gracias, amigos.

Nuestras respectivas familias han disfrutado con nosotros de los éxitos, pero también han tenido que soportar nuestro mal humor cuando las cosas no salían como todos deseábamos. Su paciencia con nosotros ha sido infinita y es por ello por lo que deseamos expresarles nuestro cariño y nuestro mayor agradecimiento.

Siempre decimos que las instituciones son sagradas, pero aquellas personas que son capaces de honrarlas y hacerlas más grandes merecen también nuestra profunda gratitud. Los nombres de algunas de esas personas aparecen en las páginas del libro, porque fueron decisivas; otras personas también fueron importantes, aunque es imposible hacer una lista en la que siempre olvidaríamos a alguien sin querer. Ellas y ellos saben que, de un modo u otro, han contribuido al éxito del programa de investigación en Atapuerca. Igualmente tienen nuestro reconocimiento aquellas personas que trataron de obstaculizar el proyecto; los problemas que nos causaron hicieron de nosotros personas más fuertes para conseguir los objetivos deseados. No les guardamos ningún rencor, porque sabemos que estaban convencidos de hacer lo correcto. Esas personas, que dejamos en el anonimato, también forman parte de esta historia con un final feliz. Y no queremos hablar de las

cuantías económicas que han hecho posible el trabajo realizado en la sierra de Atapuerca, que siempre han sido muy generosas, sino del apoyo moral que se nos ha brindado desde las instituciones.

PARA SABER MÁS

Arsuaga, J. L., *et al*., «The human cranial remains from Gran Dolina Lower Pleistocene site (Sierra de Atapuerca, Spain)», *Journal of Human Evolution*, 37 (1999), pp. 431-457.

—, «Neandertal roots: Cranial and chronological evidence from Sima de los Huesos», *Science*, 344 (2014), pp. 1358-1363.

Bermúdez de Castro, J. M., Carbonell, E., y Arsuaga, J. L. (eds.), «Gran Dolina site: TD6 Aurora Stratum (Burgos, Spain)», *Journal of Human Evolution*, 37 (1999), pp. 309-311.

—, y Rosas A., «A human mandibular fragment from the Atapuerca Trench (Burgos, Spain)», *Journal of Human Evolution*, 22 (1992), pp. 41-46.

—, *et al*., «Dental remains from Atapuerca-TD6 (Gran Dolina site, Burgos, Spain)», *Journal of Human Evolution*, 37 (1999), pp. 523-566.

—, y Arsuaga, J. L., «1997-2001: el estatus de *Homo antecessor*», *Zephyrus* 53-54 (2002), pp. 5-14.

—, *et al*., «Gran Dolina-TD6 *versus* Sima de los Huesos dental samples from Atapuerca: Evidence of discontinuity in the European Pleistocene population?», *Journal of Archaeological Science*, 30 (2003), pp. 1421-1428.

—, *et al.*, «The Atapuerca sites and their contribution to the knowledge of human evolution in Europe», *Evolutionary Anthropology*, 13 (2004), pp. 25-41.

—, *et al*., «Comparative analysis of the Gran Dolina-TD6 and Tighennif hominin mandibles: Taxonomical implications», *Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthrop. Paris*, 19 (2007), pp. 149-167.

—, *et al*., «A new Early Pleistocene hominin mandible from Atapuerca-TD6, Spain», *Journal of Human Evolution*, 55 (2008), pp.

729-735.

—, *et al*., «Early Pleistocene human humeri from the Gran Dolina-TD6 site (Sierra de Atapuerca, Spain)», *American Journal of Physical Anthropology*, 147 (2012), pp. 604-617.

— y Martinón-Torres, M., «Evolutionary interpretation of the modern-like facial morphology of the Atapuerca Gran Dolina-TD6 hominins», *Anthropological Science*, 122 (2014), pp. 149-155.

—, *et al*., «Continuity *versus* discontinuity of the human settlement of Europe between the late Early Pleistocene and the early Middle Pleistocene. The mandibular evidence», *Quaternary Science Reviews*, 153 (2016), pp. 51-62.

—, *et al*., «Twentieth anniversary of *Homo antecessor* (1997-2017): a review», *Evolutionary Anthropology*, 26 (2017), pp. 157-171.

—, *et al*., «A descriptive and comparative study of two Early Pleistocene immature scapulae from the TD6.2 level of the Gran Dolina cave site (Sierra de Atapuerca, Spain)», *Journal of Human Evolution*, 97 (2020), pp. 209-213.

—, *et al*., «Comparative dental morphology between *Homo antecessor* and Chinese *Homo erectus* from China. Evolutionary implications», *Journal of Human Evolution*, 161 (2021), 103087.

Carbonell, E., *et al*., «The Pleistocene site of Gran Dolina, Sierra de Atapuerca, Spain: a history of the archaeological investigations», *Journal of Human Evolution*, 37 (1999), pp. 313-324.

—, *et al*., «The TD6 level lithic industry from Gran Dolina, Atapuerca (Burgos, Spain): production and use», *Journal of Human Evolution*, 37 (1999), pp. 653-693.

—, *et al*., «An early Pleistocene hominin mandible from Atapuerca-TD6, Spain», *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, 102 (2005), pp. 5674-5678.

—, Bermúdez de Castro, J. M., *et al*., «The first hominin of Europe», *Nature*, 452 (2008), pp. 465-469.

—, *et al*., «Cultural cannibalism as a paleoeconomic system in the European Lower Pleistocene», *Current Anthropology*, 51 (2010), pp. 539-549.

Carretero, J. M., *et al*., «Axial and appendicular skeleton of Homo antecessor», *Journal of Human Evolution* 37 (1999), pp. 459-499.

Cuenca-Bescós, G., *et al*., «Biochronological implications of the Arvicolidae (Rodentia, Mammalia) from the Lower Pleistocene hominid-bearing level of Trinchera Dolina 6 (TD6, Atapuerca, Spain)», *Journal of Human Evolution*, 37 (1999), pp. 353-373.

Dennell, R., *et al*., «Out of Asia: the inicial colonisation of Europe in the Early and Middle Pleistocene», *Quaternary International*, 439 (2010), pp. 223-224.

Díez, J. C., *et al*., «Zooarchaeological and taphonomy of Aurora Stratum (Gran Dolina, Sierra de Atapuerca, Spain)», *Journal of Human Evolution*, 37 (1999), pp. 623-652.

