

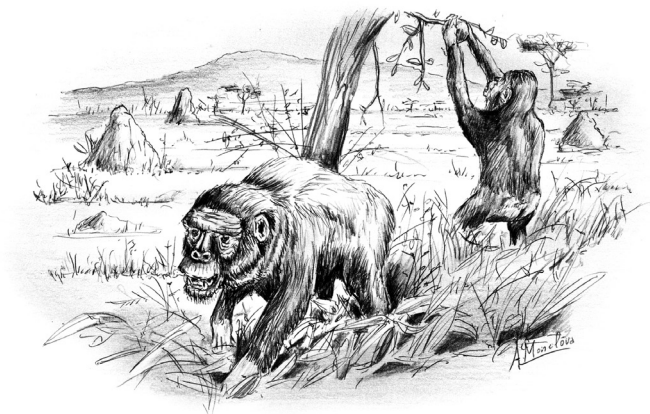
El sueño del neandertal

Por qué se extinguieron los neandertales
y nosotros sobrevivimos

Clive Finlayson

Traducción de Joandomènec Ros,
catedrático de ecología de la Universidad de Barcelona

CRÍTICA
BARCELONA



— 1 —

El camino a la extinción está sembrado de buenas intenciones

Hace alrededor de medio millón de años, un clan de personas vivía en algunos de los valles del norte de España, cerca de la actual ciudad catedralicia de Burgos. A todos los efectos, eran reconociblemente humanos. Eran inteligentes, altos y bien constituidos: su estatura promedio era de 1,75 metros, pesaban unos 95 kilogramos, tenían un cerebro de tamaño comparable al nuestro, vivían en grupos sociales y probablemente podían hablar.¹ Más de 5.000 fósiles humanos, pertenecientes al menos a 28 individuos, se han recolectado en la actualidad en la

1. El oído humano difiere del de los chimpancés por poseer una sensibilidad relativamente elevada, hasta 2 a 4 kHz. Esta región contiene información acústica relevante en el lenguaje hablado. La anatomía esquelética de la gente de la Sima de los Huesos muestra que tenían un patrón de transmisión de potencia sonora parecido al humano, a través del oído externo y medio, a frecuencias de hasta 5 kHz. Estos resultados sugieren que ya tenían una capacidad auditiva similar a la de los humanos actuales. I. Martínez *et al.*, «Auditory Capacities in Middle Pleistocene Humans from the Sierra de Atapuerca in Spain», *Proc. Natl. Acad. Sciences USA*, 101(2004):9976-9981.

Nuestros parientes próximos extinguidos, los neandertales, compartían con los humanos modernos dos cambios evolutivos en FOXP2, un gen que se ha implicado en el desarrollo del habla y el lenguaje. Estos cambios genéticos estaban presentes en el antepasado común de las poblaciones humanas modernas y las de los neandertales. J. Krause *et al.*, «The Derived FOXP2 Variant of Modern Humans Was Shared with Neandertals», *Curr. Biol.*, 17(2007):1908-1912.

Sima de los Huesos, un pozo situado dentro de una cueva en las colinas de Atapuerca, y se estima que representan el 90 por 100 de todos los fósiles humanos conocidos de este período (Figura 3).

¿Cómo llegaron allí los huesos? Es ésta una pregunta que sigue encerrada en la incertidumbre y, como tantos enigmas de la prehistoria, envuelta en la controversia. Un grupo de científicos que trabaja allí cree que el gran número de fósiles humanos, prácticamente en ausencia de otros restos animales excepto del oso de las cavernas, es una prueba de que éste no era un lugar en el que las gentes se refugiaron y aportaran los animales que habían cazado. Era, por el contrario, un lugar en el que enterraban a sus muertos, prueba de la complejidad de su comportamiento y del conocimiento de sí mismos. El descubrimiento, en 1998, de un hacha de mano hermosamente tallada entre los restos humanos añadió supuestamente peso al argumento, pues sugería que éste era un utensilio especial que había formado parte del ritual de enterramiento. Era el único utensilio que se encontró en la Sima, y estaba hecho de una cuarcita roja desconocida en las cuevas de la región. Los descubridores la llamaron Excalibur. Para mí, la lógica que hay detrás de la afirmación revela la medida en la que algunos científicos se hallan preparados para fantasear y engañarse, cuando todo lo que tienen son atisbos de lo que debió de haber sido un pasado complejo. ¿Podemos sentirnos cómodos con la idea de que un único utensilio lítico nos dice realmente mucho acerca del modo de vida de un grupo de personas que vivieron en un momento tan alejado en el tiempo?

Otros investigadores no estaban convencidos de que éste fuera un lugar de enterramiento, y aducían que muchos huesos tenían las marcas de los dientes de animales carnívoros que pudieron haber arrastrado los cadáveres desde el exterior al refugio del pozo. No sé cuál fue la causa de la acumulación de fósiles en la Sima, pero estoy agradecido a que la suerte conservara esta magnífica colección durante el siguiente medio millón de años, aproximadamente, lo que nos ha permitido la posibilidad de discutir acerca de la manera en que llegaron allí.

En el capítulo anterior, hicimos una pausa hace unos 9 millones de años, cuando los simios lograban sobrevivir en las selvas tropicales que quedaban. He empezado este capítulo ocho millones y medio de años después, con criaturas visiblemente humanas. Antes de dedicarme demasiado a estas gentes, me gustaría hacer una expedición rápida, en este capítulo y el siguiente, hacia los ocho millones de años, aproximadamente, que median entre las dos fechas, para conseguir una cierta idea de la manera en que las gentes de la Sima de los Huesos llegaron allí, para empezar.

