

TOM HIGHAM

**EL
MUNDO
ANTES
DE
NOSOTROS**

CÓMO LA CIENCIA ESTÁ REESCRIBIENDO
LOS ORÍGENES DE LA HUMANIDAD

TOM HIGHAM

El mundo antes de nosotros

CÓMO LA CIENCIA ESTÁ
REESCRIBIENDO LOS ORÍGENES
DE LA HUMANIDAD

EL MUNDO ANTES DE NOSOTROS – CÓMO LA CIENCIA ESTÁ
REESCRIBIENDO LOS ORÍGENES DE LA HUMANIDAD

1.ª edición

geoPlaneta

Diagonal 662-664. 08034 Barcelona

info@geoplaneta.es - www.geoplaneta.com

DE LA EDICIÓN ORIGINAL INGLESA

Título original: *The World Before Us: The New Science Behind Our Human Origins*

© Viking, un sello de Penguin Random House, 2021

© del texto: Tom Higham, 2021

DE LA EDICIÓN ESPAÑOLA

© Editorial Planeta, S.A., 2023

© de la traducción: Alberto Delgado, 2023

© Fotografías y figuras: tal como se indica en páginas 291-292

Diseño de cubierta: Sophie Guët

ISBN: 978-84-08-25994-7

Depósito legal: B. 6.441-2022

Impresión y encuadernación: Black Print

Printed in Spain — Impreso en España

La lectura abre horizontes, iguala oportunidades y construye una sociedad mejor.

La propiedad intelectual es clave en la creación de contenidos culturales porque sostiene el ecosistema de quienes escriben y de nuestras librerías.

Al comprar este libro estarás contribuyendo a mantener dicho ecosistema vivo y en crecimiento.

En **Grupo Planeta** agradecemos que nos ayudes a apoyar así la autonomía creativa de autoras y autores para que puedan seguir desempeñando su labor.

Dirígete a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesitas fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra. Puedes contactar con CEDRO a través de la web www.conlicencia.com o por teléfono en el 91 702 19 70 / 93 272 04 47.



El papel utilizado para la impresión de este libro está calificado como **papel ecológico** y procede de bosques gestionados de manera sostenible.

SUMARIO

| | |
|--|-----|
| Lista de figuras | 9 |
| Nota sobre cronología y fechas | 13 |
| Introducción | 15 |
| Capítulo 1. Salida de África | 25 |
| Capítulo 2. Los neandertales salen a la luz | 47 |
| Capítulo 3. El camino a la cueva de Denisova | 69 |
| Capítulo 4. La revolución genética | 85 |
| Capítulo 5. Una nueva especie humana | 99 |
| Capítulo 6. ¿Dónde están los restos fósiles? | 111 |
| Capítulo 7. Agujas en un pajar | 127 |
| Capítulo 8. La ciencia del «cuándo» | 143 |
| Capítulo 9. Tras el rastro de la diáspora humana moderna | 161 |
| Capítulo 10. ADN de la tierra | 183 |
| Capítulo 11. Los «hobbits» | 195 |
| Capítulo 12. El viaje al este de la línea de Wallace | 213 |
| Capítulo 13. El «Homo erectus» y la población fantasma | 231 |
| Capítulo 14. Desaparecidos del mundo | 243 |
| Capítulo 15. Nuestro legado genético | 263 |
| Capítulo 16. El mundo antes de nosotros | 277 |
| Agradecimientos | 287 |
| Créditos fotográficos | 291 |
| Referencias y notas | 293 |
| Índice | 331 |

CAPÍTULO I

SALIDA DE ÁFRICA

La idea del origen africano de la humanidad se remonta a Charles Darwin, quien vaticinó que para encontrar a los antepasados de los humanos deberíamos explorar aquellos lugares donde habitan nuestros parientes vivos más cercanos, los grandes simios. Sin embargo, no fue hasta la década de 1920 cuando los paleoantropólogos empezaron a ser conscientes del registro homínido fósil de África. En 1921 unos mineros descubrieron un cráneo antiguo en un lugar llamado Broken Hill (hoy Kabwe) en Zambia. El cráneo fue donado al Museo Británico de Londres, donde lo identificaron como una especie nueva y antigua llamada *Homo rhodesiensis*. Poco después, en 1924, Raymond Dart encontró el minúsculo cráneo conservado de un *Australopithecus africanus* de dos millones de años —el famoso Niño Taung— en Sudáfrica (aunque varios estudiosos no reconocieron inicialmente su importancia). Desde entonces, el registro fósil de nuestro género, *Homo*, y de otros parientes homínidos, se ha incrementado notablemente. Ahora sabemos que nuestro género surgió hace unos 2,5 millones de años en África, y que miembros posteriores de *Homo*, entre ellos el *Homo sapiens*, evolucionaron después en el mismo continente.

La idea de la primacía de África en nuestra historia se instaló poco a poco entre la comunidad científica en las décadas de 1970 y 1980, a medida que se aplicaron métodos cada vez más cuantitativos para el estudio de restos craneales del *Homo sapiens* y nuestros parientes cercanos.³ Investigadores como Chris Stringer del Museo de Historia Natural de Londres acuñaron el término «Origen Africano Reciente» (o «Salida de África 2») para describir un modelo que explicaba el origen reciente de todas las personas fuera