Duval, M., *et al*., «The first direct ESR analysis of a hominin tooth from Atapuerca Gran Dolina TD-6 (Spain) confirms the antiquity of *Homo antecessor*», *Quaternary Geochronology*, 47 (2018), pp. 120-137.

Falguères, C., *et al*., «Earliest humans in Europe: the age of Gran Dolina, Atapuerca, Spain», *Journal of Human Evolution*, 37 (1999), pp. 501-522.

Fernández-Jalvo, Y., *et al*., «Human cannibalism in the Early Pleistocene of Europe (Gran Dolina, Sierra de Atapuerca, Burgos, Spain)», *Journal of Human Evolution*, 37 (1999), pp. 591-622.

Freidline, S., *et al*., «Evaluating development shape changes in Homo antecessor subadult facial morphology», *Journal of Human Evolution*, 65 (2013), pp. 404-423.

García, N., y Arsuaga, J. L., «Carnivores from the Early Pleistocene hominid-bearing Trinchera Dolina 6 (Sierra de Atapuerca, Spain)», *Journal of Human Evolution*, 37 (1999), pp. 415-430.

Gómez-Olivenza, A., *et al*., «The costal skeleton of *Homo antecesor*: first results», *Journal of Human Evolution*, 59 (2010), pp. 620-640.

Gómez-Robles A., *et al*., «A geometric morphometric analysis of hominin upper first molar shape», *Journal of Human Evolution*, 53 (2007), pp. 272-285.

—, *et al*., «No known hominin species matches the expected dental morphology of the last common ancestor of Neanderthals and modern

humans», *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, 110 (2013), pp. 18196-18201.

Lacruz, R. S., *et al*., «Facial Morphogenesis of the Earliest Europeans», *PLOS ONE* 8 (6) (2013), e65199.

López-Polín, L., *et al*., «The preparation and conservation teratments of the human fossils from Lower Pleistocene unit TD6 (Gran Dolina site, Atapuerca) –The 2003-2009 record», *Quaternary International*, 433 (2017), pp. 251-262.

Lorenzo, C., *et al*., «Hand and foot remains from the Gran Dolina Early Pleistocene site (Sierra de Atapuerca, Spain)», *Journal of Human Evolution*, 37 (1999), pp. 309-311.

Made, J. van der, «Ungulates from Atapuerca TD6», *Journal of Human Evolution*, 37 (1999), pp. 389-413.

Martín-Francés, L., *et al*., «Tooth crown tissue proportions and enamel thickness in Early Pleistocene *Homo antecessor* molars (Atapuerca, Spain)», *PLoS One*, 13 (10) (2018), e0203334.

Martínez de Pinillos, M., *et al*., «Comparative analysis of the trigonid crests patterns in *Homo antecessor* molars at the enamel and dentine surfaces», *Quaternary International*, 433 (2017), pp. 189-198.

Martinón-Torres, M., *et al*., «Hominin lower second premolar morphology: evolutionary inferences through geometric morphometrics análisis», *Journal of Human Evolution*, 50 (2006), pp. 523-533.

—, *et al*., «New permanent teeth from Gran Dolina-TD6 (Sierra de Atapuerca). The bearing of *Homo antecessor* in the evolutionary scenario of Early and Middle Pleistocene Europe», *Journal of Human Evolution*, 127 (2019), pp. 93-117.

Moreno, D., *et al*., «New radiometric dates on the lowest stratigraphical section (TD1 to TD6) of Gran Dolina site (Atapuerca, Spain)», *Quaternary Geochronology*, 30 (2015), pp. 535-540.

Parés, J. M., y Pérez-González, A., «Magnetochronology and stratigraphy at Gran Dolina section, Atapuerca (Burgos, Spain)», *Journal of Human Evolution*, 37 (1999), pp. 325-342.

—, *et al*., «Reassessing the age of Atapuerca-TD6 (Spain): new paleomagnetic results», *Journal of Archaeological Science*, 40 (2013),

pp. 4586-4595.

Rosas, A., y Bermúdez de Castro, J. M., «The ATD6-5 mandibular specimen from Gran Dolina (Atapuerca, Spain). Morphological study and phylogenetic implications», *Journal of Human Evolution*, 37 (1999), pp. 567-590.

Saladié, P., *et al*., «The role of carnivores and their relationship to hominin settlements in the TD6-2 level from Gran Dolina (Sierra de Atapuerca, Spain)», *Quaternary Science Reviews*, 93 (2014), pp. 47-66.

—, *et al*., «Dragged, lagged or undisturbed: Reassessing the autochthony of the hominin-bearing assemblages at Gran Dolina (Atapuerca, Spain)», *Quaternary Science Reviews*, 13 (2021), p. 65.

LÁMINAS

Día 8 de julio de 1994, doce del mediodía. El equipo que participaba ese año en la excavación de los yacimientos de la Trinchera del Ferrocarril posa al pie de la Gran Dolina, poco después del hallazgo de los primeros restos humanos fósiles en el nivel TD6.
© Archivo de José María Bermúdez de Castro

Día 8 de julio de 2014. Durante el vigésimo aniversario del hallazgo de fósiles humanos en el nivel TD6 posaron al pie de la Gran Dolina algunos de los testigos de aquel hallazgo, que aún formaban parte del equipo. De pie, de izquierda a derecha: Arthur Cebrià, Jordi Rosell, José María Bermúdez de Castro, Aurora Martín, Eudald Carbonell, Jesús Rodríguez, Andreu Ollé, Rosa Huguet y Josep María Vergès; sentados o en cuclillas, de izquierda a derecha: Sonsoles Montero, Marina Mosquera, Susana Sarmiento, Isabel Cáceres y Pep Vallverdú.
© Equipo Investigador de Atapuerca

Vista general del sondeo arqueológico realizado en el yacimiento de la cueva de la Gran Dolina, donde entre 1994 y 1996 se encontraron los restos fósiles humanos del

nivel TD6, que a la postre fueron incluidos en la nueva especie *Homo antecessor*. De espaldas, Eudald Carbonell observa el proceso.
© Archivo de José María Bermúdez de Castro