Cada vez que la literatura científica publica un nuevo simio, protohumano²

2. Para simplificar las cosas, llamaré protohumanos a aquellos fósiles que muestran rasgos que los implican en la historia humana pero que no puede considerarse que posean la serie completa de caracteres necesarios para que los consideremos completamente humanos. No todos serán nece-



FIGURA 3. Excavando un cráneo de *Homo heidelbergensis* en la Sima de los Huesos, Atapuerca (España). (Crédito fotográfico: Javier Trueba/Madrid Scientific Films.)

o humano fósiles, la imagen de nuestra evolución parece hacerse mucho más compleja y difícil de entender. Ello se debe a que sólo tenemos unos cuantos especímenes disponibles para su estudio, por lo general incompletos, y ello lleva inevitablemente a mucha especulación acerca de sus interrelaciones. Es como pretender saber qué aspecto tiene un rompecabezas de 10.000 piezas a partir de sólo 100 de éstas. A menudo terminamos con pintorescos árboles evolutivos que de alguna manera conectan a los diferentes fósiles directamente hasta nosotros. Después estas interpretaciones son acogidas por los medios populares y se abren camino a revistas y documentales televisivos como si fueran hechos incontestables.

La muestra de la Sima de los Huesos es insólitamente grande y nos permite tener un asidero sobre la gama de variación entre gentes que vivieron hace mucho tiempo. No tenemos nada comparable entre hace 9 millones de años y la Sima de los Huesos, de manera que nuestra reconstrucción de los acontecimientos ha de ser tentativa y cautelosa. En lugar de implicarme demasiado en una discusión acerca de qué fósil puede ser el candidato más probable para ser nuestro antepasado, identificaré en cambio las especies de humanos y protohumanos en amplias categorías y períodos de tiempo. Todo el período puede clasificarse convenientemente en tres bloques que corresponden claramente a zonas geológicas temporales: el Mioceno tardío, hace entre 11,6 y 5,33 millones de años; el Plioceno, hace entre 5,33 y 1,8 millones de años, y el Pleistoceno temprano a medio, hace entre 1,8 y 0,5 millones de años (Tabla 1).

El período entre 11,6 y 5,33 millones de años antes del presente es importante porque fue la época en que nuestro vástago de la familia de los simios empezó a desgajarse de las ramas que llevarían en la dirección del gorila y de los chimpancés. Ya nos habíamos separado del lado de la familia correspondiente al orangután, que por aquel entonces había seguido su rumbo evolutivo propio e independiente en las selvas del Sureste asiático, y el clan del gorila era el siguiente que se desgajaría.³ Aunque estimaciones más recientes han situado la

sariamente nuestros antepasados. Para nuestro propósito, entre aquellos se incluyen los géneros *Orrorin*, *Sahelanthropus*, *Ardipithecus*, *Australopithecus*, *Paranthropus* y *Kenyanthropus*. Generalmente se les denomina homínidos en la literatura científica. También me referiré a todos los miembros del género *Homo*, desde *Homo erectus* en adelante, como humanos, pero consideraré que formas anteriores (*rudolfensis*, *habilis*, *georgicus*) son protohumanas. En esta interpretación, reconozco los argumentos para la designación alternativa de *Australopithecus habilis*, no *Homo habilis* (B. Wood y M. Collard, «The Human Genus», *Science*, 284(1999):65-71), pero conservo este último porque aparece con más frecuencia en la literatura científica.

3. Las estimaciones del tiempo de separación de las estirpes del orangután, el gorila y el chimpancé de la de los humanos varían sustancialmente. Los relojes moleculares, que comparan las distancias genéticas entre especies actuales, convierten las estimaciones en tiempo, suponiendo que las mutaciones son neutras y surgen a una tasa constante. El tamaño de población afecta asimismo a los cálculos, como lo hacen los puntos de calibración seleccionados del reloj, que por lo general se basan en estimaciones de edad fiables para fósiles conocidos. F. J. Ayala, «Molecular Clock Mira-

Tabla 1. Especies actualmente identificadas de protohumanos con la duración temporal aproximada y su distribución geográfica. (Esta tabla incluye un antepasado hipotético del hombre de Flores y sitúa en el género *Homo*, a título de ensayo, al Hombre hábil, al Hombre del Lago Rodolfo y al Hombre de Georgia.)