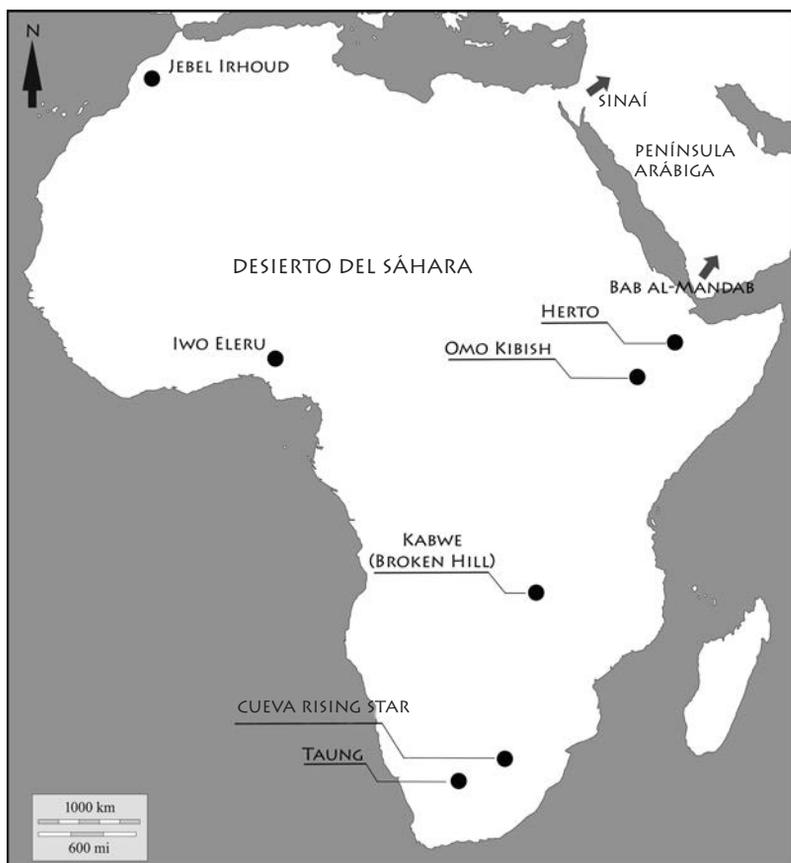


Figura 1. Yacimientos del continente africano con sus localizaciones geográficas.

de ese continente y la primera aparición de humanos modernos en África. Como se deduce del nombre, aquella no fue la primera vez que nuestros antepasados salían de África. Salida de África 1 designa la dispersión de un grupo anterior de humanos, *Homo erectus*, hasta Eurasia hace unos 1,6 millones de años. Aunque de cuello para abajo se parecían mucho a nosotros, el tamaño de su cerebro era mucho más reducido: entre 650 y 800 cm³ en los individuos más antiguos. En una irradiación insólita y muy exitosa, se expandieron hasta el archipiélago malayo, donde encontramos restos suyos de hace 1,5 millones de años.

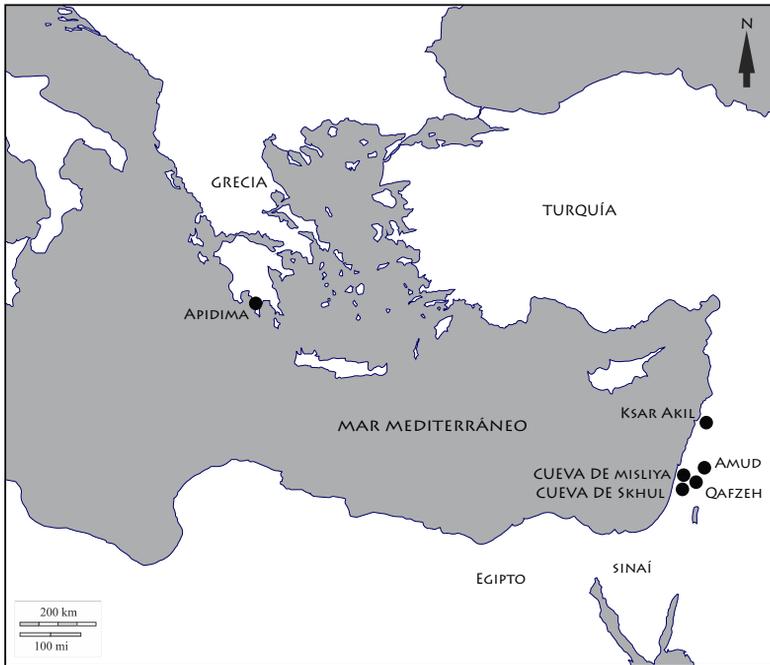


Figura 2. Yacimientos mediterráneos con sus localizaciones geográficas.

Es probable que se produjeran otras salidas poblacionales desde África en diferentes momentos. Los neandertales y nosotros mismos, por ejemplo, compartimos un antepasado común; no se sabe con certeza quién era, pero probablemente era africano y, basándonos en cálculos genéticos,⁴ data de hace por lo menos 530 000 años.

Otros investigadores establecieron modelos alternativos para explicar los patrones del registro fósil. El modelo multirregional postulaba que los humanos modernos aparecieron en diferentes regiones del mundo tras la dispersión del *Homo erectus* hasta Eurasia.⁵ Después se discutió si había ocurrido un cruzamiento con flujo genético periódico entre los grupos, llegándose a la conclusión de que no se produjo una separación completa entre estas poblaciones regionales y que los humanos, en términos generales, evolucionaron en paralelo.

Pero la teoría del origen africano de toda la humanidad quedó rotundamente confirmada en un histórico trabajo publicado

en la revista científica *Nature* en 1987. Los autores¹ analizaron 147 genomas mitocondriales de grupos humanos modernos y descubrieron que la mayor diversidad genética se daba en África. La evidencia venía a confirmar un modelo según el cual África era el origen más probable del acervo génico mitocondrial humano.⁶ Conforme nos alejamos de África, disminuye también la diversidad genética medida en diferentes poblaciones humanas, con una alta correlación lineal en la región del 90 por ciento. He aquí un ejemplo del clásico «efecto fundador serial» en biología. Cuando se desgajan grupos más pequeños y colonizan lugares nuevos, se deduce que debe producirse una reducción de la diversidad genética, generalmente en el sentido de una disminución de los miembros fundadores de nuevas colonias.⁷ Las excavaciones arqueológicas y el descubrimiento de restos fósiles humanos, junto con la aplicación de nuevas técnicas de datación, han confirmado que la datación más antigua de humanos modernos debe situarse en África.