Julio de 1999. Ese año terminó el sondeo arqueológico en el yacimiento de la Gran Dolina, que permitió encontrar los restos humanos. De pie, de izquierda a derecha:

Montserrat Esteban, Elena Nicolás y Jordi Rosell; en cuclillas: Eudald Carbonell y Aurora Martín.
© Archivo de José María Bermúdez de Castro

Vista general del yacimiento de la Galería desde la altura del nivel TD6 de la Gran Dolina.
© Archivo de José María Bermúdez de Castro

Vista general del yacimiento de la cueva de la Gran Dolina (Trinchera del Ferrocarril). Los andamios y el techo que protegen el yacimiento impiden ver detalles

de la estratigrafía, pero la imagen nos da una buena idea de la magnitud del lugar.
© Archivo de José María Bermúdez de Castro

El restaurador Jaume Guiu (q.e.p.d.) realizó una labor extraordinaria durante la excavación del nivel TD6 de la Gran Dolina. Sus hábiles manos permitieron extraer una gran cantidad de restos fósiles de las arcillas cementadas de este nivel.
© Archivo de José María Bermúdez de Castro

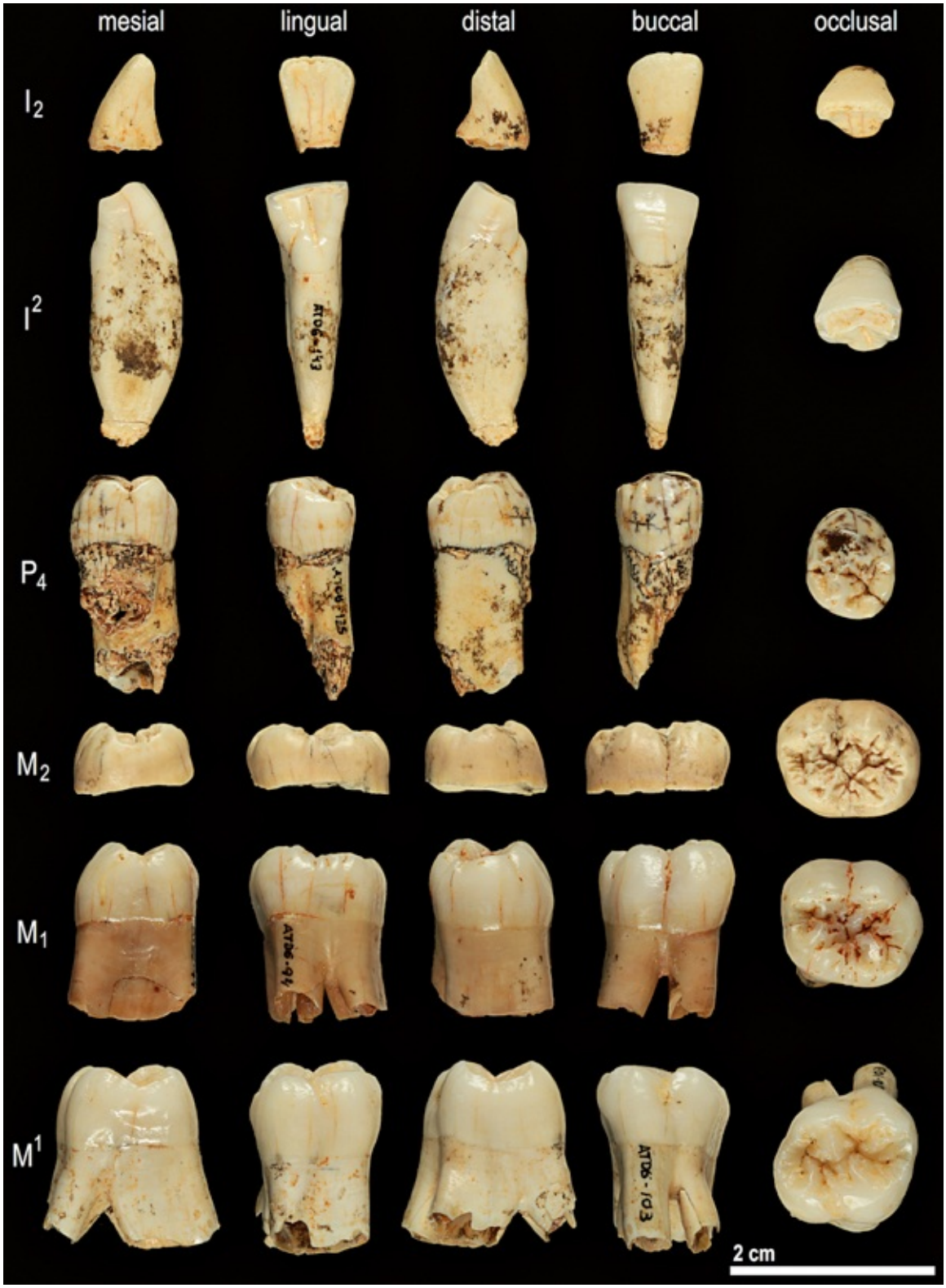
Vista general de la excavación del nivel TD10 del yacimiento de la cueva de la Gran Dolina. En esta zona la Trinchera del Ferrocarril es un poco más ancha, tras las labores de cantería de la década de 1950.
© Archivo de José María Bermúdez de Castro

Un cartel señala algunos de los diferentes niveles de la secuencia estratigráfica del yacimiento de la cueva de la Gran Dolina. En la figura puede apreciarse la situación del llamado Estrato Aurora, en el nivel TD6, así como la situación del evento paleomagnético Brunhes / Matuyana, en el nivel TD7. El cartel está situado junto al borde del sondeo arqueológico realizado entre 1993 y 1999 y que permitió localizar los primeros restos humanos de la especie *Homo antecessor*.
© Archivo de José María Bermúdez de Castro