Nombre común empleado en este libro	Nombre científico	Duración temporal (millones de años antes del presente)	Distribución geográfica
Mioceno tardío (hace 11,6-5,33 millones de años)			
Toumai	<i>Sahelanthropus tchadensis</i>	7-6	Chad
Hombre del Milenio Kadabba	<i>Orrorin tugenensis</i> <i>Ardipithecus kadabba</i>	6,1-5,72 5,77-5,54	Kenia Etiopía
Plioceno (hace 5,33-1,8 millones de años)			
Ramidus	<i>Ardipithecus ramidus</i>	4,51-4,32	Etiopía
Hombre del Lago Lucy	<i>Australopithecus anamensis</i> <i>Australopithecus afarensis</i>	4,2-3,9 3,9-3,0	Etiopía, Kenia Etiopía, Kenia, Tanzania
Abel	<i>Australopithecus bahrelghazali</i>	3,5-3,0	Chad
Prehombre de Flores	? <i>Australopithecus floresiensis</i>	?	?Asia meridional
Cara Plana	<i>Kenyanthropus platyops</i>	3,5-3,2	Kenia
Niño de Taung	<i>Australopithecus africanus</i> <i>Paranthropus aethiopicus</i>	3,3-2,3 2,8-2,3	Sudáfrica Etiopía, Kenia
Hombre hábil	<i>Paranthropus aethiopicus garhi</i> <i>Paranthropus boisei</i>	2,5 2,5-1,8	Etiopía
Hombre del Lago Rodolfo	<i>Paranthropus robustus</i> <i>Australopithecus habilis</i> <i>Australopithecus rudolfensis</i>	2,0-1,8 2,33-1,8 1,9-1,8	Malawi, Tanzania, Kenia, Etiopía Sudáfrica Etiopía, Kenia, Tanzania, Sudáfrica Kenia
Pleistoceno temprano (hace 1,8-0,78 millones de años)			
Hombre hábil	<i>Paranthropus boisei</i> <i>Paranthropus robustus</i>	1,8-1,4 1,8-1,5	Malawi, Tanzania, Kenia, Etiopía Sudáfrica
Hombre del Lago Rodolfo	<i>Homo habilis</i> <i>Homo rudolfensis</i>	1,8-1,44 1,8-1,4	Etiopía, Kenia, Tanzania, Sudáfrica Kenia
Hombre de Georgia	<i>Homo georgicus</i>	1,77	Georgia

divergencia gorila-humano hace unos 8 millones de años, tal como vimos en el capítulo anterior, dientes fosilizados de un gorila primitivo, datado hace unos 10 millones de años, se han descubierto recientemente en Etiopía. Si más pruebas confirman este hallazgo, ello significará que el linaje del gorila pudo haberse separado mucho antes de lo que anteriormente se suponía, y probablemente hace unos 11 millones de años.

Las estimaciones más recientes de la divergencia chimpancé-humano la sitúan a menos de 5 millones de años antes del presente, y algunos la ponen más cerca, a 4 millones de años. Una característica de la división es que parece haber tardado mucho en completarse, hasta 4 millones de años, y ello ha llevado a la controvertida hipótesis de que algún tiempo después de la separación inicial, los linajes humano y del chimpancé mezclaron sus genes para volver a separarse algún tiempo después. La explicación alternativa más sencilla parece ser que había una gran población ancestral, que pudo haber sido de alrededor de 50.000-75.000 individuos,⁴ que se dividió lentamente en dos.

Los genes de los simios actuales y de los humanos, a pesar de las imperfecciones de la ciencia, nos dicen que la primera división entre los simios antiguos separó el linaje del orangután, y esto ocurrió antes de hace 9 millones de años. Después vino el linaje del gorila, que probablemente se desgajó hace unos 8 mi-

ges», *Bioessays*, 21(1999):71-75; J. H. Schwartz y B. Maresca, «Do Molecular Clocks Run at All? A Critique of Molecular Systematics», *Biol. Theory*, 1(2006):357-371.

Las estimaciones para la divergencia del orangután varían entre 18 y 11 millones de años antes del presente (map); para el gorila, la divergencia es entre 8,4 y 5 map, y para el chimpancé la divergencia es entre 7 y 4 map. R. L. Stauffer, «Human and Ape Molecular Clocks and Constraints on Paleontological Hypotheses», *J. Hered.*, 92(2001):469-474; F.-C. Chen y W.-H. Li, «Genomic Divergences between Humans and Other Hominoids and the Effective Population Size of the Common Ancestor of Humans and Chimpanzees», *Am. J. Hum. Genet.*, 68(2001):444-456; Z. Yang, «Likelihood and Bayes Estimation of Ancestral Population Size in Hominoids Using Data from Multiple Loci», *Genetics*, 162(2002):1811-1823; G. V. Glazko y M. Nei, «Estimation of Divergence Times for Major Lineages of Primate Species», *Mol. Biol. Evol.*, 20(2003):424-434; D. E. Wildman *et al.*, «Implications of Natural Selection in Shaping 99,4% Nonsynonymous DNA Identity between Humans and Chimpanzees: Enlarging Genus *Homo*», *Proc. Natl. Acad. Sciences USA*, 100(2004):7181-7188; S. Kumar *et al.*, «Placing Confidence Limits on the Molecular Age of the Human-Chimpanzee Divergence», *Proc. Natl. Acad. Sciences USA*, 102(2005):18842-18847; Patterson *et al.*, «Genetic Evidence for Complex Speciation of Humans and Chimpanzees», *Nature*, 441(2006):1103-1108; A. Holboth *et al.*, «Genomic Relationships and Speciation Times of Human, Chimpanzee, and Gorilla Inferred from a Coalescent Hidden Markov Model», *PLoS Genet.*, 3(2007):294-304; I. Ebersberger *et al.*, «Mapping Human Genetic Ancestry», *Mol. Biol. Evol.*, 24(2007):2266-2276. El bipedalismo se observa por primera vez en *Orrorin tugenensis* (6 map) y persistió durante 4 millones de años (ma) hasta que aparecieron modificaciones en la cadera en *Homo* primitivos. B. G. Richmond y W. L. Jungers, «*Orrorin tugenensis* Femoral Morphology and the Evolution of Hominin Bipedalism», *Science*, 319(2008):1662-1665.