Curiosamente, esta tesis nos la corrobora también la historia evolutiva de otros organismos que acompañan a los humanos en sus desplazamientos, los llamados comensales humanos. Las bacterias constituyen un buen ejemplo, porque también presentan la misma disparidad en cuanto a diversidad genética entre sus formas africanas (más diversidad) y no africanas (menos diversidad). Tomemos el caso de *Helicobacter pylori*, la bacteria estomacal que provoca úlceras y cáncer gástrico. Cuando trazamos la diversidad genética de esta bacteria, vemos un árbol filogenético similar al de los humanos, con África en posición basal con respecto a todos los demás lugares.⁸ Esto sugiere que cuando las personas se marcharon de África, ya estaban infectadas con *H. pylori*. Un grupo pequeño e incipiente de humanos llevó consigo una bacteria con menos variación genética que la de la población africana huésped y sometida al mismo efecto de fundación serial que sus huéspedes humanos, que la transportaron cada vez más lejos de África.¹¹

I. Rebecca Cann, Mark Stoneking y Allan Wilson.

II. El parásito de la malaria *Plasmodium falciparum* presenta el mismo patrón Salida de África que *H. pylori*.

¿Qué aspecto tenían estos primeros humanos? ¿Eran idénticos a nosotros? ¿Y en qué momento preciso aparecen en el registro fósil?

Quizá deberíamos definir primero qué entendemos por «humano moderno». La mayoría de los paleoantropólogos coinciden en que nos caracteriza una cara pequeña, la presencia de una barbilla y una caja craneal de forma más «globular» que la de otros homínidos del registro fósil. Un cráneo más grande es otro rasgo distintivo; durante el largo decurso de la evolución humana vemos un crecimiento continuo de la capacidad craneal. Además, parece haber una reducción del prognatismo, término que designa la protuberancia de la mandíbula y el «morro».

Como cabe suponer, establecer el momento preciso en que estas características quedaron fijadas en nosotros y los primeros humanos adquirieron apariencia «moderna» es una tarea sumamente difícil por la fragmentariedad del registro fósil. Cuando observamos a nuestros congéneres actuales, vemos diversidad y variación: diversidad en la complexión, en el color de la piel y la forma del cráneo, así como en sus culturas y lenguas, naturalmente. Pues en el pasado ocurría lo mismo; se aprecia un alto grado de variación morfológica entre los restos humanos pertenecientes al período que empieza hace unos 300 000 años.⁹

Jebel Irhoud, en Marruecos, es un yacimiento particularmente importante para el rastreo de los orígenes humanos. En 1961, unos mineros que extraían barita encontraron un cráneo humano en magnífico estado de conservación. Después, en el 2004, nuevas excavaciones sacaron a la luz los restos de cinco individuos. La población de Jebel Irhoud tenía cabezas grandes y alargadas en vez de cajas craneales globulares, con caras cortas retraídas por debajo.¹⁰ Nuevas dataciones realizadas cerca de los restos humanos indicaron una edad aproximada de 300 000 años,¹¹ mucho más antiguos de lo esperable. Jebel Irhoud, a lo que parece, representa una de las evidencias más antiguas de que nuestra especie había tomado la senda que la llevaría a convertirse anatómicamente en nosotros. Por esta razón, los investigadores suelen denominar a estos sujetos «Homo sapiens arcaicos» en vez de humanos anatómicamente modernos.



Figura 3. El primero de nuestra especie. Los fósiles más antiguos conocidos de *Homo sapiens*, procedentes del yacimiento de Jebel Irhoud. Estas imágenes son composiciones digitales obtenidas mediante microtomografía computarizada de varios fósiles humanos. Esta cara de aspecto moderno se corresponde con el rango de variaciones que se aprecian en los humanos actuales; pero en la cavidad craneana (sombreada en la imagen de la derecha) se advierten rasgos arcaicos que sugieren que el cerebro aún no había adquirido la forma que presenta en los humanos modernos.

Otros restos fósiles importantes, con datación algo posterior, proceden de Etiopía. En 1967, en dos yacimientos del valle del río Omo, el paleoantropólogo Richard Leakey encontró dos cráneos parciales en la formación geológica de Kibish, a los que posteriormente se atribuyó una antigüedad de 195 000 años.¹² Presentaban cajas craneanas grandes, arcos superciliares reducidos y, como nosotros, cráneos más anchos en torno a las sienas con ligeras diferencias entre sí. Al noreste de Omo Kibish, en el valle del Awash, el equipo de Tim White descubrió en 1997 otros tres cráneos humanos bien conservados en el yacimiento de Herto. Los restos revelaron una apariencia más moderna, pero también diferencias y variaciones sutiles. Su datación es algo posterior, hace unos 150 000 años,¹³ y algunos los sitúan en una

posición intermedia entre formas más arcaicas de *Homo* en África, como los especímenes de Jebel Irhoud, y los humanos modernos: «Una población que se halla en las puertas de la modernidad anatómica sin ser todavía plenamente moderna». ¹⁴

Estos fósiles fundamentales, y otros similares, demuestran que, aunque los humanos africanos siguen una trayectoria evolutiva que los conduce hacia las poblaciones modernas, esta trayectoria no parece haber sido ni lineal ni rápida, sino que se ha caracterizado por la variabilidad. En general, vemos un mosaico de evidencias procedentes de distintas partes de África, tanto en la apariencia de los humanos como en su cultura material, que conforma un cuadro multirregional heterogéneo. Esto dificulta mucho determinar el momento preciso en que nuestros fenotipos —nuestra apariencia exterior— quedaron fijados. Los estudiosos apuntan a que probablemente hubo fases de aislamiento y evolución independiente en diferentes regiones africanas, con cruzamientos y contactos periódicos, y que después, en algún momento datable hace entre 100 000 y 150 000 años, surgió una población o poblaciones de *Homo sapiens* con una apariencia relativamente moderna.