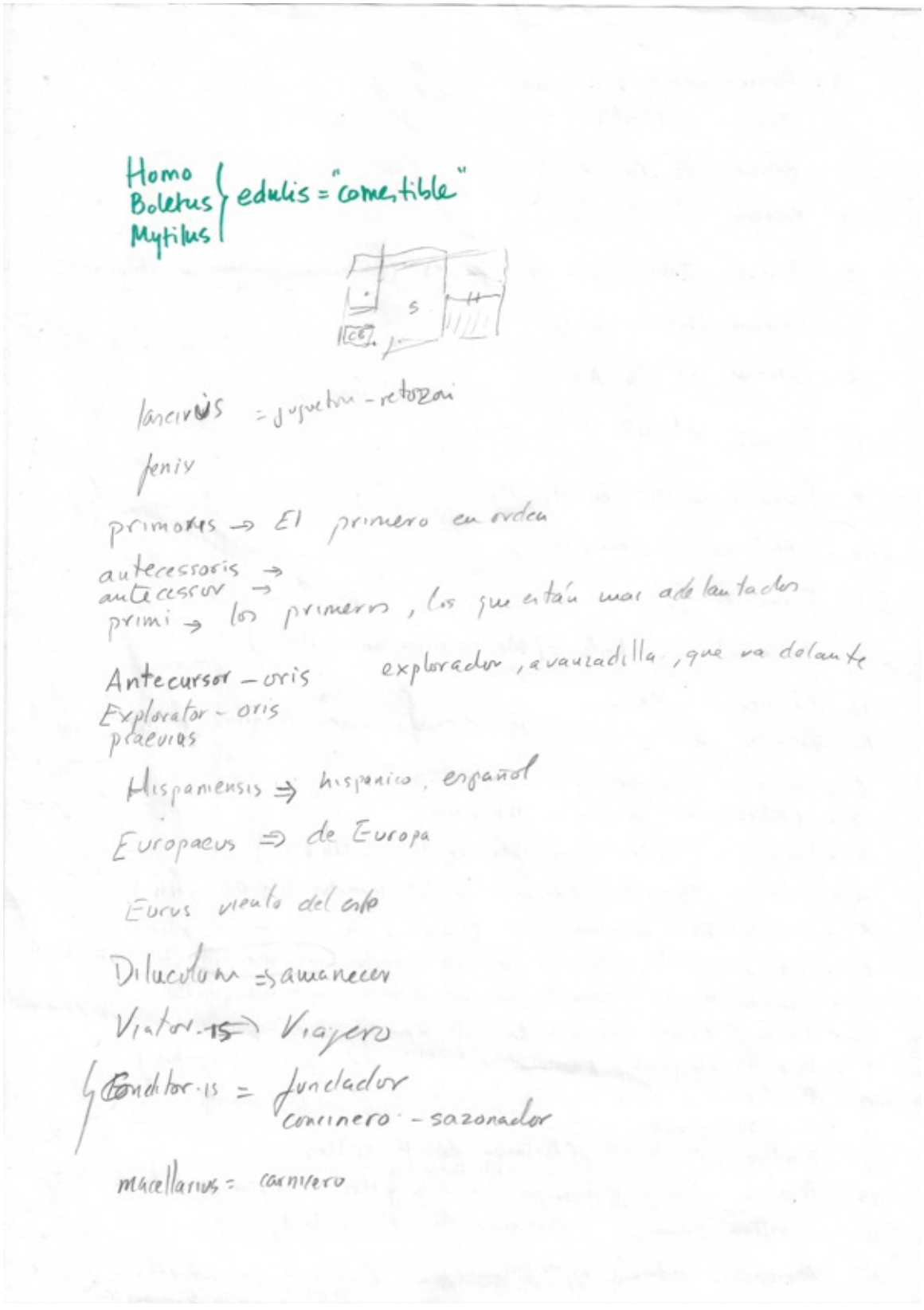
El cartel de la figura nos muestra la primera imagen que realizó el anatomista y dibujante Mauricio Antón de la especie *Homo antecessor*. Este cartel se encuentra a la entrada de la localidad burgalesa de Atapuerca, situada en la cara norte de la sierra del mismo nombre.
© Archivo de José María Bermúdez de Castro

José María Bermúdez de Castro en la sierra de Atapuerca, campaña de 2023.
© Susana Sarmiento

Eudald Carbonell en 2020, en la parte inferior de los andamios que protegen el yacimiento de la Gran Dolina.
© Archivo de José María Bermúdez de Castro