4. Las estimaciones son de tamaño efectivo de la población, que se aproxima al tamaño de la población reproductora. J. D. Wall, «Estimating Ancestral Population Sizes and Divergence Times», *Genetics*, 163(2003):395-404.

llones de años, aunque fósiles recientes parecen sugerir que pudo haber sido antes de lo que previamente se creía. Finalmente llegó la separación humano-chimpancé, que tuvo lugar en algún momento alrededor de la marca de los 5 millones de años. De modo que parece que ocurrieron cosas importantes en el primero de nuestros tres períodos, pero ¿existe algún fósil que pueda clarificar un poco más el panorama?

Tenemos tres especies fósiles de este período. A la más antigua se le ha dado el apodo de Toumaï (*Sahelanthropus tchadiensis*),⁵ que es un nombre que las gentes del Chad, en el desierto del Sahara, dan a los niños nacidos al inicio de la rigurosa estación seca, que supone una gran amenaza para la vida. Toumaï significa literalmente «esperanza de vida» en la lengua gorán de este pueblo de África central, donde se han encontrado los fósiles. Se han descrito nueve especímenes que comprenden un cráneo, fragmentos de una mandíbula y unos pocos dientes. Toumaï vivió a lo largo de las riberas de un lago, en algún momento entre 6 y 7 millones de años antes del presente, y pudo haber caminado erguido, pero esto no es seguro. El cráneo, que contenía un cerebro del tamaño del de un chimpancé, parece combinar rasgos de un simio antiguo con otros que parecen anticipar protohumanos posteriores. Huelga decirlo, el descubrimiento generó una animada controversia entre los que, en un extremo, veían a Toumaï como una especie antigua en la estirpe directa que lleva a los humanos, y los que lo descartaban por considerarlo una especie temprana de gorila. La antigüedad de Toumaï, de 6 a 7 millones de años, nos plantea un problema, porque la fecha se sitúa en algún punto anterior a la división predicha entre humanos y chimpancés, hace unos 5 millones de años. Esto nos deja con dos opciones: si Toumaï se halla entre los antecesores humanos directos, entonces las estimaciones del reloj molecular del tiempo de la separación humano-chimpancé son demasiado recientes; si, en cambio, las estimaciones del reloj molecular son correctas, entonces Toumaï vivió algún tiempo antes de la partición y no puede pertenecer a nuestra alcurnia directa, posterior a la división del chimpancé.

En 2000 se obtuvieron inicialmente trece fósiles del segundo competidor al trono del ancestro más antiguo y exclusivo del linaje humano, procedentes de Tugen Hills, Kenia.⁶ En total, en la actualidad se han encontrado 22 fósiles que pertenecen a seis individuos. La especie recibió el apodo de Hombre del Milenio (*Orrorin tugenensis*), aunque el nombre científico que se le dio significa «hombre original» en el lenguaje tugen. Vivió en algún momento entre hace 6,1 y 5,72 millones de años, alrededor de un millón de años después de Toumaï. Aunque

5. Los fósiles se han asignado a una nueva especie, *Sahelanthropus tchadiensis*. M. Brunet *et al.*, «A New Hominid from the Upper Miocene of Chad, Central Africa», *Nature*, 418 (2002):145-151.

6. M. Pickford y B. Senut, «The Geological and Faunal Context of Late Miocene Hominid Remains from Lukeino, Kenya», *C. R. Acad. Sci. Paris, Earth Plan. Sci.*, 332(2001):145-152.

más cercano al cálculo molecular de la divergencia humano-chimpancé que Toumaï, el Hombre del Milenio sigue siendo más antiguo que el tiempo estimado de la separación y presenta un enigma similar. En contraste con Toumaï, no se ha encontrado ningún cráneo, pero en cambio se han recuperado varios huesos de la pierna, del muslo. Estos fémures nos proporcionan pistas acerca de cómo se movía el Hombre del Milenio. Los científicos que lo estudian afirman que caminaba erguido, un rasgo clave de la estirpe humana, y han llevado más allá su razonamiento al añadir que su andadura y su paso estaban más cerca de los humanos que los de especies posteriores que, hasta entonces, se había supuesto que eran los antepasados de los humanos.⁷ Aunque la mayoría aceptarían que el Hombre del Milenio andaba erguido, son menos los que están convencidos de que se movía de una manera humana, o de que represente un antepasado directo de humanos posteriores. De nuevo, los escasos datos dejan abierta la oportunidad para afirmaciones radicales y contraargumentaciones que contribuyen poco a hacer avanzar nuestro conocimiento.

Si el cráneo era el punto fuerte de Toumaï y el muslo la mejor carta del Hombre del Milenio, fueron los dientes los que hicieron que el tercer aspirante, que entró en la refriega en 2001, se destacara. Se informó de once fósiles, representantes de cinco individuos, del área del Awash medio, en Etiopía, que habían vivido allí en algún momento entre 5,8 y 5,2 millones de años antes del presente. Un año después, se descubrieron seis nuevos dientes y la ventana temporal se redujo a entre 5,77 y 5,54 millones de años. Aunque estos individuos eran más recientes, es posible que pudieran haberse superpuesto en el tiempo con el Hombre del Milenio, que vivía 1.200 kilómetros más al sur. Nos referiremos a este tercer candidato como Kadabba (*Ardipithecus kadabba*).⁸

Detengámonos por un momento y pensemos en qué significa todo esto. Para el largo período de hace entre 7 y 5,54 millones de años, tenemos un puñado de especímenes parciales procedentes de tres localidades africanas tropicales. Para

7. Pickford y Senut eliminan específicamente a *Australopithecus afarensis*, que incluye la famosa Lucy, del abolengo humano, y proponen asimismo que *Ardipithecus* es el antepasado de los chimpancés.