Las evidencias aportadas por los útiles líticos en toda África demuestran que desde hace aproximadamente unos 300 000 años también se estaba produciendo un cambio cultural. Más o menos por la misma época en que aparecen las personas de Jebel Irhoud, se vuelven mucho más raras las hachas de mano que habían dominado el inventario de útiles líticos un millón de años antes, o incluso desde más atrás. En su lugar encontramos herramientas líticas fabricadas dando forma a láminas extraídas de un núcleo grande que antes habían sido desechadas. Este período se conoce como Edad de Piedra Media, o MSA, y comienza en toda África casi al mismo tiempo. Los arqueólogos aprecian ligeras diferencias regionales en los útiles líticos, conforme los humanos ideaban y ensayaban técnicas nuevas para su fabricación. Después, a medida que avanzamos en el registro arqueológico, vemos una mayor complejidad, una ampliación de los materiales con la inclusión de huesos y madera, la aparición de hojas y laminillas más pequeñas, el uso del enmague, las marcas grabadas en cáscaras de huevo y en ocre, y los ornamentos elaborados con

conchas. En estos cambios operados en la cultura material subyace con casi total certeza un desarrollo cognitivo.¹⁵

También ha resultado difícil identificar al grupo o la subpoblación concreta dentro de África que acabaría convirtiéndose en el ancestro de todos los humanos fuera de ese continente, y es poco probable que lleguemos a saber quiénes fueron. Una vez más parece verosímil que se produjera flujo genético, movimientos poblacionales y mezclas entre grupos por amplias zonas de África a lo largo del tiempo. Como veremos en repetidas ocasiones a lo largo de este libro, el panorama se complica aún más por la alta probabilidad de que esta diversidad de grupos humanos se magnificara por la presencia de otros *tipos* de humanos en África. Nosotros, *Homo sapiens*, no estábamos solos en el continente.

Esto quedó contrastado en octubre del 2013 en una cueva del yacimiento Cuna de la Humanidad en Gauteng (Sudáfrica). Un equipo de arqueólogos dirigido por Lee Berger halló restos humanos en uno de los yacimientos fosilíferos más ricos jamás localizado. Los espeleólogos habían identificado previamente la llamada cámara Dinaledi en la cueva Rising Star y alertado a Berger. El acceso es extremadamente difícil. En dos puntos situados entre la cámara y el exterior uno tiene que apretujarse para poder pasar por pequeñas aberturas. Una de estas es el llamado «arrastre de Superman», porque solo se puede atravesar alargan-



Figura 4. Plano de la cueva Rising Star, con el lugar donde se encontraron los restos esqueléticos del *Homo naledi*.

do un brazo por delante del cuerpo para impulsarse. Pero la mayor dificultad viene después, cuando es preciso encogerse para atravesar un agujero de 18 cm de diámetro. Como cabe suponer, solo las personas sumamente delgadas pueden llegar hasta la cámara. El equipo se vio obligado a recurrir a seis flexibles arqueológicas para que realizaran la excavación. Estas «astronautas subterráneas», como se dieron en llamar, pasaban horas excavando todos los días. Sus esfuerzos valieron la pena: en noviembre de aquel año se recuperaron más de 1500 restos humanos, y otros 1700 huesos a principios del 2014. De los 206 huesos que componen el cuerpo humano, solo faltaban veinte en los restos de la cámara Dinaledi.¹⁶ Los huesos pertenecen a una docena de individuos de una especie hominina primitiva con una estatura aproximada de 1,5 m, un peso de 40-55 kg y un cerebro pequeño: de entre 460 y 560 cm³.¹⁷ Los restos presentan un mosaico de rasgos, algunos semejantes a *Homo*, otros parecidos a los muy anteriores australopitecos. Los cráneos se parecen a los primeros restos de *Homo*, y por este motivo los hallazgos han sido adscritos a ese género y se les ha dado el nombre de *Homo naledi* (*naledi* significa «estrella» en la lengua soto de la zona).

La datación de la cueva y su contenido fue al principio un misterio, y muchos llegaron a calcular una edad de varios millones de años, pero trabajos posteriores han sugerido una fecha sorprendentemente reciente: hace entre 236 000 y 335 000 años.¹⁸ Esto significa que nuestros primeros antepasados *Homo sapiens*, con certeza casi absoluta, coincidieron con el *Homo naledi* en África.

Es bastante posible que existan otros supervivientes tardíos de la familia humana en ciertas partes de África que todavía no han sido descubiertos por los arqueólogos. En el 2020 unos científicos informaron del hallazgo de ADN en poblaciones africanas modernas que no pudieron secuenciarse hasta ningún otro genoma humano conocido. Esto se toma como la posible evidencia de una población «fantasma» que debió de vivir en África hace decenas o cientos de miles de años.¹⁹ (Tendremos noticia más adelante sobre otras supuestas poblaciones «fantasma» cuando abordemos la cuestión de los últimos *Homo erectus* en el sureste asiático.) El enigmático esqueleto de Iwo Eleru es otro caso interesante y difícil de explicar. Descubiertos en una cueva

de Nigeria suroccidental en 1965,²⁰ estos restos esqueléticos, entre los que figuran partes bien conservadas del cráneo, se distinguen de formas craneales africanas recientes y, una vez comparados, se sitúan en un punto intermedio entre los humanos modernos por un lado y los neandertales y el *Homo erectus* por el otro. Una vez más, la antigüedad que se les calcula sorprende por lo reciente: entre 11 000 y 16 000 años. La escasez de otros restos humanos fósiles en África occidental dificulta la ubicación de este espécimen en un contexto más amplio, y cabe esperar que nuevos trabajos de campo en esta región clave arrojen más luz sobre estas cuestiones. En el 2020 se realizó una datación directa del enigmático cráneo de Kabwe descubierto en Zambia en 1921. A este espécimen se le ha vinculado con un homínido llamado *Homo heidelbergensis*, uno de los posibles antepasados nuestros y de los neandertales. Arrojó una antigüedad de $299\ 000 \pm 25\ 000$ AP (antes del presente), de lo que se deduce que coincide en antigüedad con los primeros *Homo sapiens* y *Homo naledi*,²¹ y por tanto quizá no se halle en nuestra línea evolutiva directa. Esto implica que tal vez coexistieron más de tres grupos humanos en África hace 200 000-300 000 años.

Recuerdo cuando estudiaba la evolución humana en la década de 1980, tan simple y lineal por aquel entonces; ahora la historia es mucho más complicada, e infinitamente más interesante y desconcertante.