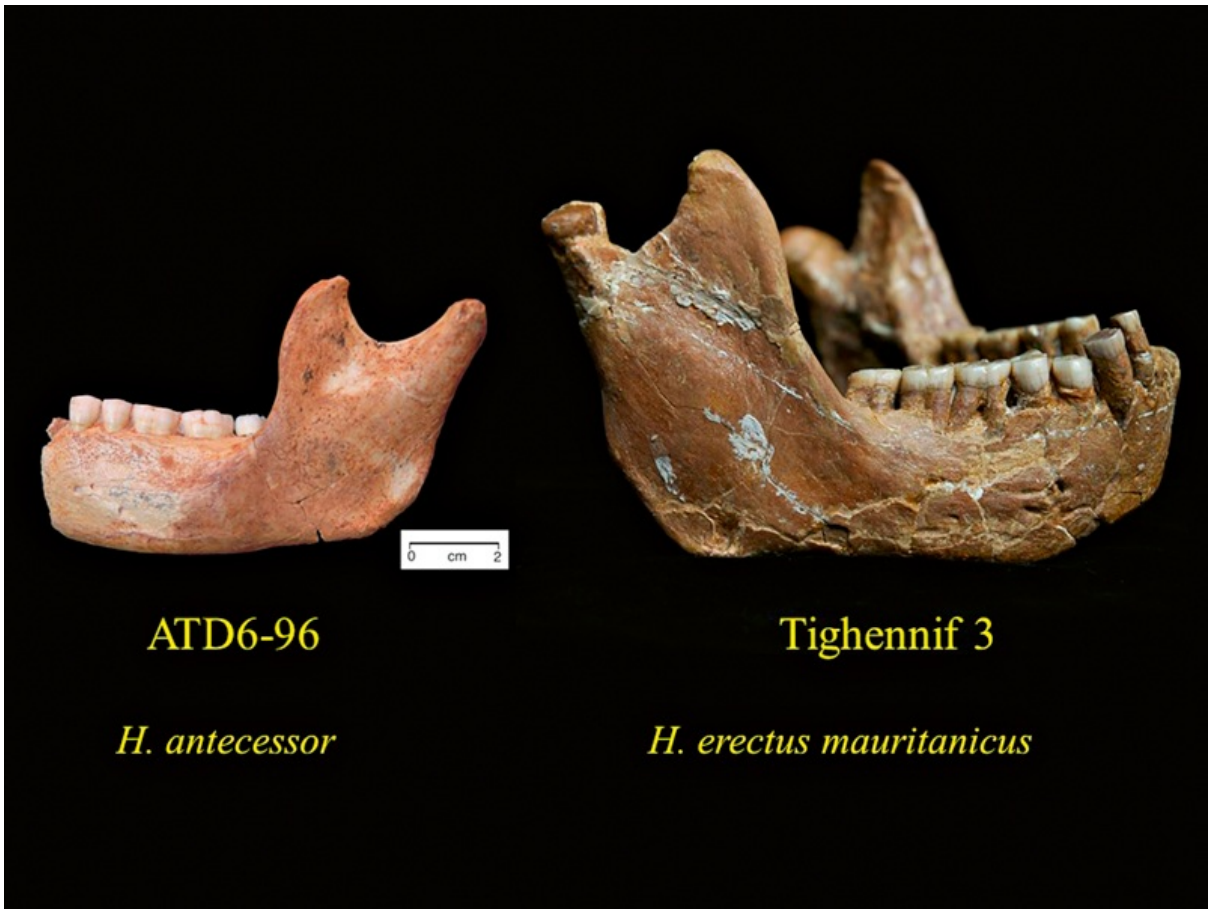


Dientes de *Homo antecessor*, mostrando las vistas mesial (anterior), lingual (interna), distal (posterior) y oclusal (superior) de la corona de un incisivo inferior (I2), un incisivo superior (I2), un segundo premolar inferior (P4), la corona de un segundo molar inferior (M2), un primer molar inferior (M1) y un primer molar superior (M1).
© Mario Modesto-Mata



Durante el mes de septiembre de 1996 asistimos a una de las ediciones del Congreso Internacional de Ciencias Prehistóricas y Protohistóricas, celebrado en la ciudad de Forlí (Italia). Durante la sobremesa de la cena de uno de los días del congreso, los autores del libro debatimos medio en serio medio en broma acerca del nombre con el que deseábamos nombrar la especie humana que pretendíamos presentar a la revista

Science. En un folio en blanco fuimos apuntando nombres que se nos fueron ocurriendo sobre la marcha. Ese documento, en el que ya aparece la denominación *antecessor*, fue guardado durante años como recuerdo de aquella divertida conversación y de sus consecuencias posteriores para la historia de la paleoantropología.
© Archivo de José María Bermúdez de Castro



Comparación de la mandíbula ATD6-96 de *Homo antecessor* con la mandíbula número 3 del yacimiento de Tighennif o Ternifine (Argelia), que en 1954 fue atribuida a la especie *Atlanthropus mauritanicus* y años más tarde fue incluida en la especie *Homo erectus*.
© Archivo de José María Bermúdez de Castro

En 1995 se encontraron en el Estrato Aurora del nivel TD6 de la Gran Dolina varios dientes superiores, que tardaron varios meses en ser aislados de las arcillas endurecidas que lo ocultaban a la vista. El largo proceso fue llevado a cabo en el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid. El maxilar que apareció tras el proceso y los dientes incluidos en sus alveolos fue catalogado con la sigla ATD6-69.
© Archivo de José María Bermúdez de Castro

La limpieza y restauración del maxilar ATD6-69 encontrado en 1995 tardó varios meses; pero tras este proceso quedó al descubierto uno de los fósiles humanos más determinantes para conocer la evolución humana de Europa.
© Archivo de José María Bermúdez de Castro

El resto ATD6-69 perteneció a un chico o una chica de unos diez años, que tal vez se podía asociar con un hueso frontal incompleto (ATD6-14), también de un individuo inmaduro. Aunque no existe contacto físico entre los dos restos, juntos forman la parte media y superior de una cara, que nos sugiere el aspecto que pudo tener un joven de la especie *Homo antecessor*.
© Archivo de José María Bermúdez de Castro

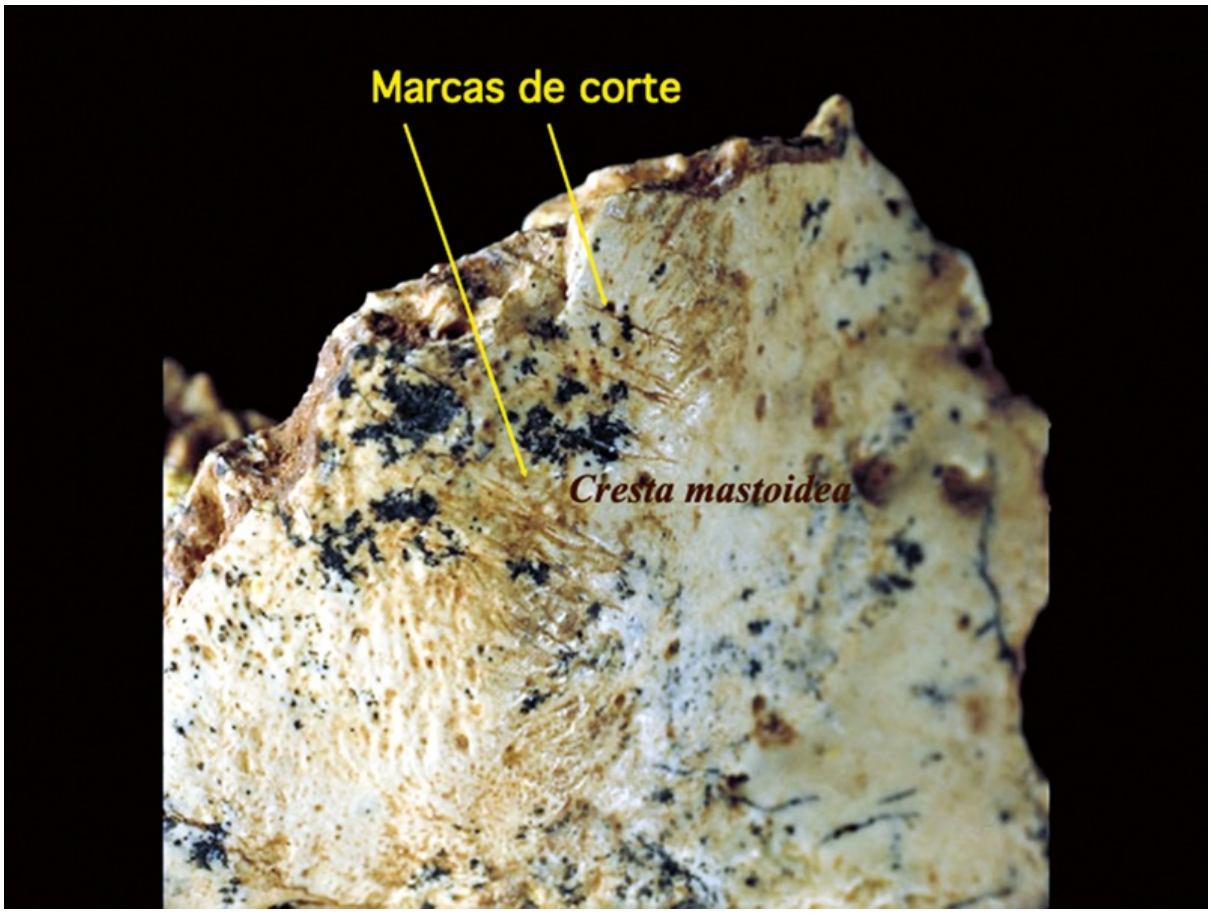
El fragmento de molar inferior de *Homo antecessor* ATD6-92 fue recuperado en 1994. Con este fragmento pudo estimarse la tasa de formación del esmalte de la especie. Además, se obtuvo la primera datación del nivel TD6 empleando un resto humano. Finalmente, de este fragmento dental se obtuvieron la proteínas del esmalte más antiguas recuperadas hasta el momento en un fósil humano. Los resultados se publicaron en 2020 en la revista *Nature* y permitieron situar definitivamente a la especie *Homo antecessor* en la base del grupo que forman *Homo sapiens*, *Homo neanderthalensis* y los denisovanos y muy cerca del ancestro común de estos tres homínidos.