8. Los fósiles se adscribieron inicialmente a una subespecie, *Ardipithecus ramidus kadabba*, y después fueron elevados a especie completa, *Ardipithecus kadabba*, en 2004. Y. Haile-Selassie, «Late Miocene Hominids from the Middle Awash, Ethiopia», *Nature*, 412(2001):178-181; G. WoldeGabriel *et al.*, «Geology and Palaeontology of the Late Miocene Middle Awash Valley, Afar Rift, Ethiopia», *Nature*, 412(2001):175-178; Y. Haile-Selassie *et al.*, «Late Miocene Teeth from the Middle Awash, Ethiopia, and Early Hominid Dental Evolution», *Science*, 303(2004):1503-1505.

Ardipithecus es una combinación de *Ardi*, que significa suelo o piso en el lenguaje afar de las gentes de la región Awash de Etiopía, y el latín *pithecus*, que significa simio. *Kadabba* en lenguaje afar significa antepasado básico de la familia. Por lo tanto, *Ardipithecus kadabba* significa «simio antepasado terrestre en la base de la familia [humana]». T. D. White *et al.*, «*Ardipithecus ramidus*, a New Species of Early Hominid from Aramis, Ethiopia», *Nature*, 375(1995):88; Haile-Selassie, «Late Miocene Hominids».

algunos tenemos una cabeza pero no el cuerpo; para otros, piernas pero no la cabeza, y para otros, principalmente mandíbulas y dientes. En total, suponen menos de veinte seres individuales que vivieron su vida anónima en esta extensa región en algún momento dentro de un período de un millón y medio de años del pasado remoto. El lector puede pensar que tratamos estos hallazgos, pocos e incompletos, con un sentido de humildad y proporción; pero no, a pesar de la escasez de material, los tres candidatos son disputados de forma acalorada como nuestros antepasados.

Parece que esto no es suficiente para algunos. Para apoyar más todavía la reclamación, cada candidato ha recibido su propio estatus distinto en un género propio: no sólo se les ve como entidades biológicas singulares, son tan diferentes entre sí que han de merecer ser elevados a una categoría ordinal superior de clasificación científica. Lo cierto es que no tenemos ninguna pista acerca de la gama de variación natural en los caracteres que se han medido en estos pocos ejemplares. Es perfectamente plausible que nuestros Tres Amigos* (tal como los llamaré colectivamente), Toumaï, el Hombre del Milenio y Kadabba, pudieran haber pertenecido al mismo género o incluso a la misma especie. Los tres pudieron haber sido antepasados nuestros, pero quizá ninguno de ellos lo fue.

Sin embargo, no debemos abandonar la esperanza. Hemos encontrado simios pequeños, del tamaño de un chimpancé, que parecen haber sido capaces de caminar erguidos, y el tiempo en el que vivieron coincide de manera general con la época en la que pensamos que los protohumanos y los protochimpancés se separaron. Éste es un paso importante, pero, ¿podemos encontrar el desencadenante que puso en marcha dichos cambios? Esto no será nunca fácil cuando se trabaja en escalas de tiempo del orden de cientos de miles a millones de años. En tiempos recientes, nuestra comprensión de los cambios geológicos y climáticos que afectaron a las áreas del África tropical en la que vivieron los Tres Amigos ha mejorado considerablemente, y ello me permitirá pintar el telón de fondo de este acto concreto de nuestra obra.

Dos grandes acontecimientos geológicos prepararon el escenario hace unos 8 millones de años. El primero, hace 8,5 millones de años, fue el inicio de un período en el que la circulación de agua desde el Atlántico al Mediterráneo quedó restringida. Por aquella época, la conexión entre el extremo oriental del mar Mediterráneo y el océano Índico se había cerrado, pues para entonces Arabia había encajado en su rendija entre la India y África. El Atlántico se vertía en el Mediterráneo en su extremo occidental a través de dos canales, pero a medida que África seguía irrumpiendo en Europa, la tierra se elevaba y el flujo de agua resultaba cada vez más limitado por nuevas barreras. Las cosas empeoraron progresivamente, y partes del Mediterráneo se iban convirtiendo en lagos de salmuera debido a que se evaporaba más agua de la que entraba para cubrir las pérdidas. La

* Referencia al filme de John Landis *Three Amigos!* (1986). (*N. del t.*)

crisis de salinidad se inició en todo el Mediterráneo hace unos 5,96 millones de años y alcanzó su peor momento después de que se cortó toda conexión con el Atlántico hace unos 5,59 millones de años. El nivel del mar alcanzó su nivel más bajo entre 5,8 y 5,5 millones de años antes del presente.

El segundo acontecimiento fue un período de aumento sustancial de la meseta Tibetana hace alrededor de 8 millones de años. El principal resultado fue que provocó el monzón asiático. Cuando el caldeoamiento estival hacía que el aire cálido se elevara por encima de la meseta, penetraba aire húmedo procedente del océano Índico para ocupar su sitio. Este aire húmedo era impelido a subir por las laderas de las montañas y a descargar en forma de lluvia. La manera en que este monzón suroccidental funciona en la actualidad implica que el Sureste asiático recibe la mayor parte de la precipitación monzónica estival, mientras que el África nororiental permanece árida.