Pese a que sabemos que nuestro origen primigenio se sitúa en África, queda mucho menos claro cuándo y por qué se marcharon los antepasados de quienes viven hoy fuera de África. Circulan todo tipo de especulaciones sobre este punto, pero pueden extraerse muchas evidencias de registros arqueológicos, genéticos y paleoambientales. Se han planteado dos hipótesis principales sobre cuándo se produjo la Salida de África 2. La primera, y más comúnmente aceptada, postula que ocurrió hace unos 50 000-60 000 años.²² Algunos partidarios de esta teoría sostienen que por aquella época a los humanos debió de sucederles algo, quizá relacionado con cambios cognitivos, que supuso una ventaja para los humanos modernos y les permitió expandirse más allá de su rango africano.²³ La evidencia de la salida en aquel período se basa en

una combinación de yacimientos arqueológicos datados y en cálculos de antigüedad de árboles de ADN mitocondrial de un haplogrupo llamado L3.¹¹ Este haplogrupo se encuentra muy extendido por el África subsahariana y también en todos los no africanos antiguos, lo que sugiere que podría representar a un grupo ancestral que salió de África.²⁴ Los cálculos de edad para este grupo han convergido en hace unos 60 000-70 000 años. Los críticos sostienen que esta teoría asume que la historia demográfica de la humanidad ha sido arborescente, con escaso o nulo flujo genético.²⁵ Sabemos, no obstante, que Australia fue poblada más o menos por la misma época, y que esta fecha se ha interpretado como la antigüedad mínima para la expansión de los humanos desde África, puesto que tuvo que haberse producido antes de esa datación. Otros trabajos recientes han propuesto para la colonización australiana una datación que tal vez se remonte a hace 59 000-65 000 años²⁶ (abundaremos sobre esto en el capítulo 12).

El segundo supuesto para la Salida de África 2 propone un éxodo muy anterior de humanos modernos, acaso hace 120 000-130 000 años o incluso más. Existe evidencia de ocupación poblacional en Oriente Próximo durante este período en yacimientos cavernarios como Qafzeh y Skhul en Israel. Curiosamente, parece que después, hace unos 60 000-70 000 años, estas poblaciones desaparecieron de la región y fueron reemplazadas por neandertales, como se comprueba en otros yacimientos cercanos como Amud. Los análisis de las industrias líticas sugieren posibles conexiones entre los útiles líticos de África oriental y los de más al norte, incluido el Levante, hace unos 120 000 años,²⁷ lo que

III. Los haplogrupos son los diferentes grupos maternos o clados que forman las ramas de un árbol de parentesco mitocondrial. Cada haplogrupo materno puede rastrearse hasta llegar a una sola persona que vivió en algún momento del tiempo prehistórico. Los haplogrupos, por tanto, pueden aportar mucha información para explorar la línea femenina de ascendencia y los períodos de división de los distintos haplogrupos. Ahora sabemos, sin embargo, que la evolución humana se caracteriza por eventos interrumpidos de cruce y flujo genético entre grupos diferentes. Por este motivo, la verdadera historia de la evolución humana es mucho más compleja y solo puede ser revelada en su totalidad por el análisis del genoma.

implica una posible relación en la cultura material cuando se produjo la salida de África.

En el resto de Eurasia la evidencia de presencia humana muy temprana queda algo menos clara y suscita un poco más de controversia. En China, por ejemplo, ha causado revuelo el yacimiento de la cueva de Fuyan en la provincia de Hunan, donde la datación de 47 dientes ha arrojado más de 85 000 años de antigüedad.²⁸ Los dientes se han datado a partir de una capa de carbonato que al parecer los recubría; no se han datado los dientes propiamente dichos. Creo necesario efectuar dataciones directas de estos dientes, así que debemos ser cautos con respecto a si realmente son tan antiguos como se afirma. En mi laboratorio intentamos datar huesos del yacimiento de Fuyan, pero no quedaban restos de proteínas y fracasamos en el empeño. La datación directa, por tanto, deberá realizarse con otro método.

Existen otros yacimientos en Eurasia oriental que también contienen evidencia de humanos, pero en la mayoría de los casos no está claro si se trata de formas arcaicas de *Homo sapiens*, de humanos modernos o de algo distinto. La imagen se emborrona por las dificultades de la datación, la complicación de extraer ADN de restos humanos en medios cálidos y tropicales y la fragmentación y el mal estado de muchos fósiles. Lo que suele faltar es la prueba fehaciente: un humano moderno inequívocamente datado que proceda de un contexto arqueológico fiable.

Sin embargo, nuevas evidencias arqueológicas obtenidas en Eurasia occidental sugieren que los primeros *Homo sapiens* salieron de África en períodos muy tempranos; pero, una vez más, casi todo depende de la fiabilidad de la datación.

En el 2019 se publicó el reanálisis del material de un yacimiento arqueológico griego de la península de Mani, en el Peloponeso. En la cueva de Apidima, excavada en la década de 1970, se había descubierto un cráneo parcial fosilizado, Apidima 1, que después fue trasladado a Atenas para guardarlo en lugar seguro. Lamentablemente, el conservador responsable del espécimen prohibió que se estudiara, y allí se quedó durante más de cuarenta años hasta que Katerina Harvati y sus colegas de la Universidad de Tubinga obtuvieron, por fin, permiso para empezar a trabajar con él.²⁹ Empleando las técnicas más modernas

de tomografía computarizada, el equipo analizó la parte posterior del cráneo, de la que creó modelos en 3D. Se demostró que el hallazgo guardaba más similitud con la morfología craneal de otros *Homo sapiens* que con la de los neandertales. La datación del espécimen por series de uranio demostró que tenía *por lo menos* 210 000 años.^{IV} La fragmentariedad del cráneo nos obliga a ser prudentes a la hora de afirmar que pertenece a *Homo sapiens*, y habrá que esperar a que nuevas evidencias confirmen esta teoría. Sin embargo, lo más interesante de Apidima 1 fue que cerca apareció un segundo cráneo, Apidima 2, que a juicio del equipo encajaba en una morfología de tipo neandertal; era además algo más joven, más de 170 000 años. Por tanto, las evidencias apuntan a que hubo dos grupos de homínidos en la región, aunque en épocas diferentes.