© Archivo de José María Bermúdez de Castro

Vistas de la cara anterior y posterior del húmero ATD6-148, perteneciente a un adulto de *Homo antecesor*. Este húmero fue tronchado con el certero golpe de una herramienta, que permitió extraer la médula de la diáfisis. La rotura helicoidal y numerosas marcas de corte testimonian el acto de canibalismo practicado en la cueva de la Gran Dolina.

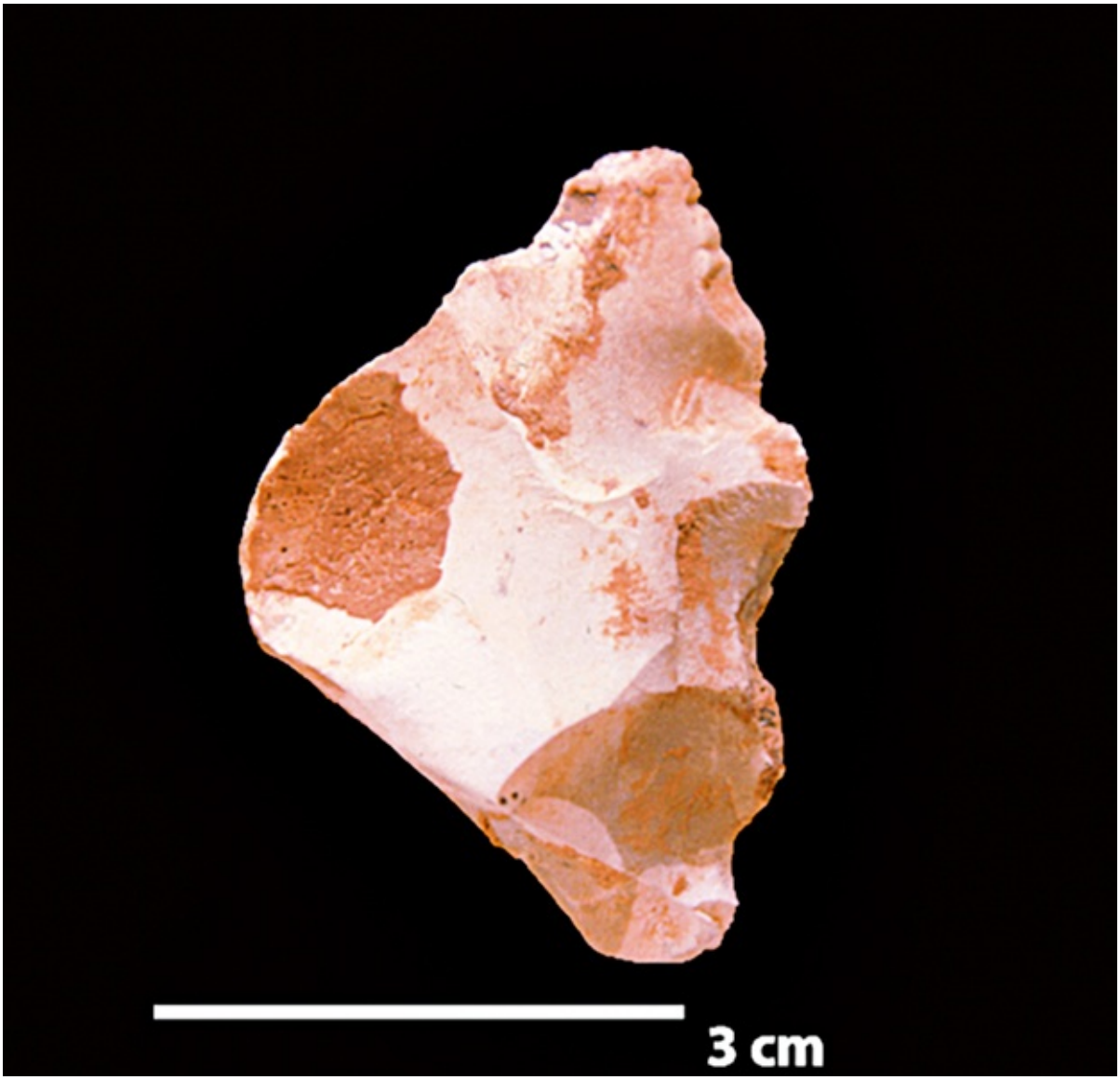
© Archivo de José María Bermúdez de Castro