Pero no siempre fue así. La Tierra se bambolea en su órbita y la inclinación sobre su eje cambia en ciclos de 19.000 a 23.000 años, de manera que el punto en el que la Tierra recibe el mayor caldeoamiento del Sol cambia. Cuando dicha insolación era más intensa, se combinaba con la masa continental tibetana para generar el monzón suroccidental. En otras épocas, cuando la insolación era más débil, parece que no era suficiente para producir este monzón. En cambio, se desarrollaba un monzón suroriental, que llevaba lluvia procedente del océano Índico hacia África del Norte. Este efecto resultaba reforzado porque todavía en esa época África estaba desplazándose hacia el norte, con el resultado de que una gran superficie del África del Norte subtropical se situaba en una posición del planeta que recibía la mayor insolación estival.

En este punto dos acontecimientos aparentemente aislados, como el cierre del estrecho de Gibraltar y el levantamiento del Tíbet, coincidieron para generar un cambio inesperado en el clima. Hace 5,8 millones de años, el mar Mediterráneo alcanzaba su punto más bajo. Los sistemas de bajas presiones estivales se desarrollaban regularmente sobre el antiguo mar, fortaleciendo el monzón suroriental sobre el África nororiental. De forma paradójica, en el apogeo de la crisis de salinidad, África del noreste y las tierras que rodeaban el Mediterráneo se hallaban sumidas en un período muy húmedo.

Los efectos se notaban de manera más intensa a lo largo de la costa y de las tierras marginales del noreste de África, y las lluvias se habrían hecho menos intensas a medida que nos desplazáramos hacia el noroeste, lejos de la influencia del océano Índico. Hoy en día, el monzón del suroeste obliga al aire húmedo del océano Índico a remontar el Himalaya, donde descarga en forma de lluvia. Después, esta agua del monzón se abre camino laderas abajo para alimentar grandes ríos y, finalmente, se vacía en la bahía de Bengala, a través de la intrincada red de canales que forman el delta del Ganges. Pero, ¿que le ocurrió al agua de lluvia del monzón que cayó en el centro y el noreste de África?

Es difícil imaginar esta región, la mayor parte de la cual se halla hoy en día

bajo el control de las arenas del Sahara, durante un monzón. El Nilo y el lago Chad, en el desierto central en el que se descubrió a Toumaï, son lo que queda de este cenit monzónico. En su apogeo, el Sahara absorbía el agua en cuatro enormes cuencas que crearon vastos mares internos de agua dulce. Estos lagos drenaban hacia el norte y se vaciaban en el área de la actual cuenca oriental del Mediterráneo, precipitándose verticalmente en forma de grandiosas cataratas en el fondo del lago Cirenaica, salado. En conjunto, los cuatro lagos drenaban un área de 6,2 millones de kilómetros cuadrados, una superficie que es aproximadamente once veces el tamaño del mayor país de Europa, Francia.

Toumaï vivió a lo largo de las riberas del antiguo lago Chad en una época en la que la zona tuvo que ser mucho más húmeda que en la actualidad. Se trataba de un ambiente rico que contraponía bosques de galería y sabana con tierra inundada con frecuencia en un extremo, y desierto en el otro.⁹ El lugar bullía con muchas especies de peces de agua dulce y de tortugas acuáticas de caparazón blando, así como de galápagos terrestres, pitones y otras serpientes, lagartos y una amplia gama de mamíferos, desde grandes hienas y leones de dientes de sable hasta hipopótamos, jirafas, antílopes, cerdos, caballos y monos. Las riberas del lago Chad eran un verdadero mosaico de ambientes dentro de un área relativamente pequeña, lo que permitía que los animales encontraran muchas maneras de salir adelante. Vivir en áreas de riqueza ecológica localizada fue la clave para la supervivencia de Toumaï, como lo iba a ser para muchas generaciones futuras de protohumanos y humanos: la relación entre ellos y los mosaicos de hábitat es un tema recurrente que podemos reseguir hasta estos inicios simples.

Estuviera o no Toumaï en nuestra stirpe directa de abolengo, representa no obstante un tipo de experimento evolutivo que coincidía con los cambios de gran alcance en el clima de esta parte de África. Tales experimentos empezaban a producir simios que, a medida que las pluviselvas primordiales se reducían, encontraban maneras de vivir cada vez más sobre el suelo en hábitats forestales en los que no podían prosperar a base de comer frutos todo el año. Sus dientes sugieren que comían toda una gama de alimentos vegetales, entre ellos raíces subterráneas, pero algunos de ellos pudieron también haber ido al raque a lo largo de las riberas lacustres y conseguir una inclinación inicial por los productos animales. En cierto sentido, se trataba de poblaciones en la periferia de otros simios, y probaban maneras adquiridas recientemente de ganarse la vida. Toumaï y sus amigos eran innovadores.