Otro yacimiento de Israel, la cueva de Misliya, ha proporcionado también pruebas de la presencia de *Homo sapiens* muy tempranos fuera de África.³⁰ El yacimiento se encuentra en el monte Carmelo, que está salpicado de importantes yacimientos cavernarios y ha sido escenario de investigaciones arqueológicas du-

IV. Igual que la datación por radiocarbono, las series de uranio son un método basado en la desintegración de isótopos, pero, a diferencia de aquella, la vida media de algunos de estos isótopos es mucho más larga, y por eso puede datarse material mucho más antiguo, hasta 500 000 años. El método se fundamenta en los isótopos de uranio, empezando por ²³⁸U, que se desintegra hasta ²³⁴U y después hasta ²⁴⁰Th. Al final, la cadena de desintegración cae en cascada pasando por varios isótopos hijo hasta terminar en plomo estable. ²³⁴U y ²⁴⁰Th son los isótopos más usados en el proceso de datación. El uranio es soluble en agua, pero el torio no, y así sucede que después de que el uranio ha entrado en el hueso o en el diente, el torio empezará a acumularse; cuanto más ²⁴⁰Th, más antiguo será el espécimen. Cuando datamos un diente o un hueso lo que realmente estamos datando con este método es el tiempo transcurrido desde que el uranio pasó al material. Lógicamente, esto podría haber ocurrido mucho tiempo después de que el material entrara en el registro arqueológico, y de ahí que las dataciones de dientes y huesos por series de uranio suelen considerarse «edades mínimas». Uno de los supuestos de este método es que la muestra es un «sistema cerrado», lo que significa que en el material objeto de datación no ha entrado ni salido uranio desde la primera absorción de uranio. Para comprobar este extremo pueden usarse distintos métodos. Al datar estalagmitas o estalactitas (o espeleotemas) el sistema suele estar cerrado, pero en huesos y dientes es menos frecuente.

rante décadas. En el 2002 se descubrió en Misliya un maxilar con dientes asociados. Los métodos de datación sugieren que el espécimen tiene entre 177 000 y 194 000 años: notablemente más antiguo, también en este caso, que cualquiera de las dos dataciones predominantes de la expansión humana hasta Eurasia.

Todo parece indicar, entonces, que se produjeron al menos dos desplazamientos de *Homo sapiens* fuera de África, hace entre 60 000 y más de 160 000 años. Es bastante probable que se produjeran también otros desplazamientos, que futuros trabajos arqueológicos podrán confirmar.

Parece que los humanos modernos pudieron tomar dos caminos para salir de África, y uno de ellos es la península del Sinaí. En unos pocos días se puede atravesar el Sinaí hasta el Levante, la región que comprende aproximadamente la moderna Palestina, el Líbano, Jordania, Siria e Israel. Aunque nos imaginamos al Levante como parte de Asia, en términos biogeográficos constituye una prolongación del África septentrional. Es interesante recordar que una amplia variedad de animales africanos o afroarábigos poblaron esta región hasta épocas relativamente cercanas. Una investigación en la que participé ha hallado evidencias bastante recientes de la presencia de hienas, leopardos, leones, camellos, cebras y gacelas en cuevas israelíes, y por tanto no debería sorprender que encontremos también humanos modernos tempranos en la región, porque si los animales pudieron salir, se deduce que los humanos también. He observado con frecuencia que un indicador fiable de habitación humana es la presencia de sus presas; los humanos suelen instalarse en lugares donde puedan cobrar piezas de caza, bien sea siguiéndolas o tendiéndoles emboscadas en rutas migratorias.

Una segunda ruta de salida de África, a la que la comunidad científica le ha prestado mucha atención últimamente, es el estrecho de Bab el-Mandeb, en el extremo sur de la península arábiga.^V Este estrecho habría tenido una anchura de 5-15 km en períodos con bajos niveles del mar, y por tanto habría sido nece-

V. El estrecho se encuentra entre los actuales países de Yibuti por el lado africano y Yemen por el arábigo.

sario cruzarlo por vía marítima. Al otro lado del estrecho se divisaba la costa, así que los grupos humanos tenían constancia de la proximidad de otras tierras. Tras recientes trabajos llevados a cabo en Arabia se ha demostrado que, lejos de ser el desierto seco que concibe la imaginación popular, la región conoció períodos «verdes» durante los últimos 150 000 años, con lagos y ríos que se formaron a medida que los ciclos climáticos influidos por el monzón se desplazaron hacia el norte.³¹ El análisis de imágenes por satélite ha revelado la existencia de ríos antiguos y paleolagos en la península arábiga,³² confirmada por prospecciones de suelos y excavaciones posteriores. Todo parece indicar que tanto humanos como animales atravesaron estas regiones en épocas remotas. En el gran desierto del Sáhara ocurrió algo similar. La presencia de cocodrilos del Nilo en los oasis del desierto y el hallazgo de plantas del África subsahariana y de peces en el extremo norte de África demuestran que en el pasado unos climas más lluviosos abrieron estos entornos naturales hoy desolados a los desplazamientos de animales y humanos. Los arqueólogos han descubierto huesos de hipopótamos, jirafas, elefantes, ranas y leones en desiertos hoy yermos y abrasados. El registro del arte rupestre de yacimientos del Holoceno en el norte de África confirma que estas condiciones de mayor humedad perduraron hasta época reciente, pues aparecen representados animales que precisan fuentes hídricas considerables, que ya no existen. Es como si los artistas estuvieran enviándonos un mensaje para decirnos lo diferente que era entonces la vida en estas regiones.

Nuevos trabajos arqueológicos han demostrado que los humanos se hallaban presentes en la península arábiga hace 85 000 años, mucho antes de los ortodoxos 50 000-60 000 que predijo el modelo Salida de África.³³ El estrecho de Bab el-Mandeb pudo haber sido el punto desde donde los humanos cruzaron hasta la península arábiga, que después atravesaron para dirigirse hacia Eurasia occidental y oriental.