Conjunto de restos fósiles humanos de *Homo antecessor* recuperados entre 1994 y 1996 en el nivel TD6 de la Gran Dolina.
© Archivo de José María Bermúdez de Castro



Fragmento de hueso occipital con marcas de descarnado producidas con herramientas de piedra durante el acto de canibalismo que tuvo lugar hace aproximadamente 850.000 años en la sierra de Atapuerca.
© Archivo de José María Bermúdez de Castro

Tres de las herramientas de cuarcita halladas en 1990 en el nivel TD4 del yacimiento de la Gran Dolina. Estas herramientas dieron las primeras pistas sobre un poblamiento humano de Europa mucho más antiguo de lo que se pensaba entonces.
© Andreu Ollé



Cuchillo de sílex obtenido en el nivel TD6 de la Gran Dolina. El borde cortante, con dientes de sierra, permitiría cortar la carne con facilidad.
© Andreu Ollé

Escápula (omóplato) ATD6-118, perteneciente a un individuo inmaduro de *Homo antecessor*. Junto a la escápula ATD6-116, perteneciente a un individuo infantil de unos tres años de edad, este hallazgo en el nivel TD6 representa todo un hito de la paleoantropología, puesto que apenas se conoce media docena de estos huesos completos en todo el registro fósil.
© Archivo de José María Bermúdez de Castro

Notas

[1] Eudald y varios colegas suyos acuñaron esa denominación en 1978 durante las excavaciones del yacimiento epipaleolítico de Sota Palau, que se encuentra cerca del pueblo natal de Eudald (Ribes de Freser). Una tormenta de verano amenazó la integridad del yacimiento y los excavadores se tumbaron en el suelo para desviar la riada de agua. Terminaron llenos de barro, como verdaderos caimanes de zonas pantanosas. <<

[2] El Pleistoceno Inferior es un período del Cuaternario, que actualmente comprende un rango temporal entre hace 2.580.000 y 780.000 años. <<

[3] Este período del Cuaternario comprende un rango temporal entre hace 780.000 y 120.000 años. <<

[4] E. Carbonell y J. M. Bermúdez de Castro, *Atapuerca, perdidos en la colina*, Destino, Barcelona, 2004, 446 pp. <<

[5] En honor a los geofísicos Bernard Brunhes y Monitori Matuyama. <<

[6] En la actualidad, las noticias falsas se han hecho muy populares con el anglicismo *fakenews*, y pueden llegar a provocar un gran alboroto gracias al altavoz que representan las redes sociales. <<

[7] Y. Fernández-Jalvo *et al*., «Evidence of early cannibalism», *Science* 271: 277-278 (1996). <<

[8] E. Carbonell, J. M. Bermúdez de Castro, J. L. Arsuaga, J. C. Díez, A. Rosas, G. Cuenca-Bescós, R. Sala, M. Mosquera, X. P. Rodríguez, «Lower Pleistocene hominids and artifacts from Atapuerca-TD6 (Spain)», *Science* 269: 826-830 (1995). <<

[9] J. M. Parés y A. Pérez-González, «Paleomagnetic Age for Hominid Fossils at Atapuerca Archaeological Site, Spain», *Science* 269: 830-832 (1995). <<

[10] Este período del Cuaternario se data entre 120.000 y unos 12.000 años antes del presente. <<

[11] La especie *Mimomys savini* pertenece a la familia de los arvicólidos y es antecesora de la actual rata de agua (*Arvicola sapidus*). Su presencia en los yacimientos del Cuaternario y algunos de sus rasgos dentales se utilizan como indicadores de la antigüedad de los restos asociados. <<

[12] J. M. Bermúdez de Castro, *Dioses y mendigos. La gran odisea de la evolución humana*, Crítica, Barcelona, 446 pp. (2021). <<

[13] El método tradicional de clasificación de los utensilios de piedra ha tenido en cuenta la forma de las herramientas y no ha pasado de ser una clasificación tipológica estática. El sistema lógico analítico trata de descifrar el proceso que ha conducido hasta la creación de una herramienta concreta. La diferencia entre los utensilios no reside en su forma sino en la técnica empleada para conseguirlos. <<

[14] Se entiende por anagénesis aquel proceso evolutivo de especiación por medio del cual una especie ancestral se transforma en una única especie descendiente, sin que se produzcan divergencias. La desaparición de la especie ancestral sería realmente una pseudoextinción (extinción filética), puesto que daría lugar a una nueva especie hija. <<

[15] El término clado proviene del griego (κλάδος) y significa «rama». Un clado sería, por tanto, cada una de las ramificaciones que existen en una filogenia determinada. Esa ramificación contiene a un antepasado común y a todos sus descendientes, que conforman una única rama de la filogenia del grupo que estemos estudiando. Por ejemplo, todas las especies del género *Homo* —al que pertenecemos nosotros— tienen un antepasado común, que no lo es de ninguna otra especie —como los australopitecos. Todas las especies del género *Homo* y su antepasado común forman un clado de la filogenia humana. <<

[16] El Plioceno es una época del tiempo geológico perteneciente al período Neógeno. De manera convencional, el Plioceno comenzó hace 5,33 millones de años y terminó hace 2,59 millones de años. <<

[17] En 1885, Julius Kollmann introdujo el término «neotenia» para nombrar el proceso evolutivo consistente en la detención del desarrollo de una parte del organismo o de la totalidad de él antes de alcanzar la madurez sexual. Este proceso puede producirse mediante un desarrollo ralentizado de una parte concreta del organismo, mientras que el resto sigue su desarrollo normal. <<

[18] Estas investigaciones se han explicado con gran detalle en J. M. Bermúdez de Castro, *El chico de la Gran Dolina*, Crítica, Barcelona, 2002, 295 pp. <<

[19] J. M. Bermúdez de Castro *et al.*, «A Modern Human Pattern of Dental Development in Lower Pleistocene Hominids from Atapuerca-TD6 (Spain)», *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, 96 (1999), pp. 4210-4213. J. M. Bermúdez de Castro *et al.*, «New immature hominin fossil from European Lower Pleistocene shows the earliest evidence of a modern human dental development pattern», *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, 107 (2010), pp. 11739-11744. <<