Volviendo a las riberas del lago Chad, un pequeño animal con aspecto de simio corre a refugiarse y trepa a un árbol para dejar que pase un rebaño de elefantes. Estos elefantes se parecen más a los que hoy podemos ver en una sabana africana, aunque no son exactamente los mismos, y son bastante distintos de los

9. P. Vigneaud *et al.*, «Geology and Palaeontology of the Upper Miocene Toros-Menalla Hominid Locality, Chad», *Nature*, 418(2002):152-155.

que Toumaï estaría acostumbrado a ver. El lugar está cerca de aquel en el que vivió Toumaï, pero hemos dado un gran salto adelante en el tiempo, de alrededor de 3 millones de años.

Hace entre 3,5 y 3 millones de años, las riberas del lago Chad eran un mosaico de bosque de galería y de sabana arbolada con retazos abiertos de hierba, donde pastaban caballos, rinocerontes y antílopes. Los animales eran de especies similares a las que Toumaï había conocido, pero durante los aproximadamente 3 millones de años transcurridos habían cambiado. Todavía había agua, ríos permanentes y estacionales, y el propio lago, que abundaba en peces, tortugas y cocodrilos.

En 1993, un equipo de científicos franceses encontró parte de una mandíbula y algunos dientes de un protohumano, al que denominaron Abel (*Australopithecus bahrelghazali*) en honor de un colega fallecido.¹⁰ Desde luego, no podían saber que ocho años después encontrarían un filón por segunda vez y descubrirían a Toumaï. El hallazgo de 1993 causó gran expectación, pues era el primero de su tipo que se encontraba lejos del eje del valle del Rift que va de Sudáfrica a África oriental. Pertenecía al género *Australopithecus*, que literalmente significa simios del sur, que se conocía desde 1924, cuando picapedreros sudafricanos descubrieron el cráneo que habría de conocerse como Niño de Taung, y que había vivido algún tiempo después de Abel.¹¹ Abel pudo haber sido contemporáneo de la famosa Lucy, el esqueleto completo en un 40 por 100 de una hembra adulta de alrededor de 25 años de edad en el momento de su muerte, que fue encontrada en 1974. Lucy había vivido en la región de la actual Hadar, Etiopía, hace unos 3,2 millones de años.¹² El Niño de Taung, Lucy y Abel nos dan una buena idea del área de distribución geográfica de estos protohumanos iniciales de cerebro pequeño, que fueron la fuerza dominante a todo lo largo del segundo de nuestros períodos, hace entre 5,33 y 1,8 millones de años.¹³

10. *Australopithecus bahrelghazali* recibió este nombre del valle de Bahr el Ghazal, en Chad, donde fue encontrado. M. Brunet *et al.*, «The First Australopithecine 2,500 kilometres West of the Rift Valley (Chad)», *Nature*, 378(1995):273-275; M. Brunet *et al.*, «*Australopithecus bahrelghazali*, une nouvelle espèce d'Hominidé ancien de la région de Koro Toro (Tchad)», *C. r. Acad. Sci. Paris, Earth Plan. Sci.*, 322(1996):907-913.

11. El cráneo se descubrió en 1924 en Taung, Sudáfrica, y Raymond Dart lo publicó en 1925 como *Australopithecus africanus*. R. A. Dart, «*Australopithecus africanus*: The Man-Ape of South Africa», *Nature*, 115(1925):195-199.

12. *Australopithecus afarensis*. D. C. Johanson y M. Taieb, «Plio-Pleistocene Hominid Discoveries in Hadar, Ethiopia», *Nature*, 260(1976):293-297; D. C. Johanson *et al.*, «A New Species of the Genus *Australopithecus* (Primates: Hominidae) from the Pliocene of Eastern Africa», *Kirtlandia*, 28(1978):1-14.

13. El número exacto de especies de protohumanos de cerebro pequeño varía según los diferentes autores. Todas vivieron en la región que va de Sudáfrica a Etiopía y, hacia el oeste, hasta el Chad. Las especies que se han reconocido son: 1) *Ardipithecus ramidus* (Etiopía, 4,51-4,32 map); 2) *Australopithecus anamensis* (Etiopía y Kenia, 4,2-3,9 map); *A. afarensis* (Etiopía, Kenia, Tanza-

Durante este segundo período, protohumanos de cerebro pequeño se hallaban ampliamente distribuidos por toda el África oriental y central tropical. Puede que también alcanzaran las áreas occidentales del África tropical, pero carecemos de fósiles que lo demuestren. Rompieron la barrera tropical y llegaron al extremo austral de África, pero, sorprendentemente, no tenemos pruebas de una expansión similar hacia el norte. Parece muy probable que estos protohumanos se hubieran extendido hacia las áreas vecinas al norte de Etiopía, a lo largo del valle del Rift, e incluso hacia Oriente Medio, considerando que llegaron directamente a Sudáfrica, que se hallaba al doble de distancia. Pero, ¿lo hicieron?

No podemos decir cuántas especies se hallaban implicadas a lo largo de este extenso período porque algunos de los fósiles que se han identificado como especies separadas pueden ser simplemente variantes geográficas de una sola especie. Hay otras que parecen ser versiones del mismo tipo que sustituyen a las demás a medida que pasa el tiempo. El tronco de este conjunto diverso y dispar parece ser *Ramidus* (*Ardipithecus ramidus*),¹⁴ un descendiente de Kadabba que vivió en la misma región de Etiopía hace entre 4,51 y 4,32 millones de años. Durante el millón de años siguiente, todos los protohumanos de cerebro pequeño parece que estuvieron confinados en el África oriental tropical, desde Etiopía hasta Tanzania, y sólo pasados 3,5 millones de años los encontramos en el sur y el oeste.