¿Cómo podemos determinar cuál de estos dos caminos alternativos, el Sinaí o Bab el-Mandeb, era más probable? La ciencia del clima ha experimentado avances sustanciales en las dos últimas décadas conforme los científicos intentan reconstruir los climas globales del pasado para predecir cómo se comportará el

clima de la Tierra en el futuro. Los Modelos de Circulación General (GCM) son modelos numéricos que pretenden explicar el sistema climático de la Tierra, y se están usando cada vez más para intentar reconstruir con mayor precisión los climas del pasado más remoto. Los investigadores han explorado las vías de salida óptimas para los desplazamientos desde África, centrándose en uno de los indicadores clave: las precipitaciones. Los grupos de cazadores-recolectores no pueden prosperar en hábitats con precipitaciones inferiores a 90 mm por año; su supervivencia resulta imposible. Las reconstrucciones climáticas demuestran que hace entre 200 000 y 250 000 años, y nuevamente hace unos 130 000, la ruta del Sinaí era practicable porque los niveles de precipitaciones reconstruidos eran muy superiores a estas cifras, pero que la ruta de Bab el-Mandeb fue practicable durante períodos mucho más largos en los últimos 300 000 años. Después de hace 65 000 años la ruta sur permaneció abierta durante más de 30 000 años.³⁴ Entiendo que esta evidencia corrobora la idea de que probablemente se usaron ambos caminos, pero quizá en épocas distintas, si es que se otorga credibilidad a la evidencia climática.

Si se produjeron éxodos tempranos en aquella época que han quedado confirmados por los humanos de Apidima en Grecia y los de yacimientos como la cueva de Misliya en Israel, ¿qué ocurrió con aquellos grupos pioneros? ¿Se habrían encontrado los humanos modernos que salieron después de África con los que ya llevaban milenios fuera del continente?

De manera parecida al caso de Israel que mencionamos antes, es posible que la mayoría de estas dispersiones tempranas acabaran fracasando, y de hecho así parecen indicarlo ahora algunas de las evidencias genéticas. Los grandes estudios genéticos con secuencias de ADN nuclear de humanos modernos demuestran que, en contraste con los cálculos de 50 000-60 000 años, la diáspora muy temprana de hace 120 000-130 000 años no se sustenta con tanta solidez. Esto podría deberse sencillamente a que aquellos pioneros no hicieron aportaciones genéticas significativas a los grupos humanos posteriores.³⁵ Dos equipos, sin embargo, han hallado indicios de una pequeña contribución genética (2 por ciento) de una diáspora aparentemente anterior en

genomas papúes modernos.^{36-VI} Además, existe cierta evidencia de ADN humano moderno en un neandertal de la cueva de Denisova. Los investigadores han demostrado que algunos segmentos de ADN del llamado «neandertal de Altái» (Denisova 5) proceden de un humano moderno más próximo a los africanos modernos. Se calcula que esta introgresión genética ocurrió hace unos 100 000 años,³⁷ y es posible que sucediera en Oriente Próximo, donde ya tenemos evidencias de la presencia de *Homo sapiens* tempranos, o bien que proviniera de humanos que se trasladaron a regiones más orientales de Eurasia; actualmente es imposible saberlo con certeza. Los grupos que llegaron hasta lugares como Apidima pudieron sencillamente extinguirse sin dejar ningún registro posterior, excepto una pequeña proporción de ADN enterrado en lo más profundo de nuestros genes y hoy solo recuperable utilizando potentes herramientas estadísticas.

¿Por qué se produjeron estas migraciones desde África? Pueden darse varias razones relacionadas entre sí, algunas de las cuales invitan a la especulación porque giran en torno a motivaciones, deseos y acciones humanas que nunca podremos conocer o reconstruir. Sospecho que el tamaño de las poblaciones pudo ser un factor. Los grupos son más numerosos entre los cazadores-recolectores de los trópicos, si se comparan con las regiones templadas del mundo. Conforme los grupos crecen, se incrementan también las posibilidades de que se dividan y de que un subgrupo se marche.³⁸ Se necesitan mayores extensiones de tierra para sobrevivir, lo que da como resultado la expansión. Es probable que el cambio del clima y la tendencia de los humanos a seguir la caza desempeñen también un papel. Los cambios climáticos que traen condiciones de mayor pluviosidad convierten en atractivas zonas que antes quedaban marginadas, y sucede lo inverso cuando el clima se vuelve más seco. Esto puede influir en que los grupos humanos se desplacen y respondan a factores de «expulsión» y «atracción». Durante tales períodos de condiciones climáticas adversas las poblaciones pueden frag-

VI. Estos investigadores la denominaron xOoA (Salida de África extinto), en oposición a OoA.

mentarse. El cambio del clima es el trasfondo constante de los albores de la historia humana.

Los humanos que se marcharon de África, con independencia de cuándo lo hicieran, tuvieron que adaptarse a nuevos y muy variados medios, desde el frío intenso de la Edad de Hielo, los desiertos y paisajes semiáridos de Asia central, las condiciones más templadas y húmedas de las pluvisilvas tropicales hasta, por último, la más formidable de las barreras: el mar abierto. Sabemos mucho más sobre la adaptación de los humanos a climas más fríos porque la inmensa mayoría de las excavaciones se han centrado en las zonas templadas de Eurasia. No fue hasta época relativamente reciente cuando los científicos se dedicaron a estudiar las espesas pluvisilvas tropicales, que los humanos debieron de haber atravesado para llegar a lugares como Australia. Esto habría exigido nuevas maneras de adaptación a entornos desconocidos y sortear grandes dificultades para sobrevivir.

En el 2003 estaba trabajando en la Gran Cueva de Niah, en las pluvisilvas tropicales de la isla de Borneo, como miembro de un equipo coordinado por Graeme Barker de la Universidad de Cambridge. El yacimiento de Niah se encuentra en la boca de un impresionante sistema cavernario que forma parte de un enorme macizo calizo, el Gunung Subis, a unos 15 km de las actuales costas del mar de China Meridional. Fue descubierto en la década de 1950 por el extraordinario Tom Harrisson, que estuvo excavando allí con su esposa Barbara en las décadas de 1950 y 1960.