[20] Este fósil, obtenido en 1921 en una mina de zinc, fue conocido inicialmente como el cráneo de la cueva de Broken Hill. Fue bautizado con el nombre específico de *Homo rhodesiensis* por Arthur Smith Woodward, puesto que el actual estado de Zambia, que se independizó en 1964, recibía entonces el nombre de Rhodesia. <<

[21] Se conoce como «calvaria» al cráneo que carece de cara. Tan solo están presentes los huesos que protegen el cerebro. <<

[22] Un mismo taxon puede recibir dos nombres diferentes, pero prevalece el que fue empleado en primer lugar. <<

[23] También conocida como taxonomía numérica e ideada sobre todo por Robert R. Sokal y Peter H. A. Sneath durante la década de 1960. <<

[24] F. L. Bookstein, *Morphometric Tools for Landmark Data: Geometry and Biology*, Cambridge University, Cambridge, 1991, 435 pp. <<

[25] Con el paso del tiempo, los organismos enterrados sustituyen molécula a molécula toda su estructura orgánica por los elementos inorgánicos que los rodean. El cien por cien del proceso puede durar varios millones de años. <<

[26] Recientemente, la investigadora Cecilia García Campos ha defendido una tesis dirigida por María Martinón y uno de los autores (JMBC), en la que estudia los patrones de dimorfismo sexual de los tejidos dentales de los caninos. Sus resultados sugieren que el maxilar ATD6-69 perteneció a una hembra. Los datos obtenidos por Cecilia son muy robustos. <<

[27] La documentación que dejó Franz Weidenreich sobre los restos fósiles humanos de la Localidad 1 de Zhoukoudian es considerable. Como ejemplo, podemos citar los siguientes trabajos: F. Weidenreich, «The Sinanthropus Population of Choukoutien (Locality 1) with a Preliminary Report on New Discoveries», *Bull. Geol. Soc. China*, 14, n.º 4 (1935), pp. 427–468.; «The Dentition of *Sinanthropus pekinensis*: A Comparative Odontography of the Hominids», *Geological Survey of China*, n.º 1 (1937); «The New Discoveries of *Sinanthropus pekinensis* and their Bearing on the *Sinanthropus* and *Pithecanthropus* Problems», *Bull. Geol. Soc. China*, Ting Memorial Volume. <<

[28] La espectrometría de masas es una técnica compleja, que se emplea para identificar los diferentes elementos químicos que forman una cierta sustancia en función de su masa y su carga eléctrica. <<

[29] El uso de la técnica de espectrometría de masas tiende a degradar las macromoléculas, como las proteínas. Gracias a dos técnicas ideadas a partir de la década de 1980, la llamada ionización por electrospray y el método Matrix Assisted Laser Desorption/Ionization-Mass Spectrometry (MALDI-MS, por sus siglas en inglés), es posible recuperar macromoléculas sin que sufran degradación y conseguir su composición e identificación. <<

[30] Los ribosomas son verdaderos centros informativos, formados por ARN ribosomal y proteínas, que posibilitan la expresión de los genes y la síntesis de las proteínas. <<

[31] Según la mitología griega, el dios griego Proteo era hijo del Océano y poseía gran capacidad para la metamorfosis y el atributo de la omnisciencia, común a todas las deidades. Del mismo modo que Proteos podía cambiar de forma, las proteínas tienen una gran cantidad de funciones, de acuerdo con la estructura que adopten los aminoácidos que las componen. <<

[32] Instituto de Biologia Evolutiva (CSIC/UPF). <<

[33] En la actualidad, y gracias precisamente al estudio de las proteínas, se sabe que el género extinto *Gigantopithecus* está emparentado con los orangutanes. Este género, encontrado durante la primera mitad del siglo XX en China, divergió hace unos diez o doce millones de años de otros simios antropoideos extinguidos: *Sivapithecus*, *Lugfengpithecus* y *Ankarapithecus*, así como del género *Pongo*. El paleoantropólogo Ralph von Koenigswald encontró los primeros dientes en una farmacia de China, puesto que se atribuían propiedades medicinales a los fósiles. En 1935, este científico nombró la especie *Gigantopithecus blacki* (en honor de su colega canadiense Davidson Black) y promovió la búsqueda de más ejemplares en las provincias chinas de Cantón y Guangxi. <<

[34] F. Welker, J. M. Bermúdez de Castro, E. Willerslev, E. Cappellini *et al.*, «A Pleistocene hominin proteome from *Homo antecessor*», *Nature*, 580 (2020), pp. 235-238. <<

[35] Z. Zhang *et al*., «Aridification of the Sahara desert caused by Thethys Sea shrinkage during Late Miocene», *Nature*, 513 (2014), pp. 401-404. <<

[36] H. S. Groucutt *et al.*, «Multiple hominin dispersals into Southwest Asia over the past 400.000 years», *Nature*, 597 (2021), pp. 376-380. <<

[37] E. Abbate y M. Sagri, «Early to middle Pleistocene *Homo* dispersals from Africa to Eurasia: Geological, climatic and environmental constraints», *Quaternary International*, 267 (2012), pp. 3-19. <<

[38] J. M. Bermúdez de Castro y E. Carbonell, «A new perspective on the origin of *Homo sapiens*», *Historical Biology*, 34, 8 (2021), DOI: 10.1080/08912963.2021.1949306; J. M. Bermúdez de Castro y M. Martinón-Torres, «The origin of the *Homo sapiens* lineage: When and where?», *Quaternary International*, 634, pp. 1-13 (2022). <<

[39] R. L. Ciochon y E. A. Bettis III, «Asian *Homo erectus* converges in time», *Nature*, 458 (2009), pp. 153-154. <<

[40] T. C. Blanchard *et al.*, «Orbitofrontal Cortex Uses Distinct Codes for Different Choice Attributes in Decisions Motivated by Curiosity», *Neuron*, 88 (2015), pp. 602-614. <<

[41] Este proceso consiste en la transmisión de genes de una especie a otra mediante dos procesos: hibridación y retrocruzamiento. Este último consiste en el cruce de los descendientes de un proceso de hibridación con sus progenitores o con individuos emparentados con estos. Algunos de los genes de las dos especies que han hibridado acaban por estar en esas dos especies, un proceso muy común forzado por los seres humanos en las prácticas de agricultura y ganadería, pero que también pudo suceder en el pasado de manera natural en las poblaciones de homínidos. <<