¿Qué le ocurría al clima de este período? Empezó hace 5,33 millones de años con un acontecimiento dramático y espectacular. Al mismo tiempo que los grandes ríos del Sahara cortaban profundamente el suelo mientras drenaban los megalagos hacia la cuenca salada del lago Cirenaica en el Mediterráneo oriental, en el extremo occidental un río estaba también erosionando la tierra. Pero este río no desaguaba en un lago; por el contrario, recogía el agua de lluvia de las áreas costeras húmedas atlánticas inmediatas. Lentamente, el río iba cortando en la dirección de la mayor masa de agua de la región, el océano Atlántico. Un día alcanzó el nivel del Atlántico, miles de metros por encima de la seca cuenca occidental del Mediterráneo, y el agua oceánica empezó a entrar paulatinamente. Durante 26 años fue un simple goteo, pero cuando el nuevo canal se abrió se convirtió en un torrente y el mundo vio el nacimiento de una supercatarata que derramaba agua en el abismo cálido y seco situado 3 kilómetros más abajo. En 10

nia, 3,9-3,0 map); *A. bahrelghazali* (Chad, 3,5-3,0 map); 5) *Kenyanthropus platyops* (Kenia, 3,5-3,2 map); 6) *A. africanus* (Sudáfrica, 3,3-2,3 map); 7) *Paranthropus aethiopicus* (Etiopía, Kenia, 2,8-2,3 map); 8) *Australopithecus garhi* (Etiopía, 2,5 map); 9) *Paranthropus boisei* (Malawi, Tanzania, Kenia, Etiopía, 2,5-1,4 map); 10) *Paranthropus robustus* (Sudáfrica, 2,0-1,5 map); 11) *Homo habilis* (Etiopía, Kenia, Tanzania, Sudáfrica, 2,33-1,44 map).

14. *Ardipithecus ramidus*, descrito inicialmente como *Australopithecus ramidus*. *Ramid* significa «raíz» en la lengua afar de la región. Véase la nota 8 para la etimología de *Ardipithecus*. T. D. White *et al.*, «*Australopithecus ramidus*, a New Species of Early Hominid from Aramis, Ethiopia», *Nature*, 371(1994):306-312; White *et al.*, «*Australopithecus ramidus*, a New Species of Early Hominid from Aramis, Ethiopia. Corrigendum», 88.

años, toda la cuenca occidental había alcanzado el nivel del Atlántico y entonces empezó a verter en el lago Cirenaica, para llenar la cuenca oriental en un año. El nuevo Mediterráneo iba a alterar el clima de Europa y de África del Norte, haciéndolo más árido, y empezaron a extenderse los tipos modernos de desierto, semidesierto y praderas áridas.

Los paisajes empezaron a parecerse más a los del mundo de hoy en día y menos a los del planeta cálido y arbolado que se iba quedando atrás. África estaba todavía más forestada que en la actualidad, pero las pluviselvas se iban reduciendo en superficie y los bosques empezaban a fragmentarse. *Ramidus*, la primera especie de este período, parece que continuó la tradición de sus antepasados y vivió en un mosaico de ambientes dominado por las tierras forestadas. Lo que esto significa es que los protohumanos andaban sobre el suelo mientras todavía vivían en el bosque; la antigua hipótesis de que el andar sobre dos pies empezó cuando nuestros antepasados se aventuraron lejos de los bosques y en el interior de las sabanas abiertas ya no se sostiene. Ahora parece probable que la marcha bípeda pudo haber empezado en los propios árboles.

Se ha llegado a esta sorprendente conclusión observando la manera en que anda el orangután.¹⁵ Los orangutanes comparten con los humanos algo que gorilas y chimpancés no poseen. Todos ellos pueden mantenerse erguidos, pero cuando chimpancés y gorilas lo hacen, las extremidades posteriores están flexionadas. Orangutanes y humanos, en cambio, se mantienen de pie sobre extremidades posteriores erguidas. Esta manera de andar sobre las ramas de los árboles confiere muchas ventajas a los orangutanes. Pueden aventurarse sobre las ramas endebles del exterior de la copa de los árboles sobre sus extremidades posteriores, transfiriendo el centro de gravedad de la manera necesaria y colgándose de otras ramas, por seguridad, con las manos. Pueden después liberar una mano, para así extenderla y recolectar frutos que, de otro modo, no serían accesibles. El método de andar en los árboles se usa asimismo para desplazarse entre árboles sin tener que descender al suelo. Parece que ésta es una forma ancestral de locomoción presente en el antepasado de todos los grandes simios. La conservaron los orangutanes, que mantuvieron un estilo de vida similar en las pluviselvas del Sureste asiático. El precio a pagar fue que, a medida que las pluviselvas se reducían, quedaron atrapados en ellas. El orangután fue probablemente el único simio conservador que consiguió llegar hasta la actualidad; todos los demás, o bien se extinguieron, o bien cambiaron sus costumbres.

Los bosques africanos parecen haber sufrido más debido al cambio climático que los del Sureste asiático, y las bóvedas arbóreas continuas se vieron repetidamente recortadas a medida que los bosques se abrieron. En África, la fragmentación de los bosques alternó con períodos en los que las bóvedas de los bosques

15. S. K. S. Thorpe *et al.*, «Origin of Human Bipedalism as an Adaptation for Locomotion on Flexible Branches», *Science*, 316(2007):1328-1331.