Tom Harrisson es lo más parecido a un Indiana Jones de carne y hueso que se puede encontrar en la arqueología. Durante la Segunda Guerra Mundial participó en el empeño bélico de Gran Bretaña y la Commonwealth trabajando tras las líneas enemigas en las junglas de Malasia, donde coordinó a los cazadores de cabezas dayaks, armados con letales cerbatanas, para neutralizar a las fuerzas de ocupación japonesas; más de 1500 soldados murieron o fueron capturados. Después se convirtió en conservador del Museo Sarawak de Kuching y ejerció una labor pionera en la protección de orangutanes y de tortugas amenazadas de extinción.³⁹

En febrero de 1958 los Harrisson realizaron su descubrimiento más famoso: el cráneo de un humano anatómicamente

moderno, el llamado «Cráneo Profundo». Yo trabajé en la datación del cráneo y de los sedimentos arqueológicos excavados. Descubrimos que el Cráneo Profundo tenía 42 000-44 000 años, lo que lo convierte en uno de los restos más antiguos de *Homo sapiens* fuera de África. El equipo de Niah pretendía averiguar cómo habían conseguido los humanos colonizar con éxito el bioma de la pluvisilva. ¿De qué manera sobrevivieron y se adaptaron estos primeros humanos? Los fragmentos microscópicos de carbón vegetal, polen y almidones de los sedimentos de la cueva revelaron que estos grupos tuvieron que adaptarse no solo a bosques tropicales lluviosos de tierras bajas, sino a hábitats muy variados, pues se encontraron evidencias de árboles de bosque montano, sabana o praderas. Parece probable que estos ocupantes prehistóricos se dedicaran a clarear y controlar el bosque mediante el fuego.⁴⁰ Explotaron y cazaron monos y macacos folívoros, así como cerdos y lagartos monitores. Para ello es casi seguro que los pueblos de Niah usaron trampas, probablemente cepos, y quizá dardos o flechas; cazaron orangutanes y tortugas; y recolectaron moluscos de agua dulce, fruta, raíces, tubérculos, médula de sagú y frutos secos. En Niah se excavaron grandes hoyos usados quizá para procesar plantas que contenían ácidos altamente tóxicos, como hacen hoy los pobladores modernos de bosques pluviales.⁴¹

También se han descubierto humanos modernos en otros contextos de bosque pluvial. En Sri Lanka, por ejemplo, encontramos evidencias abrumadoras del uso de arcos y flechas hace nada menos que 48 000 años, así como del probable empleo de veneno en puntas de proyectiles fabricadas con huesos de mono.⁴² Hallamos evidencias de conjuntos de herramientas usados muy posiblemente para trenzar cuerdas con plantas y trabajar pieles de animales, de lo que se deduce que los humanos que aquí vivían pudieron haber usado elementos como redes. Normalmente, asociamos las evidencias más antiguas de ropa con la supervivencia en climas fríos, pero en el bosque pluvial puede que se adoptara para protegerse de las enfermedades tropicales transmitidas por insectos.⁴³ En Sumatra ha quedado demostrada la presencia de humanos modernos hace 65 000 años,⁴⁴ y por tanto resulta cada vez más probable que nuestros antepasados humanos

modernos estuvieran bien adaptados a estos nuevos hábitats desde períodos extraordinariamente tempranos. Sin embargo, muchos investigadores habían creído que estas regiones no pudieron ser ocupadas hasta muchísimo después.

De hecho, encontramos humanos modernos en diversos lugares desde dataciones tempranas, no solo en los bosques pluviales del sureste y sur de Asia, sino cerca de las costas del Mediterráneo, en Australia y en los fríos climas de Siberia. En un intento de entender esta amplitud de ocupación, algunos científicos han acuñado el término «especialista generalista» para describir el modo en que estos primeros humanos ocuparon medios tan variados, al tiempo que parecían adaptarse a hábitats extremadamente específicos.⁴⁵

Las evidencias, por consiguiente, apuntan a que algunos humanos se marcharon de África antes de lo que el modelo tradicional Salida de África 2 ha sugerido, desde luego antes de hace 120 000 años, y que probablemente se produjeron múltiples salidas.⁴⁶ La primera no terminó en una amplia dispersión de grupos humanos por toda Eurasia y hasta Australia, sino que condujo quizá a su extinción y desaparición. Parece que solo después de hace 50 000-60 000 años encontramos humanos ampliamente extendidos por todas las regiones de Eurasia, el sureste asiático y Australia.

Una de las razones por las que los humanos no lograron establecer asentamientos más permanentes pudo ser la competencia, tal vez por la presencia de neandertales y otras poblaciones humanas. Creo que este pudo ser un factor, pero no la única explicación. Considero más probable que, antes de la dispersión por una amplia variedad de medios en Eurasia, el *Homo sapiens* hubiera empezado a desarrollar todo un espectro de nuevas y mejoradas tecnologías para sobrevivir y prosperar. En las regiones frías de Eurasia, de manera particular, se habría precisado ropa de abrigo hecha con pieles tratadas, calzado o botas forradas de piel, y quizá incluso esquís; se habrían necesitado nuevas técnicas de caza para adaptarse a medios nuevos y difíciles como los bosques pluviales, desde proyectiles con puntas de piedra dotados de mayor poder destructivo hasta arcos y flechas,⁴⁷ trampas,

cepos y redes.⁴⁸ Sin estos elementos, la vida en los hábitats más extremos del mundo habría sido muy dificultosa, cuando no imposible. Una vez inventados, sin embargo, las evidencias arqueológicas demuestran que los humanos pudieron adaptarse y prosperar. A partir de este período, vemos que los humanos se comportan como una especie invasora,⁴⁹ desplazándose hasta una amplia variedad de entornos nuevos por toda la ancha vastedad de Eurasia. Rastrear estas poblaciones por el tiempo y el espacio ha sido sumamente complicado, pero ahora nos vamos acercando paso a paso a la reconstrucción de lo que sucedió. Grupos de *Homo sapiens* que habían salido de África acabaron coincidiendo con poblaciones con las que compartían ascendencia, pero de las que habían permanecido separados durante cientos de miles de años. Y la más conocida son los neandertales.